ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΑΣΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

&

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΛΙΒΑΔΙΑ ΤΩΝ ΠΕΔΙΝΩΝ ΚΑΙ ΗΜΙΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ: ΜΟΧΛΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου
Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004

Επιμέλεια έκδοσης
Παναγιώτης Δ. Πλατής, Αθανάσιος Ι. Σφουγγάρης,
Θωμάς Γ. Παπαχρήστου & Αλέξανδρος Γ. Τσιόντσης

ΑΘΗΝΑ 2006

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΑΣΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

MINISTRY OF RURAL DEVELOPMENT AND FOOD
DIRECTORATE GENERAL FOR THE DEVELOPMENT AND PROTECTION OF FORESTS AND NATURAL ENVIRONMENT

&

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

HELLENIC PASTURE AND RANGE SOCIETY

Δημ. Νο 12

ΛΙΒΑΔΙΑ ΤΩΝ ΠΕΔΙΝΩΝ ΚΑΙ ΗΜΙΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ: ΜΟΧΛΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

RANGELANDS OF LOWLANDS AND SEMI-MOUNTAINOUS AREAS: MEANS OF RURAL DEVELOPMENT

Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου
Βόλος, 10 – 12 Νοεμβρίου 2004

Proceedings of the 4th Panhellenic Rangeland Congress in Volos, 10-12 November 2004

Επιμέλεια έκδοσης: Παναγιώτης Δ. Πλατής[1], Αθανάσιος Ι. Σφουγγάρης[2], Θωμάς Γ. Παπαχρήστου[1] & Αλέξανδρος Γ. Τσιόντσης[1]

[1]ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών

570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

e-mail: pplatis@fri.gr, tpapachr@fri.gr & tsiontsi@fri.gr

[2]Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος

Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος

e-mail: asfoug@agr.uth.gr

ΑΘΗΝΑ 2006– ATHENS 2006

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Παναγιώτης Πλατής, *Αναπλ. Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Γενικός Γραμματέας Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας, Πρόεδρος*

Ολυμπία Ντίνη-Παπαναστάση, *Αναπλ. Ερευνήτρια ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Αντιπρόεδρος Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας, Αντιπρόεδρος*

Αλέξανδρος Τσιόντσης, *Αναπλ. Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Μέλος Δ.Σ. Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας, Γενικός Γραμματέας*

Αναστάσιος Νάστης, *Καθηγητής Δασικών Βοσκοτόπων Α.Π.Θ.*

Βασίλειος Παπαναστάσης, *Καθηγητής Λιβαδικής Οικολογίας, Α.Π.Θ.*

Νικόλαος Εμμανουήλ, *Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών*

Κων/νος Τσιουβάρας, *Καθηγητής Δασικών Βοσκοτόπων Α.Π.Θ.*

Θωμάς Παπαχρήστου, *Τακτικός Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Πρόεδρος Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας*

Αθανάσιος Σφουγγάρης, *Επίκουρος Καθηγητής Διαχείρισης Οικοτόπων και Βιοποικιλότητας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας*

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

Αθανάσιος Σφουγγάρης, *Επίκουρος Καθηγητής Διαχείρισης Οικοτόπων και Βιοποικιλότητας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Πρόεδρος*

Ιωάννης Ισπικούδης, *Επίκουρος Καθηγητής Λιβαδικής Οικολογίας Α.Π.Θ., Ταμίας Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας, Αντιπρόεδρος*

Όλγα Χριστοπούλου, *Επίκουρος Καθηγήτρια Ανάπτυξης και Προστασίας Αγροτικού και Ορεινού Χώρου Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Γενική Γραμματέας*

Στέργιος Γάκης, *Δρ Δασολόγος-Εδαφολόγος Δ/νση Δασών Μαγνησίας, Ταμίας*

Γεώργιος Λυριντζής, *Τακτικός Ερευνητής, Εκπρόσωπος του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Δ/ντής Προγραμματισμού, Συντονισμού, Αξιοποίησης & Εφαρμογής της Έρευνας, Μέλος*

Πέτρος Λόλας, *Καθηγητής Ζιζανιολογίας, Κοσμήτορας Σχολής Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος*

Κων/νος Σχοινάς, *Δασολόγος, Τμηματάρχης Δ/νσης Αισθητικών Δασών, Δρυμών & Θήρας, Τμήμα Ορεινών Βοσκοτόπων, Εκπρόσωπος της Γενικής Δ/νσης Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών-Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, Μέλος*

Αθανάσιος Εξαδάκτυλος, Λέκτορας *Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Εκπρόσωπος ΓΕΩΤ.Ε.Ε. (Παράρτημα Κεντρικής Ελλάδας), Μέλος*

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΤΕΣ

Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΙΔΕΘ)

Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων- Γενική Δ/νση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών & Φυσικού Περιβάλλοντος

ISBN 960-86416-3-2

Εξώφυλλο: Φωτογραφία Π.Δ. Πλατή
Πρόβατα που βόσκουν σε πεδινό βοσκότοπο της περιοχής Αμφιθέας Λάρισας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

Πρόλογος XI

I – Η Λιβαδοπονία στη Θεσσαλία 13

Διερεύνηση επιστροφής σε κτηνοτροφική χρήση της γης στη ζώνη μονοκαλλιέργειας βαμβακιού στην Περιφέρεια Θεσσαλίας
Αικ. Μυλωνά …… 15

Ποσοτική και ποιοτική μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της χαμηλής οικολογικής ζώνης στην περιφέρεια Θεσσαλίας
Π.Δ. Πλατής, Β.Π. Παπαναστάσης, Θ.Γ. Παπαχρήστου και Α.Γ. Τσιόντσης …… 21

Συγκριτική μελέτη της ποικιλότητας ειδών και αφθονίας της ορνιθοπανίδας λιβαδικών και αγροτικών οικοσυστημάτων της περιοχής Ελασσόνας
Α. Σφουγγάρης και Θ. Τσιλιγιάννης …… 29

Ποικιλότητα τύπων οικοτόπων της περιοχής «Στενά Καλαμακίου» του δικτύου «Φύση 2000»
Κ. Θεοδωρόπουλος, Ε. Ελευθεριάδου και Ι. Τσιριπίδης …… 39

Η λιβαδοπονία ως παράγοντας ανάπτυξης της Θεσσαλικής υπαίθρου
Ι.Β. Μανωλόπουλος…… 51

Η συμβολή των λιβαδιών στη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας
Α. Τσιόντσης, Ι. Μελιάδης και Β. Hallmann …… 59

Ταξινόμηση και διαχρονική παρακολούθηση των λιβαδικών εκτάσεων στην περιοχή Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα
Ι. Μελιάδης, Π. Πλατής και Δ. Τρακόλης …… 65

II - Οικολογία λιβαδιών και λειμώνων 71

Νέες απόψεις για την εξέλιξη της βλάστησης και η εφαρμογή τους στα Ελληνικά λιβάδια
Β.Π. Παπαναστάσης …… 73

Παραγωγικότητα τριών πολυετών τεχνητών λειμώνων στο οροπέδιο των Ιωαννίνων
Ρ. Θανόπουλος …… 83

Έννοια της ποιότητας τόπου στα λιβάδια
Π. Κουράκλη και Β.Π. Παπαναστάσης …… 89

Επίδραση της κοπής και της ξηρασίας στην παραγωγή μίγματος ψυχανθών - αγρωστωδών
Μ.Γ. Λαζαρίδου και Β. Νοϊτσάκης …… 97

Επίδραση σεληνίου στην υδατική οικονομία του *Melilotus officinalis* (L.)
Π. Κωστοπούλου, Ζ. Κούκουρα και Β. Νοϊτσάκης …… 105

Μελέτη ακαρεοπανίδας φυσικού λειμώνα βελτιωμένου με *Lolium perenne*
Ε.Β. Καπαξίδη, Ν.Γ. Εμμανουήλ και Χ. Τζιάλλα …… 115

Παρουσία ειδών ακάρεων σε λιβάδι στην Κεντρική Ελλάδα και συσχέτισή της με εδαφικές παραμέτρους
Β. Τάντος, Ε. Καπαξίδη, Σ. Γάκης, Ν. Εμμανουήλ, Α. Παπαϊωάννου, Χ. Αθανασίου και Ο. Λαμπρινού …… 123

Επιπτώσεις του ξενικού είδους *Oxalis pes-caprae* L. στην ποικιλότητα της ποώδους βλάστησης σε υπόροφο ελαιώνων της Λέσβου
Ε. Χρηστιά, Α. Καμπούρογλου, Α. Σιαμαντζιούρας και Α. Τρούμπης …… 131

Αξιολόγηση δύο ποικιλιών του αλεξανδρινού τριφυλλιού (*Trifolium alexandrinum* L.) ως προς την αύξηση και την αντοχή τους στην ξηρασία
Ι. Καδόγλου, Γ. Κουγιουμτσίδου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση …… 139

Προσέγγιση αλληλοπαρεμβατικών σχέσεων *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty και *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. διαμέσου πειραματικής σειράς αντικατάστασης
Μ. Καρατάσιου …… 147

Παραγωγή, σύνθεση και συχνότητα λιβαδικών φυτών ποολίβαδου σε δύο χειρισμούς βόσκησης
Χ.Ε. Τζιάλλα…… 153

Παραγωγή κατά λειτουργικούς τύπους φυτών σε σχέση με τις αλλαγές χρήσης γης σε μεσογειακά λιβάδια
Μ.Π. Ζαρόβαλη, Μ. Παπαδημτρίου και Β.Π. Παπαναστάσης …… 161

Εμπειρικά μοντέλα εποχιακής πρόγνωσης δυναμικού παραγωγής – κάλυψης υπέργειας βιομάζας σε σχέση με κλιματικές παραμέτρους σε ψευδαλπικό ποολίβαδο του Τυμφρηστού Ν. Ευρυτανίας
Μ.Σ. Βραχνάκης και Α. Κοντογιάννη …… 167

Μικροκλιματικό προφίλ ποώδους φυτοκαλλύματος σε βοσκόμενο δασολιβαδικό σύστημα Μουριάς
Π.Σ. Σκλάβου, Κ.Ν. Τσιουβάρας, Β. Νοϊτσάκης και Α.Σ. Νάστης …… 175

Η βλάστηση των ορεινών λιβαδικών περιοχών στο όρος Μιτσικέλι
Α. Γερασιμίδης και Γ. Κοράκης …… 183

Αυτόχθονα είδη ως μέσο διαχείρισης πολιτισμικών τοπίων
Ι. Ισπικούδης, Μ.Κ. Σιόλιου, Δ. Ορφανίδου και Γ. Κατσίδης …….. 193

Καταγραφή, ταξινόμηση και χλωριδική σύνθεση των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων των ψευδαλπικών λιβαδιών του όρους Γράμμος
Γ. Κοράκης και Α. Γερασιμίδης …….. 199

Ποικιλότητα φυτικών ειδών στα ορεινά ποολίβαδα του Φαλακρού όρους του δικτύου «Φύση 2000»
Θ. Μέρου, Ι. Τσιριπίδης, Σπ. Τσιφτσής και Κ. Βιδάκης …… 207

Επίδραση της βόσκησης στη βλάστηση και στην αναγέννηση της ελάτης
Α. Παντέρα, Α. Ζαρέντης και Ι. Βαρελά …….. 213

Ταξινόμηση και διαχρονική παρακολούθηση τύπων οικοτόπων και λιβαδικών οικοσυστημάτων στα Ακαρνανικά όρη
Π.Δ. Πλατής, Ι. Μελιάδης, Θ.Γ. Παπαχρήστου, Δ. Τρακόλης, Κ. Μαντζανάς και Α. Μάκρας…… 221

Ανάλυση και αξιολόγηση της υγείας του τοπίου στο Β.Δ. τμήμα της λεκάνης της Μυγδονίας
Α.Ν. Σιδηροπούλου και Ι.Π. Ισπικούδης …… 229

Βουκολική τέχνη
Α. Σκαρλάτου, Δ. Σίρκου και Ι. Ισπικούδης…… 237

Συμβολή στη φυτοκοινωνιολογική γνώση των ψευδαλπικών λιβαδιών: οι περιπτώσεις των Πιερίων ορέων και του όρους Μπέλες
Γ. Φωτιάδης, Κ. Ιώβη, Ν. Αθανασιάδης και Β. Παπαναστάσης …… 245

Ανάλυση των διαχρονικών αλλαγών του τοπίου της λεκάνης Κολχικού της λίμνης Κορώνειας με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.)
Δ. Χουβαρδάς, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης…… 253

Μελέτη επίδρασης της βόσκησης στη σύνθεση της ακαρεοπανίδος σε ορεινό λειμώνα του Μετσόβου
Ε.Β. Καπαξίδη, Χ.Ε. Τζιάλλα και Ν.Γ. Εμμανουήλ …… 263

ΙΙΙ - Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων 271

Συλλογή και αξιολόγηση γενετικού υλικού της *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton από διάφορες περιοχές της Ελλάδας – πρώτα αποτελέσματα
Ο. Ντίνη – Παπαναστάση, Μ.Γ. Λαζαρίδου και Β.Π. Παπαναστάσης …… 273

Βοσκοϊκανότητα παραλίμνιων λιβαδιών και καλαμιώνων στη λίμνη Μικρή Πρέσπα
Ι.Ε. Καζόγλου και Β.Π. Παπαναστάσης …… 281

Βόσκηση αιγών και προβάτων σε εποχιακά υπολείμματα σιτηρών μετά το θερισμό
Μ.Δ. Γιακουλάκη και Β.Π. Παπαναστάσης …… 289

Αγροδασολιβαδικά συστήματα στην Ελλάδα
Κ. Μαντζανάς, Ε. Τσατσιάδης, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης…… 297

Αβεβαιότητα επενδύσεων στις λιβαδικές βελτιώσεις
Α. Χριστοδούλου…… 305

Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη διάνοιξη λιβαδικών δρόμων
Ε. Καραγιάννης και Κ. Καραγιάννης…… 313

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών για την ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη των λιβαδιών των ημιορεινών περιοχών
Α. Στεργιάδου και Π. Εσκίογλου …… 323

Παραδοσιακά αγροδασολιβαδικά συστήματα στην περιοχή του Σοχού Θεσσαλονίκης
Ο. Βούλγαρη, Τ. Καραγιαννίδης και Κ. Μαντζανάς …… 331

Εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας του πρεμνοφυούς δρυοδάσους «Λαιμός» της περιοχής Μπουραζανίου Κόνιτσας
Γ. Βρεττάκης, Κ. Μαντζανάς, Χ. Πανταζόπουλος και Β.Π. Παπαναστάσης…… 337

Επίδραση βόσκησης και σκίασης στη θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης, σε αγροδασολιβαδικά συστήματα
Α.Π. Κυριαζόπουλος, Α.Σ. Νάστης και Ζ. Κούκουρα…… 343

Επίδραση της κοπής στην περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες της *Amorpha fruticosa* L.
Ζ.Μ. Παρίση, Σ. Δημητριάδου και Ε. Μπατάλα …… 349

Διαχρονική παρακολούθηση τύπων βλάστησης στην περιοχή της λίμνης Άγρα
Π.Δ. Πλατής, Θ.Γ. Παπαχρήστου, Δ. Τρακόλης, Ι. Μελιάδης, Ν. Γρηγοριάδης και Α. Μάκρας…… 355

Διαχρονική παρακολούθηση βλάστησης Περιοχής Ειδικής Προστασίας «Όρη Τζένα – Πίνοβο» Ν. Πέλλας
Δ. Τρακόλης, Π. Πλατής και Ι. Μελιάδης…… 363

Το πρόβλημα της βόσκησης στα δάση της χερσονήσου του Ακάμα στην Κύπρο
Χ. Ιωάννου…… 369

Μηχανική προσέγγιση στη βελτίωση διαχείρισης λειμώνων
Π. Καραρίζος…… 375

IV – Λιβαδικά οικοσυστήματα και άγρια πανίδα 383

Βοτανική σύνθεση της τροφής του λαγού (*Lepus europaeus*) στη Θεσσαλία
Α. Σφουγγάρης, Σ. Τουλιά και Α. Γιαννακόπουλος …… 385

Διαχείριση λιβαδιών και θηραμάτων στο όρος Καλλίδρομον
Ε. Καρμίρης, Η. Καρμίρης και Π. Τσιώρας …… 395

Κατανομή στρουθιόμορφων ειδών σε λιβαδικά και δασικά οικοσυστήματα
Σ. Παπούλια, Σ. Καζαντζίδης, Σ. Γαλατσίδας και Γ. Τσιουρλής …… 403

Συμβολή της ποώδους βλάστησης στο διαιτολόγιο των εδαφόβιων πτηνών
Ε.Π. Τσαχαλίδης, Ν. Μάνιος, Ν.Ι. Παραλυκίδης και Α. Τσιομπανούδης …… 413

Η σημασία του μωσαϊκού των ενδιαιτημάτων των αγροκτηνοτροφικών οροπεδίων του Εθνικού Δρυμού Βίκου-Αώου για την ορνιθοπανίδα
Ρ. Τσιακίρης και Κ. Στάρα …… 423

Δομή, σύνθεση και κατανομή της ορνιθοπανίδας σε ορεινά ποολίβαδα της Ζώνης Ειδικής Προστασίας Μενοικίου όρους
Σ. Στάης και Μ. Πυροβέτση …… 429

Σωματική κατάσταση του ευρωπαϊκού λαγού (*Lepus europaeus*) σε λιβάδια της Μακεδονίας το φθινόπωρο
Γ.Μ. Ρετζέπης, Χ.Κ. Σώκος, Π.Κ. Μπίρτσας, Χ.Α. Σταμκόπουλος και Ν.Κ. Παπαγεωργίου …… 439

Τροφικές προτιμήσεις του ευρωπαϊκού λαγού *(Lepus europaeus)* σε περιοχή των Αγράφων πάνω από τα δασόρια το καλοκαίρι
Η. Καρμίρης, Ζ. Κούκουρα, Γ. Χριστοδούλου και Ε. Καρμίρης …… 445

Δομή των ενδιαιτημάτων και σχεδιασμός της διαχείρισης των πληθυσμών του αγριόγιδου (*Rupicapra rupicapra balcanica*) στην Ήπειρο με τη χρήση τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS)
Α. Σφουγγάρης και Ν. Κουτσίκος …… 451

Χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*) στην οροσειρά της Ροδόπης
Α. Σφουγγάρης, Α. Γιαννακόπουλος, Η. Γκούμας και Ε. Τσαχαλίδης …… 459

Στοιχεία συμπεριφοράς του είδους (*Redunca arundinum*) σε θαμνώδη σαβάνα της Νότιας Αφρικής
Α. Βαλασιάδου …… 467

Η χρήση του ενδιαιτήματος από το τασακάλι (*Canis aureus*) σε αγρολίβαδα της νότιας Ελλάδας
Γ. Γιαννάτος και Α. Λεγάκις …… 473

Επιδράσεις της διαχείρισης υγρών λιβαδιών στην ορνιθοπανίδα της λίμνης Μικρή Πρέσπα: μεθοδολογία παρακολούθησης και αναμενόμενα αποτελέσματα
Ε. Κουτσερή …… 479

Επιπτώσεις της βόσκησης σε λιβαδικούς τύπους βιοτόπων ορνιθοπανίδας περιοχής Μενοικίου όρους
Π.Δ. Πλατής, Θ.Γ. Παπαχρήστου, Σ. Στάης και Σ. Καζαντζίδης…… 485

Σύγκριση σύνθεσης και κατανομής της ορνιθοπανίδας σε βοσκούμενα και μη βοσκούμενα ποολίβαδα πεδινών και ορεινών εκτάσεων στο όρος Μενοίκιο
Σ. Στάης και Μ. Πυροβέτση…… 493

Δομή και μεταβολές του τοπίου στην περιοχή Λιβαδίου Ελασσόνας: επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα και την ερπετοπανίδα – μια προκαταρκτική ανάλυση
R. Merken, M. Engelbeen, K. Somers, W. Massant, Α, Σφουγγάρης, F. Dahdouh-Guebas και N. Koedam … …… 501

Σχέση κτηνοτροφίας και άγριας πανίδας σε ημιορεινές περιοχές της νοτιοανατολικής Ροδόπης
Ι. Ισπικούδης, Π. Καπαρτή και Σ. Ισπικούδης …… 511

Επιπτώσεις της εξορυκτικής δραστηριότητας των μεταλλείων βωξίτη στα υδρογεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των δασικών οικοσυστημάτων του ορεινού όγκου της Γκιώνας
Α. Μερτζάνης, Α. Παπαδόπουλος και F. Marabini… …… 517

V – Ειδικά προβλήματα βοσκόμενων εκτάσεων πεδινών και ημιορεινών περιοχών 525

Παρούσα κατάσταση των λιβαδιών και δασών στην Αλβανία και προοπτικές ανάπτυξή τους
V. Mine, T. Mako και R. Peka …… 527

Η εφαρμογή του Κανονισμού 1804/99 περί βιολογικής κτηνοτροφίας στη Θεσσαλία
Ο. Χριστοπούλου και Σ. Μπακοπούλου …… … 533

Φυσικά κτηνοτροφικά πάρκα: Οι πυρήνες – ατμομηχανές της βιολογικής κτηνοτροφίας
Ι. Παπαδόπουλος, Σ. Γκατζογιάννης, Δ. Παλάσκας και Ν. Στάμου…… … 541

Οικονομική ανάλυση και αποδοτικότητα έργων για τη δημιουργία ενός ορεινού φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου
Ι. Παπαδόπουλος, Δ. Παλάσκας, Σ. Γκατζογιάννης και Ν. Στάμου…… … 551

Εφαρμογή του Κανονισμού 1257/99 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δάσωση γεωργικών εκτάσεων: Η περίπτωση της μορεοκαλλιέργειας
Γ. Αραμπατζής και Σ. Σοφιός …… …… … 559

Ενίσχυση υφισταμένων δρόμων σε λιβαδικές περιοχές
Π. Εσκίογλου και Αν. Στεργιάδου …… 565

Τα πανεπιστημιακά δάση και λιβάδια στο διαδίκτυο: καταγραφή, παρουσίαση και ανάδειξη της προσφοράς τους
Α. Παπασταύρου, Ζ. Ανδρεοπούλου, Κ. Ιωάννου και Σ. Βασιλειάδου…… 571

Ανάλυση και αποκατάσταση τοπίου με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών: η περίπτωση του Εθνικού Δρυμού Snowdonia (UK)
Α. Γκαραβέλη …… …… … 577

Ανθρωπογενείς επιδράσεις στα φυσικά δασικά και λιβαδικά οικοσυστήματα της Δυτικής Μακεδονίας
Γ. Ευθυμίου, Γ. Πασαγιάννης και Στ. Τζαφέρος …… 583

Η ημινομαδική κτηνοτροφία ως κύρια οικονομική δραστηριότητα των Βλάχων της Β. Πίνδου
Β. Τσακανίκα και Ι. Ισπικούδης…… …… … 589

Συμπεράσματα 597

Κατάλογος Συγγραφέων 603

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το 4^{ο} Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο πραγματοποιήθηκε στο Βόλο από 10 μέχρι 12 Νοεμβρίου 2004. Επιλέχθηκε η Θεσσαλία ως τόπος διεξαγωγής του συνεδρίου, γιατί την καλύπτουν λιβάδια σε όλες τις υψομετρικές ζώνες σε ποσοστό 38%, από τις οποίες σημαντικές εκτάσεις βρίσκονται στις πεδινές και ημιορεινές περιοχές. Σκοπός του συνεδρίου ήταν να αναδείξει τον πολλαπλό ρόλο των λιβαδιών, να επισημανθούν τα προβλήματα που συνδέονται με τη διαχείριση και να παρουσιαστούν οι νεότερες εξελίξεις στην έρευνα και τεχνολογία της επιστήμης της Λιβαδοπονίας. Ο τίτλος του συνεδρίου ήταν: ***Λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου***.

Τα λιβάδια είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση ανανεώσιμος χερσαίος φυσικός πόρος της χώρας, ταξινομούνται σε λιβαδικούς τύπους και κατανέμονται σε όλες τις οικολογικές ζώνες. Είναι πολύτιμα οικοσυστήματα και προσφέρουν πολλά αγαθά και υπηρεσίες, όπως: παραγωγή νερού, βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά ζώα, ενδιαιτήματα για την άγρια πανίδα, αναψυχή, τοπία αισθητικής και περιβαλλοντικής αξίας, αποθέματα σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας. Ο ρόλος τους έχει αναγνωριστεί από την ελληνική κοινωνία, καθώς και από την επιστήμη της Λιβαδοπονίας. Τα λιβάδια στήριξαν και στηρίζουν την οικονομία της υπαίθρου και τη βιώσιμη ανάπτυξη της ελληνικής περιφέρειας. Η σημασία τους στις πεδινές και ημιορεινές περιοχές εστιάζεται στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, στη βελτίωση της υποδομής των βοσκήσιμων πόρων με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της και την προστασία του περιβάλλοντος. Τα νέα δεδομένα, όπως η Κοινή Αγροτική Πολιτική, η Βιολογική Κτηνοτροφία κτλ., προσδιορίζουν ένα νέο πλαίσιο μέσα στο οποίο η Λιβαδοπονία θα πρέπει να δραστηριοποιηθεί και να αναδείξει τον πολύπλευρο ρόλο της. Ο συνολικός αριθμός των δημοσιεύσεων που περιλαμβάνονται στον τόμο ανέρχεται στις 75, είναι κατανεμημένες σε πέντε ενότητες και δίνουν νέες πληροφορίες για την οικολογία, τη διαχείριση, την άγρια πανίδα των λιβαδικών οικοσυστημάτων, καθώς και τις δυνατότητες ανάπτυξής τους. Επίσης, παρουσιάζονται τα προβλήματα των πεδινών και ημιορεινών βοσκόμενων περιοχών και πως θα μπορέσουν να αποτελέσουν το μοχλό ανάπτυξης της υπαίθρου.

Εκφράζουμε τις θερμές ευχαριστίες στα μέλη της Οργανωτικής Επιτροπής: Δρα Αθανάσιο Σφουγγάρη (*Πρόεδρο*), Δρα Ιωάννη Ισπικούδη (*Αντιπρόεδρο*), Δρα Όλγα Χριστοπούλου (*Γενική Γραμματέα*), Δρα Στέργιο Γάκη (*Ταμία*), Δρα Γεώργιο Λυριντζή, Δρα Πέτρο Λόλα, κ. Κων/νο Σχοινά και Δρα Αθανάσιο Εξαδάκτυλο για την άριστη διοργάνωση του συνεδρίου. Επίσης, θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη της Επιστημονικής Επιτροπής, Δρα Βασίλειο Παπαναστάση, Δρα Θωμά Παπαχρήστου, Δρα Ολυμπία Ντίνη –Παπαναστάση, Δρα Αλέξανδρο Τσιόντση, Δρα Αναστάσιο Νάστη, Δρα Κων/νο Τσιουβάρα, Δρα Νικόλαο Εμμανουήλ και Δρα Αθανάσιο Σφουγγάρη που έκριναν μαζί μου το σύνολο των δημοσιευμένων εργασιών εξασφαλίζοντας έτσι το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η ομοιόμορφη παρουσίαση των εργασιών επιτεύχθηκε χάριν στις φιλότιμες προσπάθειες των συνεργατών Δρος Παρασκευής Σκλάβου, κ. Γεωργίας Φουκαρίδου και κ. Ελένης Ναούμ. Η άρτια παρουσίαση όλων αυτών των σημαντικών επιστημονικών εργασιών πραγματοποιήθηκε και με τη βοήθεια των Δρα Θωμά Παπαχρήστου, Δρα Αθανάσιο Σφουγγάρη και Δρα Αλέξανδρο Τσιόντση, οι οποίοι σε συνεργασία μαζί μου είχαν την επιμέλεια αυτής της έκδοσης. Τέλος, ευχαριστούμε τη Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών & Φυσικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων για την εκτύπωση των πρακτικών του 4^{ου} Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου.

Δρ Παναγιώτης Δ. Πλατής

Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής

I

Η Λιβαδοπονία στη Θεσσαλία

Διερεύνηση επιστροφής σε κτηνοτροφική χρήση της γης στη ζώνη μονοκαλλιέργειας βαμβακιού στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Αικ. Μυλωνά
Κτηνίατρος, Σικίνου 35, 113 64 Κυψέλη, Αθήνα,
e-mail: aikmilona@fincosmos.com

Περίληψη

Η καλλιέργεια βαμβακιού τα προηγούμενα χρόνια λειτούργησε ως ο κλάδος επιλογής στην περίπτωση μη εγκατάλειψης της αγροτικής δραστηριότητας. Η καλλιέργεια βαμβακιού, λόγω διαφόρων παραγόντων, εκτόπισε την κτηνοτροφία, καθώς και διάφορες καλλιέργειες μεταξύ των οποίων και φυσικούς βοσκοτόπους ή τεχνητούς λειμώνες. Μεταξύ των παραγόντων αναφέρονται ως πιο σημαντικοί, η υψηλή επιδότηση στην παραγωγή και στην τιμή του βαμβακιού, που είχε ως αποτέλεσμα τα ελκυστικά υψηλά εισοδήματα, ο περιορισμένος ημερήσιος ή και ετήσιος χρόνος απασχόλησης στην καλλιέργεια βαμβακιού έναντι του χρόνου που απαιτείται για την εκτροφή των ζώων και η δυνατότητα αποδέσμευσης από την ενασχόληση με την περιποίηση της καλλιέργειας, σε αντίθεση με την εξάρτηση της κτηνοτροφικής μονάδας από την παρουσία του κτηνοτρόφου ουσιαστικά σε 24ωρη βάση.Οι παράγοντες αυτοί επέδρασαν όχι μόνο στο βιοτικό επίπεδο των παραγωγών, αλλά και στην κοινωνική παρουσία των βαμβακοπαραγωγών και των κτηνοτρόφων γενικά με διαμετρικά αντίθετα αποτελέσματα στις δύο αυτές κατηγορίες αγροτών. Στην περίπτωση της κτηνοτροφίας και ιδιαίτερα της αιγοπροβατοτροφίας, το πρόβλημα δημιουργίας οικογένειας αναδεικνύεται σε καθοριστικό και ακυρώνει κάθε προσπάθεια.Στην εργασία αυτή παρακολουθείται η εξέλιξη της χρήσης της γης τα τελευταία χρόνια και λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς τάσεις και τη νέα ΚΑΠ μετά την ενδιάμεση αναθεώρηση του Ιουνίου 2003, προτείνεται η αποδέσμευση κοινοτικών εκτάσεων από τη βαμβακοκαλλιέργεια και η κτηνοτροφική χρήση της γης, είτε με τη μορφή λιβαδιών (επαναλιβαδοποίηση), είτε κτηνοτροφικών πάρκων, είτε με τη δημιουργία μεταποιητικών μονάδων στον τομέα της κτηνοτροφίας, είτε με το συνδυασμό τους. Θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση αυτής της πρότασης η εκπαίδευση και κατάρτιση των ενδιαφερομένων με εστίαση στο αποτέλεσμα.

Εισαγωγή

Η εργασία αυτή αποτελεί παρουσίαση μέρους της μελέτης η οποία πραγματοποιήθηκε με εντολή της Περιφέρειας Θεσσαλίας, προκειμένου να διερευνηθεί η δυνατότητα εισαγωγής νέων εναλλακτικών οικονομικών δραστηριοτήτων στη ζώνη μονοκαλλιέργειας βαμβακιού.

Η καλλιέργεια βαμβακιού λειτούργησε ως ο κλάδος επιλογής στην περίπτωση μη εγκατάλειψης της αγροτικής δραστηριότητας. Η καλλιέργεια βαμβακιού, λόγω διαφόρων παραγόντων, εκτόπισε την κτηνοτροφία, καθώς και διάφορες καλλιέργειες. Μεταξύ αυτών των παραγόντων αναφέρονται ως πιο σημαντικοί, η υψηλή επιδότηση στην παραγωγή και στην τιμή του βαμβακιού, που είχε ως αποτέλεσμα τα ελκυστικά υψηλά εισοδήματα, ο περιορισμένος ημερήσιος ή και ετήσιος χρόνος απασχόλησης στην καλλιέργεια βαμβακιού έναντι του χρόνου που απαιτείται για την εκτροφή των ζώων και η δυνατότητα αποδέσμευσης από την ενασχόληση με την περιποίηση της καλλιέργειας, σε αντίθεση με την εξάρτηση της

κτηνοτροφικής μονάδας από την παρουσία του κτηνοτρόφου ουσιαστικά σε 24ωρη βάση. Ο ανταγωνισμός που υφίσταται η διατήρηση και βελτίωση των βοσκοτόπων, η δημιουργία τεχνητών λειμώνων και η καλλιέργεια συγκομιζόμενων ζωοτροφών αποτελεί επίσης καθοριστικό παράγοντα για την εγκατάλειψη της κτηνοτροφίας και τη στροφή στη βαμβακοκαλλιέργεια.

Οι παράγοντες αυτοί επέδρασαν όχι μόνο στο βιοτικό επίπεδο των παραγωγών, αλλά και στην κοινωνική παρουσία των βαμβακοπαραγωγών και των κτηνοτρόφων γενικά με διαμετρικά αντίθετα αποτελέσματα στις δύο αυτές κατηγορίες αγροτών. Στην περίπτωση της κτηνοτροφίας και ιδιαίτερα της αιγοπροβατοτροφίας, το πρόβλημα δημιουργίας οικογένειας αναδεικνύεται σε καθοριστικό και ακυρώνει κάθε προσπάθεια. Τα κοινωνικά προβλήματα – στην περίπτωση της κτηνοτροφίας - δημιούργησαν πραγματικές εκρήξεις στις τοπικές κοινωνίες και έχουν την αφετηρία τους ακριβώς στην απουσία έστω και στοιχειώδους υποδομής στα χωριά, η οποία θα μπορούσε να λειτουργήσει ως κίνητρο για την παραμονή, ιδιαίτερα των νέων ανθρώπων, στην ύπαιθρο, καθώς και στις ανισότητες των εισοδημάτων που προέκυψαν.

Στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν

Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τις απογραφές 1981,1991 και 1999/2000, καθώς επίσης και στοιχεία εξέλιξης του ζωικού βασιλείου στους νομούς της Θεσσαλίας στην πορεία της τελευταίας εικοσαετίας, στοιχεία κατανομής των εκμεταλλεύσεων και των βοσκοτόπων. Τα στοιχεία αξιολογήθηκαν ανά δημοτικό διαμέρισμα και ανάλογα αν τα δημοτικά διαμερίσματα βρίσκονταν στην καθαυτό πεδινή ζώνη ή στα όρια με την ημιορεινή ζώνη.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση καταγράφηκε η υφιστάμενη κατάσταση, στη δεύτερη φάση έγιναν οι διαπιστώσεις και η αξιολόγησή τους και στην τρίτη φάση διατυπώθηκαν οι προτάσεις για κάθε τομέα χωριστά.

Είναι ενδεικτικά τα στοιχεία της πρόσφατης απογραφής, ιδιαίτερα για την αιγοπροβατοτροφία.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής της ΕΣΥΕ του 1999/2000, ο αριθμός των αιγοπροβάτων αυξήθηκε, ενώ ο αριθμός των αιγοπροβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων μειώθηκε. Αυτό σημαίνει ότι κάποιοι αιγοπροβατοτρόφοι «βγήκαν» από το επάγγελμα. Οι λόγοι της εξόδου έχουν σχέση με το εισόδημα και τις συνθήκες άσκησης του επαγγέλματος. Ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων στην προβατοτροφία είναι 128.235 σε επίπεδο χώρας (στη Θεσσαλία 12.931), μείωση κατά 20,1% σε σχέση με την προηγούμενη απογραφή 1991, ενώ ο αριθμός των προβάτων 8.743.366 ζώα (στη Θεσσαλία 1.141.315), αύξηση κατά 5,7%. Ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων στην αιγοτροφία είναι 137.452 (στη Θεσσαλία 10.251), μείωση κατά 32,2%, ενώ ο αριθμός των αιγών 5.322.755 ζώα (στη Θεσσαλία 530.651), αύξηση κατά 2,6%.

Σημαντική πηγή στοιχείων αποτελεί η απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ενδιάμεση αναθεώρηση της ΚΑΠ, με την έννοια, ότι εκεί καθορίζεται η πορεία της ενίσχυσης των διαφόρων τομέων του αγροτικού τομέα, άρα και του βαμβακιού.

Συγκεκριμένα, η αποδέσμευση εκτάσεων από την καλλιέργεια βαμβακιού κρίνεται ως αναπόφευκτη λόγω της αποθάρρυνσης της βαμβακοκαλλιέργειας με την τροποποίηση του Κανονισμού για το βαμβάκι. Έτσι και για το βαμβάκι ισχύουν οι γενικές αρχές που αποφασίστηκαν για όλα τα προϊόντα που εντάσσονται στην απόφαση για την ενδιάμεση αναθεώρηση της ΚΑΠ τον Ιούνιο του 2003. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι οι επιδοτήσεις δεν θα εξαρτώνται από τον όγκο της παραγωγής. Μέρος της επιδότησης θα είναι αποδεσμευμένο και σταθερό, ενώ το υπόλοιπο μέρος θα είναι δεσμευμένο και ο παραγωγός θα μπορεί να παράγει όποιο αγροτικό προϊόν επιθυμεί στην ποσότητα που επιθυμεί αρκεί να τηρεί τις απαιτήσεις

για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας. Η απόφαση του Συμβουλίου προβλέπει, η μέγιστη στρεμματική ενίσχυση (59,4 ευρώ/στρέμμα) να δίνεται μέχρι 3 εκατ. στρέμματα. Από εκεί και πέρα, η ενίσχυση ακολουθεί φθίνουσα πορεία όσο τα στρέμματα αυξάνουν. Γίνεται σαφές, ότι εφόσον η ενίσχυση θα μειώνεται, τα παραπάνω στρέμματα δεν συμφέρει να παραμείνουν στην βαμβακοκαλλιέργεια. Δηλαδή, οι πρόσθετοι πόροι κατανεμήθηκαν στο αποδεσμευμένο μέρος της επιδότησης και όχι στο δεσμευμένο (που θα σήμαινε κίνητρο για εξακολούθηση της βαμβακοκαλλιέργειας στα σημερινά επίπεδα). Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις των αρμοδίων υπηρεσιών του Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, η βαμβακοπαραγωγή στην Ελλάδα θα πρέπει να μειωθεί κατά 400.000 στρέμματα.

Διαπιστώσεις από τη μελέτη των στοιχείων –αξιολόγηση

Γενική διαπίστωση που ισχύει κυρίως για την Περιφέρεια της Θεσσαλίας, λόγω της ανάπτυξης της καλλιέργειας βαμβακιού, είναι ότι η ελληνική κτηνοτροφία γίνεται περισσότερο συστηματική, πλην της αιγοπροβατοτροφίας, με αύξηση του μέσου μεγέθους και μετατόπιση από τις μικτές στις αμιγείς κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις. Το στοιχείο αυτό είναι και το πλέον παράδοξο και αντιφατικό σε ό,τι έχει σχέση με την αιγοπροβατοτροφία. Δηλαδή, η αύξηση του μέσου μεγέθους των εκμεταλλεύσεων δεν συνοδεύτηκε από τον εκσυγχρονισμό και τη συστηματικότητά τους. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί με το δεδομένο της φύσης άσκησης της αιγοπροβατοτροφίας, της ελλιπούς ενημέρωσης και του χαμηλού μορφωτικού επιπέδου των παραγωγών και της εν γένει καθυστέρησης του τομέα και των κοινωνιών. Από την άλλη πλευρά, όμως, τα στοιχεία της απογραφής δείχνουν τη δυναμική του κλάδου.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό και συγχρόνως ενθαρρυντικό το γεγονός, ότι στα όρια της πεδινής ζώνης διαπιστώνεται μικρότερη μείωση του αριθμού των ζώων σε σχέση με την καθαυτό πεδινή ζώνη. Είναι χαρακτηριστικό, ότι σε κάποια Δ.Δ. εντός της καθαυτό πεδινής ζώνης η αιγοτροφία μηδενίζεται.

Ένα σημαντικό πρόβλημα, που αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την εφαρμογή διαφόρων προγραμμάτων, είναι η υγειονομική κατάσταση των ζώων και των σταβλικών εγκαταστάσεων. Οι πλέον σημαντικές προϋποθέσεις αφορούν στην προέλευση του γάλακτος από ζώα τα οποία είναι απαλλαγμένα από ασθένειες, όπως η βρουκέλλωση-μελιταίος πυρετός, ή οι μαστίτιδες, ασθένειες οι οποίες συναντώνται στην πλειοψηφία των αιγοπροβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων, όπως και η υγιεινή του αρμέγματος. Η ικανοποίηση αυτών των όρων είναι καθοριστική για την υγεία των ζώων και των ανθρώπων που εργάζονται στο στάβλο, αφού η πρώτη αποτελεί ζωοανθρωπονόσο, αλλά κυρίως για την υγιεινή των παραγομένων ζωοκομικών προϊόντων και επομένως για την προστασία της δημόσιας υγείας. Είναι εξάλλου γνωστό, ότι οι ασθένειες στα ζώα έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στις αποδόσεις των ζώων, άρα και στο εισόδημα του παραγωγού.

Η ανασφάλεια, σε σχέση με τη διάθεση του προϊόντος, και η έλλειψη οργάνωσης στην εμπορία και στη διακίνηση, αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες για την ανάληψη μιας προσπάθειας, που έτσι κι αλλιώς θα αποδώσει μετά από αρκετούς μήνες ή και χρόνια, μέσα σ' ένα αντίξοο οικονομικό κλίμα.

Η έλλειψη επαγγελματικής εκπαίδευσης υποβαθμίζει αυτή καθ' εαυτή την άσκηση της κτηνοτροφικής δραστηριότητας, από την άποψη της περιορισμένης δυνατότητας

εφαρμογής ορισμένων προγραμμάτων εκσυγχρονισμού της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης. Το πρόβλημα εντοπίζεται στις δυσκολίες εφαρμογής ολοκληρωμένων προγραμμάτων και πολιτικών στην κτηνοτροφία και ιδιαίτερα στην αιγοπροβατοτροφία. Οι δυσκολίες αυτές έχουν βάση αφενός στα κοινωνικά χαρακτηριστικά των κτηνοτρόφων (ηλικία, μόρφωση) και αφετέρου στη διασύνδεση της αιγοπροβατοτροφίας με άλλους κλάδους της οικονομίας (εισροές ζωοτροφών, κτηνιατρική παρακολούθηση και υγιεινή ζώων, συνθήκες υγιεινής της παραγωγής, της συγκέντρωσης και της διακίνησης γάλακτος, παραγωγή προϊόντων γάλακτος, υποδομές σφαγείων και διαδικασίες διασφάλισης υγιεινής και ποιότητας του κρέατος, παραγωγή προϊόντων κρέατος, συνεργασία κτηνοτρόφων, ομάδες παραγωγών – συνεταιρισμοί). Το φαινόμενο της πολυαπασχόλησης στον αγροτικό χώρο λειτουργεί αρνητικά, με την έννοια ότι εάν η εξωγεωργική απασχόληση θεωρηθεί πλέον ενδιαφέρουσα (κοινωνικά και οικονομικά), τότε θα εγκαταλειφθεί η καθαρή γεωργική απασχόληση, με όλες τις συνέπειες.

Το έλλειμμα που παρατηρείται είναι τελικά πολύ σημαντικό και σ' αυτό βέβαια συνέβαλε η αστυφιλία με την έννοια της προσπάθειας βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου και του τρόπου ζωής των κατοίκων των περιοχών αυτών.

Προτάσεις

Με δεδομένη τη μείωση της βαμβακοκαλλιέργειας λόγω αναθεώρησης της ΚΑΠ, αλλά και της απόφασης του ΠΟΕ στην τελευταία του Σύνοδο στη Γενεύη (31 Ιουλίου), θεωρούμε, ότι η απόδοση και χρήση των εκτάσεων αυτών ή μέρους αυτών προς όφελος και για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας κρίνεται σκόπιμη για τους εξής λόγους:

1. Η ζήτηση για κτηνοτροφικά προϊόντα αυξάνεται, ενώ το ισοζύγιο των ζωοκομικών προϊόντων παραμένει αρνητικό σε υψηλά επίπεδα. Με δεδομένη μάλιστα τη ζήτηση ποιοτικών και υγιεινών προϊόντων με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος δίνεται η δυνατότητα για ανάπτυξη ημιεκτατικής ή εκτατικής και πιστοποιημένης κτηνοτροφίας, ή και βιολογικής κτηνοτροφίας, ιδιαίτερα της αιγοπροβατοτροφίας.
2. Πολλές από τις εκτάσεις που σήμερα καλλιεργούνται με βαμβάκι, στην προενταξιακή περίοδο (πριν από το 1981) είχαν κτηνοτροφική χρήση. Συγκεκριμένα είτε καλλιεργούνταν ζωοτροφές, είτε αποτελούσαν ιδιωτικούς βοσκοτόπους. Με δεδομένο, ότι αποτελούν αρδευόμενες εκτάσεις, εύκολα μπορούν να μετατραπούν σε καλλιέργειες ζωοτροφών και κτηνοτροφικών φυτών, ή σε τεχνητούς λειμώνες.
3. Το σύστημα της αμειψισποράς δημητριακών με καλλιέργειες φυτών που παράγουν φυτικές πρωτεΐνες θεωρείται ενθαρρυνόμενο. Η καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών και κυρίως η καλλιέργεια φυτικών πρωτεϊνούχων ζωοτροφών αναπτύσσει μια ιδιαίτερη δυναμική μετά την ενοχοποίηση των ζωικών αλεύρων και τη χρήση τους ως πηγή πρωτεϊνών. Σε επίσημα έγγραφα της Επιτροπής και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ενθαρρύνεται η καλλιέργεια φυτών που παράγουν φυτικές πρωτεΐνες και μελετάται η καταβολή ενίσχυσης.

Για την υλοποίηση αυτής της πρότασης είναι απαραίτητοι δύο παράγοντες, αν υποτεθεί, ότι υιοθετείται η πρόταση:

1. Είναι απαραίτητη η διάκριση των εκτάσεων σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το εάν πρόκειται για εκτάσεις που βρίσκονται στην καθαυτό πεδινή ζώνη ή για εκτάσεις που βρίσκονται στα όρια της πεδινής ζώνης με την ημιορεινή και βέβαια η θέσπιση

κάποιων κριτηρίων προκειμένου να είναι η μετάβαση στην κτηνοτροφία αποτελεσματική.

2. Προϋπόθεση για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας στις εκτάσεις που θα αποδεσμευτούν από το βαμβάκι, είναι η γνώση του νέου αντικειμένου. Γι' αυτό το λόγο, απαιτείται εκπαίδευση στο νέο αυτό αντικείμενο. Οι βαμβακοπαραγωγοί έχουν συνηθίσει σ' ένα τρόπο παραγωγής ο οποίος απαιτεί βεβαίως κάποιες γνώσεις, δεν είναι, όμως, πολύπλοκος. Η εκτροφή των ζώων απαιτεί προσοχή, γνώσεις και για την καλλιέργεια των ζωοτροφών και τη διαχείριση του βοσκοτόπου, αλλά κυρίως απαιτεί στοιχειώδεις μεν, αλλά απαραίτητες γνώσεις φυσιολογίας και συμπεριφοράς των ζώων, διατροφής τους, ακόμη και διαταραχών της υγείας τους. Οι εμπειρικές γνώσεις που αποκτούσαν οι παραγωγοί από την προηγούμενη γενιά όχι μόνο δεν επαρκούν, αλλά τις περισσότερες φορές είναι εσφαλμένες.

Απαιτούνται, επομένως, δράσεις και μέτρα πολιτικής που να περιλαμβάνουν οικονομικά κίνητρα και να αναφέρονται συνολικά στο πρόβλημα και όχι σε μια παράμετρο και συγκυριακά.

Έτσι, οι δράσεις πολιτικής θα πρέπει να έχουν τους εξής άξονες:

1. Τροποποίηση του κληρονομικού δικαίου, ώστε η μεταβίβαση της γονικής περιουσίας να γίνεται σε ένα ή σε όσα παιδιά ασχοληθούν με την αγροτική παραγωγή και σύνδεση της μεταβίβασης με το μητρώο αγροτών. Κίνητρα στους ηλικιωμένους για μεταβίβαση ή πώληση της ιδιοκτησίας τους εφόσον δεν έχουν παιδιά ή αυτά δεν επιθυμούν να ασχοληθούν με την αγροτική παραγωγή.
2. Απλοποίηση της διαδικασίας ένταξης στα προγράμματα για την ίδρυση ή τον εκσυγχρονισμό αγροτικών εκμεταλλεύσεων. Η υποχρέωση συμπλήρωσης πολλών εντύπων και η όλη γραφειοκρατία αποθαρρύνει τους αγρότες.
3. Ενημέρωση των κατοίκων της υπαίθρου, αγροτών και μη, για τις δυνατότητες, όχι μόνο για την παραγωγή, αλλά κυρίως για τη διάθεση των παραγόμενων προϊόντων. Το σημαντικότερο πρόβλημα δεν είναι η παραγωγή των αγροτικών προϊόντων, αλλά η διάθεσή τους στην αγορά. Εστίαση του ενδιαφέροντος των αγροτών στην αυτόνομη παρουσία της εκμετάλλευσης στην αγορά, χωρίς την ανάγκη των επιδοτήσεων για την επιβίωσή τους. Οι επιδοτήσεις θα πρέπει να δρουν συμπληρωματικά στο εισόδημα που θα προκύπτει από την πώληση των προϊόντων της εκμετάλλευσης, η οποία θα πρέπει να επικεντρώνεται στην παραγωγή ποιοτικών προϊόντων με σκοπό την πώλησή τους στην αγορά σε τιμές ανταγωνιστικές. Το Δίκτυο Πληροφόρησης και Στήριξης της Θεσσαλικής Υπαίθρου που δρα στο πλαίσιο της Περιφέρειας Θεσσαλίας, έχει ήδη ξεκινήσει κάποιες πρωτοβουλίες σ' αυτή την κατεύθυνση και παίζει καθοριστικό ρόλο.
4. Ενισχύσεις για την αποδέσμευση από τη βαμβακοκαλλιέργεια στο πλαίσιο της ΚΑΠ μέσω του νέου Κανονισμού.
5. Εκπαίδευση και συνεχής κατάρτιση των αγροτών για τις τάσεις στη διεθνή, κοινοτική και εθνική αγορά στα προϊόντα που τους ενδιαφέρουν, καθώς και κατάρτιση σε θέματα τεχνικοοικονομικά.
6. Προώθηση με απλουστευμένες διαδικασίες, αλλά αυστηρούς όρους παραγωγής, της πιστοποίησης των εκμεταλλεύσεων και των παραγόμενων προϊόντων. Ιδιαίτερη προσοχή στη βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία με δεδομένα τα κενά νομοθεσίας, αλλά κυρίως εφαρμογής της νομοθεσίας και ελέγχου της εφαρμογής.

7. Πιλοτικές εφαρμογές για τη μετατροπή εκτάσεων βαμβακοκαλλιέργειας σε κτηνοτροφική χρήση, σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής που θέσαμε παραπάνω.

Βιβλιογραφία

Περιφέρεια Θεσσαλίας και ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. 2004. Μελέτη διερεύνησης εισαγωγής νέων εναλλακτικών οικονομικών δραστηριοτήτων στη ζώνη μονοκαλλιέργειας βαμβακιού στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.

Ποσοτική και ποιοτική μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της χαμηλής οικολογικής ζώνης στην περιφέρεια Θεσσαλίας

Π.Δ. Πλατής[1], Β.Π. Παπαναστάσης[2], Θ.Γ. Παπαχρήστου[1] και Α.Γ. Τσιόντσης[3]
[1]Εργαστήριο Λιβαδικών Πόρων και [3]Εργαστήριο Εδαφολογίας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη
[2]Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα ποολίβαδα της χώρας μας αποτελούν ζωτικούς χώρους με πολλαπλούς σκοπούς και λειτουργίες. Ειδικότερα τα ποολίβαδα της χαμηλής και μεσαίας οικολογικής ζώνης πέραν των άλλων αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρουν, εξασφαλίζουν βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά και τα άγρια ζώα για απευθείας βόσκηση σε διάφορες εποχές του έτους. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας σχετικής με την εποχιακή και την ετήσια μεταβολή της ποσότητας και της ποιότητας βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της χαμηλής οικολογικής ζώνης, καθώς και η χλωριδική σύνθεση της βλάστησης. Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης παρουσίασε μια ανοδική πορεία από τον Ιανουάριο μέχρι το Μάϊο (10-200 χλγ/στρεμ.) και στη συνέχεια ακολούθησε φθίνουσα πορεία. Το μέγιστο της παραγωγής πραγματοποιήθηκε κατά το μήνα Μάϊο και εξαρτάται από την κατανομή των κατακρημνισμάτων και της θερμοκρασίας. Η βόσκηση προβάτων που έλαβε χώρα από τα μέσα Οκτωβρίου μέχρι το Μάϊο επηρέασε ελάχιστα το συνολικό αριθμό των φυτικών ειδών. Η βόσκηση είχε ως αοτέλεσμα τη μείωση των ψυχανθών προς όφελος των αγρωστωδών και των λοιπών πλατύφυλλων ποών, χωρίς όμως να επηρεάσει το συνολικό αριθμό των ειδών (πλούτος). Τέλος, συνδυάζοντας τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά της βοσκήσιμης ύλης, περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, συνάγουμε το συμπέρασμα ότι η βοσκήσιμη ύλη των ποολίβαδων της χαμηλής οικολογικής ζώνης, καλύπτει τις απαιτήσεις των ζώων σε πολύ μεγάλο βαθμό από τον Ιανουάριο μέχρι τον Απρίλιο και το Μάϊο

Λέξεις κλειδιά: Χλωρίδα, σύνθεση της βλάστησης, ζωντανή υπέργεια παραγωγή, ποιότητα βοσκήσιμης ύλης.

Εισαγωγή

Τα λιβαδικά οικοσυστήματα, τα οποία ανήκουν στον τύπο των ποολίβαδων, καλύπτονται κυρίως από ποώδη φυτά (αγρωστώδη και πλατύφυλλα) σε ποσοστό μεγαλύτερο από 85% και θεωρούνται πολύτιμα για το περιβάλλον και την οικονομία. Καλύπτουν έκταση 1.700.000 εκτάρια στη χώρα μας και κατανέμονται σε όλες τις υψομετρικές ζώνες, όπου τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος επιδρούν σημαντικά όχι μόνο στην ποσότητα, αλλά και στην ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης που παράγουν (Πλατής και συν. 2000, 2003). Έτσι, ανάλογα με την υψομετρική κατανομή τους, εξασφαλίζουν πολύτιμη βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά και άγρια ζώα σε διάφορες εποχές του έτους, πέραν των άλλων αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρουν.

Η ετήσια παραγωγή των ποολίβαδων επηρεάζεται βασικά από τη μεταβολή των κλιματικών παραγόντων (ύψος βροχής και θερμοκρασία αέρος) και κατά δεύτερο λόγο από τη φύση του μητρικού πετρώματος και κυρίως το βάθος του εδάφους. Αντίθετα, ο εποχιακός χαρακτήρας της παραγωγής μέσα στο έτος επηρεάζεται από την κατανομή της βροχόπτωσης κατά την αυξητική περίοδο (Παπαναστάσης 1982, Πλατής και συν. 2003).

Η βοσκήσιμη ύλη των ποολίβαδων της χαμηλής και μεσαίας υψομετρικής ζώνης καλύπτει τις διατροφικές ανάγκες των ζώων μόνο κατά την περίοδο της άνοιξης. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η ύλη αυτή ξηραίνεται και είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες με αποτέλεσμα να μην είναι κατάλληλη για τα ζώα (Παπαναστάσης 1982, Papachristou 2000). Αντίθετα, την ίδια περίοδο η παραγωγή των ψευδαλπικών λιβαδιών καλύπτει τις ανάγκες συντήρησης των ζώων (Παπαναστάσης 1982).

Η μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων επηρεάζει τη διαχείριση, επειδή σε περιόδους ή έτη μικρής βροχόπτωσης ή ακραίων θερμοκρασιών η βοσκοϊκανότητα μειώνεται σημαντικά, πράγμα που οδηγεί στην υπερβόσκηση των λιβαδιών και στη μείωση της παραγωγικότητας των ζώων. Η γνώση της εποχικότητας της λιβαδικής παραγωγής σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την ορθολογική και αειφορική διαχείριση των λιβαδιών. Διάφοροι ερευνητές προσπάθησαν να βρουν την επίδραση των κλιματικών παραγόντων πάνω στην παραγωγή (βοσκήσιμη ή ολική) των ποολίβαδων με τη βοήθεια μαθηματικών σχέσεων (Le Houerou and Hoste 1977, Παπαναστάσης 1982, Πλατής και συν. 2000). Από τις έρευνες αυτές προέκυψε ότι ναι μεν υπάρχει υψηλή συσχέτιση μεταξύ κλίματος και παραγωγής, εντούτοις όμως τα μοντέλα είναι διαφορετικά για τις επιμέρους οικολογικές ζώνες. Κατά συνέπεια, υπάρχει ανάγκη διερεύνησης των κατάλληλων μοντέλων προκειμένου να εφαρμοστεί ορθολογική διαχείριση σε κάθε μία από τις ζώνες αυτές.

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη των εποχιακών και ετήσιων μεταβολών της ποσότητας και ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της χαμηλής οικολογικής ζώνης.

Περιοχή μελέτης

Για τις ανάγκες της έρευνας επιλέχθηκε ένα ιδιωτικό ποολίβαδο 1.100 στρεμμάτων στην περιοχή Αμφιθέας (39° 37’ Β, 22° 27’ Α) Λάρισας, 15 χλμ. ΒΑ της πρωτεύουσας του νομού, με υπερθαλάσσιο ύψος 120 μ., κλίση 10% και έκθεση ΒΑ. Η περιοχή εδράζεται σε μεταμορφωμένα πετρώματα με pH 6,6.

Εικόνα 1. Ομβροθερμικό διάγραμμα του Μετεωρολογικού Σταθμού Λάρισας.

Τα εδάφη είναι αμμοπηλώδη, έχουν βάθος μετρίως βαθύ, εφοδιασμένα με οργανική ουσία, N, P και εναλλακτικά κατιόντα (Ca, Mg, K). Τα αποτελέσματα των εδαφολογικών χαρακτηριστικών σχετικά με το pH, τη μηχανική σύσταση, το ολικό άζωτο (N), το φώσφορο (P), το κάλιο (K), το μαγνήσιο (Mg), το $CaCO_3$ (%), την οργανική ουσία (%) και την εναλλακτική ικανότητα δίδονται σε προηγούμενες εργασίες (Πλατής και συν. 2000, 2003).

Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως ημίξηρο μεσογειακό με ψυχρούς χειμώνες, ενώ η μέση ετήσια βροχόπτωση φθάνει τα 407 χλσ. (μέσος όρος των τελευταίων 15 ετών), η μέση ετήσια θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιουλίου) τους 34,1 ^{o}C και η μέση ελαχίστη του ψυχρότερου μήνα (Ιανουαρίου) τους 1,8 ^{o}C (Τσιόντσης 1996). Κλιματικά δεδομένα για την περιοχή Αμφιθέας ελήφθησαν από τον Αυτόματο Μετεωρολογικό Σταθμό του Ι.Κ.Φ. Λάρισας. Το ομβροθερμικό διάγραμμα για το χρονικό διάστημα 1996-2004 φαίνεται στην εικόνα 1.

Μέθοδοι και υλικά

Το χειμώνα του έτους 1996 οριοθετήθηκε στην περιοχή μελέτης επιφάνεια μεγέθους 0,1 εκταρίων. Στη συνέχεια έγινε περίφραξη στο ήμισυ της επιφάνειας για προστασία από τη βόσκηση. Οι δύο υπο-επιφάνειες χωρίστηκαν σε 4 ομάδες η κάθε μία και κάθε ομάδα σε 8 πειραματικά τεμάχια ιδίου μεγέθους (3x3μ.). Κατόπιν ορίστηκαν τυχαία σε κάθε ομάδα 7 μήνες του έτους που κάλυπταν χαρακτηριστικές φάσεις του αυξητικού κύκλου (Ιανουάριος, Μάρτιος, Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος, Σεπτέμβριος και Νοέμβριος). Το πειραματικό σχέδιο που διαμορφώθηκε ήταν τυχαιοποιημένες ομάδες με δύο χειρισμούς βόσκησης και 4 επαναλήψεις.

Το μήνα Μάιο, κατά τον οποίο αναμενόταν το μέγιστο της λιβαδικής παραγωγής, μετρήθηκε στο μάρτυρα η κάλυψη του εδάφους με τη μέθοδο των σημείων (πλαίσιο των δέκα βελονών) (Cook and Stubbendieck 1986) και υπολογίστηκε η σύνθεση των φυτικών ειδών του φυτοκαλύμματος. Επίσης, στο μάρτυρα μετρήθηκε την ίδια περίοδο ο αριθμός των φυτικών ειδών (πλούτος), με τη λήψη 4 πλαισίων διαστάσεων 0,20x0,20 μ. Στα υπόλοιπα πειραματικά τεμάχια, τα οποία αντιστοιχούσαν στους 7 επιλεγμένους μήνες της αυξητικής περιόδου, μετρήθηκε η λιβαδική παραγωγή με τη μέθοδο της συγκομιδής, με τη λήψη 4 πλαισίων διαστάσεων 0,50x0,50 μ. το καθένα σε καθένα από αυτά. Η συγκομισθείσα παραγωγή χωρίστηκε σε: α) ζωντανή ύλη (παραγωγή τρέχοντος έτους) και β) νεκρή ύλη (συσσωρευμένη παραγωγή παρελθόντων ετών και τρέχοντος έτους). Αμέσως μετά το διαχωρισμό, τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε πυριατήριο στους 70 ^{o}C για 48 ώρες, ζυγίστηκαν και υπολογίστηκε το ξηρό βάρος σε χλγ/στρέμμα. Επιπλέον, η ζωντανή ύλη του Μαΐου διακρίθηκε σε τρεις κατηγορίες φυτών: αγρωστώδη, ψυχανθή και πλατύφυλλες πόες. Δείγματα ζωντανής ύλης των βοσκημένων επιφανειών αναλύθηκαν για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητά τους σε: α) ολικές πρωτεΐνες (Nx6,25) (A.O.A.C. 1990) και β) αδιάλυτες ουσίες σε ουδέτερο απορρυπαντικό (Neutral Detergent Fibre, NDF) (Van Soest et al. 1991).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η κάλυψη κατά κατηγορία βλάστησης, καθώς και η μεταβολή συμμετοχής της ξηρής ουσίας, του γυμνού εδάφους κατά χειρισμό προστασίας δίδονται στον πίνακα 1. Στο αβόσκητο ποολίβαδο κυριαρχούσαν τα αγρωστώδη και ακολουθούσαν οι πλατύφυλλες πόες με ένα σημαντικό ποσοστό, εκτός από την τελευταία περίοδο (2004), όπου κυμάνθηκαν στα ίδια ποσοστά. Η συμμετοχή των αγρωστωδών

μειώθηκε το έτος 2002 κατά 6,1% και ήταν 45,6%, ενώ το έτος 2003 αυξήθηκε κατά 7,9% σε σχέση με το 2002 και το οποίο στη συνέχεια μειώθηκε κατά 22,4% το 2004. Η συμμετοχή των ψυχανθών στη διάρκεια των αυξητικών περιόδων 2001 και 2002 κυμάνθηκε περίπου στο ίδιο ποσοστό, ενώ κατά το έτος 2004 αυξήθηκε κατά 45,6% σε σχέση με το 2003. Στις πλατύφυλλες πόες παρατηρήθηκε αύξηση το έτος 2002 κατά 10,1%, το οποίο όμως μειώθηκε κατά 7% το 2003 και στη συνέχεια αυξήθηκε κατά 15% το έτος 2004. Η βόσκηση, γενικά, φαίνεται να ευνόησε τα ψυχανθή και τις πλατύφυλλες πόες. Τα ίδια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και κατά τις αυξητικές περιόδους των ετών 1996-2000 (Platis et al. 2000).

Τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην κάλυψη μεταξύ των αγρωστωδών είχαν τα είδη: *Anthoxanthum odoratum, Aegilops neglecta* ssp. *neglecta, Avena barbata* ssp. *barbata, Agrostis spica venti, Bromus sterilis, Chrysopogon gryllus, Cynodon dactylon, Dactylis glomerata, Dasypyrum villosum, Hordeum murinum, Poa bulbosa* και *Vulpia myuros*. Από τα ψυχανθή, είχαν τα είδη: *Medicago lupulina, Trifolium arvense, T. campestre, T. hirtum, T. nigrescens* και *T. subterraneum,* ενώ από τις πλατύφυλλες πόες τα είδη: *Anthemis arvensis* ssp. *arvensis, Brassica nigra*, *Capsella bursa-pastoris, Dianthus viscidus, Euphorbia myrsinites, Myosotis sylvatica, Papaver rhoeas, Taraxacum officinale* και *Thymus sibthorpii.*

Πίνακας 1. Κάλυψη (%) των βοσκημένων και αβόσκητων ποολίβαδων στην περιοχή Αμφιθέας κατά τα έτη 2001-2004.

Κατηγορία	Αβόσκητο				Βοσκημένο			
κάλυψης	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Αγρωστώδη	48,4	45,6	49,2	38,2	30,2	38,6	37,6	32,6
Ψυχανθή	13,5	12,8	11,4	16,6	19,6	18,8	17,8	20,4
Πλατ. πόες	32,6	35,9	33,4	38,4	43,0	34,0	35,8	39,0
Ξηρή ουσία	4,4	4,8	4,6	5,8	2,4	2,9	3,6	3,2
Έδαφ-Λίθοι	1,1	0,9	1,4	1,0	4,8	5,7	5,2	4,8
Σύνολο	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Μεταξύ των ετών 2001-2004 δεν υπήρξε αξιόλογη μεταβολή στον πλούτο των φυτικών ειδών στις αβόσκητες επιφάνειες του ποολίβαδου της χαμηλής ζώνης (Πίνακας 2). Η βόσκηση μείωσε σημαντικά τον πλούτο των φυτικών ειδών στο ποολίβαδο κατά τη διάρκεια των ετών 2001-2004. Έτσι, από 34 και 37 φυτικά είδη που καταγράφηκαν στο αβόσκητο ποολίβαδο τα έτη 2001 και 2002, βρέθηκαν 30 στο βοσκημένο για τα αντίστοιχα έτη. Επίσης, στα έτη 2003 και 2004, από τα 35 φυτικά είδη που καταγράφηκαν στο αβόσκητο ποολίβαδο, βρέθηκαν 30 και 29 στο βοσκημένο για την ίδια περίοδο χρονική περίοδο αντίστοιχα. Οι μεγαλύτερες μειώσεις πλούτου των ειδών στο βοσκημένο ποολίβαδο σημειώθηκαν στις πλατύφυλλες πόες και στα αγρωστώδη σε όλη τη διάρκεια της έρευνας.

Πίνακας 2. Αριθμός ειδών (επιφάνειας 0,20x0,20μ.) ανά κατηγορία φυτών σε βοσκημένες και αβόσκητες ποολίβαδων το μήνα Μάιο τα έτη 2001-2004.

Κατηγορία/	2001		2002		2003		2004	
Χειρισμός	Αβ	Β	Αβ	Β	Αβ	Β	Αβ	Β
Αγρωστώδη	13	11	14	12	13	11	14	10
Ψυχανθή	5	4	5	3	5	4	4	4
Πλατύφ. πόες	16	15	18	15	17	15	17	15
Σύνολο	34	30	37	30	35	30	35	29

*Αβ=Αβόσκητο, Β=Βοσκημένο

Οι μέσοι όροι της ζωντανής ύλης στο βοσκημένο και αβόσκητο ποολίβαδο με τα τυπικά τους σφάλματα δίδονται στην εικόνα 2. Η παραγωγή στο αβόσκητο ποολίβαδο βρέθηκε υψηλότερη κατά το μήνα Μάιο και ήταν: 205,4–161,3 και 190,2 χλγ.Ξ.Ο./στρ. αντίστοιχα για τα έτη 2001, 2002 και 2003 (Εικόνα 2). Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με προηγούμενη εργασία που έγινε σε ποολίβαδα της χαμηλής ζώνης και προσδιορίζουν το μέγιστο της παραγωγής για το ίδιο χρονικό διάστημα (Παπαναστάσης 1982). Μετά το μήνα Μάιο, το ύψος της διαθέσιμης παραγωγής του ποολίβαδου μειώθηκε όπως αναμενόταν και η φθίνουσα αυτή τάση επηρεάστηκε άμεσα από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και τη γεωγραφική θέση (Πλατής και συν. 2003).

Εικόνα 2. Ζωντανή υπέργεια παραγωγή (χλγ. Ξ.Ο./στρ.) σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες του ποολίβαδου κατά τους επτά μήνες των ετών 2001-2003 (μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα).

Όσον αφορά τις επιδράσεις της βόσκησης των αγροτικών ζώων, το μεγαλύτερο ποσοστό χρησιμοποίησης βρέθηκε κατά το μήνα Απρίλιο σε όλη τη διάρκεια της έρευνας (1998-2004) και έφθασε κατά μέσο όρο το 65% της αβόσκητης επιφάνειας, εκτός του έτους 2004 που δε βοσκήθηκε την περίοδο Απριλίου-Μαΐου (Εικόνα 3). Κατά τη διάρκεια του θέρους το ποολίβαδο δε βοσκήθηκε, επειδή τα πρόβατα μεταφέρθηκαν στα ψευδαλπικά λιβάδια (Πλατής και συν. 2000).

Εικόνα 3. Ζωντανή υπέργεια παραγωγή (χλγ. Ξ.Ο./στρ.) σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες χαμηλού ποολίβαδου κατά την περίοδο του Μαΐου των ετών 1998-2004 (μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα).

Η βοσκήσιμη ύλη είχε υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες (% της ξηρής ουσίας) κατά τους μήνες της άνοιξης (Εικόνα 4). Οι τιμές αυτές (12,0 έως 18,5 γρ. /χλγ.), κάλυπταν τις ανάγκες συντήρησης των προβάτων (N.R.C. 1985). Η πορεία

των ολικών πρωτεϊνών ήταν καθοδική μέχρι το Σεπτέμβριο. Όμως, με τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές παρουσίασαν αυξητική τάση που ήταν αποτέλεσμα της νέας ζωντανής βοσκήσιμης ύλης που ήταν διαθέσιμη στο βοσκότοπο.

Εικόνα 4. Πορεία ολικών πρωτεϊνών βοσκησίμου ύλης ποολίβαδων στη διάρκεια του έτους.

Επίσης, όταν τα ψυχανθή αποτελούσαν σημαντικό ποσοστό στη σύνθεση των ποολίβαδων, υπήρξε υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες κατά τη διάρκεια των ετών. Η περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης σε NDF κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα στις περιόδους που υπήρχε ζωντανή ύλη (Εικόνα 5). Γενικά, η υψηλή περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης σε ινώδη συστατικά έχει ως αποτέλεσμα να παραμένει αυτή για μεγάλο χρονικό διάστημα στη μεγάλη κοιλία των ζώων και τελικά να επηρεάζεται αρνητικά η κατανάλωση βοσκήσιμης ύλης (Van Soest 1994).

Εικόνα 5. Πορεία ινωδών συστατικών (NDF) βοσκησίμου ύλης ποολίβαδων στη διάρκεια του έτους.

Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Η εποχιακή και ετήσια μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων στη χαμηλή ζώνη, εξαρτάται κυρίως από το ύψος και την κατανομή των κατακρημνισμάτων και της θερμοκρασίας.

- Το μέγιστο της παραγωγής πραγματοποιείται κατά το μήνα Μάιο, η βοσκήσιμη ύλη έχει την υψηλότερη τιμή σε ολικές πρωτεΐνες το μήνα Μάρτιο και καλύπτει τις διατροφικές ανάγκες των ζώων κατά την περίοδο της άνοιξης.
- Η βόσκηση προβάτων συντελεί στη μείωση των ψυχανθών προς όφελος των αγρωστωδών και των λοιπών πλατύφυλλων ποών, χωρίς όμως να επηρεάζει το συνολικό αριθμό των ειδών (πλούτος).

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος Μέτρο 8.2, υποπρόγραμμα 8 του Β΄ ΚΠΣ 1994-99 της Ε.Ε. και τμήμα του από πιστώσεις του Ι.Δ.Ε. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους Αναστάσιο Τακουρίδη και Ελένη Ναούμ, προσωπικό υποστήριξης του ΙΔΕ, που συνέβαλαν στις εργασίες υπαίθρου και εργαστηρίου, καθώς και στη Δρα Παρασκευή Σκλάβου, ειδική συνεργάτη του Εργαστηρίου Λιβαδικών Πόρων, που συμμετείχε στην επεξεργασία των στοιχείων.

Βιβλιογραφία

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis, 15th edn Association of Official Analytical Chemists. Washington DC., pp. 746.

Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Denver. Co. USA.

Le Houerou, H.N. and C.H. Hoste. 1977. Rangeland production and annual rainfall relations, in the Mediterranean basin and in the African Sahelo-Sudanian zone. J. Range Manage., 30:181-189.

N.R.C. 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals. No 5 Nutrient Requirements of Sheep. National Academy of Sciences. National Research Council, Washington DC., pp. 99.

Papachristou, T.G. 2000. Forage resources of Greece and their relation to grazing animals, p. 283-290. In: Livestock Production and Climatic Uncertainty in the Mediterranean (F. Guesous, N. Rihani and A. Ilham eds). International Symposium, Agadir, Marocco, October 22-24 1998. EAAP publication No 94, Wageningen Pers.

Παπαναστάσης, Β.Π. 1982. Παραγωγή ποολίβαδων σε σχέση με τη θερμοκρασία αέρος και τη βροχή στη βόρεια Ελλάδα. Διατριβή για υφηγεσία. Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ. 128.

Πλατής, Π.Δ., Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης. 2000. Αγρομετεωρολογικά μοντέλα πρόβλεψης του ύψους της παραγωγής και της ποιότητας διαφόρων βοσκοτόπων. Τελική Έκθεση Προγράμματος Μέτρο 8.2, υπ.8 Β΄ΚΠΣ 1994-99. Υπουργείο Γεωργίας-Ι.Δ.Ε. (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.). Θεσσαλονίκη, σελ. 46.

Πλατής, Π., Β. Παπαναστάσης, Θ. Παπαχρήστου, Α. Τσιόντσης και Σ. Κανδρέλης. 2003. Εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων ψευδαλπικής και χαμηλής ζώνης, σελ. 161-174. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Platis, P.D., V.P. Papanastasis, T.G. Papachristou and A.I. Tsiontsis. 2000. Effects of sheep grazing on legume composition and production in a Mediterranean grassland in Central Greece. Cahiers Options Mediterraneennes, 45: 411-415.

Τσιόντσης, Α. 1996. Δασικοί μετεωρολογικοί σταθμοί Βόρειας Ελλάδας. Κλιματολογικά στοιχεία 1978-1995. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. - Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Θεσσαλονίκη, σελ. 108.

Van Soest, P.J., J. B. Robertsonand and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597.

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd, Cornell University Press Intake. New York, pp. 476.

Seasonal changes in the forage quality and quantity of the low elevation grassland in the Thessaly region

P.D. Platis[1], V.P. Papanastasis[2], T.G. Papachristou[1] and A.I.Tsiontsis[3]

[1]Rangeland Resources Laboratory, [3]Laboratory of Soil, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki

[2]Rangeland Ecology Laboratory (286), Aristotle University, 541 24 Thessaloniki

Summary

Grasslands of Greece constitute vital forage resources with multiple uses. More specifically, grasslands of the low and middle elevation zones ensure forage production for domestic and wild animals by grazing in different seasons of year. In this paper, the results of research relative to the seasonal and yearly changes of quantity and quality in forage production of grasslands of the low elevation zone are presented. Results show that May was the month for peak production of the low grassland, that depends mainly no the amount and the distribution of rainfall and temperature. Forage had highest content in crude protein during March, whereas, species diversity was not affected by grazing.

Key words: Flora, vegetation composition, live aboveground production, forage quality.

Συγκριτική μελέτη της ποικιλότητας ειδών και αφθονίας της ορνιθοπανίδας λιβαδικών και αγροτικών οικοσυστημάτων της περιοχής Ελασσόνας

Α. Σφουγγάρης και Θ. Τσιλιγιάννης
Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Περίληψη

Το τοπίο της ευρύτερης πεδινής περιοχής Δολίχης Ελασσόνας περιλαμβάνει λιβαδικές εκτάσεις και καλλιέργειες, με κυρίαρχη αυτή των σιτηρών. Την άνοιξη του 2003 μελετήθηκε στη συγκεκριμένη περιοχή η ποικιλότητα ειδών και η αφθονία της ορνιθοπανίδας σε σχέση με τον τύπο του οικοσυστήματος. Ειδικότερα, καταγράφηκε ο αριθμός των ειδών πουλιών που φωλιάζουν σε κάθε τύπο οικοσυστήματος, καθώς και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών ανά εκτάριο. Οι δύο αυτές παράμετροι συγκρίθηκαν μεταξύ των οικοσυστημάτων που είναι διαθέσιμα για την ορνιθοπανίδα στην περιοχή, ήτοι: λιβάδια, σιτηρά, καπνός, οικοτόνος (λιβάδι-σιτηρά), φυτοφράχτης, φυτεία ψευδακακίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα λιβαδικά οικοσυστήματα φιλοξενούν έναν από τους σημαντικότερους αριθμούς αναπαραγόμενων ειδών πουλιών (17) μεταξύ όλων των οικοσυστημάτων της περιοχής, με τον υψηλότερο αριθμό (19) στον οικοτόνο και το χαμηλότερο στα σιτηρά (3), τον καπνό (3) και τις φυτείες ψευδακακίας (1). Ωστόσο, η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών ήταν υψηλότερη στον οικοτόνο (72,6 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο) και στον καπνό (8,3), με αντίστοιχη τιμή για τα λιβάδια 4,6. Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι η παρουσία των λιβαδικών οικοσυστημάτων, είτε αμιγώς είτε σε συνδυασμό με σιτηρά ως οικοτόνος, έχει ισχυρά θετική επίδραση στην ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας του αγροτικού τοπίου της περιοχής, το οποίο κυριαρχείται από σιτηρά, όπου οι αντίστοιχες παράμετροι της ποικιλότητας είναι χαμηλές.

Λέξεις κλειδιά: Ορνιθοπανίδα, λιβάδια, αγροτικά οικοσυστήματα, Ελασσόνα.

Εισαγωγή

Η ορνιθοπανίδα αποτελεί έναν εύχρηστο δείκτη αποτύπωσης των επιδράσεων της εντατικοποίησης της γεωργίας στη συνολική βιοποικιλότητα. Οι επιδράσεις αυτές μεταφράζονται σήμερα σε μείωση των πληθυσμών πουλιών που διαβιούν σε αγροτικές περιοχές της Ευρώπης και μάλιστα με εντονότερους ρυθμούς στα κράτη με εντατική γεωργία (Donald et al. 2002). Τα πουλιά αντιλαμβάνονται τις αλλαγές στη δομή των ενδιαιτημάτων και έχει αποδειχθεί ότι είναι καλοί δείκτες της δομής και σύνθεσής τους (Burel et al. 1998). Τρεις είναι οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την εξάπλωση και αφθονία των διαφόρων ειδών πουλιών στα αγροοικοσυστήματα: (α) οι τύποι των καλλιεργειών, (β) η δομή των φυσικών ορίων των αγρών, όπως είναι οι φυτοφράχτες και (γ) οι καλλιεργητικές τεχνικές (Boutin et al. 1999). Οι εξελίξεις στον αγροτικό χώρο, όπως αυτές διαμορφώθηκαν με βάση την Κοινή Αγροτική Πολιτική (Κ.Α.Π.) της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 1992, είχαν ως αποτέλεσμα

πρωτοφανείς ρυθμούς μεταβολής του αγροτικού τοπίου, στους οποίους πολλά είδη δεν μπορούν να αντεπεξέλθουν (Pain et al. 1997).

Τα αγροτικά οικοσυστήματα συνήθως αποτελούν ένα μωσαϊκό καλλιεργήσιμης και ακαλλιέργητης γης. Στην ετερογένεια ενός αγροτικού τοπίου συμβάλλουν οι εναλλαγές των καλλιεργειών, η παρουσία δενδροκομικών φυτειών, τεχνητών λειμώνων, φυσικών λιβαδιών και φυτοφραχτών. Τα όρια των αγρών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας του αγροτικού τοπίου, επηρεάζοντας και δεχόμενα επιρροές από τις παρακείμενες καλλιέργειες (Marshall and Moonen 2002). Παρά το γεγονός ότι τα αγροτικά οικοσυστήματα είναι σε μεγάλο βαθμό ανθρωπογενή και με μικρή εξελικτική ιστορία, εντούτοις, υποστηρίζουν ένα σημαντικό αριθμό ειδών. Τα αγροοικοσυστήματα της Ευρώπης παρέχουν ενδιαιτήματα αναπαραγωγής ή διαχείμασης σε περίπου 120 είδη πουλιών Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση (species of European conservation concern - SPEC) (Donald et al. 2002). Οι λειμώνες επίσης, είναι μεγάλης σπουδαιότητας για 81 είδη πουλιών από τα συνολικά 278 είδη Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση, ενώ 79 από αυτά αναγνωρίζονται ως είδη που έχουν τα φυσικά λιβάδια ως προτιμώμενο ενδιαίτημα (Perkins et al. 2000). Μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 423 είδη πουλιών στην Ελλάδα. Από αυτά τουλάχιστον 243 φωλιάζουν, εκ των οποίων τα περισσότερα (154) ζουν μόνιμα στον ελληνικό χώρο ή είναι μερικώς μεταναστευτικά και τα υπόλοιπα (89) είναι καλοκαιρινοί επισκέπτες. Η Ελλάδα έχει συνολικά 147 είδη που ανήκουν σε κάποια κατηγορία των SPECs (Tucker and Heath 1994).

Σκοποί της παρούσας έρευνας ήταν: (α) να καταγραφεί η ποικιλότητα ειδών της ορνιθοπανίδας στους διαφόρους τύπους ενδιαιτήματος μιας ήπια διαχειριζόμενης αγροτικής περιοχής, (β) να καταγραφεί η αφθονία του αναπαραγόμενου πληθυσμού πουλιών κατά τύπο ενδιαιτήματος, και (γ) να διερευνηθεί η σημασία για την ποικιλότητα και αφθονία της ορνιθοπανίδας των λιβαδικών εκτάσεων και να συγκριθεί με εκείνη των άλλων ενδιαιτημάτων.

Περιοχή έρευνας

Η περιοχή έρευνας που έχει έκταση 40 τ.χλμ., απέχει 5 χλμ. από τους πρόποδες του Ολύμπου και 21 χλμ. από την Ελασσόνα. Έχει επίκεντρο την πρώην κοινότητα Δολίχης του Δήμου Λιβαδίου (υψόμετρο 590 μ., συντεταγμένες 40°3΄54΄Β και 2°10΄88΄Α), με πληθυσμό 500 περίπου άτομα. Οι κύριες οικονομικές δραστηριότητες της περιοχής είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία. Ο οικισμός Δολίχη βρίσκεται στο κέντρο μιας πεδιάδας που καλλιεργείται, ενώ περικλείεται από λόφους και βουνά με φυσικά οικοσυστήματα. Η κύρια καλλιέργεια είναι το σιτάρι. Δεύτερη σε έκταση καλλιέργεια είναι ο καπνός. Καλλιεργούνται επίσης σε μικρότερη κλίμακα καλαμπόκι, ψυχανθή και κηπευτικά. Παρατηρείται σε σημαντικό βαθμό ύπαρξη λιβαδικών εκτάσεων, φυτοφραχτών, ακαλλιέργητων λωρίδων και παραποτάμιων ζωνών με σημαντική φυτοκάλυψη. Το σύστημα καλλιεργειών είναι εκμηχανισμένο, αλλά σαφέστατα λιγότερο εντατικό σε σχέση με τον κυρίως Θεσσαλικό κάμπο. Επίσης, στην περιοχή έχουν εγκατασταθεί πολλές φυτείες ψευδακακίας (*Robinia pseudoacacia*).

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τα μέσα Απριλίου έως τα μέσα Ιουνίου του 2003, ώστε να συμπεριλάβει την αναπαραγωγική περίοδο των πουλιών (Farina 1995,

Jobin et al. 2001). Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν από τις πρώτες πρωινές ώρες μέχρι τις 10.30΄π.μ. Για την αναγνώριση των πουλιών χρησιμοποιήθηκαν διόπτρες 10x50 και εκτός από το είδος, καταγράφονταν στοιχεία φύλου, ηλικίας, συμπεριφοράς και φωλιών, σύμφωνα με την καθιερωμένη μεθοδολογία, από τουλάχιστον δύο παρατηρητές κάθε φορά (Jobin et al. 2001, Fischer and Lindenmayer 2002). Τα πουλιά που διέρχονταν πάνω από κάθε ενδιαίτημα χωρίς να το χρησιμοποιούν δεν συμπεριλαμβάνονταν στις μετρήσεις αριθμού ειδών και πυκνότητας αναπαραγόμενων ζευγαριών.

Τα κύρια ενδιαιτήματα της περιοχής έρευνας ήταν 6: λιβάδι, φυτοφράχτης, οικοτόνος (λιβάδι-καλλιέργεια σιταριού), σιτάρι, καπνός, φυτεία ακακίας. Η επιλογή των δειγματοληπτικών επιφανειών πραγματοποιήθηκε με τυχαίο τρόπο και σε καθεμιά καταγράφονταν επιπλέον τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, όπως: κύριο είδος φυτοκάλυψης, γειτνιάζοντα ενδιαιτήματα και δομή (για τους φυτοφράχτες) (Sparks et al. 1996, Chamberlain et al. 1999).

Στο στάδιο της επεξεργασίας χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι μετρήσεις για τα κοινά μεταξύ των ενδιαιτημάτων είδη πουλιών (Gillings and Fuller 1998, Chamberlain et al. 1999). Η ποικιλότητα ειδών μεταξύ των ενδιαιτημάτων εκφράστηκε συγκριτικά με βάση τον δείκτη Shannon-Wiener (H, H_{max}), όπου H=-Σ(p_i) (lnp), "p" είναι η αναλογία του αριθμού των ατόμων του είδους "i" στον αριθμό όλων των ατόμων που καταγράφηκαν στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα και Hmax=lns (Nur et al. 1999). Το πρότυπο κατανομής των ειδών μέσα σε κάθε ενδιαίτημα εκφράστηκε με το δείκτη ισοκατανομής J, όπου $J = H/H$max (Zhijuna and Youngb 2003). Η στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων περιλάμβανε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και ανάλυση παραγόντων (Factor analysis) (Gillings and Fuller 1998, Jobin et al. 2001, Freemark and Kirk 2001).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η περιοχή έρευνας καλύπτεται περίπου κατά τα 2/3 από ανθρωπογενή οικοσυστήματα και μόνο κατά το 1/3 από φυσικά οικοσυστήματα (Εικόνα 1). Μεταξύ των φυσικών σημαντική θέση από άποψη έκτασης κατέχουν τα λιβάδια, τόσο σε αμιγή κατάσταση, όσο και ως τμήμα του οικοτόνου.

Εικόνα 1. Ποσοστό (%) της έκτασης της περιοχής έρευνας που κατέχει κάθε τύπος ενδιαιτήματος.

Η ανάλυση των μετρήσεων πεδίου έδειξε ότι ο αριθμός αναπαραγόμενων ειδών που καταγράφηκε στις δειγματοληπτικές επιφάνειες ήταν 28, ενώ σε ολόκληρη την περιοχή έρευνας ο συνολικός αριθμός ήταν 49. Ο οικοτόνος (λιβάδι - καλλιέργεια), το λιβάδι και ο φυτοφράχτης ήταν τα ενδιαιτήματα με τον υψηλότερο καταγραφέντα αριθμό ειδών πουλιών (19, 17 και 15 αντίστοιχα) (Πίνακας 1). Επιπλέον, η συμμετοχή των λιβαδικών οικοσυστημάτων στη δομή του οικοτόνου καταδεικνύει την ιδιαίτερη σημασία αυτών των οικοσυστημάτων για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας στα αγροτικά οικοσυστήματα της περιοχής, στα οποία κυριαρχεί η καλλιέργεια σιτηρών.

Πίνακας 1. Παρουσία (Π)/απουσία (Α) ειδών πουλιών κατά ενδιαίτημα στην περιοχή έρευνας το 2003, με βάση τις δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Είδη πουλιών			Ενδιαιτήματα					
Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα	Κωδ. όνομα	Λ[1]	Ο	Φ	Σ	Κ	ΦΑ
Aegithalos caudatus	Αιγίθαλος	*Ae.ca.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Carduelis chloris	Φλώρος	*Ca.ch.*	Π	Α	Α	Α	Α	Α
Cuculus canorus	Κούκος	*Cu.ca.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Emberiza melanocephala	Αμπελουργός	*Em.me.*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Fringilla coelebs	Σπίνος	*Fr.co.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Galerida cristata	Κατσουλιέρης	*Ga.cr.*	Π	Α	Α	Π	Π	Α
Hippolais pallida	Ωχροστριτσίδα	*Hi.pa.*	Α	Α	Π	Α	Α	Α
Lanius collurio	Αετόμαχος	*La.co.*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Lanius excubitor	Διπλοκεφαλάς	*La.ex.*	Α	Π	Π	Α	Α	Α
Lanius minor	Γαϊδουροκεφαλάς	*La.mi.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Lanius senator	Κοκκινοκεφαλάς	*La.se.*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Lullula arborea	Δενδροσταρήθρα	*Lu.ar.*	Π	Α	Α	Α	Α	Α
Luscinia megarhynchos	Αηδόνι	*Lu.me.*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Melanocorypha calandra	Γαλιάντρα	*Me.ca.*	Α	Α	Α	Π	Α	Α
Miliaria calandra	Τσιφτάς	*Mi.ca.*	Π	Π	Π	Π	Π	Α
Otus scops	Γκιώνης	*Ot.sc.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Parus major	Καλόγερος	*Pa.ma.*	Α	Π	Π	Α	Α	Α
Passer domesticus	Σπουργίτης	*Pa.do.*	Π	Π	Π	Α	Π	Π
Passer montanus	Δενδροσπουργίτης	*Pa.mo.*	Π	Α	Π	Α	Α	Α
Pica pica	Καρακάξα	*Pi.pi.*	Π	Α	Π	Α	Α	Α
Streptopelia decaocto	Δεκοχτούρα	*St.de.*	Π	Α	Α	Α	Α	Α
Streptopelia turtur	Τρυγόνι	*St.tu.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Sylvia cantillans	Κοκκινοτσιροβάκος	*Sy.ca.*	Π	Π	Α	Α	Α	Α
Sylvia communis	Θαμνοτσιροβάκος	*Sy.co*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Sylvia melanocephala	Μαυροτσιροβάκος	*Sy.me*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Sylvia sp.[2]	Τσιροβάκος	*Sy.spp*	Π	Α	Π	Α	Α	Α
Turdus merula	Κότσυφας	*Tu.me*	Π	Π	Π	Α	Α	Α
Upupa epops	Τσαλαπετεινός	*Up.ep.*	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Αριθμός ειδών			17	19	15	3	3	1

[1] Λ: Λιβάδι, Ο: Οικοτόνος, Φ: Φυτοφράχτης, Σ: Σιτάρι, Κ: Καπνός, ΦΑ: Φυτεία Ακακίας.

[2] Τα δεδομένα για τα είδη του γένους *Sylvia* δε χρησιμοποιήθηκαν στη στατιστική ανάλυση.

Στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι μόνο ο κατσουλιέρης και ο σπουργίτης χρησιμοποιούν πέντε ενδιαιτήματα για αναπαραγωγή. Δώδεκα είδη περιορίζονται μόνο σε ένα ενδιαίτημα, έξι σε δύο και οκτώ σε τρία ενδιαιτήματα.

Τα είδη των οποίων η παρουσία καταγράφηκε στην ευρύτερη περιοχή έρευνας, αλλά δεν εμφανίστηκαν σε κάποια δειγματοληπτική επιφάνεια φαίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Άλλα είδη πουλιών που καταγράφηκαν στην ευρύτερη περιοχή έρευνας (εκτός δειγματοληπτικών επιφανειών).

Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	Αρχικά
Buteo buteo	Γερακίνα	*Bu.bu.*
Carduelis carduelis	Καρδερίνα	*Ca.ca.*
Cettia cetti	Ψευταηδόνι	*Ce.ce.*
Ciconia ciconia	Πελαργός	*Ci.ci.*
Circaetus gallicus	Φιδαετός	*Ci.ga.*
Circus aeruginosus	Καλαμόκιρκος	*Ci.ae.*
Corvus corone	Κουρούνα	*Co.co*
Corvus corone cornix	Σταχτοκουρούνα	*Co.co.co*
Coturnix coturnix	Ορτύκι	*Co.cot.*
Dendrocopos major	Παρδαλοτσικλιτάρα	*De.ma.*
Dendrocopos spp	Τσικλιτάρα	*De.spp*
Falco tinnunculus	Βραχοκιρκίνεζο	*Fa.ti.*
Gallinula chloropus	Νερόκοτα	*Ga.ch.*
Garrulus glandarius	Κίσσα	*Ga.gl.*
Hirundo daurica	Δενδροχελίδονο	*Hi.da.*
Merops apiaster	Μελισσοφάγος	*Me.ap.*
Oriolus oriolus	Συκοφάγος	*Or.or.*
Parus ater	Ελατοπαπαδίτσα	*Pa.at.*
Parus lugubris	Κλειδωνάς	*Pa.lu.*
Sturnus vulgaris	Ψαρόνι	*St.vu.*
Troglotytes troglodytes	Τρυποφράχτης	*Tr.tr*

Η σύγκριση των τιμών του δείκτη Shannon-Wiener *H* για την ποικιλότητα ειδών ορνιθοπανίδας μεταξύ των διαφόρων τύπων ενδιαιτημάτων (Πίνακας 3) έδειξε ότι αυτός έχει τη μέγιστη τιμή στο λιβάδι, την οποία πλησιάζει η τιμή του οικοτόνου, ενώ ικανοποιητική τιμή εμφανίζει ο δείκτης και στον φυτοφράχτη. Οι καλλιέργειες (σιτάρι και καπνός) εμφανίζουν αρκετά χαμηλότερες τιμές. Επίσης, ο δείκτης ισοκατανομής *J* είχε τιμές που πλησίαζαν τη μονάδα (1) για όλα τα ενδιαιτήματα που εξετάστηκαν, με εξαίρεση την καλλιέργεια του καπνού.

Πίνακας 3. Τιμές του δείκτη ποικιλότητας Shannon-Wiener και του δείκτη ισοκατανομής για την ορνιθοπανίδα στα διάφορα ενδιαιτήματα της περιοχής έρευνας.

Τύπος ενδιαιτήματος	H	H_{max}	J
Λιβάδι	2,60	2,77	0,94
Οικοτόνος	2,55	2,94	0,87
Φυτοφράχτης	2,18	2,64	0,82
Σιτάρι	1,06	1,10	0,97
Καπνός	0,69	1,10	0,63

Τα φυσικά ενδιαιτήματα του αγροοικοσυστήματος που μελετήθηκε υπερτερούν σε δυνατότητα να συντηρήσουν αναπαραγόμενα ζευγάρια πουλιών έναντι των καλλιεργειών (Εικόνα 2). Ιδιαίτερα σημαντικά αναδεικνύονται τα ενδιαιτήματα του φυτοφράχτη και οικοτόνου (λιβάδι - καλλιέργεια), τα οποία συντηρούν 72,6 και 4,1 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο αντίστοιχα. Ο ρόλος των λιβαδιών χαρακτηρίζεται σημαντικός, καθώς σε αυτά καταγράφηκαν 4,6 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο.

Αναφορικά με τον αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών ανά εκτάριο, η ανάλυση παραλλακτικότητας μεταξύ όλων των ενδιαιτημάτων με βάση τα κοινά είδη (τσιφτάς και σπουργίτης), και δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F<F_{crit.}$, $\alpha=0,05$). Ωστόσο μεταξύ των ενδιαιτημάτων σιτάρι-καπνός-φυτεία ακακίας, με 4 κοινά είδη πουλιών (κατσουλιέρης, γαλιάντρα, τσιφτάς, σπουργίτης), βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F>F_{crit.}$, $\alpha=0,05$). Τέλος, μεταξύ των ενδιαιτημάτων οικοτόνος - λιβάδι - φυτοφράχτης, με 9 κοινά είδη (αμπελουργός, αετομάχος, κοκκινοκεφαλάς, αηδόνι, τσιφτάς, σπουργίτης, θαμνοτσιροβάκος, μαυροτσιροβάκος, κότσυφας), εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F>F_{crit.}$, $\alpha=0,05$). Όπως έδειξε η ανάλυση παραγόντων οι διαφορές αυτές οφείλονταν στις τιμές που καταγράφηκαν στο φυτοφράχτη.

Αντίθετα, οι καλλιέργειες φαίνεται ότι υστερούν ως προς τη δυνατότητα να φιλοξενήσουν αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών αντίστοιχο της έκτασης που καταλαμβάνουν. Το σιτάρι το οποίο είναι η κυρίαρχη καλλιέργεια της περιοχής συντηρεί 0,3 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο, ενώ ο καπνός 2,4. Οι φυτείες ψευδακακίας είναι το ενδιαίτημα στο οποίο εγκαθίσταται μόλις 0,5 αναπαραγόμενο ζευγάρι ανά εκτάριο.

Εικόνα 2. Αριθμός αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών ανά εκτάριο στους διάφορους τύπους ενδιαιτήματος στη περιοχή έρευνας.

Οι φυτοφράχτες συντηρούν τον υψηλότερο αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών από οποιοδήποτε άλλο ενδιαίτημα του αγροτικού τοπίου της περιοχής, διαπίστωση η οποία συμφωνεί με το συμπέρασμα σχετικής έρευνας στη Βρετανία (Lack 1992). Τέλος, αρκετά είδη συνδέονται περισσότερο με τα όρια των αγρών, παρά με το εσωτερικό τους (Boutin et al. 1999). Στην παρούσα έρευνα τέτοια παρατήρηση

αφορούσε τον κατσουλιέρη και τη γαλιάντρα που εντοπίζονταν συνήθως στα άκρα των καλλιεργειών και στους ενδιάμεσους δρόμους.

Συμπεράσματα

1. Από άποψη ποικιλότητας ειδών το λιβάδι, ο οικοτόνος και ο φυτοφράχτης είναι τα σημαντικότερα ενδιαιτήματα με 17, 19 και 15 είδη πουλιών αντίστοιχα (τιμές δείκτη Shannon-Wiener 2,60 – 2,55 – 2,18 αντίστοιχα).
2. Αναφορικά με τον αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών ανά εκτάριο που στηρίζει το κάθε ενδιαίτημα, υπερτερεί σημαντικά ο φυτοφράχτης (72,6), ενώ σημαντική συνεισφορά έχουν το λιβάδι (4,6) και ο οικοτόνος (4,1).
3. Παρόλο που στην περιοχή κυριαρχεί η καλλιέργεια σιτηρών, η συνεισφορά της στην ποικιλότητα ειδών και στην πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών είναι σχετικά μικρή (3 είδη και 0,3 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο αντίστοιχα). Γενικά, από τις καλλιέργειες σχετικά σημαντική φαίνεται να είναι η συμβολή του καπνού στην πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών (2,4).
4. Οι φυτείες ψευδακακίας φαίνεται ότι έχουν πολύ μικρή συνεισφορά στην ποικιλότητα ειδών και στην πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών.
5. Οι τιμές της ποικιλότητας της ορνιθοπανίδας και της αφθονίας αναπαραγόμενων ζευγαριών πιθανότατα είναι ενδεικτικές του τρόπου διαχείρισης του κάθε ενδιαιτήματος και του βαθμού επίδρασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτά.

Αναγνώριση βοήθειας

Εκφράζονται θερμές ευχαριστίες προς την κα Μαρί Νοέλ-Ντυκέν, Επίκουρο Καθηγήτρια του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για τη βοήθειά της στη στατιστική ανάλυση των μετρήσεων πεδίου. Επίσης, προς το Δήμο Λιβαδίου Ελασσόνας για τις διευκολύνσεις που παρείχε στην ερευνητική ομάδα για τη διαμονή της στην περιοχή έρευνας.

Βιβλιογραφία

Boutin, C., K.E. Freemark and D.A. Kirkb. 1999. Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. Agriculture, Ecosystems and Environment, 72: 239-254.

Burel, F., J. Baudry, A. Butet, P. Clergeau, Y. Delettre, D. Coeyr, F. Dubs, N. Morvan, G. Paillat, S. Petit, C. Thenail, E. Brunel and J.C. Lefeuvre. 1998. Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. Acta Oecologica, 19(1): 47-60.

Chamberlain, D.E., J.D. Wilson and R.G. Fuller. 1999. A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. Biological Conservation, 88: 307-320.

Donald, P.F., G. Pisano, M.D. Rayment and D.J. Pain. 2002. Review: The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. Agriculture, Ecosystems and Environment, 89: 167–182.

Farina, A. 1995. Distribution and dynamics of birds in a rural sub–Mediterranean landscape. Landscape and Urban Planning, 31: 269–280.

Fischer, J. and D.B. Lindenmayer. 2002. Small patches can be valuable for biodiversity conservation: two case studies on birds in southeastern Australia. Biological Conservation, 106: 129–136.

Freemark, K.E. and D.A. Kirkb. 2001. Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. Biological Conservation, 101: 337–350.

Gillings, S.R. and J. Fuller. 1998. Changes in bird populations on sample lowland English farms in relation to loss of hedgerows and other non-crop habitats. Oecologia, 116:120-127.

Jobin, B., L. Choiniere and L. Belanger. 2001. Bird use of three types of field margins in relation to intensive agriculture in Quebec, Canada. Agriculture Ecosystems and Environment, 84: 131-143.

Καρανδεινός, Μ. 1992. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλουμένων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία & Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Αθήνα, σελ. 356.

Lack, P. 1992. Birds on lowland farms. London. HMSO.

Marshall, E.J.P. and A.C. Moonen. 2002. Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agriculture Ecosystems and Environment, 89: 5-21.

Nur, N., S. Jones and G. Geupel. 1999. A statistical guide to data analysis of avian monitoring Programs. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, D.C. 46 p.

Pain, D.J., D. Hill and D.I. McCrecken. 1997. Impact of agricultural intensification of pastoral systems on bird distribution in Britain 1970–1990. Agriculture, Ecosystems and Environment, 64: 19-32.

Perkins, A.J., M.J. Whittingham, A.J. Morris, R.B. Bradbury, J.D. Wilson, R. Philip and P.R. Barnett. 2000. Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. Biological Conservation, 95: 279-294.

Sparks, T.H., T. Parish and S.A. Hinsley. 1996. Breeding birds in field boundaries in an agricultural landscape. Agriculture Ecosystems and Environment, 60: 1-8.

Tucker, G.M. and M.F. Heath. 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series No. 3.

Zhijuna, W. and S.S. Youngb. 2003. Differences in bird diversity between two swidden agricultural sites in mountainous terrain, Xishuangbanna, Yunnan, China. Biological Conservation, 110: 231–243.

Comparative study of bird diversity and abundance in rangelands and agroecosystems of Elassona area, Greece

A. Sfougaris and T. Tsiligiannis
Laboratory of Ecosystem Management and Biodiversity, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos, Greece, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Summary

The landscape of the plain area of Dolihi, Elassona, includes rangelands and cultivations, with cereals being the predominant crop. In spring of 2003, we investigated the diversity and abundance of avifauna in relation to habitat type. More specifically, we recorded the number of breeding bird species in each habitat type, as well as the density of breeding pairs per hectare. These two parameters were compared among the habitat types that were available to birds in the area, i.e. rangelands, cereal fields, tobacco fields, ecotone (rangeland - cereal field), hedgerows, *Robinia* plantations. The results of the study indicate that rangeland hosts one of the highest numbers of breeding bird species (17), ecotone habitats host the highest number of breeding pairs (19), and the lowest number of species are found in cereal fields (3), tobacco fields (3), and *Robinia pseudoacacia* plantations (1). However, breeding pair density was highest in ecotone habitat (72.6 breeding pairs per hectare), in the tobacco fields (8.3 b.p./ha), and in rangelands 4.6 b.p./ha. From the results obtained we may conclude that the presence of rangeland habitats, whether pure or in conjunction with cereal fields in ecotones, exhibit a strong positive influence on bird diversity in the agricultural landscape of the area which is dominated by cereal fields, for which the parameters of biodiversity are low.

Key words: Avifauna, rangelands, agroecosystems, Elassona, Greece.

Ποικιλότητα τύπων οικοτόπων της περιοχής «Στενά Καλαμακίου» του δικτύου «Φύση 2000»

Κ. Θεοδωρόπουλος[1], Ε. Ελευθεριάδου[1] και Ι. Τσιριπίδης[2]
[1]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής – Γεωβοτανικής, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: ktheodor@for.auth.gr, eelefthe@for.auth.gr
[2]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: tsiripid@bio.auth.gr

Περίληψη

Η περιοχή ΄΄ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ΄΄ (GR 1440004) στη Θεσσαλική πεδιάδα προτάθηκε για ένταξη στο δίκτυο "Φύση 2000" (Natura 2000). Διασχίζεται από τον Πηνειό ποταμό και χαρακτηρίζεται από υπερβόσκηση, που η επίδρασή της είναι εμφανής στη βλάστηση. Διακρίθηκαν οι παρακάτω 6 τύποι οικοτόπων, που τεκμηριώθηκαν με τη βοήθεια 25 δειγματοληπτικών επιφανειών και ερευνήθηκαν ως προς τη δομή και τη χλωριδική τους σύνθεση: Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: Paspalo-Agrostidion και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των οχθών τους (3280), Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* (5420), Ψευδομακκί (5350), Χασμοφυτική βλάστηση ασβεστολιθικών πρανών της Ελλάδος – Ευμεσογειακά βράχια (8216), Δάση ανατολικής πλατάνου (Platanion orientalis) (92CO) και Στοές με *Salix alba* και *Populus alba* (92AO). Καταγράφηκε σημαντικός αριθμός ειδών, συνολικά και ανά τύπο οικοτόπου και εντοπίστηκαν τα ενδημικά και προστατευόμενα είδη. Τέλος, οι 6 οικότοποι συγκρίθηκαν ως προς τη χλωριδική ομοιότητά τους με το δείκτη του Soerensen.

Λέξεις κλειδιά: *Paspalum paspalodes, Salix alba, Platanus orientalis, Quercus coccifera, Phlomis fruticosa,* βραχόφιλη βλάστηση, δείκτης Soerensen.

Εισαγωγή

Η Μεσογειακή ζώνη θεωρείται πλούσια σε αριθμό φυτικών ειδών (Cowling et al. 1996, UNEP 1999) και οικοτόπων. Η υψηλή αυτή ποικιλότητα ειδών και οικοτόπων είναι αποτέλεσμα αφενός του κλίματος και αφετέρου των μακροχρόνιων ανθρωπογενών επιδράσεων για χιλιετίες. Η υψηλή ποικιλότητα ειδών και οικοτόπων, καθώς και η ανάγκη καταγραφής τους με στόχο την προστασία, οδήγησε στη δημιουργία του Δικτύου ΄΄Φύση 2000΄΄ (Natura 2000). Ένας αριθμός περιοχών, μεταξύ αυτών και τα ΄΄ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ΄΄, προτάθηκαν για ένταξη στο Δίκτυο με σκοπό την καταγραφή, την τεκμηρίωση και τη χαρτογράφηση των οικοτόπων, οι οποίοι θεωρούνται ιδιαίτερης σημασίας, καθώς και την παράλληλη καταγραφή των σπάνιων και προστατευόμενων ειδών. Ως οικότοπος, σύμφωνα με το άρθρο 1 της υπ. αριθμ. 92/43/ΕΟΚ Κοινοτικής Οδηγίας, ορίζεται η περιοχή η οποία διαφέρει εξαιτίας των βιοτικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών της και η οποία είναι φυσική ή ημιφυσική.

Η χλωρίδα και η δομή των οικοτόπων της περιοχής ΄΄ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ΄΄ δεν είναι γνωστή. Η παρούσα έρευνα έχει ως στόχο να περιγράψει τους οικοτόπους που απαντώνται στην περιοχή ΄΄ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ΄΄, να εξετάσει την ποικιλότητα των φυτικών ειδών και των οικοτόπων και τέλος να συγκρίνει τους οικοτόπους μεταξύ τους ως προς τη χλωριδική τους ομοιότητα.

Περιοχή έρευνας

Τα ΄΄ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ΄΄ βρίσκονται σε απόσταση 17 χλμ. δυτικά της Λάρισας, κοντά στο χωριό Αμυγδαλέα, καταλαμβάνοντας έκταση 4.742 στρ. Από αυτά 744 στρ. αφορούν γεωργικές εκτάσεις (1020) και 96 στρ. αποτελούν τμήμα της κοινότητας Αμυγδαλέας (1050). Είναι μια μικρή και στενή κοιλάδα, που σχηματίζει ο ποταμός Πηνειός, μεταξύ των ασβεστολιθικών λόφων Πάτωμα (439 μ.) και Σιδηροπάλουκο (543 μ.), από τη θέση Τουρκογέφυρα μέχρι το χωριό Αμυγδαλέα.

Γεωλογικά, η περιοχή ανήκει στην Πελαγονική ζώνη (Μουντράκης 1985, Ι.Γ.Μ.Ε. 1983). Από πετρογραφική άποψη, οι βραχώδεις πλαγιές (ορθοπλαγιές) των στενών αποτελούνται από σκληρούς ασβεστόλιθους, με μεγάλες κλίσεις και λίγο έδαφος, κυρίως στις σχισμές των βράχων, ενώ το κάτω μέρος των κλιτύων και η σχηματισμένη κοιλάδα αποτελούνται από κολλούβια ασβεστόλιθων, με μέτριες μέχρι ελαφρές κλίσεις και βαθύ έδαφος (Μαυρουδή και συν. 1986, Ι.Γ.Μ.Ε. 1983).

Το κλίμα στην περιοχή (στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Λάρισας, Γ.Π. 39º 38΄, Γ.Μ. 22º 35΄, υπερθ. ύψος 74 μ.) ταξινομείται στον ΄΄Csa κλιματικό τύπο΄΄ κατά Koeppen, δηλ. ηπειρωτικό μεσογειακό κλίμα με πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες (Φλόκας 1994). Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 16,1 ºC και το ετήσιο ύψος βροχής 518 χλσ. Η ελεύθερη από παγετό περίοδος είναι το πεντάμηνο από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο (Κοτίνη – Ζαμπάκα 1983). Το βιοκλίμα (Μεσογειακό βιοκλίμα) έχει έντονο μέσο-μεσογειακό χαρακτήρα με 85,1 βιολογικά ξηρές ημέρες κατά τη θερμή και ξηρή περίοδο (Ξηροθερμικός δείκτης Χ= 85,1). Επίσης, η περιοχή του μετεωρολογικού σταθμού Λάρισας ανήκει στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο του Emberger (Q2= 52,4) με χειμώνα ψυχρό (m= 0,8 ºC) (Μαυρομμάτης 1980).

Οι ανθρώπινες επιδράσεις είναι ισχυρές και εκφράζονται με την καλλιέργεια, κυρίως σιτηρών, και την υπερβόσκηση, καθώς εντός της περιοχής υπάρχουν δύο ποιμνιοστάσια με μεγάλο αριθμό αιγοπροβάτων. Η περιοχή διασχίζεται από δύο αγροτικούς χωματόδρομους, ανά ένας εκατέρωθεν του ποταμού. Η συνολική ανθρώπινη επίδραση αντικατοπτρίζεται στη σημερινή κατάσταση της βλάστησης, που αποτελείται από φρύγανα, πρινώνες, ανοιχτές θέσεις με παλιούρια, βράχια και παραποτάμια βλάστηση, κυρίως από πλατάνια, χωρίς υποβλάστηση (λόγω ΄΄σταλιάσματος΄΄ των ζώων) ή με υποβλάστηση, όπου κυριαρχούν τα αγρωστώδη.

Υλικά και μέθοδοι

Για τη μέτρηση της ποικιλότητας της περιοχής οριοθετήθηκαν το καλοκαίρι του 1999 είκοσι πέντε (25) δειγματοληπτικές επιφάνειες σύμφωνα με τη μέθοδο του Braun-Blanquet (1964), εμβαδού ανάλογου με την επικρατούσα βλάστηση (20-100 τ.μ.), τυχαία κατανεμημένες σε όλη την έκταση της περιοχής έρευνας. Σε κάθε επιφάνεια καταγράφηκαν το υψόμετρο, η κλίση, η έκθεση, το ύψος και η στηθιαία διάμετρος των δένδρων του ανωρόφου, όπου υπήρχε, καθώς και η κάλυψη του κάθε διακρινόμενου ορόφου. Εκτιμήθηκε η πληθοκάλυψη των επιμέρους ειδών και συλλέχθηκαν φυτικά δείγματα από όλα τα διακρινόμενα στο ύπαιθρο είδη και υποείδη. Παράλληλα καταγράφηκαν τα ενδημικά και προστατευόμενα είδη. Για τον

εντοπισμό των προστατευόμενων ειδών χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι κατάλογοι συνθηκών για την προστασία των ειδών όπως: Lucas and Synge 1978, Π.Δ. 67/1981, IUCN 1982, CITES 1982, ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ 1992, Συνθήκη της Βέρνης (Morgan and Leon 1992), IUCN 1997 (Walter and Gillett 1998), το κόκκινο βιβλίο για τη χλωρίδα της Ελλάδας (Phitos et al. 1995), Tan and Iatrou 2001 κ.ά.

Για τον προσδιορισμό των taxa χρησιμοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο η Flora Hellenica (Strid and Tan 1997, 2002) και η Flora Europaea (Tutin et al. 1968-1980, 1993), ενώ βοηθητικά η Flora d'Italia (Pignatti 1982) και η Flora of Turkey and East Aegean Islands (Davis 1965-1988).

Η ονοματολογία των taxa είναι σύμφωνα με τους: Strid and Tan (1997, 2002), Strid and Tan (1991), Strid (1986), Greuter et al. (1984-1989), Tutin et al. (1968-1980, 1993). Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν και οι εργασίες των Krendl (1988), Nardi (1991) και Christensen (1992).

Με βάση τα κυρίαρχα είδη προσδιορίστηκαν οι τύποι οικοτόπων που εμφανίζονται στην περιοχή έρευνας. Παράλληλα, καταγράφηκαν ο αριθμός των ειδών (S) ανά τύπο οικοτόπου (Magurran 1988) καθώς και τα ενδημικά και προστατευόμενα είδη. Τέλος, για να διερευνηθεί η χλωριδική συγγένεια των τύπων οικοτόπων της περιοχής χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης ομοιότητας του Soerensen (Soerensen 1948, Moore and O'Sullivan 1970, Kreeb 1983, Αθανασιάδης 1986, Dierssen 1990, Batic et al. 1999, Δημόπουλος και Πανίτσα 2003, Μέρου και Παπαναστάσης 2003):

$$PS = \frac{2\alpha}{2\alpha+b+c} X100 \quad \text{όπου,}$$

PS = δείκτης ομοιότητας
α = αριθμός των κοινών ειδών των δύο οικοτόπων
b = αριθμός των ειδών που απαντώνται μόνο στον πρώτο οικότοπο
c = αριθμός των ειδών που απαντώνται μόνο στο δεύτερο οικότοπο

Αποτελέσματα και συζήτηση

Διάκριση και περιγραφή των οικοτόπων

Στην περιοχή εντοπίστηκαν οι ακόλουθοι έξι τύποι οικοτόπων:

Α. Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: Paspalo-Agrostidion και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των οχθών τους (3280)

Ο οικότοπος εμφανίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις πολύ μικρής έκτασης (0,1 στρ.) στο δυτικό άκρο της περιοχής, εντός της κοίτης του Πηνειού, μετά την πτώση της στάθμης του. Καταλαμβάνει επίπεδες αλλουβιακές αποθέσεις, σε υπερθ. ύψος 95 μ., κοντά ή σε συνέχεια με πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από είδη του γένους *Salix*. Δείχνει να έχει άμεση εξάρτηση από την αποκάλυψη της κοίτης του Πηνειού, στη συγκεκριμένη θέση, κυρίως μετά τη δημιουργία κάθε χρόνο του χωμάτινου φράγματος στη θέση Τουρκογέφυρα για το πότισμα των παρακείμενων αγροτικών καλλιεργειών.

Η δομή του οικοτόπου είναι μονόστρωμη από έναν ποώδη όροφο, όπου κυριαρχεί το αγρωστώδες *Paspalum paspalodes*. Άλλα είδη που συμμετέχουν στη σύνθεση του οικοτόπου είναι τα *Equisetum arvense, Rorippa prolifera, Cyperus longus, Xanthium strumarium* κ.ά. Η κάλυψη του ορόφου των ποωδών είναι 100% και ο αριθμός των ειδών στις δύο επιφάνειες είναι 6 και 19, με μέσο αριθμό 12,5 είδη.

Ανήκει στην κλάση Molinio–Arrhenatheretea Tx. 1937 και με βάση το είδος που κυριαρχεί ονομάστηκε *Paspalum paspalodes*-κοινότητα. Συνδυναμικά, δείχνει να αποτελεί το στάδιο κλίμαξ.

Β. Στοές με *Salix alba* και *Populus alba* (92AO)

Ο οικότοπος καταλαμβάνει μικρή έκταση (0,5 στρ.) στο δυτικό άκρο της περιοχής σε γειτονική θέση με τον προηγούμενο οικότοπο. Εμφανίζεται σε αμμώδες υπόστρωμα, σε υψόμετρο 95 μ.

Αποτελείται από έναν όροφο δένδρων, με επικράτηση του *Salix alba*, κάλυψη 60% και ύψος 6–8 μ., έναν όροφο θάμνων με κάλυψη 50% και όροφο ποωδών με κάλυψη 10%. Εκτός του *Salix alba*, που κυριαρχεί, εμφανίζονται και τα είδη *Salix triandra, Rubus ulmifolius, Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* κ.ά., με συνολική εμφάνιση 27 ειδών στη δειγματοληπτική επιφάνεια. Ο ποώδης όροφος συντίθεται από είδη με πολύ μικρή πληθοκάλυψη.

Ανήκει στην κλάση Salicetea purpureae Moor 1958, στην τάξη Salicetalia purpureae Moor 1958, στη συνένωση Salicion albae Soó 1930 και με βάση το είδος που κυριαρχεί ονομάστηκε *Salix alba*-κοινότητα. Συνδυναμικά, δείχνει να αποτελεί το στάδιο κλίμαξ.

Γ. Δάση ανατολικής πλατάνου (Platanion orientalis) (92CO)

Ο οικότοπος εμφανίζεται κατά μήκος του ποταμού σε στενές λωρίδες και από τις δύο πλευρές του. Καταλαμβάνει αλλουβιακές αποθέσεις σε υψόμετρο 80–100 μ., σε επίπεδες και σε βόρειες ή νότιες επικλινείς (κλίση 5–48%) θέσεις στις όχθες του ποταμού. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνει είναι 567,4 στρ.

Αποτελείται από έναν όροφο δένδρων, με κυριαρχία του *Platanus orientalis*, κάλυψη 70-80% και ύψος 20–24 μ., έναν όροφο θάμνων με κάλυψη 0–30% και όροφο ποωδών με κάλυψη (0-)50–90%. Τα είδη στις δειγματοληπτικές επιφάνειες κυμαίνονται από 37 μέχρι 51, με μέσο αριθμό 44 είδη. Η δομή του υπορόφου είναι έντονα υποβαθμισμένη και "αγρωστοποιημένη", λόγω των συχνών πυρκαγιών (προέρχονται από το κάψιμο των ψευδομακκί και των φρυγάνων), της υπερβόσκησης και του ΄΄σταλιάσματος΄΄ των αιγοπροβάτων. Εκτός του *Platanus orientalis*, που κυριαρχεί στον όροφο των δένδρων, στον όροφο των θάμνων εμφανίζονται με μεγάλη σταθερότητα και πληθοκάλυψη τα ξυλώδη είδη *Celtis australis, Clematis vitalba, Rubus* species, *Crataegus monogyna* var. *monogyna*. Στον όροφο των ποωδών επικρατούν τα *Piptatherum miliaceum, Dactylis glomerata, Galium aparine, Arum maculatum, Brachypodium sylvaticum* ssp. *sylvaticum, Bromus sterilis, Hordeum murinum, Lolium rigidum* ssp. *rigidum, Parietaria officinalis, Poa trivialis* ssp. *sylvicola, Rhagadiolus stellatus, Sonchus asper* ssp. *asper, Stellaria media* κ.ά.

Ανήκει στην κλάση Nerio–Tamaricetea Br.-Bl. et de Bolos 1958, στην τάξη Platanetalia orientalis Knapp 1959, στη συνένωση Platanion orientalis I. et V. Kárpáti 1961 και με βάση το είδος που κυριαρχεί ονομάστηκε *Platanus orientalis*-κοινότητα. Συνδυναμικά, είναι ένα στάδιο υποβάθμισης των παραποτάμιων δασών ανατολικής πλατάνου.

Δ. Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* (5420)

Ο οικότοπος καταλαμβάνει σημαντική έκταση (1.711 στρ.), τόσο βόρεια του ποταμού Πηνειού, όσο και νότια του ποταμού, αμέσως μετά το χωριό Αμυγδαλέα.

Εμφανίζεται σε κολλούβια ασβεστόλιθων, σε πλαγιές με ποικίλες εκθέσεις, κλίσεις 8–40% και σε υπερθ. ύψος 100–400 μ.

Αποτελείται από ένα χαμηλό θαμνώδη όροφο με κάλυψη 20–45%, όπου επικρατεί το είδος *Phlomis fruticosa*, και έναν όροφο ποωδών με κάλυψη 30–55%. Ο αριθμός των ειδών στις δειγματοληπτικές επιφάνειες κυμαίνεται από 47 έως 73 είδη, με μέσο αριθμό 64 είδη. Εκτός του *Phlomis fruticosa* μεγάλη σταθερότητα και πληθοκάλυψη εμφανίζουν τα είδη *Medicago disciformis, Trifolium scabrum, Ballota acetabulosa, Medicago minima, Aegilops neglecta, Aurinia saxatilis* ssp. *orientalis, Anthemis arvensis* ssp. *arvensis, Avena barbata* ssp. *atherantha, Tuberaria guttata, Xeranthemum inapertum, Vulpia ciliata* ssp. *ciliata, Trifolium stellatum, Tordylium apulum, Stipa capillata, Sherardia arvensis, Poa bulbosa, Plantago lagopus, Nigella damascena, Micromeria juliana, Lens orientalis, Lagoesia cuminoides, Hypochaeris achyrophorus, Cerastium brachypetalum* ssp. *roeseri, Calendula arvensis, Bromus squarrosus* κ.ά. Λόγω της υπερβόσκησης και των πυρκαγιών η δομή του είναι υποβαθμισμένη.

Ανήκει στην κλάση Cisto–Micromerietea julianae Oberd. 1954, στην τάξη Sarcopoterietalia spinosi Eig 1939, στη συνένωση Hyperico empetrifolii–Micromerion graecae Barbero et Quézel 1989 και με βάση το είδος που κυριαρχεί ονομάστηκε *Phlomis fruticosa* –κοινότητα. Είναι προϊόν υποβάθμισης μονάδων βλάστησης της Ostryo–Carpinion orientalis, λόγω της φωτιάς και της υπερβόσκησης. Επιπλέον, εντός του οικοτόπου, σε θέσεις με μικρές κλίσεις έχουν διανοιχτεί χωράφια και έχουν εγκατασταθεί ποιμνιοστάσια.

Ε. Ψευδομακκί (5350)

Ο οικότοπος καταλαμβάνει σημαντική έκταση (1.455 στρ.) κυρίως νότια του ποταμού Πηνειού. Εμφανίζεται σε ασβεστόλιθους και κολλούβια ασβεστόλιθων, σε πλαγιές με εκθέσεις Α, Β, ΒΑ, ΒΔ, κλίσεις 20–40% και υπερθ. ύψος 100–320 μ.

Αποτελείται από έναν όροφο θάμνων με κάλυψη 80–100% και ύψος 1,5–3 μ. και όροφο ποωδών με κάλυψη 10–25%. Ο αριθμός των ειδών στις δειγματοληπτικές επιφάνειες κυμαίνεται από 19 έως 37, με μέσο αριθμό 27 είδη. Μεγάλη σταθερότητα και πληθοκάλυψη, εκτός του *Quercus coccifera*, εμφανίζουν τα είδη *Crataegus monogyna* var. *monogyna, Paliurus spina-christi, Asparagus acutifolius, Phillyrea latifolia, Pistacia terebinthus, Dactylis glomerata, Carex flacca* ssp. *serrulata, Stipa bromoides, Galium aparine, Helictotrichon convolutum* ssp. *convolutum, Geranium robertianum* κ.ά. Η δομή του είναι έντονα υποβαθμισμένη εξαιτίας της υπερβόσκησης και των συχνών πυρκαγιών. Παρατηρούνται κλειστοί και πυκνοί θαμνώνες, όπου κυριαρχεί το *Quercus coccifera*, ενώ σε σημαντική έκταση ο οικότοπος έχει υποβαθμιστεί σε πετρώδεις εκτάσεις με χαμηλή βλάστηση ή εκτάσεις με έντονη την παρουσία του *Paliurus spina-christi.*

Ανήκει στην κλάση Quercetea pubescentis Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, στην τάξη Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933, στη συνένωση Ostryo-Carpinion orientalis Horvat 1954 και με βάση το είδος που κυριαρχεί στους κλειστούς και πυκνούς θαμνώνες ονομάστηκε *Quercus coccifera*-κοινότητα. Είναι προϊόν υποβάθμισης μονάδων βλάστησης της Ostryo–Carpinion orientalis, λόγω της φωτιάς και της υπερβόσκησης. Επιπλέον, εντός του οικοτόπου, σε θέσεις με μικρές κλίσεις έχουν διανοιχτεί χωράφια και έχουν εγκατασταθεί ποιμνιοστάσια.

ΣΤ. Χασμοφυτική βλάστηση ασβεστολιθικών πρανών της Ελλάδος – Ευμεσογειακά βράχια (8216)

Ο οικότοπος εμφανίζεται κατά θέσεις μικρής έκτασης (συνολικά 168 στρ.) στα ανώτερα υψόμετρα της περιοχής από 180–400 μ. Καταλαμβάνει ασβεστολιθικές ορθοπλαγιές (κλίσεις >100%), με εκθέσεις Ν, ΝΔ, ΒΑ, ΒΔ.

Αποτελείται από έναν όροφο ποωδών με κάλυψη 10–15%, ενώ σποραδικά συναντάται και ένας όροφος χαμηλών θάμνων με κάλυψη περίπου 5%. Τα φυτά αναπτύσσονται στις σχισμές των βράχων, ενώ ο οικότοπος περιέχει και πολλά στοιχεία των φρυγανικών οικοσυστημάτων που τον περιβάλλουν. Ο αριθμός των ειδών στις δειγματοληπτικές επιφάνειες κυμαίνεται από 22 έως 52, με μέσο αριθμό 35 είδη. Είδη που εμφανίζουν σημαντική παρουσία είναι τα *Alyssum doerfleri, Inula verbascifolia, Salvia fruticosa, Phlomis fruticosa, Brachypodium distachyon, Verbascum graecum, Centaurea pelia, Centaurea graeca* ssp. *ceccariniana, Sedum acre, Psoralea bituminosa, Piptatherum coerulescens, Aurinia saxatilis* ssp. *orientalis, Euphorbia taurinensis, Hyparrhenia hirta, Mercurialis annua, Pastinaca sativa* ssp. *urens* κ.ά.

Ανήκει στην κλάση Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977, στην τάξη Onosmetalia frutescentis Quézel 1964, στη συνένωση Campanulion versicoloris Quézel 1964 και με βάση τα είδη που επικρατούν ονομάστηκε *Alyssum doerfleri–Inula verbascifolia*–κοινότητα. Αυτή είναι μια διαρκής κοινότητα μη εξελισσόμενη παραπέρα, τόσο λόγω της μικρής έκτασης των ορθοπλαγιών, όσο και του ότι οι ορθοπλαγιές περιβάλλονται από φρυγανικά οικοσυστήματα, που τις τροφοδοτούν με φρυγανικά φυτικά είδη.

Ο συνολικός αριθμός ειδών και στους έξι οικοτόπους ανέρχεται σε 326. Ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών (S) βρέθηκε στα φρύγανα (143 είδη), ενώ σημαντικός αριθμός καταμετρήθηκε και στους πλατανεώνες (120 είδη). Επίσης, σημαντικός αριθμός εμφανίζεται και στους οικοτόπους 5350 και 8216 (70 και 66 είδη αντίστοιχα), ενώ ο μικρότερος αριθμός παρουσιάστηκε στους οικοτόπους 3280 και 92ΑΟ (19 και 27 είδη αντίστοιχα), που όμως θα πρέπει να θεωρείται ικανοποιητικός λόγω της πολύ μικρής έκτασης που καταλαμβάνουν οι οικότοποι. Τέλος, ο μέσος αριθμός ειδών ανά δειγματοληπτική επιφάνεια παρουσίασε σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών τύπων οικοτόπων (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Αριθμός ειδών (S), μέσος αριθμός ειδών ανά δειγματοληπτική επιφάνεια και αριθμός ενδημικών και προστατευόμενων ειδών ανά τύπο οικοτόπου.

Τύπος οικοτόπου	3280	92ΑΟ	92CO	5420	5350	8216
Αριθμός ειδών (S)	19	27	120	143	70	66
Μέσος αριθμός ειδών ανά δειγματοληπτική επιφάνεια	12,5	27,0	43,7	64,0	27,0	35,0
Αριθμός ενδημικών και προστατευόμενων ειδών	0	0	1	5	5	9

Ο αριθμός των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών που καταγράφηκε ήταν μικρός. Ο μεγαλύτερος αριθμός εμφανίστηκε στα ασβεστολιθικά βράχια (8216), ενώ στους οικοτόπους 3280 και 92ΑΟ δεν εντοπίστηκαν ενδημικά και προστατευόμενα είδη. Τα ενδημικά και προστατευόμενα είδη ανά τύπο οικοτόπου φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Ενδημικά και προστατευόμενα είδη ανά τύπο οικοτόπου.

Τύπος οικ/που	Ενδημικά και προστατευόμενα είδη
3280	-
92AO	-
92CO	*Campanula* cf. *sparsa*
5420	*Allium meteoricum, Centaurea pelia, Galium intricatum, Verbascum graecum, Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *nivale*
5350	*Campanula spatulata* ssp. *spruneriana, Cyclamen hederifolium, Hypericum rumeliacum* ssp. *rumeliacum, Ruscus aculeatus, Verbascum undulatum*
8216	*Allium meteoricum, Alyssum doerfleri, Centaurea pelia, Centaurea graeca* ssp. *ceccariniana, Galium asparagifolium, Hypericum rumeliacum* ssp. *rumeliacum, Inula verbascifolia, Paronychia rechingeri, Verbascum graecum*

Σύγκριση των οικοτόπων

Οι οικότοποι διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους ως προς τον αριθμό των κοινών ειδών. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 3, υπήρχαν 34 κοινά είδη μεταξύ των φρυγάνων (5420) και των ασβεστολιθικών βράχων (8216), 24 κοινά είδη μεταξύ των φρυγάνων και των ψευδομακκί (5350), 23 κοινά είδη μεταξύ των φρυγάνων και των πλατανεώνων (92CO) και 19 κοινά είδη μεταξύ των ψευδομακκί και πλατανεώνων. Επίσης, υπήρχαν 11 κοινά είδη μεταξύ των ασβεστολιθικών βράχων και των ψευδομακκί και πλατανεώνων, 10 κοινά είδη μεταξύ της συστάδας ιτιάς και του οικοτόπου 3280 και 8 κοινά είδη μεταξύ των πλατανεώνων και της συστάδας ιτιάς (92AO) και του οικοτόπου 3280, ενώ δεν υπήρχαν κοινά είδη των οικοτόπων 3280 και 92AO με τους οικοτόπους 5420, 5350 και 8216.

Ο υπολογισμός της β-ποικιλότητας με το δείκτη ομοιότητας της χλωριδικής σύνθεσης του Soerensen φαίνεται στον πίνακα 4.

Πίνακας 3. Αριθμός κοινών ειδών μεταξύ των οικοτόπων.

	3280	92AO	92CO	5420	5350	8216
3280	-					
92AO	10	-				
92CO	8	8	-			
5420	0	0	23	-		
5350	0	0	19	24	-	
8216	0	0	11	34	11	-

Πίνακας 4. Δείκτης ομοιότητας μεταξύ των οικοτόπων.

	3280	92AO	92CO	5420	5350	8216
3280	-					
92AO	43,5	-				
92CO	11,5	10,9	-			
5420	0,0	0,0	17,5	-		
5350	0,0	0,0	20,0	22,5	-	
8216	0,0	0,0	11,8	32,5	16,2	-

Ο οικότοπος 3280 εμφάνισε τη μεγαλύτερη ομοιότητα με τη συστάδα ιτιάς (92AO), που οφείλεται στην επίδραση του νερού και στο αμμώδες υπόστρωμα, παράγοντες που καθορίζουν και επηρεάζουν σημαντικά την ύπαρξή τους. Τα ασβεστολιθικά βράχια εμφάνισαν μεγαλύτερη ομοιότητα με τα φρύγανα από τα οποία περιβάλλονται και τροφοδοτούνται με είδη. Οι οικότοποι αυτοί εμφάνισαν συντελεστή με τιμές μεταξύ 25,0 και 50,0 και επομένως μπορεί να θεωρηθεί ότι έχουν άμεση οικολογική σχέση μεταξύ τους, ενώ οι υπόλοιποι οικότοποι έχουν μικρή ή μηδενική οικολογική σχέση.

Συμπεράσματα

1) Στην περιοχή ΄΄ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ΄΄ (GR 1440004) του ποταμού Πηνειού προσδιορίστηκαν έξι οικότοποι:
   - Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: Paspalo-Agrostidion και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των οχθών τους (3280),
   - Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum* (5420),
   - Ψευδομακκί (5350),
   - Χασμοφυτική βλάστηση ασβεστολιθικών πρανών της Ελλάδος – Ευμεσογειακά βράχια (8216),
   - Δάση ανατολικής πλατάνου (Platanion orientalis) (92CO) και
   - Στοές με *Salix alba* και *Populus alba* (92AO).
2) Υπάρχει σημαντική ποικιλότητα ειδών και στους 6 καταγεγραμμένους οικοτόπους, ενώ ο αριθμός των προστατευόμενων και ενδημικών ειδών είναι μικρός.
3) Οι 6 οικότοποι εμφανίζουν μεταξύ τους μέση (3280 με 92AO, 5420 με 8216), μέτρια (92CO με 5350, 5420 και 5350 με 5420, 8216), μικρή (92CO με 8216, 3280, 92AO) ή μηδενική ομοιότητα (3280 με 5420, 5350, 8216 και 92AO με 5420, 5350, 8216).

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη, σελ.119.

Batic, F., M. Kotar and T. Vidrih. 1999. Impact of different land utilization on biodiversity of karst grass/shrubland, p. 255-260. In: Grassland and Woody Plants in Europe (V.P. Papanastasis, J. Frame and A.S. Nastis, eds.). International Symposium, Thessaloniki, 27-29 May 1999. EGF, Vol., 4 Grassland Science in Europe.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Wien. New York, pp. 865.

Christensen, K.I. 1992. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae – Maloidae) in the Old World. Syst. Bot. Monogr., 35: 1-199.

CITES. 1982. Convention on the international trade in endangered species of wild fauna and flora.

Cowling, R.M., P.W. Rundel, B.B. Lamont, M.K. Arroyo and M. Arianoutsou. 1996. Plant diversity in Mediterranean - climate regions. Tree, Vol. 11, No. 9, pp. 362-366.

Davis, P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-10. Edinburgh University Press.

Δημόπουλος, Π. και Μ. Πανίτσα. 2003. Οικολογία Φυτών. Αγρίνιο, σελ. 340.

Dierssen, K. 1990. Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Wiss. Buchges. Darmstadt, Darmstadt, pp. 241.

Greuter, W., H.M. Burdet and G. Long. (eds.). 1984, 1986, 1989. Med-Checklist 1, 3, 4. Genève: Conservatoire et Jardin Botanique.

Ι.Γ.Μ.Ε. 1983. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, 1: 500.000. Δεύτερη έκδοση. Αθήνα.

IUCN Threatened Plants Committee Secretariat. 1982. The rare, threatened and endemic plants of Greece. Ann. Musei Goulandris, 5: 69-105.

Kreeb, K. 1983. Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart, pp. 331.

Krendl, F. 1988. Die Arten der *Galium mollugo* – Gruppe in Griechenland. Bot. Chron., 6-7: 5-170.

Κοτίνη – Ζαμπάκα, Σ.Ι. 1983. Συμβολή στην κατά μήνα μελέτη του κλίματος της Ελλάδος. Διδαδοκτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη, σελ. 242.

Lucas, G. and H. Synge. 1978. The IUCN Plant Red Data Book. IUCN, Switzerland, pp. 540.

Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, pp. 179.

Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική έρευνα, 1: 1-63.

Μαυρουδή, Ο., Ε. Ζιάγκας και Γ. Νάκος. 1986. Εδαφολογικός Χάρτης της Ελλάδος. Χάρτης Γαιών. Φύλλα Φαρκαδών, Λάρισα. Κλίμακα 1: 50.000. Υπουργείο Γεωργίας, Διευθύνσεις Δασών Β΄ & Δ΄.

Μέρου, Θ. και Β.Π. Παπαναστάσης. 2003. Ποικιλότητα ειδών στα ψευδαλπικά ποολίβαδα της περιοχής του Φαλακρού Όρους του δικτύου ‘’Φύση 2000’’, σελ. 501-506. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Moore, J.J. and A. O'Sullivan. 1970. A comparison between the results of the Braun-Blanquet method and those of ΄΄Cluster Analysis΄΄, p. 26-30. In: Gesellschaftsmorphologie (Strukturforschung) (R. Tüxen, ed). Bericht über das Internationale Symposion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde in Rinteln 4-7 April 1966. Den Haag.

Morgan, V. and C. Leon. 1992. Datasheets of flora species for revision of Appendix 1 of the Bern Convention: volume 4. Endemic taxa of Cyprus, Greece and Turkey. Nature and Environment no. 63. Council of Europe, Strasbourg.

Μουντράκης, Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδας. Θεσσαλονίκη, σελ. 207.

Nardi, E. 1991. The genus *Aristolochia* L. (Aristolochiaceae) in Greece. Webbia, 45(1): 31-69.

ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ (παράρτημα ΙΙ, IV και V). 1992. Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

Π.Δ. 67/1981. Περί προστασίας της αυτοφυούς Χλωρίδος και Άγριας Πανίδος και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και Ελέγχου της Ερεύνης επ΄ αυτών.

Phitos, D., A. Strid, S. Snogerup and W. Greuter (eds.). 1995. The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece. WWF, Athens, pp. 527.

Pignatti, S. 1982. Flora d' Italia. Vol. 1-3, Bologna.

Soerensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Det Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. (Copenhagen), 5 (4): 1-34.

Strid, A. (ed.). 1986. Mountain flora of Greece, vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 822.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 1991. Mountain flora of Greece, vol. 2. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 974.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 1997. Flora Hellenica, vol. 1. Koeltz Scientific Books, Königstein, pp. 547.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 2002. Flora Hellenica, vol. 2. A. R. G. Gantner Verlag K. G., Ruggell, pp. 511.

Tan, K. and G. Iatrou. 2001. Endemic Plants of Greece – The Peloponnese. Gad Forlag, Copenhagen, pp. 480.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds.). 1968, 1972, 1976, 1980. Flora Europaea 2, 3, 4, 5. Cambridge University Press, Cambridge.

Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds.). 1993. Flora Europaea 1. (ed. 2). Cambridge University Press, Cambridge.

UNEP. 1999. Convention on biological diversity. UNEP/CBD/SBSTTA/4/7.

Φλόκας, Α. 1994. Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας. Θεσσαλονίκη, σελ. 465.

Walter, K.S. and H.J. Gillett (eds.). 1998. IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 1xiv + pp. 862.

Habitat types diversity of the site ´´Stena Kalamakiou´´ of the ´´Natura 2000´´ network

K. Theodoropoulos[1], E. Eleftheriadou[1] and I. Tsiripidis[2]
[1]Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment, Institute of Forest Botany - Geobotany, 541 24 Thessaloniki, e-mail: ktheodor@for.auth.gr, eelefthe@for.auth.gr
[2]Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology, Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography, 541 24 Thessaloniki, e-mail: tsiripid@bio.auth.gr

Summary

The site ´´STENA KALAMAKIOU´´ (GR 1440004) in the thessalian plain was proposed to be included in the "Natura 2000" network. It is flowed by the river Pinios and characterized by overgrazing, whose impact is obvious on the vegetation. The following 6 habitat types were recorded and their structure as well as their floristic composition were studied by means of 25 sample plots (relevés): Constantly flowing Mediterranean rivers: Paspalo-Agrostidion and hanging curtains of *Salix* and *Populus alba* (3280), *Sarcopoterium spinosum* phrygana (5420), Pseudomaquis (5350), Chasmophytic vegetation of calcareous rocky slopes of Greece – Eumediterranean rocks (8216), Oriental plane woods (Platanion orientalis) (92CO) and *Salix alba* and *Populus alba* galleries (92AO). A significant number of species was recorded in all 6 habitat types as well as a number of endemic and protected species. Finally, the 6 habitat types were compared to their floristic similarity by the Soerensen's index.

Key words: *Paspalum paspalodes, Salix alba, Platanus orientalis, Quercus coccifera, Phlomis fruticosa,* rock-cliff vegetation, Soerensen's index.

Η λιβαδοπονία ως παράγοντας ανάπτυξης της Θεσσαλικής υπαίθρου

Ι.Β. Μανωλόπουλος
Τμήμα Διοίκησης Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων (Δ.Γ.Ε.),
Τ.Ε.Ι.Θ. Σίνδος, 541 01 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η Θεσσαλία έχει έκταση 14.036.600 στρέμματα που αντιστοιχούν στο 10,63% της συνολικής έκτασης της Ελλάδος. Θεωρείται πανάρχαια κοιτίδα των περισσοτέρων Ελληνικών φυλών που στη συνέχεια εγκαταστάθηκαν στη Στερεά Ελλάδα και την Πελοπόννησο. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η εξέταση της λιβαδοπονίας ως παράγοντα ανάπτυξης της υπαίθρου της Θεσσαλίας. Η προσέγγιση του θέματος γίνεται ως εξής. Στην αρχή προσδιορίζουμε διάφορους δείκτες όπως η κατανομή των βοσκοτόπων, το ιδιοκτησιακό καθεστώς και η μεταβολή τους την περίοδο 1991-1999. Στην συνέχεια εξετάζονται η μεταβολή του ζωικού πληθυσμού, των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και της ζωικής παραγωγής την περίοδο 1992-2001, η μεταβολή του αγροτικού πληθυσμού την περίοδο 1961-1991, καθώς και οι οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες στη Θεσσαλία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τις μεγαλύτερες εκτάσεις βοσκοτόπων έχει ο νομός Μαγνησίας και τη μικρότερη ο νομός Καρδίτσας. Οι περισσότεροι βοσκότοποι βρίσκονται στην ορεινή ζώνη και η αναλογία δημοτικών –κοινοτικών προς ιδιωτικούς είναι στη Θεσσαλία 1,63. Μετά το έτος 1960, η φυγή του πληθυσμού προς μεγάλα αστικά κέντρα του εσωτερικού και εξωτερικού είχε ως συνέπεια τη φθίνουσα πορεία αυτού, όπως και του αριθμού των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Η αύξηση της ανεργίας, ιδιαίτερα στους νομούς Λαρίσης και Μαγνησίας και οι νέες συνθήκες που διαμορφώνονται λόγω της παγκοσμιοποίησης καθιστούν επιτακτική την ορθή αξιοποίηση των λιβαδιών πεδινών, ημιορεινών και των ορεινών όλης της Θεσσαλίας.

Λέξεις κλειδιά: Λιβαδοπονία, ανάπτυξη, Θεσσαλία, ύπαιθρος.

Εισαγωγή

Η Θεσσαλία έχει έκταση 14.036.600 στρέμματα, που αντιστοιχούν στο 10,63% της συνολικής έκτασης της Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε. 1994). Θεωρείται πανάρχαια κοιτίδα των περισσότερων ελληνικών φυλών που στη συνέχεια εγκαταστάθηκαν στη Στερεά Ελλάδα και την Πελοπόννησο. Η γεωργία (φυτικοί και κτηνοτροφικοί κλάδοι) συνέβαλε αποφασιστικά στην ανάπτυξη αυτής δια μέσου των αιώνων. Η ανάπτυξη της κτηνοτροφίας οφείλεται σε σημαντικό βαθμό στην έκταση και την ποιότητα των λιβαδιών. Γενικά ως λιβάδια θεωρούνται μη καλλιεργήσιμες εκτάσεις, οι οποίες καλύπτονται από διάφορα είδη φυσικής βλάστησης, όπως ποωδών και ξυλωδών φυτών και διαχειρίζονται από τους ανθρώπους με πρόγραμμα και οικολογικές αρχές (Heady 1975). Ο κλάδος της επιστήμης που μελετά τα χαρακτηριστικά, την εξέλιξη και την κατανομή των φυτών των λιβαδιών και επιδιώκει να τα αξιοποιήσει ορθολογικά από οικονομικής και οικολογικής πλευράς είναι η Λιβαδοπονία (Biswell και Λιάκος 1982). Θα πρέπει να τονισθεί ότι τα λιβάδια εκτός από τη συμβολή τους στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, είναι εξ ίσου σημαντικά από αισθητικής, γεωλογικής και οικολογικής

πλευράς, παράγοντες που στην Ελλάδα αλλά και σε άλλα μέρη του κόσμου θεωρούνται ότι δεν έχουν τύχει της ανάλογης προσοχής από τους κυβερνώντες και μεγάλου ποσοστού του πληθυσμού. Η εργασία αυτή εξετάζει τη σημασία της λιβαδοπονίας στην ανάπτυξη της Θεσσαλικής υπαίθρου. Τα αποτελέσματα ενδεχομένως να φανούν χρήσιμα σε κάθε ενδιαφερόμενο, αν και η εμπειρία έδειξε ότι από το πλήθος των ερευνητικών εργασιών και προγραμμάτων σε διάφορες χώρες μόνο ένα ελάχιστο ποσοστό αξιοποιείται παραγωγικά για τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου.

Υλικά και μέθοδοι

Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν και αφορούν τα λιβάδια, την κτηνοτροφία και την οικονομία γενικότερα, προέρχονται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε. 1994), το Κέντρο Προγραμματισμού και Ερευνών (ΚΕ.Π.Ε.), το Ερευνητικό Τμήμα της Αγροτικής Τράπεζας της Ελλάδος (Α.Τ.Ε.), ενώ ελήφθησαν υπόψη απόψεις και παρατηρήσεις από συζητήσεις που είχαμε με υπεύθυνους κοινωνικούς, οικονομικούς και πολιτικούς φορείς της Περιφέρειας. Επίσης, αξιολογήθηκαν στοιχεία από έγκυρα επιστημονικά περιοδικά, πρακτικά συνεδρίων και άλλων ενημερωτικών εντύπων. Προσδιορίσαμε την κατανομή των βοσκοτόπων κατά νομό, υψομετρική ζώνη, το ιδιοκτησιακό καθεστώς αυτών καθώς και τις μεταβολές των μονίμων λιβαδιών στη Θεσσαλία και του μέσου όρου της Ελλάδας την περίοδο 1991-1999. Υπολογίσθηκαν επίσης οι μεταβολές του αγροτικού πληθυσμού, του ζωικού πληθυσμού, του μέσου μεγέθους των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και της ζωικής παραγωγής. Τέλος καταγράφηκε η εξέλιξη της διάρθρωσης του ακαθάριστου περιφερειακού προϊόντος και της ανεργίας στους τέσσερις νομούς της Θεσσαλίας την περίοδο 1970-1998.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Κατανομή βοσκοτόπων, ιδιοκτησιακό καθεστώς και μεταβολή τους την περίοδο 1991-1999

Το μεγαλύτερο ποσοστό των βοσκοτόπων της Θεσσαλίας βρίσκεται στο νομό Λαρίσης και το μικρότερο στο νομό Καρδίτσας (Πίνακας 1). Αυτό είναι απόρροια τόσο της κατανομής της συνολικής έκτασης της Θεσσαλίας όσο και των φυσικών χαρακτηριστικών του κάθε νομού. Αναλυτικότερα ο νομός Λαρίσης έχει το 42,95% των Κοινοτικών-Δημοτικών βοσκοτόπων της Θεσσαλίας και το 35,77% των ιδιωτικών ενώ ο νομός Καρδίτσας το 14,34% και 9,26% αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Ποσοστιαία κατανομή των βοσκοτόπων της Θεσσαλίας και της συνολικής έκτασης στους νομούς αυτής.

Περιοχή	Κοινοτικοί-Δημοτικοί	Ιδιωτικοί	Σύνολο βοσκοτόπων	Συνολική έκταση
Ν.Καρδίτσας	14,34	9,26	12,42	18,79
Ν.Λαρίσης	42,95	35,77	40,23	38,33
Ν.Μαγνησίας	15,51	29,51	20,81	18,78
Ν.Τρικάλων	27,20	25,46	26,54	24,10
Θεσσαλία	100,00	100,00	100,00	100,00

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Ωστόσο, το μεγαλύτερο ποσοστό βοσκοτόπων σχετικά με την συνολική έκταση έχει ο νομός Μαγνησίας. Συγκεκριμένα, οι βοσκότοποι αποτελούν το 41,47% στον νομό Μαγνησίας, το 41,19% στο νομό Τρικάλων, το 39,26% στο νομό Λαρίσης και το 24,72% στο νομό Καρδίτσας. Αναφέρουμε ότι στην Ελλάδα οι βοσκότοποι καλύπτουν το 39,54% της συνολικής έκτασης αυτής, στη Θεσσαλία το 37,41%, ενώ σε ολόκληρο τον πλανήτη το 47%. Αυτό δείχνει τη μεγάλη σπουδαιότητα που έχουν οι φυσικοί αυτοί πόροι από οικολογικής, οικονομικής και κοινωνικής πλευράς.

Σχετικά με την κατανομή των λιβαδιών στους νομούς της Θεσσαλίας, ανάλογα με την υψομετρική ζώνη, το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών βρίσκεται στην ορεινή ζώνη (Πίνακας 2). Το ίδιο ισχύει και για την Ελλάδα όπου το 51% αυτών είναι σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 800 μέτρων (Ε.Σ.Υ.Ε. 1994, Παπαναστάσης 2000). Όσον αφορά το ιδιοκτησιακό καθεστώς, η αναλογία Δημοτικών-Κοινοτικών προς ιδιωτικούς είναι 1,63 στη Θεσσαλία και 1,35 στην Ελλάδα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Ποσοστά (%) βοσκοτόπων μέσου όρου (μ.ο.) της Ελλάδος και των νομών της Θεσσαλίας και ιδιοκτησιακό καθεστώς αυτών το έτος 1991.

Περιφέρεια	Δημοτικοί-Κοινοτικοί Βοσκοτ	Ιδιωτικοί Βοσκότοποι	Δημοτικοί-Κοινοτ/Ιδιωτικοί
Ελλάδα (μ.ο)	22,75	16,79	1,35
Θεσσαλία (μ.ο)	23,21	14,20	1,63
Ν.Καρδίτσας (μ.ο)	17,73	6,99	2,53
Πεδινοί	9,07	4,50	2,01
Ημιορεινοί	5,23	17,04	0,30
Ορεινοί	27,00	8,42	3,20
Ν.Λαρίσης (μ.ο)	26,00	13,26	1,96
Πεδινοί	16,43	7,04	2,33
Ημιορεινοί	34,07	18,79	1,81
Ορεινοί	35,90	19,42	1,84
Ν.Μαγνησίας (μ.ο)	19,15	22,32	0,85
Πεδινοί	8,71	22,81	0,38
Ημορεινοί	21,00	3,23	6,50
Ορεινοί	25,11	16,35	1,53
Ν.Τρικάλων (μ.ο)	26,19	15,00	1,74
Πεδινοί	22,46	4,21	5,33
Ημιορεινοί	31,19	21,23	1,46
Ορεινοί	26,23	16,51	1,58

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Ο δείκτης αυτός παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα με το νομό και την υψομετρική ζώνη. Συγκεκριμένα η μεγαλύτερη τιμή του είναι στην ημιορεινή ζώνη του νομού Μαγνησίας (6,50) και η μικρότερη στην ημιορεινή ζώνη του νομού Καρδίτσας (0,30) Γενικά, τους μεγαλύτερους δείκτες εμφανίζουν οι νομοί Μαγνησίας και Τρικάλων και τους μικρότερους οι νομοί Καρδίτσας και Λαρίσης, όπως προκύπτει από τον πίνακα 2. Θα πρέπει να τονισθεί ωστόσο ότι τα λιβάδια στη Θεσσαλία μειώθηκαν κατά 1,3% στην περίοδο 1991-1999, ενώ στην Ελλάδα κατά 8,2% (Πίνακας 3). Μειώσεις επήλθαν επίσης τόσο στο σύνολο της καλλιεργούμενης έκτασης, όσο και ειδικότερα στους οικογενειακούς λαχανόκηπους.

Πίνακας 3. Μεταβολή του ποσοστού (%) της καλλιεργούμενης έκτασης και των λιβαδιών της Θεσσαλίας και της Ελλάδας κατά την περίοδο 1991-1999.

Περιφέρεια	Σύνολο	Καλλιέργειες			
		Αροτραίες	Μόνιμες	Μόνιμα λιβάδια και βοσκότοποι	Οικογενειακοί λαχανόκηποι
Ελλάδα	-2,6	-2,8	1,8	-8,2	-14,9
Θεσσαλία	-2,2	-2,2	-2,2	-1,3	-10,8

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Αυτό δείχνει τις τάσεις που διαμορφώνονται γενικά στο σύνολο της καλλιεργούμενης έκτασης και ειδικά στα μόνιμα λιβάδια και βοσκοτόπους, τα τελευταία χρόνια.

Μεταβολή του αγροτικού πληθυσμού την περίοδο 1961-1991

Ο αγροτικός πληθυσμός της Θεσσαλίας μειώθηκε μετά το 1961, όπως άλλωστε και σε ολόκληρη την Ελλάδα. Αυτό ήταν συνέπεια της οικονομικής και αγροτικής πολιτικής που εφαρμόσθηκε στην Ελλάδα, αλλά και της επιθυμίας των κατοίκων των αγροτικών περιοχών να τις εγκαταλείψουν για διαφορετικούς λόγους ο καθένας και να εγκατασταθούν σε μεγάλα αστικά κέντρα τόσο της Ελλάδας, όσο και του εξωτερικού. Ωστόσο στη Θεσσαλία και το 1991 ο αγροτικός πληθυσμός αποτελούσε το 40% της συνολικού πληθυσμού αυτής (Πίνακας 4). Το μεγαλύτερο ποσοστό είχε ο νομός Καρδίτσας (60%) και το μικρότερο ο νομός Μαγνησίας (25,80%).

Πίνακας 4. Μεταβολή του ποσοστού του αγροτικού πληθυσμού των νομών της Θεσσαλίας και του αντίστοιχου μέσου όρου της Ελλάδας την περίοδο 1961-1991.

Περιοχή	1961	1971	1981	1991
Ελλάδα	43,8	35,1	30,3	28,4
Θεσσαλία	54,5	48,4	43,2	40,0
Ν.Καρδίτσας	64,3	67,8	63,8	60,0
Ν.Λαρίσης	49,2	43,8	38,0	33,5
Ν.Μαγνησίας	39,0	30,3	26,8	25,8
Ν.Τρικάλων	64,8	59,0	56,1	54,7

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Αναφέρουμε ότι η μείωση αυτή συνεχίσθηκε και τα επόμενα χρόνια σύμφωνα με νεώτερα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε.

Μεταβολή του ζωικού πληθυσμού, των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και της ζωικής παραγωγής την περίοδο 1992-2001

Ο ζωικός πληθυσμός στην περίοδο 1991-1999 παρουσίασε τη μεγαλύτερη αύξηση στους χοίρους κατά 37,8% (Πίνακας 5). Μικρότερη αύξηση παρουσίασαν τα βοοειδή κατά 12,7%, τα κουνέλια κατά 6,5% και ανεπαίσθητη τα πουλερικά, ήτοι κατά 1,9%. Μικρές μειώσεις επήλθαν στα προβατοειδή, 3,2% και στα αιγοειδή 1,7%. Αναφέρουμε ότι στην περίοδο 1969-1992 τα βοοειδή μειώθηκαν στη δυτική Θεσσαλία, ήτοι κατά 68,29% στο νομό Καρδίτσας και κατά 31,57% στο νομό Τρικάλων (Μανωλόπουλος 2003). Οι κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις μειώθηκαν σε όλα τα είδη, εκτός από τις χοιροτροφικές στην περίοδο 1991-1999 (Πίνακας 5). Συγκεκριμένα, οι βοοτροφικές μειώθηκαν κατά 60,1%, οι αιγοτροφικές κατά 34,3% και οι προβατοτροφικές κατά

22,2%. Η εξέλιξη της σχέσης ζωικού πληθυσμού και αριθμού κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων επηρέασε το μέσο μέγεθός τους.

Πίνακας 5. Μεταβολή (%) των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και του αριθμού των κεφαλών της Θεσσαλίας την περίοδο 1991-1999.

Είδος ζωικού πληθυσμού	Εκμεταλλεύσεις	Αριθμός κεφαλών
Βοοειδή	-60,1	12,7
Αιγοειδή	-34,3	-1,7
Προβατοειδή	-22,2	-3,2
Χοίροι	4,8	37,8
Σύνολο πουλερικών	-1,4	1,9
Κουνέλια	-8,8	6,5

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Έτσι στην ανωτέρω περίοδο αυξήθηκε σημαντικά το μέσο μέγεθος των βοοτροφικών, ήτοι κατά 182,5%, και σε μικρότερο βαθμό οι αιγοτροφικές, 31,5% και οι χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις, 31,5% (Πίνακας 6). Αυτό δείχνει τον τύπο των εκμεταλλεύσεων που διαμορφώθηκαν στη Θεσσαλία μετά το 1991.

Πίνακας 6. Μεταβολή (%) του μέσου μεγέθους του ζωικού πληθυσμού των εκμεταλλεύσεων της Θεσσαλίας κατά την περίοδο 1991-1999.

Είδος ζωικού πληθυσμού	1991	1999	Μεταβολή 1991-1999 (%)
Βοοειδή	12,8	36,3	182,5
Αιγοειδή	34,6	51,8	49,7
Προβατοειδή	88,2	70,9	24,5
Χοίροι	33,0	25,1	31,5
Σύνολο πουλερικών	43,2	51,2	18,4
Κουνέλια	25,0	29,2	16,7

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Σχετικά με την εξέλιξη της ζωικής παραγωγής στην περίοδο 1992-2001, η συνολική ποσότητα κρέατος και γάλατος μειώθηκε στους νομούς Καρδίτσας, Μαγνησίας και Τρικάλων, ενώ αυξήθηκε μόνο στο νομό Λαρίσης (Πίνακας 7). Μείωση επήλθε επίσης και στα αυγά σε όλους τους νομούς, ενώ μεγάλη ήταν η αύξηση στο σκληρό τυρί στο νομό Καρδίτσας κατά 640% και στο νομό Μαγνησίας κατά 497%. Ο νομός Τρικάλων που είναι ένας από τους πρώτους νομούς στην Ελλάδα σε παραγωγή τυριών αύξησε κατά 183,30% το μαλακό τυρί και κατά 27,53% το σκληρό.

Πίνακας 7. Μεταβολή (%) της ζωικής παραγωγής των νομών της Θεσσαλίας κατά την περίοδο 1992-2001.

Περιοχή	Σύνολο κρέατος	Συνολο γάλατος	Μαλακό τυρί	Σκληρό τυρί	Αυγά
Καρδίτσας	-26,70	-23,09	-27,99	640,00	-6,59
Λαρίσης	60,58	63,69	-16,58	-29,48	-18,11
Μαγνησίας	-25,91	-22,44	15,78	497,61	-23,79
Τρικάλων	-19,45	3,97	183,30	27,53	-23,28

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες στη Θεσσαλία

Ο πρωτογενής τομέας συνέβαλε καθοριστικά στην ανάπτυξη της Θεσσαλίας. Συγκεκριμένα το 1970 αυτός συμμετείχε κατά 49% στο νομό Καρδίτσας, κατά 38,7% στο νομό Λαρίσης κατά 37% στο νομό Τρικάλων και κατά 21,4% στο νομό Μαγνησίας (Πίνακας 8). Ο κτηνοτροφικός κλάδος ήταν σημαντικός. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το 1975 αυτός αποτελούσε το 42,25% στο νομό Τρικάλων, το 31,89% στο νομό Μαγνησίας και το 25% περίπου στους νομούς Καρδίτσας και Λαρίσης. Τονίζουμε ότι οι εκτάσεις που καλύπτονται από λειμώνες και κτηνοτροφικά φυτά για παραγωγή σανού είναι βασικός παράγοντας ανάπτυξης της κτηνοτροφίας, σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήσαμε στο νομό Τρικάλων για την περίοδο 1975-1990 (Μανωλόπουλος 1997). Θα πρέπει ωστόσο να διευκρινισθεί ότι αύξηση της παραγωγής δε σημαίνει και ανεξέλεγκτη χρησιμοποίηση των λιβαδιών. Η βελτίωση των λιβαδιών μπορεί να γίνει μέσω της έρευνας και του προγραμματισμού. Αναφέρουμε τις σχετικές έρευνες που έγιναν για την εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης της ψευδαλπικής και χαμηλής ζώνης στις περιοχές Αμφιθέας Λαρίσης και Βλάστης Κοζάνης (Πλατής και συν. 2003) και τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις από την πιστοποίηση αειφορικής διαχείρισης λιβαδιών στην Ελλάδα (Χριστοδούλου 2003) Θα πρέπει να τονισθεί ωστόσο ότι ο πρωτογενής τομέας στην Θεσσαλία μετά το 1970 φθίνει συγκριτικά με τους άλλους δύο τομείς της οικονομίας (Πίνακας 8).

Πίνακας 8 Εξέλιξη της διάρθρωσης του Ακαθάριστου περιφερειακού προϊόντος των νομών της Θεσσαλίας κατά την περίοδο 1970-1998.

Περιοχή	Πρωτογενής τομέας	Πρωτογενής τομέας	Δευτερογενής τομέας	Δευτερογενής τομέας	Τριτογενής τομέας	Τριτογενής τομέας
	1970	1998	1970	1998	1970	1998
Καρδίτσα	49,0	26,0	19,6	12,6	31,4	61,4
Λαρίσης	38,7	25,6	25,1	20,2	36,2	54,2
Μαγνησία	21,4	11,0	33,0	31,7	45,6	57,3
Τρικάλων	37,0	21,0	22,6	11,9	40,4	67,1

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Όμως η κρίση της βιομηχανίας και σε μικρότερο βαθμό του τουρισμού τα τελευταία χρόνια είχε ως αποτέλεσμα τη μεγάλη αύξηση της ανεργίας, ιδιαίτερα στην ανατολική Θεσσαλία (Πίνακας 9), που έχει και το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού.

Πίνακας 9. Εξέλιξη της ανεργίας στους νομούς της Θεσσαλίας κατά την περίοδο 1971-1998.

Περιοχή	1971	1981	1991	1998
Θεσσαλία	4,50	3,84	7,69	25,00
Καρδίτσας	2,84	2,88	6,84	10,87
Λαρίσης	5,26	4,16	7,00	47,90
Μαγνησίας	4,99	3,99	8,81	18,17
Τρικάλων	4,50	4,16	8,16	14,18

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1994.

Τέλος επισημαίνουμε τους κινδύνους που διαγράφονται από την εγκατάλειψη της υπαίθρου και ιδιαίτερα των ορεινών περιοχών της Θεσσαλίας, καθώς επίσης και το δημογραφικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει γενικά η Ελλάδα την τελευταία δεκαετία.

Συμπεράσματα

Τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα αυτή είναι τα εξής:
1. Το μεγαλύτερο ποσοστό των βοσκοτόπων σχετικά με τη συνολική έκταση της Θεσσαλίας βρίσκεται στο νομό Λαρίσης, ενώ το μικρότερο στο νομό Καρδίτσας. Όμως οι νομοί με τους περισσότερους αναλογικά βοσκοτόπους είναι της Μαγνησίας και των Τρικάλων και βρίσκονται κυρίως στην ορεινή ζώνη.
2. Η συνολική έκταση των δημοτικών και κοινοτικών βοσκοτόπων είναι σχεδόν διπλάσια των ιδιωτικών στους νομούς Καρδίτσας, Λαρίσης και Τρικάλων, ενώ είναι μικρότερη στο νομό Μαγνησίας. Αυτό οφείλεται σε ιστορικούς λόγους, αλλά και στο τουριστικό ενδιαφέρον που παρουσιάζει ο νομός Μαγνησίας λόγω του Πηλίου.
3. Ο αγροτικός πληθυσμός, αν και μειώνεται συνέχεια μετά το 1961, εν τούτοις εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό ποσοστό του συνολικού πληθυσμού. Το μεγαλύτερο πρόβλημα αντιμετωπίζει κυρίως η δυτική Θεσσαλία.
4. Οι τάσεις που διαγράφονται μετά το 1990 είναι η μείωση των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και η αύξηση του μέσου μεγέθους τους ως προς τον αριθμό του ζωικού πληθυσμού σε όλους τους νομούς της Θεσσαλίας.
5. Μετά το 1992 επήλθε μείωση της συνολικής παραγωγής κρέατος και γάλατος σε όλους τους νομούς, εκτός της Λαρίσης, ενώ μεγάλη αύξηση στο σκληρό τυρί είχε ο νομός Μαγνησίας και στο μαλακό ο νομός Τρικάλων.
6. Ο κτηνοτροφικός κλάδος και γενικότερα ο πρωτογενής τομέας συνέβαλλε καθοριστικά στην ανάπτυξη της Θεσσαλίας μετά το 1970. Βασικός παράγοντας στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας ήταν τα λιβάδια.
7. Η μείωση του εργατικού γεωργικού δυναμικού δε συνοδεύτηκε με ανάλογη αύξηση των θέσεων εργασίας στο δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Αυτό είχε ως συνέπεια τη μεγάλη αύξηση της ανεργίας, ιδιαίτερα στους νομούς Λαρίσης και Μαγνησίας

Θεωρούμε ότι η λιβαδοπονία μπορεί να συμβάλει στο μέτρο του δυνατού στην ανάπτυξη της Θεσσαλικής υπαίθρου και γενικότερα όλης της Περιφέρειας, με την προϋπόθεση ότι τα ερευνητικά αποτελέσματα αυτής θα αξιοποιηθούν ανάλογα από τους υπεύθυνους φορείς.

Βιβλιογραφία

Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδος (Α.Τ.Ε). 1991. Στατιστικά στοιχεία φυτικού και κτηνοτροφικού προϊόντος όλων των νομών της Ελλάδος την περίοδο 1974-1991 Αθήνα.

Biswell, H. και Λ.Γ. Λιάκος. 1982. Λιβαδοπονική. Θεσσαλονίκη, σελ. 496.

Heady, H.F. 1975. Rangeland management, Mc Graw Hill, inc U.S.A, pp 460.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε). 1994. Γεωργική Στατιστική της Ελλάδος του έτους 1990. Αθήνα.

Μανωλόπουλος, Ι.Β. 1997. Η σημασία των λειμώνων και κτηνοτροφικών φυτών του νομού Τρικάλων στην ανάπτυξη αυτού, σελ. 161-165. Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων (Β. Παπαναστάσης, εκδότης). Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα, 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 4.

Μανωλόπουλος, Ι.Β. 2003. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη των ορεινών περιοχών της Δυτικής Θεσσαλίας, σελ. 61-67. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Παπαναστάσης, Β.Π. 2000. Ρόλος των λιβαδιών στην παραγωγή ζωικών προιόντων. Η κτηνοτροφία σήμερα, 15, σελ. 38-39.

Πλατής, Π.Δ., Β.Π. Παπαναστάσης, Θ.Γ. Παπαχρήστου, Α.Ι. Τσιόντης και Σ.Σ. Κανδρέλης. 2003. Εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της ψευδοαλπικής και χαμηλής ζώνης, σελ 161-173. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Χριστοδούλου, Α.Σ. 2003. Πιστοποίηση αειφορικής διαχείρισης λιβαδιών: κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, σελ. 77-85. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Rangelands and regional development of Thessalia

I.V. Manolopoulos
Technological Institution of Thessaloniki, Depart. Farm Business Administration,
541 01 Thessaloniki, Greece

Summary

The total area of Thessalia is 14,036,600 stremmata or 10,63% of the total area of Greece. This paper examines the importance of the rangelands in the regional development of Thessaly. The approach used is as follows. In the beginning the distribution and the changes of rangelands during the period 1991-1999 is examined. In the second part, the evolution of the agricultural population, the cattle breading, the livestock production and the social-economic conditions during the period 1961-2001 is examined. The results indicate that the agricultural population decreased, while the unemployment was increased. The cattle breading was sector contributes a lot to the total regional product.

Key words: Rangeland, regional, developmend, Thessaly.

Η συμβολή των λιβαδιών στη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας

Α. Τσιόντσης[1], Ι. Μελιάδης[1] και Β. Hallmann[2]
[1]ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη,
e-mail: tsiontsi@fri.gr, meliadis@fri.gr
[2]Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία Βασ. Ηρακλείου 24, 106 82 Αθήνα

Περίληψη

Στο Μαυροβούνι της Θεσσαλίας εκπονήθηκε Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη – Σχέδιο Διαχείρισης, με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και ειδικότερα της άγριας ορνιθοπανίδας. Κατά τη μελέτη της παραπάνω περιοχής αναδείχθηκε η σημασία των λιβαδιών στη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας. Τα λιβάδια αποτελούν το ενδιαίτημα πολλών ειδών της άγριας ορνιθοπανίδας, όπως της δενδροσταρίθρας -*Lullula arborea*, της μικρογαλιάνδρας -*Calandrella brachydactyla*, του μαυρολαίμη -*Saxicola torquata*, μερικών χαμοκελάδων -*Anthus campestris* και πετροκότσυφων -M*onticola saxatilis*. Επίσης αρπακτικά όπως ο φιδαετός -*Circaetus gallicus*, ο σφηκιάρης -*Pernis apivorus*, το βραχοκιρκίνεζο -*Falco tinninculus* και το κιρκινέζι -*Falco naumanni* χρησιμοποιούν αυτά τα ενδιαιτήματα για να κυνηγήσουν τη λεία τους. Στη μελέτη προτάθηκαν έργα διατήρησης των λιβαδιών ως έχουν ή βελτίωσης της κατάστασής τους, όπως: 1. Ελεγχόμενη άσκηση της ορεινής εκτατικής κτηνοτροφίας με σκοπό την διατήρηση της δομής της βλάστησης. Η δράση αυτή θα εφαρμόζεται μετά από προσδιορισμό της βοσκοϊκανότητας και της λιβαδικής κατάστασης, για την αποφυγή υπερβόσκησης. 2. Βελτιώσεις της λιβαδικής βλάστησης με καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών, λιπάνσεις, σπορές ποωδών φυτών και εφαρμογή κανονικής χρήσης. 3. Διατήρηση των υπαρχόντων δενδροφραχτών, των θαμνοφραχτών και των διάσπαρτων συστάδων ή μεμονωμένων δέντρων και ενίσχυσή τους σε ενδεδειγμένες θέσεις.

Λέξεις κλειδιά: Λιβάδια, ορνιθοπανίδα, Μαυροβούνι.

Εισαγωγή

Η μεγαλύτερη απειλή για την άγρια ορνιθοπανίδα, είναι η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων της. Πολλά είδη της άγριας ορνιθοπανίδας είναι τόσο συνδεδεμένα με έναν τύπο ενδιαιτήματος, που η υποβάθμισή του έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του πληθυσμού ή την ολική εξαφάνισή τους από μία περιοχή. Ο τύπος και η δομή της βλάστησης επηρεάζουν την τροφοληψία πολλών ειδών, καθορίζοντας το είδος, το χρόνο εμφάνισης και την αφθονία της τροφής. Αυτό γίνεται άμεσα με την έκπτυξη των φύλλων, την ανθοφορία και την καρποφορία. Επίσης το είδος της βλάστησης δημιουργεί το κατάλληλο μικροκλίμα και καλύπτει και άλλες ανάγκες των πουλιών, όπως φώλιασμα και εκκόλαψη.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερή η σπουδαιότητα, όχι μόνο της διατήρησης των ενδιαιτημάτων ως έχουν, αλλά και της βελτίωσης της ποιότητάς τους. Τα λιβάδια αποτελούν ένα από τα οκτώ σπουδαιότερα ενδιαιτήματα για την άγρια ορνιθοπανίδα στην Ευρώπη και φαίνεται ότι ιδιαίτερα για την Ελλάδα έχουν ιδιαίτερη αξία (Tucker and Evans 1997).

Στα πλαίσια του έργου "LIFE - Φύση B4-3200/97/243 - Διαχειριστικές Δράσεις Περιοχών Ειδικής Προστασίας (SPAs) στην Ελλάδα", έχουν επιλεγεί επτά περιοχές της Ελλάδας που θεωρούνται σημαντικοί βιότοποι για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και γι' αυτό

έχουν ενταχθεί από τις αρμόδιες αρχές της χώρας στις "Περιοχές Ειδικής Προστασίας" (Special Protection Areas – SPAs) της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μία από αυτές τις περιοχές είναι το «Όρος Μαυροβούνι», στους νομούς Λάρισας και Μαγνησίας.

Σκοπός του έργου "LIFE -Φύση B4-3200/97/243 ήταν μεταξύ των άλλων, η Εκπόνηση Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών - Σχεδίων Διαχείρισης, με σκοπό τη διατήρηση των βιοτόπων της άγριας ορνιθοπανίδας. Κατά την Εκπόνηση των Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών - Σχεδίων Διαχείρισης έγινε φανερή η ιδιαίτερη αξία των λιβαδιών για την άγρια ορνιθοπανίδα κάθε περιοχής. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με την ορνιθοπανίδα και τα ενδιαιτήματά της, από την περιοχή «Όρος Μαυροβούνι».

Υλικά και μέθοδοι

Περιγραφή της βλάστησης

Η περιγραφή της βλάστησης έγινε από παρατηρήσεις πεδίου και την αξιοποίηση στοιχείων που τηρούνται στη Δασική Υπηρεσία. Η κατάταξη των τύπων οικοτόπων και των ενδιαιτημάτων της ορνιθοπανίδας ακολούθησε την Οδηγία 92/43/EEC (Conservation of the Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora) και την κατάταξη CORINE.

Περιγραφή Ορνιθοπανίδας

Οι ορνιθολογικές πληροφορίες για το Μαυροβούνι συγκεντρώθηκαν από παρατηρήσεις πεδίου, που ξεκίνησαν το 1982 και ολοκληρώθηκαν το έτος 2000. Από αυτές τις παρατηρήσεις δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων που περιλαμβάνει ακριβή ημερομηνία και ώρα παρατήρησης των ειδών της ορνιθοπανίδας, τόπο και συντεταγμένες παρατήρησης, αριθμό ατόμων που παρατηρήθηκαν, πιθανές δραστηριότητες και άλλα. Χαρτογραφήθηκε επίσης η κατανομή των σπουδαιότερων ειδών. Επί πλέον, αναγνωρίστηκαν σχέσεις της παρουσίας των ειδών στο Μαυροβούνι με την ευρύτερη περιοχή, πραγματικές και πιθανές απειλές για τα είδη και τα ενδιαιτήματά τους, καθώς και τα απαιτούμενα μέτρα για τη διατήρηση των απειλούμενων ειδών.

Αποτελέσματα

Ενδιαιτήματα της άγριας ορνιθοπανίδας

Τα κυριότερα ενδιαιτήματα της άγριας ορνιθοπανίδας που περιλαμβάνονται στην περιοχή του Μαυροβουνίου είναι: 1. Δάση φυλλοβόλων (*Δρυοδάση, Δάση Οξιάς, Δάση Καστανιάς, Παρόχθια δάση),* 2. Maquis και θαμνώνες *(Υψηλά maquis με Quercus ilex, Θαμνώνες Quercus coccifera),* 3. Βραχώδεις εκτάσεις, 4. Χορτολίβαδα, 5. Αγροτικές και αστικές περιοχές και 6. Υδάτινα και Παρόχθια ενδιαιτήματα.

Σημαντικά για την ορνιθοπανίδα είναι τα χορτολίβαδα που απαντούν κυρίως στη δυτική πλευρά και στα ψηλότερα σημεία του Μαυροβουνίου. Το ενδιαίτημα αυτό καλύπτει περισσότερο από το 10% της περιοχής, δημιουργήθηκε από φωτιές και βόσκηση και είναι διάσπαρτο σχεδόν πάντα από χαμηλή θαμνώδη βλάστηση. Τα χορτολίβαδα αυτά αποτελούν το ενδιαίτημα της δενδροσταρίθρας -*Lullula arborea*, της μικρογαλιάντρας -*Calandrella brachydactyla*, του μαυρολαίμη -*Saxicola torquata* και ίσως μερικών χαμοκελάδων -*Anthus campestri*. Οι βοσκότοποι στα ψηλότερα έχουν επιπλέον μερικούς πετροκότσυφες -*Monticola saxatilis*. Αρπακτικά όπως ο φιδαετός -*Circaetus gallicus*, ο σφηκιάρης -*Pernis apivorus*, το βραχοκιρκίνεζο -*Falco tinninculus* και το κιρκινέζι -*Falco naumanni* χρησιμοποιούν αυτό το ενδιαίτημα για να κυνηγήσουν τη λεία τους.

Εκτός από τις μεγάλες συμπαγείς χορτολιβαδικές εκτάσεις, σημασία για την ορνιθοπανίδα έχουν και τα μικρότερα ή μεγαλύτερα διάκενα με λιβαδική βλάστηση, που διακόπτουν την συνέχεια των δασών και των θαμνώνων. Ιδιαίτερη αξία έχουν τα διάκενα με λιβαδική βλάστηση στα δρυοδάση της περιοχής, στην υψομετρική ζώνη 600-900μ. Τα δρυοδάση αυτά έχουν υποστεί εντατική εκμετάλλευση, αλλά παραμένουν σε ανοικτή μορφή με δέντρα μεγάλης ηλικίας. Ιδιαίτερα στο νότιο μέρος του Μαυροβουνίου, που βόσκονταν παραδοσιακά, διακόπτονται από λιβάδια και βραχώδεις ζώνες, έχουν αισθητική αξία και διαθέτουν πλούσια πανίδα και χλωρίδα. Σε αυτά τα διάκενα φωλιάζουν κραυγαετοί -*Aquila pormarina*, σταυραετοί -*Hieraaetus pennatus,* σφηκιάρηδες -*Pernis apivorus* και μαυροπετρίτες -*Falco eleonorae και* χρησιμοποιούν αυτό το ενδιαίτημα για να κυνηγήσουν τη λεία τους.

Η ορνιθοπανίδα του Μαυροβουνίου

Το Μαυροβούνι εμφανίζει έναν εντυπωσιακό πλούτο άγριας ορνιθοπανίδας. Μέχρι τώρα έχουν καταγραφεί 130 είδη και πιθανολογείται ότι στην περιοχή είναι παρόντα επί πλέον τουλάχιστον 24 είδη για τα οποία απαιτείται επιβεβαίωση. Επίσης στη γειτονική περιοχή των υπολειμμάτων της λίμνης Κάρλας καταγράφηκαν 98 είδη, των οποίων η παρουσία θεωρείται σημαντική και για την περιοχή μελέτης.

Από την ορνιθοπανίδα του Μαυροβουνίου, 40 είδη βρίσκονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (annex) 1 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, όπου αναφέρονται τα είδη της άγριας ορνιθοπανίδας που απαιτούν άμεση προστασία, σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Τρία είδη - ο στικταετός, ο βασιλαετός και το κιρκινέζι - κατατάσσονται στην Κατηγορία SPEC 1 (Είδη Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση) της κατάταξης του οργανισμού birdlife, 16 είδη στην Κατηγορία 2 και 35 στην Κατηγορία 3. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής κατάστασης απειλής, 8 είδη χαρακτηρίζονται "Κινδυνεύοντα", 21 "Τρωτά", 9 "Σπάνια" και 16 "Υπό εξαφάνιση". Ιδιαίτερα μεγάλη αξία για το Μαυροβούνι έχουν ο χρυσαετός - *Aquila chrysaetos*, η αετογερακίνα - *Buteo rufinus*, το χρυσογέρακο - *Falco biarmicus* και ο μπούφος - *Bubo bubo* που φωλιάζουν εκεί. Το Μαυροβούνι φαίνεται ότι είναι ιδιαίτερα ελκυστικό για τα αρπακτικά, κυρίως γι' αυτά που φωλιάζουν στα απότομα βράχια της δυτικής πλευράς (Τσιόντσης και συν. 2000).

Πολλά από αυτά τα είδη της άγριας ορνιθοπανίδας του Μαυροβουνίου χρησιμοποιούν μόνιμα ή περιστασιακά εκτεταμένες λιβαδικές εκτάσεις ή διάκενα με λιβαδική βλάστηση για φώλιασμα ή τροφοληψία. Το γεγονός αυτό φανερώνει και τη σημασία των εκτάσεων με λιβαδική βλάστηση στη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας. Παρακάτω δίδεται ένας κατάλογος με αυτά τα είδη.

Ενδημικά, απειλούμενα, σπάνια και προστατευόμενα είδη

1. Σφηκιάρης - *Pernis apivorus*: Τυπικό δασικό είδος φωλιάζει σε ώριμα δάση δρυός και οξιάς. Τρέφεται σε ανοίγματα του δάσους και σε θαμνότοπους, σε χαμηλότερο υψόμετρο.
2. Ασπροπάρης - *Neophron percnopterus*: Φωλιάζει σε απόκρημνους βράχους και εσοχές γκρεμών αλλά αναζητά την τροφή του σε ανοικτές εκτάσεις, βοσκότοπους και γύρω απ' τα χωριά.
3. Όρνιο - *Gyps fulvus*: Ζει κυρίως σε ανοικτές ορεινές περιοχές με λιβάδια και ορθοπλαγιές για φώλιασμα. Τρέφεται σε ανοικτές περιοχές όπου ψάχνει πτώματα από ζώα κοπαδιών, από τα οποία εξαρτάται για τροφή. Απειλείται από την ελάττωση των κοπαδιών και τη μείωση των πτωμάτων των ζώων από τα κοπάδια.
4. Φιδαετός - *Circaetus gallicus*: Αυτός ο μεγάλος αετός είναι χαρακτηριστικός για τα ανοιχτά δάση και τους θαμνώνες, που συχνά αναμιγνύονται με βραχώδεις ζώνες, περιοχές

κοινές στην Ελλάδα που προήλθαν από μακρόχρονη βόσκηση. Τέτοιες περιοχές έχουν μεγάλους πληθυσμούς φιδιών, που αποτελούν βασική τροφή για το είδος.
5. Σαΐνι - *Accipiter brevipes*: Το είδος ευνοείται από μία ανοικτή δασική δομή όπου ζουν μικροπούλια και σαύρες.
6. Αετογερακίνα - *Buteo rufinus*: Προτιμά να φωλιάζει στους μικρούς, νότιους και δυτικούς γκρεμούς των χαμηλών υψομέτρων, ενώ κυνηγά στα λιβάδια της γειτονικής πεδιάδας και στους πρινώνες, γύρω από τις περιοχές φωλιάσματος.
7. Χρυσαετός - *Aquila chrysaetos*: Αυτό το μεγάλο αρπακτικό κατοικεί σε ορεινές περιοχές με αραιή κάλυψη δέντρων. Φωλιάζει κυρίως σε γκρεμούς αλλά μερικές φορές και σε δένδρα. Χρησιμοποιεί μεγάλα ανοίγματα βοσκοτόπων και βραχωδών ζωνών για το κυνήγι της λείας του, που στην Ελλάδα αποτελείται κυρίως από χελώνες (το καλοκαίρι), θηλαστικά μεσαίου μεγέθους, πουλιά και μερικές φορές ψοφίμια.
8. Σταυραετός - *Hieraaetus pennatus*: Το ενδιαίτημα αυτού του μικρού αετού είναι τα δάση με ανοιχτή συγκόμωση και οι θαμνότοποι, που αναμειγνύονται με λιβάδια, βραχώδεις περιοχές και υγρές κοιλάδες με ρέματα, πλούσιες σε πανίδα άλλων ειδών.
9. Κιρκινέζι - *Falco naumanni*: Το ενδιαίτημα που προτιμά είναι ανοιχτά μέρη με μορφή στέπας, που στην Ελλάδα έχουν αντικατασταθεί με μεγάλες καλλιεργημένες πεδιάδες, κυρίως καλλιέργειες δημητριακών. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, μετά το παραδοσιακό κάψιμο της καλαμιάς, τα κιρκινέζια κυνηγούν στο Μαυροβούνι, πάνω από τις πλαγιές και τα λιβάδια των λόφων, δίπλα στις πεδιάδες.
10. Χρυσογέρακο - *Falco biarmicus*: Αυτό το μεγάλο γεράκι προτιμάει ανοιχτά μέρη με βραχώδεις ζώνες και κυρίως τις πλευρές των πεδιάδων, όπου κυνηγά κυρίως στα θερμά χαμηλά υψόμετρα, αλλά και σε ορεινές περιοχές. Οι γυμνές και θερμές περιφερειακές ζώνες του Θεσσαλικού κάμπου αποτελούν ιδανικό βιότοπο.
11. Γιδοβύζι - *Caprimulgus europaeus*: Νυκτόβιο είδος που χρησιμοποιεί κυρίως δασωμένες ή ημιδασωμένες ξηρές περιοχές και θαμνότοπους. Το ενδιαίτημά του βελτιώνεται από τη βοσκή.
12. Μικρογαλιάντρα - *Calandrella brachydactyla*: Το είδος είναι συνδεδεμένο με ξηρούς λειμώνες σε παρόχθιες αμμοθίνες και ερρικώνες, αμμώδη και βραχώδη ανοίγματα με φρύγανα και άλλη αραιή βλάστηση, ακόμη και σε μεγάλα υψόμετρα. Η καλλιέργεια των βοσκοτόπων και η χρήση βιοκτόνων είναι ο κυριότερος λόγος μείωσης του είδους.
13. Δενδροσταρήθρα - *Lullula arborea*: Οι ανοικτές βοσκόμενες δασικές ή θαμνώδεις εκτάσεις, αναμεμειγμένες με λιβάδια, στα ψηλά και στις δυτικές πλαγιές του Μαυροβουνίου, προσφέρουν κατάλληλο ενδιαίτημα για τη δενδροσταρήθρα.
14. Χαμοκελάδα - *Anthus campestris*: Το ενδιαίτημα αυτού του είδους είναι οι ανοικτές και μερικώς γυμνές εκτάσεις με αγρωστώδη ή φτωχή βλάστηση σε όλα τα υψόμετρα και γι' αυτό είναι πολύ κοινό στην Ελλάδα. Στη Θεσσαλική πεδιάδα, το είδος περιορίζεται στους βοσκοτόπους και σε καλλιέργειες σιτηρών.
15. Αετομάχος - *Lanius collurio*: Προτιμά ως βιότοπο ανοικτές περιοχές με φυτοφράχτες, θάμνους, χαμόκλαδα, μεμονωμένα δένδρα και δασοόρια.
16. Βλάχος - *Emberiza hortulana*: Στην Ελλάδα ο βλάχος απαντάται σε μεγάλα υψόμετρα, σε περιοχές με αραιά δάση και θαμνότοπους, κυρίως εκεί που διακόπτονται από αγρούς με σιτηρά και άλλες παραδοσιακές καλλιέργειες. Επίσης επιλέγει τα κράσπεδα του δάσους και ανοικτές περιοχές με μεμονωμένα δένδρα.

Άλλα σημαντικά είδη της ορνιθοπανίδας του Μαυροβουνίου

1. Βραχοκιρκίνεζο - *Falco tinnunculus*: Φωλιάζει σε δένδρα και βραχώδεις πλαγιές και κυνηγάει σε ανοικτές εκτάσεις.
2. Πετροπέρδικα - *Alectoris graeca*: Είναι είδος των ανοικτών βραχωδών ξηρών εκτάσεων.

3. Ορτύκι - *Coturnix coturnix*: Φωλιάζει στα λιβάδια της βόρειας πλευράς του Μαυροβουνίου.
4. Πράσινος δρυοκολάπτης - Picus viridis: Απαντάται σε ανοικτά δάση, μεγάλες συστάδες δένδρων, παραποτάμια δάση αλλά και ανοικτούς βοσκότοπους με διάσπαρτα δένδρα της δυτικής πλευράς.
5. Γαλιάντρα - *Melanocorypha calandra*: Λίγα ζευγάρια ζουν σε ξηρές ανοικτές περιοχές, όπως οι βοσκότοποι και τα σιταροχώραφα της δυτικής πλευράς.
6. Κατσουλιέρης - *Galerida cristata*: Ζει σε ανοικτά ξηρά εδάφη με λίγη βλάστηση, ακόμη και κοντά σε χωριά ή δίπλα σε δρόμους.
7. Σταυλοχελίδονο - *Hirundo rustica*: Φωλιάζει σε κτίρια στα χωριά και κυνηγάει σε ανοικτές εκτάσεις. Απειλείται από τη χρήση βιοκτόνων, ενώ η παραδοσιακή κτηνοτροφία τα ευνοεί.
8. Μαυρολαίμης - *Saxicola torquata*: Είδος των ανοικτών εκτάσεων.
9. Δενδροτσιροβάκος - *Sylvia hortensis*: Είδος των ανοικτών ψηλών πρινώνων και των περιοχών με αραιό ψηλό μακκί.
10. Κοκκινοκεφαλάς - *Lanius senator*: Φωλιάζει σε δένδρα σε ανοικτές εκτάσεις, σε πρινώνες και σε ξέφωτα με διάσπαρτα δένδρα.

Μέτρα – δράσεις για την προστασία και βελτίωση των λιβαδιών

Η αναγνώριση της περιοχής του Μαυροβουνίου ως σημαντικής για την άγρια ορνιθοπανίδα δημιούργησε την ανάγκη για αλλαγή της οπτικής γωνίας με την οποία γίνονταν η διαχείριση της περιοχής μέχρι τώρα. Ενέργειες σωστές από καθαρά δασοκομική άποψη, όπως η απομάκρυνση των γηραιών ιστάμενων ή κατακείμενων νεκρών δένδρων, η δάσωση των διακένων, η διατήρηση των δασικών συστάδων σε κλειστή μορφή, ο περιορισμός της βόσκησης κτλ. δεν ευνοούν ή ακόμη αποδεικνύονται επιζήμιες για την άγρια ορνιθοπανίδα (Avery and Leslie 1990). Έτσι δημιουργείται η ανάγκη σχεδιασμού και εφαρμογής μιας διαχείρισης πολλαπλών σκοπών που θα συνδυάζει με επιτυχία όλους τους επί μέρους στόχους.

Παρακάτω δίδονται τα κυριότερα μέτρα διαχείρισης που προτάθηκαν για την προστασία της άγριας ορνιθοπανίδας και των ενδιαιτημάτων της και έχουν σχέση με τα λιβάδια.

1. Διατήρηση των διακένων του δάσους ως έχουν, με σκοπό τη διατήρηση της ποικιλομορφίας στη δομή της βλάστησης στο ενδοδασικό περιβάλλον. Διάκενο να θωρείται κάθε ελεύθερη επιφάνεια του εδάφους μέσα σε συστάδα με συγκόμωση μικρότερη του 30%, του οποίου η μέγιστη διάσταση είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο ύψος των δέντρων που βρίσκονται στις παρυφές του. Για τη διατήρηση των διακένων ανοικτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ελεγχόμενη βόσκηση.
2. Διατήρηση των εγκαταλειμμένων αγρών και των ανοικτών λιβαδικών εκτάσεων ως έχουν. Οι εκτάσεις αυτές είναι βιότοπος ερπετών και θηλαστικών που αποτελούν λεία για πολλά αρπακτικά π.χ. φιδαετό, σφηκιάρη, κιρκινέζι και τα όρνια της Όσσας. Διερεύνηση της δυνατότητας ένταξης των αγρών αυτών σε αγροπεριβαλλοντικά αγροτικά προγράμματα της Ε.Ε. (για παραδοσιακές καλλιέργειες κτλ.). Τα υψηλότερα λιβάδια και διάκενα του δάσους σε ήσυχα σημεία που δεν βόσκονται από τα ντόπια κοπάδια, έχουν ιδιαίτερη σημασία και για την υπόλοιπη πανίδα, όπως το ζαρκάδι, τον αγριόχοιρο, τον αρουραίο, διάφορα ερπετά και έντομα.
3. Διατήρηση μεμονωμένων δένδρων και λοχμών που φύονται σε ανοικτές περιοχές, όπως αγροί, ποολίβαδα, θαμνολίβαδα, κτλ. Επίσης διατήρηση των υπαρχόντων δεντροφραχτών, των θαμνοφραχτών και των διάσπαρτων στους αγρούς και λιβάδια συστάδων δένδρων και ενίσχυσή τους σε ενδεδειγμένες θέσεις. Ιδιαίτερη έμφαση να δοθεί στην ενίσχυση των φυτοφραχτών στη μεταβατική ζώνη μεταξύ Θεσσαλικής πεδιάδας και Μαυροβουνίου. Διερεύνηση της δυνατότητας οικονομικής ενίσχυσης αυτού του είδους διαχειριστικής παρέμβασης μέσω του Κανονισμού 2078/92 της Ε.Ε.

4. Ελεγχόμενη άσκηση της ορεινής εκτατικής κτηνοτροφίας με σκοπό τη διατήρηση της δομής της βλάστησης των ενδιαιτημάτων ενδιαφέροντος (παρυφές δάσους, διάκενα δάσους, λιβαδικές εκτάσεις με διάσπαρτες συστάδες δρυός). Η δράση αυτή θα εφαρμόζεται μετά από εκπόνηση μελέτης διαχείρισης βοσκοτόπων, για την αποφυγή του φαινομένου της υπερβόσκησης.

Βιβλιογραφία

Avery, M. and R. Leslie. 1990. Birds and Forestry. T & A D Poyser, London.

Tucker, G.M. and M.I. Evans. 1997. Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment, Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no 6).

Τσιόντσης, Α., Κ. Σπανός, Κ. Ραδόγλου, Β. Hallmann και Δ. Χατζηλάκου. 2000. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη και Σχέδιο Διαχείρισης Περιοχής Ειδικής Προστασίας "Όρος Μαυροβούνι". Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.), Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Θεσσαλονίκη, σελ. 248 (αυτοτελής έκδοση).

Grasslands contribution on conservation of wild avifauna

Tsiontsis A.[1], I. Meliadis[1] and B. Hallmann[2]

[1]N.AG.RE.F., Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki,
e-mail: tsiontsi@fri.gr, meliadis@fri.gr

[2]Hellenic Ornithological Society, Vas, Herakliou 24, 106 82 Athens

Summary

In Mavrovouni of Thessaly a management project was carried out for the conservation of environment and avifauna. In this project the importance of grasslands for the maintenance of wild avifauna was brought out. Grasslands comprise the habitat of many bird species of avifauna such as woodlark (*Lullula arborea*), short-toed larc (*Calandrella brachydactyla*), stonechat (*Saxicola torquata),* tawny pipit (*Anthus campestris*) and rock thrush (*Monticola saxatilis*). Also, the birds of prey such as short-toed eagle (*Circaetus gallicus*), honey buzzard (*Pernis apivorus*), kestrel (*Falco tinninculus*) and kesser kestrel (*Falco naumanni*) are using these habitats for hunting of their prey. In the study, special actions were proposed for the maintenance of rangelands as they exist or for improvement of their condition, such as: 1.Control treatment of the grazing for the mountainous extensive livestock-farming aiming at the maintenance of vegetation structure. This action will be applied after calculating their grazing capacity, in order to avoid overgrazing. 2. Improvement of vegetation with the proper use of rangelands, weed control, fertilizations and seeding of herbaceous plants. 3. Maintenance of already existing tree fences, shrub fences and scattered clumps or individual trees and introduction of trees in appropriate places.

Key words: Rangelands, avifauna, Mavrovouni.

Ταξινόμηση και διαχρονική παρακολούθηση των λιβαδικών εκτάσεων στην περιοχή Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα

Ι. Μελιάδης, Π. Πλατής και Δ. Τρακόλης
ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε. – Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στο πλαίσιο του προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη» χρησιμοποιήθηκε η (δορυφορική) τηλεπισκόπηση, και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), ως ένα μέσο χαρτογράφησης και παρακολούθησης (monitoring) των αλλαγών στην περιοχή Ειδικής Προστασίας Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα. Οι σύγχρονες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία μίας τράπεζας πληροφοριών, η οποία θα αποτελέσει την πηγή άντλησης στοιχείων για τη συνεχή παρακολούθηση και διαχείριση της περιοχής. Η περιοχή μελέτης διακρίθηκε σε εννέα κατηγορίες εδαφοκάλυψης και στις βασικές κατηγορίες χρήσεων γης. Στη μελέτη αυτή παρουσιάζεται η διαχρονική μεταβολή των λιβαδικών εκτάσεων μέσα στη δεκαετία 1989 – 1999. Οι λιβαδικές εκτάσεις αποτελούν σημαντική κατηγορία εδαφοκάλυψης καθ' όσον καταλαμβάνουν το 58,6% της συνολικής έκτασης του βιοτόπου. Η διαχρονική μελέτη παρουσίασε μία μείωση της έκτασης των λιβαδικών εκτάσεων προς άλλες κατηγορίες, με σημαντικότερη τη μείωση της κατηγορίας εδαφοκάλυψης Θαμνώνες με *Carpinus betulus*, *Phillyra media*, *Quercus coccifera*. Αποδείχθηκε ότι η τηλεπισκόπηση είναι μια αξιόπιστη πηγή γεωγραφικών δεδομένων και ο συνδυασμός με τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών ως εργαλείο ανάλυσης αποτελεί μια μέθοδο χαρτογράφησης χαμηλού κόστους.

Λέξεις κλειδιά: Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Περιοχή Ειδικής Προστασίας, Διαχρονικές μελέτες.

Εισαγωγή

Η συνεχής και αποτελεσματική παρακολούθηση των περιβαλλοντικά ευαίσθητων περιοχών θέτει μία σειρά προϋποθέσεων, οι οποίες δύσκολα μπορούν να καλύπτονται με τις μεθόδους παρατήρησης στο πεδίο. Η τηλεπισκόπηση, η επιστήμη της παρατήρησης από απόσταση, έχει εξελιχθεί τις τελευταίες δεκαετίες στη δορυφορική τηλεπισκόπηση με αποτέλεσμα μια σειρά πλεονεκτημάτων στην παρατήρηση της γης και φυσικά στην παρακολούθηση των βιοτόπων.

Η χρήση της δορυφορικής τηλεπισκόπησης για τον έλεγχο των αλλαγών στην επιφάνεια της γης αποτελεί μία σύγχρονη μεθοδολογία που έχει καθιερωθεί από τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε. είναι μία ραγδαία εξελισσόμενη μέθοδος με γνωρίσματα το γεγονός της συλλογής δεδομένων με μεγάλη συχνότητα, αλλά και ακρίβεια και την παροχή πληροφοριών τόσο για τα φασματικά χαρακτηριστικά των στοιχείων κάλυψης / χρήσης γης, αλλά και για το χώρο, το σχήμα και το μέγεθός τους.

Οι διαχρονικές μελέτες μέσω τηλεπισκόπησης βασίζονται σε διαχρονικές δορυφορικές εικόνες για τον εντοπισμό των αλλαγών που προκαλούνται από βραχυχρόνια φαινόμενα, όπως φυσικές καταστροφές, εποχιακή εναλλαγή βλάστησης, ή από πιο μακροχρόνια φαινόμενα, όπως η οικιστική ανάπτυξη. Τα χρησιμοποιούμενα δεδομένα τηλεπισκόπησης

λαμβάνονται σε δύο τουλάχιστο διαφορετικές χρονικές στιγμές απεικονίζοντας τις όποιες αλλαγές παρουσιάζει η (ίδια) περιοχή.

Οι διαχρονικές μελέτες συναντώνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών (Lillesand and Kiefer 1994, Richards 1993), που υποστηρίζει όλες σχεδόν τις γεωεπιστήμες, καθώς επίσης και στο κτηματολόγιο, στη διαχείριση φυσικών πόρων και στην πολεοδομία. Ως παραδείγματα εφαρμογών σε περιβαλλοντικές μελέτες αναφέρονται η καταγραφή αλλαγών σε δασικές περιοχές (Collins and Woodcock 1996, Mas 1999), η μέτρηση πλημμυρισμένων εκτάσεων (Alexandridis et al. 1998) και η καταγραφή πλημμυρών, δασικών πυρκαγιών και αποψίλωσης (Kuntz and Karteris 1993). Ο προσδιορισμός των αλλαγών χρήσης γης είναι μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της δορυφορικής τηλεπισκόπησης. Διάφοροι μέθοδοι έχουν προταθεί από ερευνητές σχετικά με την εκτίμηση των αλλαγών κάλυψης γης (Wrbka et al. 1999, Sunar 1998, Mas 1999).

Περιοχή μελέτης

Εικόνα 1. Χάρτης προσανατολισμού Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα.

Η περιοχή ειδικής προστασίας, με κωδικό GR1440003-1440005, Όρη Αντιχάσια - Μετέωρα είναι ημιορεινή και ορεινή και το μεγαλύτερο τμήμα της καλύπτεται από βοσκότοπους, δάση και δασοσκεπείς εκτάσεις. Απαντάται μία ποικιλία βλάστησης που μεταβάλλεται ανάλογα με το υψόμετρο, την έκθεση, και το βαθμό της ανθρωπογενούς επίδρασης. Τα υψόμετρα της περιοχής κυμαίνονται από τα 90 μ. στο νοτιότερο τμήμα της περιοχής μέχρι τα 1381 μ. κοντά στο Δημοτικό Διαμέρισμα Μαυρέλι.

Στο δυτικό τμήμα της περιοχής περιλαμβάνονται οι βράχοι των Μετεώρων οι οποίοι δεσπόζουν στην αρχή της κοιλάδας του Πηνειού. Τα εδάφη του βιοτόπου είναι σε μεγάλη έκταση υποβαθμισμένα και μόνο όπου υπάρχει βλάστηση, είναι προστατευμένα από τη διάβρωση. Η χαραδρωτική διάβρωση κάνει έντονη την εμφάνισή της στο μεγαλύτερο τμήμα του βιοτόπου, ιδίως όπου επικρατεί υποβαθμισμένη βλάστηση αείφυλλων πλατύφυλλων λόγω της έντονης ανθρωπογενούς επίδρασης (Μελιάδης και συν. 2004). Το κλίμα είναι ηπειρωτικό, ο χειμώνας είναι πολύ ψυχρός, με πολλά χιόνια στα ορεινά και το καλοκαίρι πολύ θερμό.

Η περιοχή μελέτης αποτελεί ένα μωσαϊκό από διαφορετικούς τύπους βλάστησης με κοινό παρονομαστή τον υπομεσογειακό χαρακτήρα τους. Η ποικιλότητα της βλάστησης αποδίδεται κυρίως στο υπερθαλάσσιο υψόμετρο, το μητρικό πέτρωμα και το έδαφος, την έκθεση τον ορίζοντα, την επίδραση του ανθρώπου κ.ά. Το μεγαλύτερο μέρος (χαμηλότερο) της περιοχής μελέτης καλύπτεται από την παραμεσογειακή ζώνη βλαστήσεως (*Quercetalia pubescentis*) και μόνο ένα μικρό μέρος στα ψηλότερα σημεία καλύπτεται από τη ζώνη της οξιάς (*Fagetalia*). Το κυρίαρχο δασικό είδος είναι η *Q. frainetto*, που συχνά αναμειγνύεται με *Q. cerris* και *Q. pubescens*. Στην περιοχή εμφανίζονται δύο ενδημικά είδη χλωρίδας: *Centaurea kalabakensis* και *Centaurea lactiflora* (Μελιάδης και συν. 2000).

Μεθοδολογία

Οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι δορυφορικές εικόνες που λήφθηκαν σε δύο χρονικές στιγμές: το 1989 και το 1999. Οι εικόνες του 1989 ελήφθησαν από τον δορυφόρο LANDSAT 5 TM (Thematic Mapper), ενώ οι εικόνες του 1999 ελήφθησαν από το νεότερο δορυφόρο LANDSAT 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus). Ως βοηθητικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα διανυσματικά και σημειακά δεδομένα: οδικό δίκτυο, υδρογραφικό δίκτυο, ισοϋψείς καμπύλες, όρια οικισμών, τοπωνύμια και ονομασίες οικισμών.

Η καταγραφή έγινε σε μέση κλίμακα (1:50.000) με λεπτομέρεια αντίστοιχη του μεγέθους εικονοστοιχείου των δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν (30x30 μ.). Όσον αφορά τη μέθοδο μελέτης των διαχρονικών αλλαγών, εφαρμόστηκε η απευθείας σύγκριση ταξινομημένων εικόνων, η οποία επιλέχθηκε από τις μεθόδους που παρουσιάζονται στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Η μέθοδος αυτή παρείχε λεπτομερή αποτελέσματα (η ελάχιστη μεταβολή που αποτυπώθηκε ήταν 10 στρ.), ικανοποιητικά για την κλίμακα της μελέτης. Πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι ότι δεν είχε υψηλές απαιτήσεις προ-επεξεργασίας εικόνων και παρείχε ποσοτικά αποτελέσματα, σε αντίθεση με άλλες μεθόδους που παρέχουν μόνο ποιοτικά αποτελέσματα (Αλεξανδρίδης 2004).

Αρχικά ταξινομήθηκε η εικόνα του 1989 με ημερομηνία λήψης 09/08/1989. Επειδή δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία από εργασία πεδίου του έτους 1989 (ή πλησιέστερων ετών), παρά μόνο η μαρτυρία ότι οι κατηγορίες κάλυψης εδάφους και οι τύποι βλάστησης δεν άλλαξαν, ενώ πιθανόν να έχει αλλάξει η έκτασή τους. Έτσι, οι περιοχές φασματικών υπογραφών συλλέχθηκαν μετά από προσεκτική φωτοερμηνεία της εικόνας, και με συνεχή αντιπαραβολή με τις εικόνες του έτους 1999. Μετά την επιβλεπόμενη ταξινόμηση και την εφαρμογή του φίλτρου πλειονότητας, ο παράγωγος χάρτης ελέγχθηκε οπτικά για σφάλματα ταξινόμησης, και πάντα σε αντιπαραβολή με τον αντίστοιχο χάρτη του 1999.

Στη συνέχεια έγινε η σύγκριση των χαρτών βιοτόπων και βλάστησης των δύο ημερομηνιών (1989 και 1999), έχοντας σαν έτος αναφοράς το 1999 (Εικόνα 2). Η σύγκριση έγινε σε επίπεδο αντικειμένου (ταξινομημένες εικόνες), και ο παράγωγος χάρτης είχε την εξής πληροφορία: κατηγορία κατά το 1999 και κατηγορία κατά το 1989. Στις περιπτώσεις όπου οι κατηγορίες συνέπιπταν δεν είχε σημειωθεί αλλαγή κατά την υπό μελέτη δεκαετία. Οι περιοχές που καλύπτονταν από νέφη κατά μία τουλάχιστο από τις δύο ημερομηνίες αφαιρέθηκαν από την ανάλυση διαχρονικών αλλαγών.

Τέλος, οι πολυάριθμες μικρές περιοχές με διαχρονική αλλαγή συγχωνεύθηκαν με τις γειτονικές τους βάσει δύο κριτηρίων:

1. Μέγεθος: Περιοχές με αλλαγές σε έκταση μικρότερη από 10 στρέμματα θεωρήθηκαν πολύ μικρές για να ληφθούν υπόψη.
2. Σχήμα: Περιοχές με μεγάλο κλάσμα περιμέτρου / έκταση θεωρήθηκε ότι μπορεί να οφείλονται σε έλλειψη απόλυτης γεωγραφικής σύμπτωσης μεταξύ των εικόνων των δύο ετών.

Αποτελέσματα

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι διαχρονικές αλλαγές (σε στρέμματα) όλων των τύπων βιοτόπων και κατηγοριών κάλυψης εδάφους στην περιοχή μελέτης από το έτος 1989 έως το 1999.

Εικόνα 2. Τα αποτέλεσμα της επεξεργασίας της δορυφορικής εικόνας, χρονολογίας 1999.

Πίνακας 1. Διαχρονικές μεταβολές των βιοτόπων κατά τη χρονική εποχή 1989-99 (σε στρέμματα).

	Πλατανεώνες	Γεωργικές εκτάσεις	Λιβαδικές εκτάσεις	Οικισμοί	Δάση δρυός	Οξιά	Άλλα	1999
Πλατανεώνες	1578,24	573,19	299,70	0,00	64,80	0,00	0,00	2515,93
Γεωργικές εκ.	1385,18	58784,94	40666,95	50,40	34,20	0,00	0,00	100921,67
Λιβαδικές εκ.	1072,49	17374,07	599316,47	257,12	20449,0	1000,80	1652,40	641122,38
Οικισμοί	0,00	1492,96	687,49	4304,92	0,00	0,00	0,00	6485,36
Δάση δρυός	132,30	364,12	10571,14	0,00	41834,6	5257,11	3240,90	61400,10
Οξιά	12,60	360,00	1108,42	0,00	794,33	9156,42	6855,53	18287,30
Άλλα	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	4180,81	78949,27	652650,18	4612,43	63176,9	15414,3	11748,8	830732,83

Οι σημαντικότερες μεταβολές που προκύπτουν από τον πίνακα 1, ως προς την έκταση είναι:

- Θετική μεταβολή (αύξηση) παρατηρήθηκε στις κατηγορίες των γεωργικών εκτάσεων, των δασών οξιάς και των οικισμών, ενώ αρνητική παρατηρήθηκε στις κατηγορίες των πλατανεώνων, των λιβαδιών και των δρυοδασών.

- Μείωση των πλατανεώνων (από 2516 στρ. σε 4181 στρ.). Σημαντική συμβολή στην μεταβολή αυτή είχε η μεταβολή από γεωργικές εκτάσεις σε πλατανεώνες (1385 στρ.). Οι περιοχές αυτές περιορίζονται γύρω από τους πλατανεώνες που υπήρχαν στην κοίτη του Ίωνα ποταμού.

- Αύξηση του δάσος της οξιάς (από 15414 στρ. σε 18287 στρ.). Στη μεταβολή αυτή σημαντικό ρόλο παίζει η μεταβολή των δρυοδασών και κυρίως, δασών με πλατύφυλλο δρυ σε οξιά (5257 στρ.). Οι περιοχές αυτές τοποθετούνται περιμετρικά του δάσους οξιάς (ανατολική περιοχή μελέτης).

- Μείωση των λιβαδικών εκτάσεων (από 652650 σε 641122 στρ.). Μεταβολή αυτών των εκτάσεων παρατηρείται σε περιοχές που γειτνιάζουν με θαμνώνες *Carpinus – Phillyrea – Q. coccifera* (Ανατολική και Βορειο-ανατολική περιοχή μελέτης), αλλά και σε περιοχές που δεν υπήρχαν καθόλου δάση (νοτιο-ανατολική περιοχή μελέτης). Οι περιοχές αυτές είναι διάσπαρτες στην περιοχή μελέτης.
- Μεγαλύτερη μεταβολή παρατηρήθηκε στην κατηγορία των γεωργικών εκτάσεων επί της συνολικής έκτασης και ακολουθούν οι οικισμοί και οι λιβαδικές εκτάσεις.

Συμπεράσματα

Οι διαχρονικές μεταβολές που παρατηρήθηκαν οφείλονται στην εξελικτική πορεία της φύσης (επικράτηση ενός είδους έναντι άλλου), ή σε ανθρωπογενή αίτια (περιορισμός δασών με μικρότερο οικονομικό όφελος). Ωστόσο, ορισμένες μεταβολές είναι πιθανό να οφείλονται σε σφάλματα του αλγόριθμου ταξινόμησης, εξαιτίας φασματικής ομοιότητας των κατηγοριών.

Η μεταβολή της έκτασης των λιβαδιών της περιοχής μελέτης και η αλλαγή της χρήσης των σε γεωργικές κυρίως εκτάσεις, θα πρέπει να αποδοθεί σε κοινωνικοοικονομικούς λόγους, όπως η εκμηχάνιση των γεωργικών εργασιών και η αστυφιλία. Η μελέτη και συνεχής παρακολούθηση της εξελεγκτικής πορείας των αλλαγών κάλυψης και χρήσης γης στον βιότοπο, είναι επιβεβλημένη για τα επόμενα τουλάχιστον 15 χρόνια, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν στοιχεία απαραιτήτων για την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων.

Βελτίωση των αποτελεσμάτων θα μπορούσε να επιτευχθεί στο μέλλον με διόρθωση των σκιάσεων στις πολύ επικλινείς περιοχές, με την προϋπόθεση ότι θα ήταν διαθέσιμο πιο λεπτομερές ψηφιακό μοντέλο ανάγλυφου. Παρόλο που υψηλότερη χωρική διακριτική ικανότητα δε θεωρείται απαραίτητη για την παρούσα μελέτη, ύπαρξη μιας εικόνας – βάση σε μεγαλύτερη κλίμακα (IKONOS, Quickbird, ή ορθοφωτοχάρτες 1:5.000) θα βελτίωνε την γεωμετρική σύμπτωση των δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν, με επακόλουθα πιο ακριβή αποτελέσματα.

Τέλος θα πρέπει να τονιστεί ότι η χρήση της παρατήρησης της γης ως εργαλείο για την ανάπτυξη μιας γενικής στρατηγικής για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης σε περιοχές ειδικής προστασίας παρέχει μία πολύτιμη βοήθεια για τους αρμόδιους στον περιφερειακό σχεδιασμό.

Βιβλιογραφία

Alexandridis T., K. Perakis and N. Silleos. 1998. Flood monitoring using ERS-1 SAR imagery and DEM. 1st IFAC workshop on Control Applications and Ergonomics in Agriculture. Athens, June 15-17, p. 67-73.

Αλεξανδρίδης, Θ. 2004. Τεχνική έκθεση "Παρακολούθηση των αλλαγών βιοτόπων στην περιοχή Ειδικής Προστασίας Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα, με τη χρήση ψηφιακών διαχρονικών δορυφορικών εικόνων" σελ. 32

Collins, J. and C. Woodcock. 1996. Explicit Consideration of Multiple Landscape Scales While Selecting Spatial Resolutions. Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences: Second International Symposium, USDA-Forest Service, Ft. Collins, CO.

Kuntz, S. and M. Karteris. 1993. Fire risk modeling based on satellite remote sensing and GIS. Proceedings of the International Workshop "Satellite technology and GIS for Mediterranean forest mapping and fire management", Thessaloniki (Greece), 4th-6th November 1993, European Commission, pp. 165-177.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote sensing and image interpretation. Third Edition. John Willey and Sons Inc., p.750.

Mas, J-F. 1999. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. International Journal of Remote Sensing, 20(1): 139-152.

Μελιάδης, Ι., Κ. Ραδόγλου, Γ. Λυριντζής, Π. Κωνσταντινίδης, Κ. Κασιούμης, Δ. Χατζηλάκου, Ben Halmann και Δ. Μπούσμπουρας. 2000. Ειδική περιβαλλοντική μελέτη περιοχής ειδικής προστασίας (Σχέδιο Διαχείρισης "Όρη Αντιχάσια - Μετέωρα". ΕΘΙΑΓΕ - Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Θεσσαλονίκη, σελ. 367 (αυτοτελής έκδοση) + 13 χάρτες.

Μελιάδης, Ι., Κ. Ραδόγλου και Σ. Καζαντζίδης. 2004. Παρακολούθηση των αλλαγών βιοτόπων στη περιοχή Ειδικής Προστασίας Όρη Αντιχάσια – Μετέωρα με τη χρήση ψηφιακών διαχρονικών δορυφορικών εικόνων. ΕΘ.ΙΑ.Γ.Ε. – Ι.Δ.Ε., Θεσσαλονίκη, σελ. 61 (αυτοτελής έκδοση).

Richards, J.A. 1993. Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. Second Edition. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, p. 340.

Sunar, F. 1998. An analysis of changes in a multi-date data set: a case study in the Ikitelli area, Istanbul, Turkey. International Journal of Remote Sensing, 19(2): 225-235.

Wrbka, Th., K. Reiter and E. Szerencists. 1999. Landscape structure derived from satellite images as indicator for sustainable land use. Proceedings of the 18th EARseL symposium on operational sensing for sustainable development, In: Operational Remote Sensing for Sustainable Development, ed. Nieeuwenhuis, G.J.A, Vaugham, R.A., Molenaar, M., pp. 119-127.

Classification and multitemporal monitoring of the rangelands in the area Mountain Antichasia – Meteora

I. Meliadis, P. Platis and D. Trakolis
N.AG.RE.F. – Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki Greece

Summary

In the frames of program "Protection of Environment and Viable Growth" (satellite) remote sensing and the G.S.P. were used, as a means of mapping and monitoring the changes in the region of Special Protection Area Mountain Antichasia - Meteora. The modern technologies were used for the creation of an information bank, which will constitute the source of pumping of elements for the continuous monitoring and management of region. The region of study was distinguished in nine categories of ground cover and in the basic categories of uses. In this study are presented the multitemporal change of rangelands in the decade 1989 - 1999. The rangelands extents constitute important category of the ground cover while they occupy the 58.6% total extent of the biotope. The mulitemporal study presented a reduction of extent of the rangelands extents to other categories, with more important the reduction of category of shrublands with *Carpinus betulus, Phillyrea media, Quercus coccifera*.

Key words: Remote sensing, Geographical Information Systems, Special Protected Areas, Change detection studies.

Οικολογία λιβαδιών και λειμώνων

II

Νέες απόψεις για την εξέλιξη της βλάστησης και η εφαρμογή τους στα Ελληνικά λιβάδια

Β. Π. Παπαναστάσης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (286),
541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Όλο το οικοδόμημα της λιβαδοπονικής επιστήμης και πράξης στηρίχθηκε παραδοσιακά στη θεωρία της "διαδοχής της βλάστησης" που αναπτύχθηκε στις Η.Π.Α. στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Η θεωρία αυτή προβλέπει την προοδευτική μεταβολή της βλάστησης προς ένα τελικό στάδιο, την ένωση-κλίμαξ, η οποία προσδιορίζεται από το κλίμα κάθε περιοχής. Η υπερβόσκηση στα λιβάδια συνδέθηκε με τα διάφορα στάδια οπισθοδρόμησης της βλάστησης από την ένωση-κλίμαξ. Η τελευταία ταυτίστηκε με την "εξαιρετική" λιβαδική κατάσταση. Έτσι, η διαχείριση στα λιβάδια προσανατολίστηκε στη ρύθμιση της βόσκησης σε σχέση με το στάδιο διαδοχής της βλάστησης. Το μοντέλο αυτό αμφισβητήθηκε έντονα για την ορθότητά του από πολλούς ερευνητές, ακόμα και των Η.Π.Α., ενώ δε βρήκε εφαρμογή στις Μεσογειακές χώρες συμπεριλαμβανόμενης και της Ελλάδας. Στις χώρες αυτές, η ένωση-κλίμαξ σε πολλά λιβάδια είναι το δάσος, ένα στάδιο το οποίο δεν έχει καμία σχέση με τη λιβαδοπονία. Κατά τα τελευταία 15 έτη, αναπτύχθηκε ένα εναλλακτικό μοντέλο της "μετάβασης της βλάστησης". Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, τα λιβάδια αποτελούνται από διακεκριμένες φυτοκοινότητες που συγκροτούν μόνιμες καταστάσεις και από μεταβάσεις μεταξύ των καταστάσεων. Οι παράγοντες που προκαλούν τις μεταβάσεις μπορεί να είναι φυσικοί (π.χ. κλίμα, φωτιά) ή ανθρωπογενείς (π.χ. βόσκηση, πυρκαγιές, λίπανση, σπορές κ.ά.). Στην εργασία αυτή αναπτύσσονται επιχειρήματα για την εξέλιξη της βλάστησης στα Ελληνικά λιβάδια σύμφωνα με το μοντέλο της μετάβασης της βλάστησης και αναφέρεται σχετικό παράδειγμα που συνηγορεί με την άποψη αυτή.

***Λέξεις κλειδιά*:** Μοντέλο διαδοχής της βλάστησης, μοντέλο μετάβασης της βλάστησης, λιβαδική κατάσταση, ένωση- κλίμαξ, σταθερή κατάσταση, μεταβάσεις, περιοχή Λαγκαδά.

Εισαγωγή

Όπως σε όλα τα φυσικά οικοσυστήματα έτσι και στα λιβάδια, η βλάστηση αποτελεί την έκφραση των αβιοτικών και βιοτικών παραγόντων που επηρεάζουν τα οικοσυστήματα αυτά. Μεταξύ των αβιοτικών παραγόντων περιλαμβάνονται το κλίμα, το πέτρωμα και, κατ' επέκταση, το έδαφος και το ανάγλυφο, ενώ μεταξύ των βιοτικών περιλαμβάνονται τα ίδια τα φυτά, τα ζώα και ο άνθρωπος με τις διάφορες δραστηριότητές του. Στους παράγοντες αυτούς θα πρέπει να προστεθεί και ο χρόνος, ο οποίος προσδιορίζει τη διάρκεια δράσης ενός εκάστου εκ των αβιοτικών ή βιοτικών παραγόντων. Όλοι αυτοί οι παράγοντες αλληλεπιδρούν για να προσδιορίσουν κάθε φορά τη μορφή και τη δομή της βλάστησης που έχει ένα συγκεκριμένο λιβάδι.

Έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις σχετικές με τη διαχρονική εξέλιξη της βλάστησης στα λιβάδια και γενικότερα στα φυσικά οικοσυστήματα. Οι απόψεις αυτές συγκροτούν θεωρητικά μοντέλα, τα οποία αποτελούνται από ένα σύστημα αρχών, γενικεύσεων και υποθέσεων και εξηγούν πως λειτουργούν τα διάφορα οικοσυστήματα. Το πιο γνωστό και

καθιερωμένο από όλα τα μοντέλα είναι εκείνο της διαδοχής της βλάστησης και της ένωσης-κλίμαξ, το οποίο θεωρείται κλασσικό και σχεδόν "αλάνθαστο" από πολλούς ερευνητές. Τα τελευταία 15 έτη, όμως, αναπτύχθηκε ένα εναλλακτικό μοντέλο, εκείνο της μετάβασης της βλάστησης, το οποίο ήδη εφαρμόζεται σε αρκετές περιοχές του κόσμου.

Στην εργασία αυτή αναλύονται οι απόψεις γύρω από τα δύο μοντέλα και γίνεται συζήτηση για εκείνο το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικότερα στα Ελληνικά λιβάδια, χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο παράδειγμα από την περιοχή Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης.

Μοντέλο διαδοχής της βλάστησης

Το μοντέλο διαδοχής της βλάστησης (range succession model) βασίζεται στη θεωρία του Clements για την οικολογία των φυτών (Clements 1916). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η βλάστηση μιας περιοχής μεταβάλλεται με το χρόνο αλλάζοντας διάφορα στάδια για να καταλήξει σε ένα τελικό, την ένωση-κλίμαξ, η οποία προσδιορίζεται από το κλίμα της συγκεκριμένης περιοχής. Η μεταβολή αυτή είναι προοδευτική και ευθύγραμμη, και κατά συνέπεια προβλέψιμη. Είναι δε γνωστή και ως πρωτογενής διαδοχή. Η βόσκηση μπορεί να διακόψει τη διαδοχή αυτή της βλάστησης και, εφόσον είναι έντονη, να προκαλέσει την οπισθοδρόμησή της στα πρώϊμα στάδια. Όταν όμως ανασταλεί, ξεκινά μια προοδευτική εξέλιξη της βλάστησης, γνωστή ως δευτερογενής διαδοχή, η οποία την οδηγεί και πάλι στο τελικό στάδιο της ένωσης-κλίμαξ.

Το μοντέλο της διαδοχής συνδέθηκε με την εξέλιξη και διαχείριση της βλάστησης στα λιβάδια ήδη από την εμφάνισή του στις Η.Π.Α., στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Συγκεκριμένα, ο Sampson (1919) συνέδεσε τη λιβαδική κατάσταση με τα διάφορα στάδια της διαδοχής της βλάστησης με την έννοια ότι, όσο πιο υποβαθμισμένο είναι ένα λιβάδι τόσο πρωιμότερο είναι το στάδιο διαδοχής στο οποίο βρίσκεται. Συνεπώς, για να βελτιωθεί το λιβάδι αυτό θα πρέπει να ανασταλεί η βόσκηση προκειμένου η βλάστηση να εξελιχθεί και να φθάσει στο τελικό στάδιο της διαδοχής. Έτσι, η λιβαδική κατάσταση συνδέθηκε με την παραγωγικότητα και η εκτίμησή της βασίστηκε στο κατά πόσο η παραγωγικότητα αυτή πλησιάζει ή όχι το δυναμικό παραγωγής, δηλαδή την παραγωγικότητα που έχει το λιβάδι όταν η βλάστηση βρίσκεται στο τελικό στάδιο της ένωσης-κλίμαξ (Humphrey 1949).

Εκείνος όμως ο οποίος επισημοποίησε την εφαρμογή του μοντέλου διαδοχής της βλάστησης στη λιβαδοπονία ήταν ο Dyksterhuis (1949). Ο ερευνητής αυτός διατύπωσε την άποψη ότι κάθε λιβαδική περιοχή, στην οποία η βλάστηση βρίσκεται στο τελικό στάδιο-κλίμαξ, χαρακτηρίζεται από μια ομάδα φυτών, τα οποία αναπτύσσονται μόνιμα υπό την επίδραση εδαφικών, τοπογραφικών και, ιδιαίτερα, κλιματικών παραγόντων. Η φυτοκοινότητα του τελικού αυτού σταδίου δημιουργείται με τις διαδικασίες της φυσικής διαδοχής και αποτελείται κατά κύριο λόγο από πολυετή αγρωστώδη, επιθυμητά στα βόσκοντα ζώα, τα οποία ονόμασε "ελαττούμενα". Με την υπερβόσκηση ή άλλους παράγοντες (π.χ. ξηρασία, πυρκαγιές), η φυτοκοινότητα αυτή οπισθοδρομεί σε προγενέστερα στάδια διαδοχής, τα οποία αποτελούνται από λιγότερα επιθυμητά πολυετή φυτά που τα ονόμασε "αυξάνοντα" ή ανεπιθύμητα στα ζώα ετήσια φυτά, τα οποία ονόμασε "εισβάλλοντα".

Με βάση το σκεπτικό αυτό, πρότεινε ένα ποσοτικό σύστημα αξιολόγησης του σταδίου διαδοχής στα λιβάδια και κατ' επέκταση της λιβαδικής κατάστασης σε τέσσερα στάδια (εξαιρετική, καλή, μέτρια, κακή) με βάση τη συμπεριφορά των τριών ομάδων φυτών. Η σχετική παρουσία των τριών αυτών ομάδων αλλάζει όταν η βλάστηση οπισθοδρομεί από το στάδιο-κλίμαξ σε προγενέστερα στάδια υπό την επίδραση της υπερβόσκησης (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Σχέση μεταξύ έντασης βόσκησης και των διαφόρων σταδίων της λιβαδικής κατάστασης με βάση τις ομάδες φυτών (προσαρμοσμένη από τον Dyksterhuis 1949).

Το μοντέλο διαδοχής της βλάστησης παρουσιάζει διάφορα προβλήματα, τα οποία επισημάνθηκαν κατά καιρούς από πολλούς ερευνητές (π.χ. Love 1961, Westoby et al. 1989, Smith 1988, Society for Range Management 1995). Τα κυριότερα από τα προβλήματα αυτά είναι τα εξής: α) το μοντέλο δε δίνει επαρκή έμφαση στο έδαφος, β) το μοντέλο δεν μπορεί να εφαρμοστεί στα λιβάδια που η ένωση-κλίμαξ είναι δάσος, γ) η ένωση-κλίμαξ δεν αποτελεί πάντοτε την καλύτερη επιλογή για την προστασία ή τη διαχείριση ενός λιβαδιού, δ) η βόσκηση δεν είναι ο μόνος παράγοντας που προκαλεί αλλαγές στη βλάστηση και ε) η διακοπή της βόσκησης σ' ένα λιβάδι δε σημαίνει ότι αυτή θα επανέλθει αναγκαστικά στο τελικό στάδιο της ένωσης-κλίμαξ.

Μοντέλο μετάβασης της βλάστησης

Αν και το μοντέλο της διαδοχής της βλάστησης συνεχίζει να γίνεται αποδεκτό από πολλούς ερευνητές, τα πολλά προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την εφαρμογή του οδήγησαν τους ερευνητές στην αναζήτηση εναλλακτικών απόψεων για την εξέλιξη της βλάστησης στα λιβάδια. Μια τέτοια άποψη παρουσιάστηκε από τους Westoby et al. (1989) και ονομάστηκε μοντέλο μετάβασης της βλάστησης (state- and -transition model). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, η δυναμική της βλάστησης σε μια περιοχή μπορεί να περιγραφεί με ένα σύνολο σταθερών καταστάσεων της βλάστησης (φυτοκοινότητες) και με ένα σύνολο μεταβάσεων μεταξύ των καταστάσεων (Εικόνα 2).

Η "σταθερή κατάσταση" δεν υποδηλώνει μονιμότητα, αλλά ότι η συγκεκριμένη φυτοκοινότητα βρίσκεται σε μια σχετική ισορροπία. Αν η ισορροπία αυτή είναι προσωρινή, τότε η κατάσταση μπορεί να ονομαστεί "μεταβατική". "Μεταβάσεις", από την άλλη μεριά, μπορούν να προκληθούν από φυσικά αίτια (π.χ. καιρικές συνθήκες, φωτιά) ή διάφορες

επεμβάσεις (π.χ. υπερβόσκηση, πυρκαγιά, λίπανση, εισαγωγή νέων ειδών κτλ) ή και από τον συνδυασμό των δύο αυτών παραγόντων.

Εικόνα 2. Μοντέλο μετάβασης της βλάστησης με τις διάφορες καταστάσεις και μεταβάσεις (προσαρμοσμένη από τον Westoby et al. 1989).

Το μοντέλο μετάβασης της βλάστησης δεν αποτελεί απόρροια μιας νέας οικολογικής θεωρίας, αλλά έναν πρακτικό τρόπο για την οργάνωση της διαχείρισης των λιβαδιών. Για την εφαρμογή του στην πράξη θα πρέπει σε κάθε συγκεκριμένη περιοχή να γίνει ένας κατάλογος φυτοκοινοτήτων που αντιπροσωπεύουν σταθερές καταστάσεις και ένας κατάλογος μεταβάσεων μεταξύ αυτών των φυτοκοινοτήτων. Επιπλέον, θα πρέπει να γίνει κι ένας κατάλογος ευκαιριών, κάτω από τις οποίες μπορούν να εξασφαλιστούν ευνοϊκές μεταβάσεις, και κινδύνων, κάτω από τους οποίους μπορούν να συμβούν δυσμενείς μεταβάσεις (Westoby et al. 1989). Σε αντίθεση με το προηγούμενο, το μοντέλο της μετάβασης της βλάστησης δεν λαμβάνει υπόψη τη διαδοχή της βλάστησης, ούτε βασίζεται σε προβλέψεις εξέλιξης προς ένα τελικό στάδιο.

Ιδιαιτερότητες της βλάστησης στα Ελληνικά λιβάδια

Για να αποφασιστεί ποιο από τα δύο παραπάνω μοντέλα ισχύουν και μπορούν να εφαρμοστούν στα Ελληνικά λιβάδια, θα πρέπει να αναλυθούν πρώτα ορισμένες ιδιαιτερότητες που χαρακτηρίζουν τα οικοσυστήματα αυτά.

Το πρώτο χαρακτηριστικό των Ελληνικών λιβαδιών είναι ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών των εκτάσεων δεν αποτελούν κλιμακικές (ενώσεις-κλίμαξ) αλλά διαδοχικές φυτοκοινωνίες. Κι αυτό γιατί η προέλευση τους είναι ανθρωπογενής, προήλθαν δηλαδή από δάση ή άλλα οικοσυστήματα, τα οποία τροποποιήθηκαν με ανθρώπινες επιδράσεις διαμέσου των αιώνων, όπως είναι οι εκχερσώσεις για τη δημιουργία χωραφιών ή βοσκοτόπων, οι πυρκαγιές, οι υλοτομίες, η καυσοξύλευση και η υπερβόσκηση (Papanastasis 1981, Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Διατηρούνται δε μέχρι σήμερα με τη δράση των ίδιων ή παρεμφερών δραστηριοτήτων. Ως εκ τούτου, δε μπορεί να εφαρμοστεί στις εκτάσεις αυτές το μοντέλο διαδοχής της βλάστησης, το οποίο στηρίζεται στην ένωση-κλίμαξ. Κι αυτό γιατί είναι δύσκολο έως και αδύνατο να προσδιοριστεί το τελικό αυτό στάδιο μετά από τόσο μακροχρόνιες ανθρώπινες επιδράσεις. Επιπλέον, ακόμα και αν σταματήσουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες και ξεκινήσει η δευτερογενής διαδοχή, δεν είναι βέβαιο αν κάποτε τα οικοσυστήματα αυτά καταλήξουν στο στάδιο της ένωσης-κλίμαξ. Από την άλλη μεριά, κι αν ακόμα καταστεί δυνατόν να καταλήξουν στο τελικό αυτό στάδιο, θα είναι ανώφελο γιατί η

ένωση-κλίμαξ δεν εξυπηρετεί τους διαχειριστικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, αν ένα ποολίβαδο ή θαμνολίβαδο γίνει δάσος, παύει να αποτελεί λιβάδι και να εξυπηρετεί τους πολλαπλούς σκοπούς των λιβαδικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης και της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Platis and Papanastasis 2003).

Το δεύτερο χαρακτηριστικό των Ελληνικών λιβαδιών είναι ότι πρόκειται για εκτάσεις οριακής απόδοσης, με αβαθή και επικλινή εδάφη και μικρή παραγωγικότητα. Ως εκ τούτου, η προτεραιότητα στη διαχείριση πολλών από τις εκτάσεις αυτές συνήθως είναι η προστασία τους από τη διάβρωση και η διατήρηση της βιοποικιλότητας, παρά η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης. Κατά συνέπεια, το μοντέλο της διαδοχής της βλάστησης, το οποίο έχει ως στόχο την εξασφάλιση επιθυμητής στα ζώα βλάστησης δεν μπορεί να εφαρμοστεί.

Το τρίτο χαρακτηριστικό των Ελληνικών λιβαδιών είναι ο μεγάλος τους κατακερματισμός. Γενικά, τα περισσότερα λιβάδια δεν είναι ενιαίες εκτάσεις, ιδιαίτερα στις ορεινές περιοχές, αλλά διασπασμένες από δάση ή γεωργικές καλλιέργειες. Οι τελευταίες παρεμβάλλονται μεταξύ των λιβαδιών και συχνά καλύπτουν τα πιο παραγωγικά τμήματα. Όταν εγκαταλείπονται, μετατρέπονται σε λιβάδια για να γεωργοποιηθούν και πάλι, όταν οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες το επιτρέψουν (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Ως εκ τούτου, το μοντέλο της διαδοχής της βλάστησης δε μπορεί να εφαρμοστεί, γιατί προϋποθέτει τη διαδοχική αντικατάσταση των φυτοκοινοτήτων ως αποτέλεσμα του κλίματος, πράγμα που δε συμβαίνει στην Ελλάδα.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το περισσότερο σχετικό για τα Ελληνικά λιβάδια μοντέλο είναι εκείνο της μετάβασης της βλάστησης, γιατί δεν απαιτεί υποθετικές φυτοκοινωνίες, αλλά φυτοκοινότητες οι οποίες εξυπηρετούν κατά το καλύτερο δυνατό τρόπο τους σκοπούς της διαχείρισης. Οι φυτοκοινότητες αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως σταθερές καταστάσεις, οι οποίες όμως μπορούν να αλλάζουν υπό την επίδραση φυσικών ή ανθρωπογενών αιτιών.

Εφαρμογή του μοντέλου μετάβασης της βλάστησης στα Ελληνικά λιβάδια

Περιοχή μελέτης

Η εφαρμογή του μοντέλου μετάβασης της βλάστησης έγινε στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, στα Δημοτικά Διαμερίσματα Εξαλόφου, Κολχικού, Κρυονερίου, Λοφίσκου και Όσσας, τα οποία καλύπτουν μιαν επιφάνεια 250.000 στρεμμάτων περίπου. Την κύρια χρήση γης της περιοχής αποτελούν τα λιβάδια, τα οποία καλύπτουν το 47% της συνολικής έκτασης και ακολουθούν οι γεωργικές εκτάσεις, τα δάση και οι άλλες χρήσεις γης (π.χ. οικισμοί) με ποσοστά κάλυψης 34%, 18% και 1% αντίστοιχα.

Η γεωργία και η κτηνοτροφία αποτελούν τις κύριες οικονομικές δραστηριότητες της περιοχής. Σχετικά με την κτηνοτροφία, το 2002 υπήρχαν 9.900 πρόβατα, 16.575 αίγες και 1.600 βοοειδή. Με εξαίρεση ένα ποσοστό 75% των βοοειδών, τα οποία αποτελούν ενσταυλισμένες γαλακτοπαραγωγικές μονάδες, όλα τα υπόλοιπα ζώα βόσκουν στα λιβάδια, στο μεγαλύτερο μέρος των δασών και στις γεωργικές εκτάσεις πριν ή μετά τη συγκομιδή γεωργικών προϊόντων, ενώ στο μεγαλύτερο μέρος του χρόνου χορηγούνται στα ζώα αυτά και συμπυκνωμένες τροφές στο στάβλο (Γιακουλάκη και συν. 2003). Αυτό σημαίνει ότι η βόσκηση δεν είναι έντονη, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης. Η καυσοξύλευση, μια σημαντική δραστηριότητα στο παρελθόν, έχει σχεδόν εκλείψει σήμερα. Αντίθετα, έχουν γίνει στη περιοχή πολλές αναδασώσεις με κωνοφόρα. Τέλος, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια μείωση των παραδοσιακών γεωργο-κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, ενώ άρχισαν να εκδηλώνονται και πυρκαγιές στις δασικές εκτάσεις.

Μεθοδολογία

Για την διαπίστωση των διαχρονικών αλλαγών στη βλάστηση της περιοχής μελέτης έγινε ανάλυση των αεροφωτογραφιών για τα έτη 1960 και 1993 και διαχωρίστηκαν οι διάφοροι τύποι χρήσης/ κάλυψης γης (Χουβαρδάς και συν. 2006). Συγκεκριμένα διαχωρίστηκαν οι γεωργικές εκτάσεις (όσες δηλ. καλλιεργούνταν σε τακτά χρονικά διαστήματα, π.χ. μικρότερα των 5 ετών), τα ποολίβαδα (με κάλυψη ξυλώδους βλάστησης μικρότερη του 10%), οι αραιοί, ενδιάμεσης κάλυψης και πυκνοί θαμνώνες πουρναριού (10-40%, 41-70% και 71-100% βαθμοί κάλυψης αντίστοιχα), τα αραιά, ενδιάμεσης κάλυψης και πυκνά δάση (10-40%, 41-70% και 71-100% βαθμοί κάλυψης αντίστοιχα) και λοιπές εκτάσεις (π.χ. οικισμοί).

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των αλλαγών στις διάφορες κατηγορίες χρήσης / κάλυψης γης φαίνονται στον πίνακα 1. Είναι σαφές, ότι κατά τη διάρκεια των 33 ετών (από το 1960 έως το 1993) όλες οι κατηγορίες αυξήθηκαν, ιδιαίτερα τα δάση (κατά 35%), με εξαίρεση τα ποολίβαδα, τα οποία αντίθετα μειώθηκαν κατά 71%. Αύξηση παρουσίασαν και διάφορες υποκατηγορίες των θαμνώνων και δασών, με εξαίρεση τους αραιούς θαμνώνες, οι οποίοι αντίθετα μειώθηκαν κατά 23%. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι κατά τη διάρκεια της 33ετίας μειώθηκαν εντυπωσιακά τα ποολίβαδα προς σε όφελος των γεωργικών εκτάσεων, των θαμνώνων και των δασών, τα οποία έγιναν πυκνότερα. Με άλλα λόγια, τα στοιχεία δείχνουν μιαν εντυπωσιακή επέκταση και αύξηση της ξυλώδους δασικής βλάστησης (Χουβαρδάς και συν. 2006).

Πίνακας 1. Εξέλιξη των κατηγοριών χρήσεων / κάλυψης γης μεταξύ 1960 και 1993 σε εκτάρια (Χουβαρδάς και συν. 2006).

Κατηγορίες	1960	1993	Διαφορά
Αγροτικές καλλιέργειες	7533,2	8308,3	+775,1
Ποολίβαδα	4446,6	1280,7	-3165,9
Θαμνολίβαδα	7638,4	8515,7	+877,3
Ανοικτά (10-40%)	3820,2	2943,7	-876,5
Ενδιάμεσα (41-70%)	2678,3	3879,3	+1201,0
Πυκνά (71-100%)	1139,9	1692,7	+552,8
Δάση	4530,8	6119,0	+1588,2
Ανοικτά (10-40%)	1425,8	1734,5	+308,7
Ενδιάμεσα (41-70%)	1276,3	1550,4	+274,1
Πυκνά (71-100%)	1828,7	2834,1	+1005,4
Άλλες χρήσεις (οικισμοί, άγονα)	305,8	320,7	+14,9
Σύνολο	24454,9	24544,2	+89,3

Προσεκτικότερη ανάλυση των μεταβολών μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών χρήσης/ κάλυψης γης έδειξε, ότι οι μεταβολές αυτές δεν ήταν πάντοτε ευθύγραμμες κατά τη διάρκεια της 33ετίας, δεδομένου ότι μόνο ένα ποσοστό των ποολίβαδων εξελίχθησαν σε αραιούς θαμνώνες, προφανώς με τη διαδικασία της διαδοχής της βλάστησης. Αντίθετα, το μεγαλύτερο ποσοστό των εκτάσεων αυτών μετατράπηκε σε χωράφια (γεωργοποιήθηκε) ή φυτεύτηκε με δασικά δένδρα (αναδασώσεις) (Χουβαρδάς και συν. 2006). Επίσης, ορισμένοι αραιοί

θαμνώνες έγιναν απευθείας πυκνοί, χωρίς να μεσολαβήσει το στάδιο της ενδιάμεσης κάλυψης, όπως θα απαιτούσε η διαδοχική εξέλιξη της βλάστησης. Για τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες που προκάλεσαν τις μεταβολές αυτές γίνεται εκτενέστερη συζήτηση σε άλλη εργασία (Χουβαρδάς και συν. 2006). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι το μοντέλο της διαδοχής δε μπορεί να εξηγήσει επαρκώς την εξέλιξη της βλάστησης στην περιοχή μελέτης.

Μοντέλο μετάβασης της βλάστησης

Για τη δημιουργία του μοντέλου μετάβασης της περιοχής μελέτης αναγνωρίστηκαν καταρχήν οι σταθερές καταστάσεις, οι οποίες έχουν ως εξής:

I. Γεωργικές εκτάσεις,
II. Ποολίβαδα κυριαρχούμενα από θερμόβια αγρωστώδη,
(μεταβατική κατάσταση: ποολίβαδα με κυρίαρχα ετήσια φυτά)
III. Θαμνώνες κυριαρχούμενοι από πουρνάρι, και
(μεταβατικές καταστάσεις: αραιοί, ενδιάμεσης κατάστασης, πυκνοί)
IV. Δάση φυλλοβόλων δρυών.
(μεταβατικές καταστάσεις: αραιά, ενδιάμεσης κατάστασης, πυκνά)

Στη συνέχεια αναγνωρίστηκαν οι μεταβάσεις μεταξύ των καταστάσεων και τα αίτια που τις προκαλούν, τα οποία έχουν ως εξής:

1. Εκχέρσωση, όργωμα και καλλιέργεια
2. Συλλογή καυσόξυλων
3. Βόσκηση αγροτικών ζώων
4. Πυρκαγιές και υπερβόσκηση
5. Αναδασώσεις
6. Κλιματικές αλλαγές

Εικόνα 3. Μοντέλο μετάβασης βλάστησης για την περιοχή Λαγκαδά Θεσσαλονίκης.
(T1, T7, T8: Μετατροπή των χωραφιών σε ποολίβαδα, δάση ή πρινώνες αντίστοιχα ύστερα από εγκατάλειψη της γεωργικής δραστηριότητας. T2, T6, T9: Μετατροπή των ποολίβαδων, δασών και πρινώνων αντίστοιχα σε χωράφια ύστερα από εκχέρσωση, όργωμα και καλλιέργεια. T3, T5: Εξέλιξη των ποολίβαδων σε πρινώνες ή των πρινώνων σε δάση φυλλοβόλλων δρυών ύστερα από χαλάρωση ή διακοπή της καυσοξύλευσης και της βόσκησης αιγών. T4: Μετατροπή ποολίβαδων σε δάση με αναδασώσεις).

Με βάση τις παραπάνω καταστάσεις και τα αίτια των μεταβάσεων δημιουργήθηκε το μοντέλο που φαίνεται στην εικόνα 3. Από το μοντέλο αυτό προκύπτει ότι υπάρχουν μεταβάσεις μεταξύ όλων των καταστάσεων, εκτός από την κατάσταση των δασών προς την κατάσταση των πρινώνων και από εκεί στα ποολίβαδα.

Συμπεράσματα

Τα κυριότερα συμπεράσματα της εργασίας αυτής είναι τα εξής:

1. Η βόσκηση είναι μόνο ένας από τους πολλούς παράγοντες που προκαλούν μεταβολές της βλάστησης στα λιβάδια.
2. Το μοντέλο μετάβασης εξηγεί πληρέστερα την εξέλιξη της βλάστησης στα Ελληνικά λιβάδια σε σχέση με το κλασσικό μοντέλο της διαδοχής. Ως εκ τούτου, μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικότερα στην ορθολογική διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία αυτή έγινε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος GeoRange (Geomatics in the assessment and sustainable management of Mediterranean rangelands, contract EVK2-2000-22089).

Βιβλιογραφία

Clements, F.E . 1916. Plant Succession. Carnegie Inst. Washington D.C.

Γιακουλάκη, Μ.Δ., Μ.Π. Ζαρόβαλη, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης. 2003. Διερεύνηση των συστημάτων εκτροφής μικρών μηρυκαστικών στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 395-402. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Dyksterhuis, E.J. 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. J. Range Manage., 2:104-115.

Humphrey, R.R. 1949. Some fundamentals of the classifications of range condition. J. Forestry, 43: 646-647.

Love, R.M. 1961. The range - natural plant communities or modified ecosystems? J. Brit. Grass. Soc., 16:89-99

Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη.

Papanastasis, V.P. 1981. The rangeland of Greece. Rangelands, 3(6):241-242.

Platis, P.D. and V.P. Papanastasis. 2003. Relationship between shrub cover and available forage in Mediterranean shrublands. Agroforestry Systems, 57: 59-67.

Sampson, A.W. 1919. Plant succession in relation to range management. U.S.D.A. Bull. 791.

Smith, E.L. 1988. Successional concepts in relation to range condition assessment, p. 113-133. In: P. Tueller (ed), Vegetation Science Applications for Rangeland Analysis and Management. Dr.W. Junk. The Hague.

Society for Range Management. 1995. New concepts for assessment of rangeland condition. J. Range Manage., 48: 271-282.

Χουβαρδάς, Δ., Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης. 2006. Ανάλυση των διαχρονικών αλλαγών του τοπίου της λεκάνης Κολχικού της λίμνης Κορώνειας με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) (εργασία καταχωρημένη στον ανά χείρας τόμο).

Westoby, M., B. Walker and I. Noy-Meir. 1989.Opportunistic management for rangelands not of equilibrium. J. Range Manage., 42: 266-274.

A model for the evolution of vegetation and its application to rangelands of Greece

V. P. Papanastasis
Laboratory of Rangeland Ecology, Aristotle University (286),
541 24 Thessaloniki

Summary

Range management is traditionally based on the plant succession theory that was developed in the U.S.A. in the beginning of the 20th century. This theory states that vegetation progressively evolves to a final stage called "climax", which is determined by the climate of each region. Overgrazing is connected with the various degradation stages away from the climax. Climax vegetation corresponds to the "excellent" range condition class, which ensures the maximum desirable vegetation to grazing animals. As a result, grazing management is regulated in relation to the various successional stages of vegetation. This model was questioned by several investigators even in the U.S.A. and it has never been applied in the Mediterranean basin countries. In this region, the climax vegetation is a forest, which is not of interest to range management. Over the last 15 years, an alternative theory was proposed, the state-and-transition model. According to this model, rangelands can be described with a set of distinct states and a set of transitions between states. Factors that cause the transitions may be both natural (e.g. climate, fire, etc.) and management oriented (e.g. grazing, wildfires, fertilization, etc.). In this paper, it is argued that the state-and-transition model is more appropriate to the rangelands of Greece than the one based on range succession and experimental evidence from the Lagadas region is presented to support this suggestion.

Key words: Range succession model, state - and - transition model, range condition, climax, steady state, transitions, Lagadas region.

Παραγωγικότητα τριών πολυετών τεχνητών λειμώνων στο οροπέδιο των Ιωαννίνων

Ρ. Θανόπουλος
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων,
Ειδική Γραμματεία Γ΄ Κ.Π.Σ., Ε.Π.Α.Α., Λεωφ. Αθηνών 58, 104 41 Αθήνα

Περίληψη

Μελετήθηκε η επίδραση των παρακάτω επεμβάσεων στην παραγωγικότητα τριών τεχνητών λειμώνων: α) τρία είδη τεχνητού λειμώνα: έρπον τριφύλλι (*Trifolium repens*) + πολυετής ήρα (*Lolium perenne),* λειμώνιο τριφύλλι (*T. pratense*) + πολυετής ήρα και πολυετής ήρα, β) κοπή και βόσκηση με πρόβατα και γ) Ν-ούχος λίπανση με 0, 4 και 8 χλγ. Ν/στρ. Επί πλέον για την επέμβαση της πολυετούς ήρας/κοπής εφαρμόστηκαν 16 και 32 χλγ. Ν/στρ.). Η εγκατάσταση του πειραματικού έγινε στα Ιωάννινα και η διάρκεια των παρατηρήσεων ήταν τρία χρόνια. Το χρόνο εγκατάστασης, η συνολική παραγωγή (δύο συγκομιδές) ξηρής ύλης κυμάνθηκε από 380-700 γρ./τ.μ. Τον πρώτο παραγωγικό χρόνο, η συνολική παραγωγή ξηρής ύλης κυμάνθηκε από 2.700-3.600 και 1.270-1.700 γρ./τ.μ. για τις επεμβάσεις της βόσκησης (7 συγκομιδές) και της κοπής (4 συγκομιδές) αντίστοιχα. Η παραγωγή που παρέμεινε στον αγρό ήταν για το έρπον τριφύλλι από 50-74% της συνολικής παραγωγής του, για το λειμώνιο από 32-46%, για την πολυετή ήρα 21-52% και την αυτοφυή βλάστηση 27-66%. Τον δεύτερο παραγωγικό χρόνο, η παραγωγή ξηρής ύλης που συγκομίστηκε κυμάνθηκε από 800-1.050 και 500-850 γρ./τ.μ. για τις επεμβάσεις της βόσκησης και της κοπής αντίστοιχα (5 συγκομιδές για κάθε μια από τις δύο επεμβάσεις).

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητοί λειμώνες, τριφύλλια, ήρα, παραγωγή.

Εισαγωγή

Οι τεχνητοί λειμώνες μπορούν να καλύψουν μέρος των διατροφικών αναγκών των αγροτικών ζώων και να συμβάλουν στη καλύτερη διαχείριση των λιβαδιών. Οι εργασίες για τεχνητούς λειμώνες στην Ελλάδα είναι λίγες (Κουτσοτόλης 1985, 1991, 1999). Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να μελετήσει την παραγωγικότητα πολυετών λειμώνων.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα έγινε στο Σταθμό Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, σε υψόμετρο 400 μ. (ετήσια βροχόπτωση 1.100 χλσ.) και σε έδαφος αργιλώδες με οργανική ουσία 3% και pH (1:1) 6. Τον Απρίλη του έτους 1994 έγινε σε ποολίβαδο η εγκατάσταση των παρακάτω επεμβάσεων: α) τρία είδη τεχνητού λειμώνα: έρπον τριφύλλι (*Trifolium repens*) + πολυετής ήρα (*Lolium perenne),* λειμώνιο τριφύλλι (*T. pratense*) + πολυετής ήρα και πολυετής ήρα, β) κοπή και βόσκηση με πρόβατα) και γ) Ν-ούχος λίπανση με 0, 4 και 8 χλγ. Ν/στρ. Επί πλέον για την επέμβαση της πολυετούς ήρας/κοπής εφαρμόστηκαν 16 και 32 χλγ. Ν/στρ. Το πειραματικό σχέδιο ήταν υπο-υποδιαιρεμένα τεμάχια με τρεις επαναλήψεις για την επέμβαση της κοπής και δύο για τη βόσκηση. Δεν έγινε άρδευση, εμβολιασμός με ριζόβια και ζιζανιοκτονία. Η διάρκεια των παρατηρήσεων ήταν τρία χρόνια και μετρήθηκε η παραγωγή (αποξήρανση των φυτών για 48 ώρες στους 80 °C) και η βοτανική σύνθεση. Τα ύψη κοπής και βόσκησης για

την επέμβαση με λειμώνιο τριφύλλι + πολυετής ήρα ήταν τα 6 εκ. και για τις άλλες δύο επεμβάσεις τα 4 εκ. Οι διαχωρισμός των μέσων όρων έγιναν με το κριτήριο του Tukey.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Το χρόνο εγκατάστασης (1994) έγιναν μόνο κοπές και η παραγωγή τους κυμάνθηκε από 380-700 γρ. /τ.μ. (Εικόνα 1). Η πρώτη κοπή διέφερε σημαντικά της δεύτερης. Στην πρώτη κοπή η ποσοστιαία συμμετοχή των αυτοφυών φυτών στην παραγωγή κυμάνθηκε από 62-90%, ενώ στη δεύτερη κοπή μειώθηκε (από 20-30%). Αυτή η διαφοροποίηση αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην απομάκρυνση των ετησίων αυτοφυών αγρωστωδών.

Εικόνα 1. Συνολική παραγωγή ξηρής ύλης των τριών τεχνητών λειμώνων στην επέμβαση της κοπής με Ν-ούχο λίπανση το 1994. Κάτω από κάθε στήλη αναγράφεται η Ν-ούχος λίπανση. Με κεφαλαία γράμματα είναι οι συγκρίσεις στην επέμβαση τεχνητός λειμώνας και με μικρά εντός κάθε λειμώνα μεταξύ λιπάνσεων. Ίδια γράμματα δείχνουν μη σημαντική διαφορά (P<0,05).

Στον πρώτο παραγωγικό χρόνο, στην επέμβαση της κοπής έγιναν τέσσερις συγκομιδές. Η συνολική παραγωγή κυμάνθηκε μεταξύ 1.270-1.700 γρ. /τ.μ. (Εικόνα 2). Μετά τις κοπές, η υπέργεια παραγωγή που παρέμεινε στον αγρό κατά είδος ήταν: μεγαλύτερη στο έρπον τριφύλλι και ακολουθούσε η αυτοφυής βλάστηση, η πολυετής ήρα και τέλος το λειμώνιο τριφύλλι (Πίνακας 1). Στην επέμβαση της βόσκησης έγιναν επτά βοσκήσεις. Η συνολική παραγωγή ξηρής ύλης κυμάνθηκε από 2.700-3.600 γρ. /τ.μ. (Εικόνα 3). Η παραγωγή ξηρής ύλης που έμεινε στον αγρό μετά τη βόσκηση κατά είδος ήταν: μεγαλύτερη στο έρπον τριφύλλι και μικρότερη στο λειμώνιο τριφύλλι. Ανάμεσα στα δύο ήταν η πολυετής ήρα και η αυτοφυής βλάστηση (Πίνακας 2). Η μεγαλύτερη υπέργεια παραγωγή του έρποντος τριφυλλιού, που παρέμεινε στον αγρό, αποδίδεται στην πλάγια ανάπτυξή του.

Στον δεύτερο παραγωγικό χρόνο, στις επεμβάσεις της κοπής και της βόσκησης έγιναν πέντε συγκομιδές για κάθε μια απ' αυτές. Στην επέμβαση της κοπής, η συνολική παραγωγή των μεταχειρίσεων κοπής κυμάνθηκε από 500-850 γρ./τ.μ. (Εικόνα 4) και στη επέμβαση της βόσκησης κυμάνθηκε από 800 –1.050 γρ./τ.μ. (Εικόνα 5). Το λειμώνιο τριφύλλι παρουσίασε

Εικόνα 2. Συνολική παραγωγή ξηρής ύλης των τριών τεχνητών λειμώνων στην επέμβαση της κοπής με N-ούχο λίπανση το 1995. Κάτω από κάθε στήλη αναγράφεται η N-ούχος λίπανση. Με κεφαλαία γράμματα είναι οι συγκρίσεις στην επέμβαση τεχνητός λειμώνας και με μικρά εντός κάθε λειμώνα μεταξύ λιπάνσεων. Ίδια γράμματα δείχνουν μη σημαντική διαφορά (P<0,05).

Πίνακας 1. Μέσοι όροι της ποσοστιαίας κατανομής της παραγωγής ξηρής ύλης κατά είδος, που παρέμεινε στους τεχνητούς λειμώνες μετά την συγκομιδή στην επέμβαση της κοπής με διαφορετικά επίπεδα N-ούχου λίπανσης για το 1995.

Είδος τεχνητού λειμώνα	N-λίπανση (χλγ./στρ.)	Ποσοστό επί της συνολικής παραγωγής ξηρής ύλης κάθε είδους κάτω από το σημείο κοπής		
		Τριφύλλι	Πολυετής ήρα	Αυτοφυής βλάστηση
Έρπον τριφύλλι	0	63,4	27,0	38,7
+ πολυετής ήρα	4	59,0	25,8	44,3
	8	49,7	28,4	34,6
		19,3*	4,6*	13,2*
Λειμώνιο τριφύλλι	0	43,5	35,8	37,5
+ πολυετής ήρα	4	46,0	35,2	38,0
	8	32,0	28,5	37,2
		18,8*	12,0*	3,0*
Πολυετής ήρα	0	-	24,2	34,8
	4	-	24,4	32,4
	8	-	23,6	27,8
	16	-	21,4	29,9
	32	-	31,1	27,2
		-	10,3*	12,8*

* Ελάχιστη σημαντική διαφορά στο επίπεδο 5%.

κάμψη στην απόδοση γιατί η παραγωγική ακμή του διαρκεί συνήθως δύο χρόνια. Η αζωτούχος λίπανση δεν άσκησε σημαντική επίδραση στην παραγωγή γιατί σε όλη την

Εικόνα 3. Συνολική παραγωγή ξηρής ύλης των τριών τεχνητών λειμώνων στην επέμβαση της βόσκησης με N-ούχο λίπανση το 1995. Κάτω από κάθε στήλη αναγράφεται η N-ούχος λίπανση. Με κεφαλαία γράμματα είναι οι συγκρίσεις στην επέμβαση τεχνητός λειμώνας και με μικρά εντός κάθε λειμώνα μεταξύ λιπάνσεων. Ίδια γράμματα δείχνουν μη σημαντική διαφορά (P<0,05).

Πίνακας 2. Μέσοι όροι της ποσοστιαίας κατανομής της παραγωγής ξηρής ύλης κατά είδος, που παρέμεινε στους τεχνητούς λειμώνες μετά την συγκομιδή στην επέμβαση της βόσκησης με διαφορετικά επίπεδα N-ούχου λίπανσης για το 1995.

Είδος τεχνητού λειμώνα	N-λίπανση (χλγ./στρ.)	Ποσοστό επί της συνολικής παραγωγής ξηρής ύλης κάθε είδους κάτω από το σημείο βόσκησης		
		Τριφύλλι	Πολυετής ήρα	Αυτοφυής βλάστηση
Έρπον τριφύλλι	0	69,1	44,9	55,8
+ πολυετής ήρα	4	74,4	51,6	53,0
	8	65,9	45,7	53,5
		7,6*	14,9*	26,8*
Λειμώνιο τριφύλλι	0	42,0	46,3	49,6
+ πολυετής ήρα	4	42,4	42,1	47,3
	8	45,5	45,5	52,2
		23,6*	16,0*	13,7*
Πολυετής ήρα	0	-	49,0	65,8
	4	-	51,3	60,8
	8	-	49,0	64,0
		-	1,5*	22,3*

*Ελάχιστη σημαντική διαφορά στο επίπεδο 5%.

διάρκεια του πειράματος υπήρχαν υψηλά επίπεδα εδαφικού αζώτου. Αυτά προέρχονταν από την υψηλή περιεκτικότητα σε εδαφικό άζωτο των ποολίβαδων της περιοχής (Τζιάλλα 1999),

Εικόνα 4. Συνολική παραγωγή ξηρής ύλης των τριών τεχνητών λειμώνων στην επέμβαση της κοπής με N-ούχο λίπανση το 1996. Κάτω από κάθε στήλη αναγράφεται η N-ούχος λίπανση. Με κεφαλαία γράμματα είναι οι συγκρίσεις στην επέμβαση τεχνητός λειμώνας και με μικρά εντός κάθε λειμώνα μεταξύ λιπάνσεων. Ίδια γράμματα δείχνουν μη σημαντική διαφορά (P<0,05).

Εικόνα 5. Συνολική παραγωγή ξηρής ύλης των τριών τεχνητών λειμώνων στην επέμβαση της βόσκησης με N-ούχο λίπανση το 1996. Κάτω από κάθε στήλη αναγράφεται η N-ούχος λίπανση. Με κεφαλαία γράμματα είναι οι συγκρίσεις στην επέμβαση τεχνητός λειμώνας και με μικρά εντός κάθε λειμώνα μεταξύ λιπάνσεων. Ίδια γράμματα δείχνουν μη σημαντική διαφορά (P<0,05).

την βιολογική δέσμευση του αζώτου και την ενσωμάτωση της φυτομάζας του ποολίβαδου κατά την κατεργασία. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι πολυετείς τεχνητοί λειμώνες μπορούν να καλύψουν μέρος των διατροφικών αναγκών των ζώων με χορτονομή υψηλής θρεπτικής αξίας, όταν η παραγωγή των ποολίβαδων δεν επαρκεί.

Αναγνώριση βοήθειας

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον κ. Α. Μάντζιο, Προϊστάμενο του ΣΓΕ Ιωαννίνων του ΕΘΙΑΓΕ και στο προσωπικό του Σταθμού για την πολύπλευρη στήριξη, στο ΕΘΙΑΓΕ και στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών για την οικονομική υποστήριξη.

Βιβλιογραφία

Κουτσοτόλης, Κ.Η. 1985. Σύγκριση αποδόσεων σε ξερό χόρτο δι-φυτικών μειγμάτων λειμωνίων φυτών και μηδικής. Γεωργική Έρευνα, 9: 383-393.

Κουτσοτόλης, Κ.Η. 1991. Σύγκριση αποδόσεων σε ξηρό χόρτο διφυτικών μειγμάτων τεχνητών λειμώνων, αρδευομένων ή ξηρικών στη χαμηλή ζώνη της ελαίας (Β.Δ. Ελλάδα). Γεωργική Έρευνα, 15: 573-582.

Κουτσοτόλης, Κ.Η. 1999. Μίγματα ειδών αρδευομένων τεχνητών βοσκών για βόσκηση προβάτων. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, 10, σειρά ΙΙ: 27-38.

Τζιάλλα, Χ. 1999. Επίδραση της λίπανσης και της βόσκησης στη σύνθεση και παραγωγή των λιβαδιών με χαμηλό pH εδάφους του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων. Διδακτορική διατριβή. Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήματος Γεωπονίας Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.

Productivity of three perennial leys in NW Greece (Ioannina)

R. Thanopoulos
Ministry of Rural Development and Food,
Special Secretariat, EPAA, 58 Athens Av., 104 41 Athens, Greece

Summary

The aim of this study was to investigate the impact of three treatments on agronomic characteristics of three leys: a. Ley type (*Trifolium repens* + *Lolium perenne*, *T. pratense* + *L. perenne*, *L. perenne*), b. Utilisation (cutting and grazing) and c. Nitrogen fertilization (0, 40 and 80 kg N ha^{-1}. Also for the *L. perenne*/cutting treatment 160 and 360 kg N ha^{-1}). The experimental trials were established at Ioannina plateau during spring 1994. Neither herbicide nor *Rhizobium* inoculation nor irrigation were applied. The duration of measurements was three years. The dry matter production at the establishment year (two harvests) ranged from 380-700 g m^{-2}. In the first productive year, the total dry matter production ranged from 2700-3600 and 1270-1700 g m^{-2} for the grazing (7 harvests) and cutting (4 harvests) treatments respectively. In the second productive year, the total dry matter production harvested, ranged from 800-1050 and 500-850 g m^{-2} for the grazing (5 harvests) and cutting (5 harvests) treatments respectively.

Key words: Ley, white, red clover, perennial ryegrass, productivity.

Έννοια της ποιότητας τόπου στα λιβάδια

Π. Κουράκλη και Β.Π. Παπαναστάσης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (256), 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: perry@for.auth.gr

Περίληψη

Στην επιστήμη της λιβαδοπονίας, η ποιότητα τόπου αποτελεί βασική έννοια για την αξιολόγηση, μελέτη και διαχείριση των λιβαδιών. Διεθνώς, ήδη από τη δεκαετία του ’30 στις Η.Π.Α., οι λιβαδοπόνοι όρισαν την ποιότητα τόπου ως μία συνέχεια της εφαρμογής της θεωρίας της ποιότητας τόπου στη δασοπονία. Στη συνέχεια, η έννοια της ποιότητας τόπου τροποποιήθηκε και μετονομάστηκε σε «οικολογικό τόπο». Ο οικολογικός τόπος αξιολογείται με βάση κλιματολογικά, τοπογραφικά και εδαφικά χαρακτηριστικά ενός λιβαδιού και εφαρμόστηκε στα λιβάδια των Η.Π.Α., του Καναδά και της Αυστραλίας. Στην Ελλάδα, η πρώτη αναφορά της ποιότητας τόπου έγινε στη δεκαετία του ’60. Η έννοια βασίστηκε στις θεωρίες που επικρατούσαν εκείνη την εποχή στις Η.Π.Α. Αργότερα, λόγω των ιδιαιτεροτήτων της ηπειρωτικής Ελλάδας, η ποιότητα τόπου επαναπροσδιορίστηκε και ταυτίστηκε με την έννοια της παραγωγικότητας. Η ταύτιση αυτή ισχύει και στη δασοπονία, όπου η ποιότητα τόπου προσδιορίζεται μέσα από τα βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά του σταθμού.

Λέξεις κλειδιά: Ποιότητα τόπου, παραγωγικότητα.

Εισαγωγή

Στη δασοκομία η έννοια της ποιότητας τόπου είναι ευρέως διαδεδομένη, παρόλο που εφαρμόζονται διαφορετικές κατηγοριοποιήσεις αυτής. Έτσι, ο Παπαμίχος (1990) ταξινομεί και διακρίνει το δάσος μέσα από τους δασικούς τόπους ή σταθμούς (forest site) που ορίζονται μέσα από τους κλιματικούς, τοπογραφικούς, εδαφικούς και βιολογικούς παράγοντες μιας περιοχής. Σημαντικό γνώρισμα του δασικού τόπου ή της ποιότητας αποτελεί η παραγωγικότητα του σταθμού, η οποία καθορίζεται τόσο από τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, όσο και από τη συνολική διαχείριση του σταθμού.

Αντίθετα με τον Παπαμίχο, ο Ντάφης (1966) ταυτίζει την έννοια της ποιότητας τόπου (site quality) με την παραγωγικότητα στα δάση (forest productivity) και ταξινομεί το δασικό τόπο με μόνη παράμετρο την παραγωγικότητά του, η οποία όμως καθορίζεται μόνο από τους αβιοτικούς παράγοντες του τόπου. Η άποψη αυτή του Ντάφη υιοθετείται σήμερα από την πλειοψηφία των ελλήνων δασοκόμων (Αθανασιάδης 1976, Χατζηστάθης και Παπαγεωργίου 1976, Ζάγκας 1990).

Στην επιστήμη της λιβαδοπονίας η ποιότητα τόπου αποτελεί πολύ βασική έννοια. Θεωρείται ότι αποτελεί την οικολογική μονάδα των λιβαδιών, αφού ουσιαστικά εκφράζει το δυναμικό ενός σταθμού να παράγει βλάστηση και να αντιδρά στη διαχείριση (US Committee on rangeland classification, Board on agriculture 1994).

Ιστορική εξέλιξη της έννοιας

Απαρχή της εφαρμογής της έννοιας αυτής στα λιβάδια θεωρείται η δημοσίευση του Korstian (1919), ο οποίος ανέφερε ότι η ποιότητα τόπου ενός δασικού σταθμού είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του κλίματος και των εδαφικών συνθηκών, αλλά και η θεωρία της διαδοχής του Clements (Boltz and Peacock 2002). Οι Shiflet (1973) και Perry (1975) αναφέρουν ότι η θεωρία της ποιότητας τόπου στα λιβάδια αναπτύχθηκε και διαδόθηκε κατά τη διάρκεια των δεκαετιών 1930 και 1940 στις Η.Π.Α. ως μία επέκταση της εφαρμογής της ποιότητας τόπου στη δασοπονία.

Ο ακριβής ορισμός όμως, παρόλο που ήδη εφαρμοζόταν στη λιβαδοπονική πράξη, δε δόθηκε άμεσα. Οι Renner and Johnson (1942) αναφέρθηκαν σε διαφορετικούς τύπους λιβαδιών, χωρίς όμως να διευκρινίσουν τις διαφορές μεταξύ αυτών των τύπων. Ο Humphrey (1947) περιέγραψε την ποιότητα τόπου ως ένα τμήμα οικοτόπου που έχει διαφορετικό δυναμικό παραγωγής από κάποιον άλλο. Αργότερα, ο Renner (1949), μνημονευόμενος από το Shiflet (1973), όρισε τους λιβαδικούς τόπους (range sites) ως βάση των δομικών διαφορών στα χαρακτηριστικά της βλάστησης και του εδάφους.

Ο Anderson (1986) αναφέρει ότι τελικά το 1949 δόθηκε ένας ορισμός παραδεκτός από όλους στα πλαίσια 20ετούς έρευνας της Υπηρεσίας Προστασίας των Εδαφών (US Soil Conservation Service). Η έρευνα αφορούσε την αναγνώριση και περιγραφή των ποιοτήτων τόπου σε 10 περιοχές φυσικών πόρων (Land Resource Areas) του Oregon.

Η πρώτη προσέγγιση του όρου «range site» στην Ελλάδα έγινε από τους Biswell και Λιάκο (1982). Οι συγγραφείς αυτοί τον απέδωσαν ως «λιβαδικός τόπος» και όρισαν ότι οι λιβαδικοί τόποι ή σταθμοί διακρίνονται με βάση το έδαφος, το κλίμα και άλλους συντελεστές του περιβάλλοντος κυρίαρχης σημασίας.

Όμως οι Shiflet (1973), Perry (1975) και Anderson (1986) μνημονεύουν, ότι το 1964 η στενή έννοια του λιβαδικού τόπου διευρύνθηκε σε οικολογικό τόπο (ecological site) έτσι ώστε να περιλάβει και τους άλλους τύπους λιβαδιών στα πλαίσια της έκδοσης λεξικού λιβαδοπονικών όρων από τη Λιβαδοπονική Εταιρεία των Η.Π.Α. (US Society for Range Management). Ο ορισμός αυτός της ποιότητας τόπου καθόριζε τους διαφορετικούς λιβαδικούς σταθμούς όχι μόνο από τη βλάστηση και τα εδαφικά χαρακτηριστικά τους, αλλά και από την τοπογραφία, το κλίμα και το σύνολο των βιοτικών στοιχείων των σταθμών. Αυτοί οι σταθμοί ήταν μονάδες συζήτησης, έρευνας και διαχείρισης. Μια δεκαετία αργότερα, η Υπηρεσία Προστασίας των Εδαφών των Η.Π.Α. (US Soil Conservation Service) έδωσε ένα διαφορετικό ορισμό για τους λιβαδικούς τόπους που η διάκριση μεταξύ τους στηρίζονταν στις διαφορετικές φυτοκοινότητες (Shiflet 1973, US Committee on Rangeland Classification 1994).

Πολύ αργότερα από τις Η.Π.Α., το μοντέλο του λιβαδικού τόπου εφαρμόστηκε και στα λιβάδια της Αυστραλίας. Ο Perry (1975) θεώρησε κρίσιμο παράγοντα της διάκρισης των λιβαδικών τόπων τον τρόπο που αυτά αντιδρούν στη διαχείριση. Αυτό το στήριξε στο ότι οι διάφοροι τύποι των λιβαδικών τόπων συνήθως καθορίζονται και χαρακτηρίζονται από τα αβιοτικά τους χαρακτηριστικά (κλίμα, τοπογραφία και έδαφος), παρά από τη βλάστηση, τα ζώα και την παραγωγικότητα τους. Επίσης, ο Perry (1975) υποστηρίζει ότι η έννοια των λιβαδικών τόπων είναι ανάλογη με την έννοια των ειδών για τους βιολόγους, αφού αποτελούν τη μονάδα των λιβαδοπόνων.

Στην Ευρώπη, η ποιότητα τόπου στα λιβάδια δεν απασχόλησε τους ειδικούς μέχρι σήμερα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει μόνο μια πρόσφατη έρευνα στη Βρετανία, όπου έγινε προσπάθεια εντοπισμού και χαρτογράφησης των ποιοτήτων τόπου από τους Ray et al. (2002). Η έρευνα αυτή στηρίζεται στην εθνική κατηγοριοποίηση της βλάστησης της Μεγάλης Βρετανίας (British National Vegetation Classification, Bell 1999) και υπολογίζει την ποιότητα τόπου σε

φυσικά οικοσυστήματα (κυρίως δασικά). Οι Ray et al. (2002), όμως, θεωρούν ως λιβάδι μια υποβαθμισμένη φυσιογραφικά, εδαφολογικά και φυτοκοινωνιολογικά ποιότητα τόπου.

Καταλήγοντας θα μπορούσε να ειπωθεί ότι παρόλο που ο λιβαδικός τόπος συζητιέται στις Η.Π.Α. από τη δεκαετία του 1930, δεν έχει ακόμα πλήρως διευκρινιστεί. Σήμερα απασχολεί έντονα τους λιβαδοπόνους στις Η.Π.Α. Το Γραφείο Διαχείρισης των Εδαφών (Bureau of Land Management) χαρακτήρισε πριν δέκα χρόνια τον οικολογικό τόπο ως ένα σταθμό με ένα συγκεκριμένο δυναμικό βλάστησης και φυσικών χαρακτηριστικών. Ως αποτέλεσμα των διαφορετικών δυναμικών είναι η διαφορετική βλάστηση και διαχείριση των οικολογικών λιβαδικών τόπων (US Committee on Rangeland Classification 1994).

Αντίθετα, η Επιτροπή για την Ενιαιοποίηση των Εννοιών και της Ορολογίας στις Η.Π.Α. θεωρεί ότι η εκάστοτε φυτοκοινωνία αποτελεί το αίτιο της αλληλεπίδρασης ομάδων παραγόντων και όχι το τελικό αποτέλεσμα. Γι' αυτό, λοιπόν, και η ύπαρξη διαφορετικής φυτοκοινότητας θα πρέπει να διακρίνει διαφορετικούς οικολογικούς τόπους (Smith et al. 1995, Jensen et al. 2001). Οι ίδιοι (Smith et al. 1995) σημειώνουν ότι η γνώση της ένωσης-κλίμαξ ή της φυτοκοινωνίας είναι επιπρόσθετα στοιχεία που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην περιγραφή του λιβαδικού τόπου, αλλά δεν είναι πάντοτε απαραίτητα.

Έννοια της ποιότητας τόπου στη διεθνή λιβαδοπονία

Διεθνώς, η ποιότητα τόπου στα λιβάδια εκφράζεται με οικολογικούς τόπους. Κάθε τόπος είναι μια βασική οικολογική μονάδα, η οποία διαιρεί το τοπίο των λιβαδιών σε μονάδες έρευνας, αξιολόγησης και διαχείρισης. Ταυτίζεται με τη δυναμικό μιας περιοχής και εκφράζεται από τους φυσικούς της παράγοντες με τη βοήθεια δεικτών. Η ανάλυση του οικολογικού τόπου διαρθρώθηκε από τους Monette and Menke (1978) σε τρεις διαφορετικές κλίμακες μεγέθους. Στην πρώτη και μικρότερη κλίμακα, οι οικολογικοί τόποι προσδιορίζονται με βάση τις φυτοκοινωνίες. Τα μεγέθη των διαφόρων τόπων σε αυτήν την κλίμακα κυμαίνονται από 24 μέχρι 2.560 στρέμματα, συνήθως όμως είναι ανάμεσα στα 80 και 160 στρέμματα. Στη δεύτερη κλίμακα, η χαρτογραφική μονάδα των οικολογικών τόπων είναι το έδαφος. Η ταξινόμηση των τελευταίων προκύπτει από το συνδυασμό τριών βασικών ομάδων παραγόντων: κλίμα, τοπογραφία και έδαφος (Shiflet 1973, Perry 1975, Ray et al. 2002, Boltz and Peacock 2002). Το μέγεθος αυτών είναι από 8 μέχρι 40 στρέμματα. Τέλος, η τρίτη κλίμακα είναι ιδιαίτερα μεγάλη και λεπτομερειακή, αφού το μέγιστο μέγεθος του οικολογικού τόπου είναι μικρότερο από 8 στρέμματα. Η κλίμακα αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για ερευνητικούς ή διαχειριστικούς σκοπούς. Η πρώτη και δεύτερη κλίμακα, ως μικρότερες, συνθέτουν καλύτερα την εικόνα των φυσικών πόρων της περιοχής. Οι κλίμακες αυτές αναφέρονται και σε πρόσφατες έρευνες από τους Brown et al. (2002).

Στο αναλυτικό δελτίο περιγραφής του οικολογικού τόπου για κάθε σταθμό που συντάχτηκε από την Επιτροπή Εννοιών και Ορολογίας των Η.Π.Α., οι δείκτες προσδιορισμού της ποιότητας του σταθμού μετριούνται στην ύπαιθρο. Ανήκουν δε στην τρίτη κλίμακα οικολογικού τόπου των Monette and Menke (1978), δηλαδή των 8 στρεμμάτων.

Έννοια της ποιότητας τόπου στα Ελληνικά λιβάδια

Στην Ελλάδα η αξιολόγηση των ποιοτήτων τόπου στα λιβάδια δεν ακολουθεί το αμερικάνικο μοντέλο των λιβαδιών που στηρίζεται στον οικολογικό τόπο και ο οποίος καθορίζεται από τρεις ομάδες παραγόντων: κλιματικούς, τοπογραφικούς και εδαφολογικούς παράγοντες. Αντίθετα, στην ερμηνεία και αξιολόγηση της ποιότητας τόπου χρησιμοποιούνται μόνο οι δυο τελευταίοι παράγοντες. Ο λόγος είναι ότι υπάρχει διαφορετικός τρόπος διαχείρισης των λιβαδιών. Στις Η.Π.Α. και στην Αυστραλία οι λιβαδικές εκτάσεις που διαχειρίζονται είναι εκτεταμένες και έχουν παρόμοιο δυναμικό παραγωγής. Αντίθετα, στην

Ελλάδα τα λιβάδια έχουν μικρή έκταση και το δυναμικό παραγωγής τους διαφέρει από θέση σε θέση, αφού μεταβάλλονται τα εδαφικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά του. Γι' αυτό και η διαχείριση των λιβαδιών γίνεται σε μικρές επιφάνειες που έχουν κατά πρώτο λόγο παρόμοια εδαφικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά.

Έτσι, αν θεωρητικά εφαρμοζόταν το αμερικάνικο μοντέλο στην Ελλάδα και παράλληλα με την εκτίμηση των τοπογραφικών και εδαφολογικών χαρακτηριστικών, υπολογίζονταν και τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά του κάθε λιβαδιού, τότε οι ποιότητες τόπου θα είχαν πολύ μεγάλο μέγεθος και θα ταυτίζόνταν περισσότερο με τις οικολογικές ζώνες. Οι ποιότητες τόπου σε αυτή την περίπτωση θα είχαν χαρακτήρα ευρύτερο περιβαλλοντικό, παρά συγκεκριμένου διαχειριστικού σχεδιασμού. Γι' αυτό και στην Ελλάδα το μοντέλο αξιολόγησης των ποιοτήτων τόπου στα λιβάδια προσομοιάζει με το μοντέλο αξιολόγησης των ποιοτήτων τόπου της δασοπονίας (site quality), όπως αυτό ορίστηκε από το Ντάφη (1966).

Σε εφαρμογή των παραπάνω, σε σχέδιο βελτίωσης και διαχείρισης των βοσκοτόπων της Θεσπρωτίας, η ποιότητα τόπου εκφράστηκε έμμεσα με μια σειρά παραγόντων: τον υποτύπο της βλάστησης, την έκθεση, την κλίση, την διάβρωση και το βάθος εδάφους της περιοχής (Παπαναστάσης 1974). Σε έρευνα όμως που έγινε στην ίδια περιοχή ύστερα από 10 χρόνια περίπου, διαπιστώθηκε ότι ο κρίσιμος παράγοντας για την εξασφάλιση μεγάλης λιβαδικής παραγωγής ήταν το βάθος του εδάφους, το οποίο είναι το αποτέλεσμα της τοπογραφίας της περιοχής και ιδιαίτερα της εγκάρσιας κλίσης (Παπαναστάσης και Γώγος 1983). Ως πρώτη (Ι) ποιότητα τόπου χαρακτηρίστηκαν οι περιοχές που έχουν κλίση εδάφους μικρότερη από 15% και βάθος εδάφους μεγαλύτερο από 30 εκ. Αυτοί οι δυο παράγοντες θεωρήθηκαν ότι διασφαλίζουν το κρίσιμο βάθος εδάφους για την επίτευξη της μέγιστης παραγωγής στα ποολίβαδα. Επίσης, δόθηκε νέος ορισμός της ποιότητας τόπου (site quality), ο οποίος ταύτισε την ποιότητα τόπου με την παραγωγικότητα ενός λιβαδιού από πλευράς εδαφικών και φυσιογραφικών παραγόντων.

Η ίδια φιλοσοφία και μεθοδολογία, όσον αφορά τους εξεταζόμενους παράγοντες (βάθος και κλίση εδάφους) στις εργασίες υπαίθρου, ακολουθήθηκε στα διάφορα προγράμματα της απογραφής των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων στη κεντροδυτική Μακεδονία (1980-1984), στους νομούς Δράμας (Παπαναστάσης και συν. 1986), Ξάνθης (Παπαναστάσης και Πλατής 1989) και Ροδόπης (Παπαναστάσης και Πλατής 1989).

Αργότερα, στο Μενοίκιο Όρος (Πλατής και συν. 1997), στη λεκάνη Μυγδονίας (Πλατής και συν. 1998), στο Ν. Έβρου (Πλατής και Παπαναστάσης 1999), στην Περιφέρεια Ηπείρου (Πλατής και συν. 2000), στο Δήμο Ζερβοχωρίων Ν. Χαλκιδικής (Πλατής 2002), στα Δημοτικά Διαμερίσματα (Δ.Δ.) Αγίας Παρασκευής, Σουρωτής, Λιβάδι, Ν. Περιστεράς και Χορτιάτη Ν. Θεσσαλονίκης (Κουράκλη και συν. 2002, Κουράκλη και συν. 2004) και στα Δ. Δ. Γαλαρινού και Γαλάτιστας Ν. Χαλκιδικής (Κουράκλη και συν. 2004) συνεχίστηκε το πρόγραμμα της απογραφής των βοσκόμενων εκτάσεων με τα ίδια κριτήρια για την ποιότητα τόπου, αλλά και με την εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων, όπως είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.), ως εργαλείων ορθότερης, γρηγορότερης και ακριβέστερης μεθόδου απογραφής των λιβαδικών τους μονάδων.

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Ν. 1976. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

Anderson, W. 1986. Plant indicators of effective environment. Rangelands, 8: 70-73.

Bell, S. 1999. Landscape: pattern, perception and process. Published by E & FN Spon. 11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE, U.K.

Biswell, H. και Λ. Λιάκος. 1982. Λιβαδοπονική. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Α.Π.Θ.

Boltz, St. and G. Peacock. 2002. Ecological sites: understanding the landscape. Rangelands, 24: 18-21.

Brown, J., T. Svejcar, M. Bruson, J. Dobrowlski, E. Fredrickson, U. Krueter, K. Launehbaugh, J. Southworth and T. Thurow. 2002. Range sites: Are they the appropriate spatial unit for measuring and managing rangelands? Rangelands, 24: 7-12.

Humphrey, R. 1947. Range forage evaluation by the range condition method. Journal of Forestry, 45:10-16.

Ζάγκας, Θ. 1990. Συνθήκες φυσικής εγκατάστασης της δασικής πεύκης σε περιοχή της Ροδόπης. Διδακτορική διατριβή. Παράρτημα αριθμός 10 του ΛΒ' τόμου του Α.Π.Θ.

Jensen, M., J. Dibenedetto, J. Barber, Cl. Montagne and P. Bourgeron. 2001. Spatial modelling of rangeland potential vegetation environments. Journal of Range Management, 54: 528-536.

Korstian, C. 1919. Native vegetation as a criterion of site. Plant World, 22:253-261.

Κουράκλη, Π., Π. Πλατής και Β. Παπαναστάσης. 2002. Εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) στην απογραφή των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων του Δ. Δ. Χορτιάτη Θεσσαλονίκης, σελ. 373-380. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4–6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Κουράκλη, Π., Δ. Χουβαρδάς και Β. Παπαναστάσης. 2004. Απογραφή και χαρτογράφηση των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) σε 7 Δ. Διαμερίσματα των Ν. Χαλκιδικής και Θεσσαλονίκης. Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Γεωγραφικού Συνεδρίου. Μυτιλήνη, 14-17 Οκτωβρίου 2004. Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία (υπό δημοσίευση).

Monette, N. and J. Menke. 1978. Determining range site potential on annual rangeland. Rangelands, 1: 31-33.

Ντάφης, Σ. 1966. Σταθμολογικαί και δασοαποδοτικαί έρευναι εις πρεμνοφυή δρυοδάση και καστανωτά της βορειοανατολικής Χαλκιδικής. Διατριβή επί υφηγεσία, Α.Π.Θ., σελ. 120.

Perry, R. 1975. Range sites in Australia. p. 23-25, In: D.N.Hyder (ed), Arid Shrublands: Proceedings of the Third Workshop of the U.S./ Australia Rangeland Panel. Society for Range Management, Denver Colo. U.S.A.

Ray, D., J. Suarez and D. Pyatt. 2002. Development of an ecological site classification decision support system for British Forestry. Forestry Commission Research Division, Northern Research Station, U.K.

Παπαμίχος, Ν. 1990. Δασικά εδάφη. Έκδοση Β', εκδόσεις Γ. Δεδούσης, Θεσσαλονίκη.

Παπαναστάσης, Β. 1974. Σχέδιον βελτιώσεως και διαχειρίσεως βοσκοτόπων Θεσπρωτίας. Κέντρο Δασικών Ερευνών, Νο. 5.

Παπαναστάσης, Β. και Α. Γώγος. 1983. Συμβολή στη διάκριση και αξιολόγηση των λιβαδιών στη χαμηλή ζώνη της Δυτικής Ηπείρου. Δελτίο Νο. 2, Ι.Δ.Ε.Θ.

Παπαναστάσης, Β. και Π. Πλατής. 1989. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις Νομού Ξάνθης. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας. Δελτίο Νο. 2, Ι.Δ.Ε.Θ..

Παπαναστάσης, Β. και Π. Πλατής. 1989. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις Νομού Ροδόπης. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας. Δελτίο Νο. 3, Ι.Δ.Ε.Θ..

Παπαναστάσης, Β., Π. Πλατής, Γ. Χαλυβόπουλος και Α. Τεπελή – Μάλαμα. 1986. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις Νομού Δράμας. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας. Δελτίο. Νο. 1, Ι.Δ.Ε.Θ..

Πλατής, Π. 2002. Η σημασία της απογραφής στη διαχείριση λιβαδιών. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Νο. 80 (21):10-11.

Πλατής, Π., Ι. Μελιάδης, Θ. Παπαχρήστου και Β. Παπαναστάσης. 1997. Έρευνα για την κατάρτιση συστήματος απογραφής, ταξινόμησης, αξιολόγησης και χαρτογράφησης

βοσκόμενων δασικών εκτάσεων Μενοικίου Όρους Ν. Δράμας για προσδιορισμό της παραγωγικότητας, σελ. 37-45. Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων (Β. Παπαναστάσης, εκδότης) Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα, 6–8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 4.

Πλατής, Π., Ι. Μελιάδης και Β. Παπαναστάσης. 1998. Απογραφή, ταξινόμηση και αξιολόγηση των βοσκόμενων δασικών εκτάσεων λεκάνης Μυγδονίας. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, 9 (4):71-80.

Πλατής, Π. και Β. Παναναστάσης. 1999. Απογραφή και αξιολόγηση βοσκόμενων δασικών εκτάσεων Νομού Έβρου, σελ. 346-354. Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Αλεξανδρούπολη, 6-8 Απριλίου 1999.

Πλατής, Π., Θ. Παπαχρήστου και Β. Παναναστάσης. 2000. Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Περιφέρεια Ηπείρου, σελ. 43-49. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη – Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Renner, F. and E. Johnson. 1949. Improving range conditions for wartime livestock production. U.S. Department of agriculture, Agriculture handbook, 235:48.

Shiflet, T. 1973. Range site and soils in the United States. p. 26-33, In: Arid Shrublands: Proceedings of the Third Workshop of the U.S./ Australia, Rangeland Panel, D. N. Hyder, ed. Denver Colo. U.S.A.: Society for Range Management.

Smith, E., P. Johnson , G. Ruyle, Fr. Smeins, D. Loper, D. Whetsell, D. Child, Ph. Sims, R. Smith, L. Volland, M. Hemstrom, Ev. Bainter, Arn. Mendenhall, K. Wadman, D. Franzen, M. Suthers, J. Willoughby, N. Habich, T. Gaven and J. Haley. 1995. New concepts for assessment of rangeland condition. Journal of Range Management, 48: 271-282.

US Committee on rangeland classification, Board on agriculture. 1994. Rangeland health: new methods to classify, inventory and monitor rangelands. National Academy Press, Washington, D.C.

Χατζηστάθης, Αθ. και Β. Παπαγεωργίου. 1976. Εκτίμηση της ποιότητας τόπου με βάση την αύξηση πέντε ετών σε τεχνητές συστάδες μαύρης πεύκης. Επιστημονική Επετηρίδα της Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής, 19: 201-226.

The concept of site quality for rangeland

P. Kourakly and V.P. Papanastasis
Laboratory of Rangeland Ecology, Aristotle University of Thessaloniki (286),
541 24 Thessaloniki, Greece, e-mail: perry@for.auth.gr

Summary

Internationally, already from the ’30s at the USA, range site was the succession of the forest site quality implementation. After a while, the concept of range site was re-assigned and renamed to ecological site. In U.S.A., Canada and Australia, the evaluation of ecological site is based on rangelands’ climate, topographic and soil characteristics. In Europe, the only methodic researches on range site have been in Great Britain. But these researches considered all the rangelands as a degrading topographic, pedologic and plant sociological site quality. In Greece, the first reference to site quality was at ’60. The concept was based on the theories of that time in U.S.A. Later, because of the Greece’s mountain peculiarities; site quality was identified with the productivity. This identification is similar to the forest science where site quality is being determined by biotic and abiotic characteristics of the site.

Key words: Rangelands’ site quality, productivity.

Επίδραση της κοπής και της ξηρασίας στην παραγωγή μίγματος ψυχανθών - αγρωστωδών

Μ.Γ. Λαζαρίδου[1] και Β. Νοϊτσάκης[2]
[1]ΤΕΙ Καβάλας, Παρ/μα Δράμας, Τμήμα Δασοπονίας, 1ο χλμ. Δράμας-Καλαμπακίου, 661 00 Δράμα, mlazar@teikav.edu.gr
[2]Τομέας Λιβαδοπονίας, Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η συγκαλλιέργεια αγρωστωδών με ψυχανθή είναι μια συνήθης διαχειριστική πρακτική για τη βελτίωση της ποσότητας και της ποιότητας παραγωγής. Εν τούτοις, τα αποτελέσματα που έχουν δημοσιευτεί για την παραγωγικότητα αυτών διίστανται. Η κατανόηση της επίδρασης που ασκεί η κοπή στην παραγωγικότητα της μείξης πολυετών ψυχανθών και αγρωστωδών υπό και χωρίς άρδευση, αποτελεί αντικείμενο της παρούσας ερευνητικής εργασίας. Το πείραμα εγκαταστάθηκε στη Δράμα. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά την εαρινή και θερινή περίοδο των ετών 1996 και 1997. Εφαρμόστηκαν δύο επίπεδα υδατικής δίαιτας και τρία επίπεδα κοπής. Μετρήθηκε η υπέργεια βιομάζα σε αμιγή καλλιέργεια μηδικής (*Medicago sativa*), της φεστούκας (*Festuca arundinacea*) και της 1:1 μείξης τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: α) η συνολική παραγωγή δύο ετών του μίγματος ήταν υψηλότερη από την παραγωγή της αμιγούς καλλιέργειας φεστούκας, ιδιαίτερα υπό μη άρδευση, β) δεν διέφερε από τη παραγωγή της αμιγούς καλλιέργειας μηδικής, όταν δεν εφαρμοζόταν κοπή, υπό και χωρίς άρδευση και ξηρασία, γ) η αμιγής μηδική ήταν περισσότερο ανθεκτική στην κοπή από την αμιγή φεστούκα και το μίγμα, και δ) η ξηρασία μείωσε την παραγωγή σε όλους τους χειρισμούς, αλλά η μείωση ήταν μικρότερη στο μίγμα υπό κοπή.

Λέξεις κλειδιά: Μηδική, φεστούκα, μείξη, ξηρασία, κοπή.

Εισαγωγή

Η χρήση μείξης ψυχανθών - αγρωστωδών συνιστάται γενικά λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων τους έναντι των αμιγών καλλιεργειών. Τα σημαντικότερα οφέλη από τη χρήση των συστημάτων αυτών, έναντι των αμιγών καλλιεργειών τους, είναι τα ακόλουθα: α) συνδυάζουν τη διαφορετική εποχιακή κατανομή της παραγωγής των ειδών που συμμετέχουν, με αποτέλεσμα την παράταση της εποχής βόσκησης, συγκρινόμενα με κάθε ένα από τα δύο είδη χωριστά (Smith et al. 1992), β) μειώνεται η πιθανότητα να απολεσθεί μέρος της παραγωγής λόγω απρόβλεπτων καιρικών συνθηκών (Chamblee and Collins 1988), γ) βελτιώνεται η διατροφή των ζώων καθώς τα διαφορετικά φυτικά είδη της μείξης περιέχουν χημικά συστατικά σε διαφορετική περιεκτικότητα που τα καθιστά γευστικότερα (Νάστης και Τσιουβάρας 1991, Papanastasis and Papachristou 2000), δ) αποφεύγονται λιπάνσεις με άζωτο, επειδή αυτό δεσμεύεται από το ψυχανθές και χρησιμοποιείται και από το αγρωστώδες (Ledgard and Steele 1992), ε) μειώνονται οι κίνδυνοι για την υγεία των ζώων που παρατηρούνται στην αμιγή κατανάλωση ψυχανθών (τυμπανισμός) ή αγρωστωδών π.χ. φεστούκας, η οποία προκαλεί τοξικότητα (Casler and Walgenbach 1990), στ) ελέγχονται αποτελεσματικότερα τα ανεπιθύμητα φυτικά είδη (Casler and Walgenbach 1990) και ζ) αξιοποιούν καλύτερα την περιορισμένη υγρασία του εδάφους λόγω της αυξημένης

διατήρησης της εδαφικής υγρασίας (Bennett 1979), σε συνδυασμό με τη διαφορετική κατανομή του ριζικού συστήματος στο εδαφικό προφίλ (Qian et al. 1997, Johnson et al. 1998).

Παρά τα πλεονεκτήματά τους όμως, τα συστήματα αυτά παρουσιάζουν μεγάλες μεταβολές στην αναλογία ψυχανθών και αγρωστωδών, ως προς το χώρο και το χρόνο. Για το λόγο αυτό είναι απρόβλεπτα ως προς την παραγωγή και δύσκολα στη διαχείρισή τους (Schwinning and Parsons 1996, Soussana and Machado 2000, Thornley 2001). Επιπλέον, η διαχείριση των μείξεων συχνά στηρίζεται σε παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης αμιγών καλλιεργειών, επειδή δεν υπάρχει επαρκής αριθμός πειραμάτων διαχείρισης μιγμάτων (Casler 1988, Βαΐτσης 1995, Rochon et al. 2004).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να ερμηνεύσει και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της συνδυασμένης επίδρασης έλλειψης νερού και κοπής στην παραγωγικότητα μίγματος *Medicago sativa* και *Festuca arundinacea*.

Υλικά και μέθοδοι

Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε το φθινόπωρο του 1995 στο Ινστιτούτο Καπνού Δράμας σε γεωγραφικό πλάτος 41° 09', γεωγραφικό μήκος 24° 09΄ και υψόμετρο 130μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Το κλίμα είναι μεσογειακό ημίξηρο, με μέση ετήσια θερμοκρασία 15 ^{o}C και μέσο συνολικό ετήσιο ύψος βροχής 590 χλσ. Η ξηρά περίοδος αρχίζει στα μέσα Ιουνίου και τελειώνει κατά το τέλος Σεπτεμβρίου. Το έδαφος είναι μέσης μηχανικής σύστασης, με pH 7.

Οι πειραματικές επιφάνειες ήταν 1μ.x1μ., πλήρως τυχαιοποιημένες, με 4 επαναλήψεις για κάθε χειρισμό κοπής και άρδευσης. Οι χειρισμοί ως προς το είδος καλλιέργειας ήταν:

−αμιγής καλλιέργεια *Medicago sativa* ποικ. Υλίκη (MM),

−αμιγής καλλιέργεια *Festuca arundinacea* var. Festorina (FF),

−μείξη (MX) σε αναλογία 1:1 στην οποία συμμετείχαν *Medicago sativa* (MF) και *Festuca arundinacea* (FM).

Εφαρμόστηκαν τρία επίπεδα κοπής:

B0: τα φυτά κόπηκαν μία φορά μόνο, μετά την πλήρη ωρίμανσή τους (μάρτυρας),

B7: κοπή σε ύψος 7 εκ. από την επιφάνεια τού εδάφους, και

B3: κοπή σε ύψος 3 εκ. από την επιφάνεια του εδάφους.

Χρησιμοποιήθηκαν δύο επίπεδα υδατικής δίαιτας. Οι πειραματικές επιφάνειες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες σε απόσταση 5μ. περίπου μεταξύ τους, ανάλογα με το επίπεδο υδατικής δίαιτας που δέχθηκαν, ούτως ώστε η άρδευση της μιας ομάδας να μην επηρεάζει την άλλη.

H: άρδευση διενεργούνταν με τεχνητή βροχή, σε τακτά χρονικά διαστήματα, μέχρι του σημείου της υδατοχωρητικότητας. Ο έλεγχος για το επίπεδο υγρασίας του εδάφους γινόταν με τενσιόμετρα, τοποθετημένα σε τυχαία σημεία στις πειραματικές επιφάνειες.

Ho: στο χειρισμό αυτό δεν έγινε άρδευση και τα φυτά δέχθηκαν μόνο το νερό της βροχής.

Οι κοπές εφαρμόζονταν όταν εμφανίζονταν τα πρώτα άνθη στη μηδική (κάθε 20 ημέρες περίπου), από Απρίλιο έως Ιούλιο, κατά τα έτη 1996 και 1997. Μετρήθηκε το νωπό βάρος της υπέργειας βιομάζας ανά πειραματική επιφάνεια. Στις μικτές επιφάνειες διαχωρίστηκε η μηδική από τη φεστούκα και ζυγίστηκαν ξεχωριστά. Για τον υπολογισμό της παραγωγής του ξηρού βάρους, δείγματα από κάθε χειρισμό ξηράθηκαν σε θερμοκρασία 75 ^{o}C για 48 ώρες. Υπολογίστηκε ο δείκτης σχετικής παραγωγής για τις αμιγείς καλλιέργειες, καθώς και για τη μείξη σε σχέση με τις αμιγείς.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η συνολική παραγωγή ξηρού βάρους υπέργειας βιομάζας της διετίας, η οποία προέκυψε ως άθροισμα παραγωγής των ετών 1996 και 1997, για κάθε χειρισμό, φαίνεται στην εικόνα 1α για τους υπό άρδευση και 1β για τους υπό μη άρδευση χειρισμούς. Σε κάθε επίπεδο

Εικόνα 1. Συνολική παραγωγή ξηρού βάρους υπέργειας βιομάζας δύο ετών: (α) υπό άρδευση και (β) υπό μη άρδευση.

υδατικής δίαιτας υπάρχουν δυο περιπτώσεις: α) παραγωγή διαφοροποιημένη μεταξύ των ειδών καλλιέργειας και β) παραγωγή διαφοροποιημένη μεταξύ εντάσεων κοπής.

Παρατηρήθηκε ότι η συνολική υπέργεια βιομάζα διέφερε στατιστικά σημαντικά ($p \leq 0,05$) μεταξύ των διαφορετικών χειρισμών αποδιδόμενων από τα τρία είδη καλλιέργειας, ανεξάρτητα από το επίπεδο υδατικής δίαιτας. Η μηδική, αμιγώς καλλιεργούμενη, παρήγαγε μεγαλύτερη ποσότητα υπέργειας βιομάζας από τη φεστούκα. Επίσης, η παραγωγή στη μείξη ήταν μεγαλύτερη από την παραγωγή της αμιγούς φεστούκας και μικρότερη από την παραγωγή της αμιγούς μηδικής. Φαίνεται ότι η αμιγής καλλιέργεια μηδικής, ανεξάρτητα από την άρδευση δεν ενεργοποιεί το μηχανισμό του ενδοειδικού ανταγωνισμού, όπως θα αναμενόταν για μια αμιγή καλλιέργεια, προφανώς λόγω της μικρότερης πυκνότητας της καλλιέργειας ή και της διαθεσιμότητας των θρεπτικών στοιχείων (Silvertown 1987). Παρόμοια αποτελέσματα για τις μείξεις αναφέρονται από τον Donald (1963). Υψηλότερη παραγωγή στη μείξη από το αμιγές ψυχανθές βρέθηκε από τους Tewari and Schmid (1960) και Chamblee and Collins (1988). Υψηλότερη παραγωγή της μείξης έναντι της φεστούκας αναφέρουν οι Matches (1979), Casler and Drolsom (1984), Βαΐτσης (1987), Koc et al. (2004).

Ως προς την ένταση κοπής, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p \leq 0,05$). Υπό μη κοπή, η παραγωγή ήταν υψηλότερη έναντι των υπό κοπή χειρισμών, τόσο υπό άρδευση όσο και υπό μη άρδευση. Η μικρότερη συνολική παραγωγή υπό μέτρια κοπή (B7) και πολύ περισσότερο υπό έντονη κοπή (B3) ήταν αναμενόμενη, δεδομένου ότι η κοπή αποτελεί καταπόνηση για το φυτό (Papanastasis 1985, Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε ότι η αλληλεπίδραση του είδους της καλλιέργειας με την ένταση κοπής παρατηρήθηκε μόνο στο χειρισμό υπό άρδευση και σε αυτή τη περίπτωση κάθε είδος καλλιέργειας διαφοροποίησε την παραγωγή σε συνάρτηση με την ένταση κοπής (Εικόνα 1α). Έτσι, στην αμιγή καλλιέργεια μηδικής οι τιμές παραγωγής υπέργειας βιομάζας δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ του μάρτυρα (μη κοπή) και της μέτριας κοπής, ενώ διαφέρουν σημαντικά η μέτρια από την έντονη κοπή. Αποκλίσεις από τα παραπάνω ευρήματα αναφέρονται από τους Kust and Smith (1961) και Smith and Nelson

(1967), γεγονός που μπορεί εν μέρει να αποδοθεί στη διαφορετική συχνότητα και εποχή κοπής, όσο και στις διαφορετικές ποικιλίες και εδαφοκλιματικές συνθήκες (Frame et al. 1998). Τα αποτελέσματα αυτά αποδεικνύουν ότι η μηδική μειώνει την παραγωγή της μόνο υπό έντονη κοπή, εφ' όσον αρδεύεται.

Η παραγωγή της υπέργειας βιομάζας στην αμιγή καλλιέργεια της φεστούκας παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές μόνο μεταξύ του μάρτυρα και των χειρισμών κοπής. Αυτό αποδεικνύει ότι η φεστούκα είναι πιο ευαίσθητη στις συχνές κοπές σε σχέση με τη μηδική (Matches 1979, Belesky and Fedders 1994).

Οι χειρισμοί κοπής διαφοροποίησαν την παραγωγή της μείξης υπό άρδευση, όπως ακριβώς και στην περίπτωση της αμιγούς καλλιέργειας της φεστούκας, παρά το γεγονός ότι η ποσοστιαία συμμετοχή της παραγωγής της στη μείξη ήταν μικρότερη από αυτή της μηδικής. Λόγω ενδεχομένως διαειδικού ανταγωνισμού - πιθανόν εξ αιτίας της έντονης μορφολογικής ετερικότητας των δύο ειδών- ο αριθμός των ατόμων της μηδικής μειώθηκε προς όφελος και αύξηση των ατόμων της φεστούκας, τα οποία έδωσαν τελικά στην εικόνα της μείξης τη μορφή που εμφανίζει και η αμιγής καλλιέργεια της φεστούκας. Η ανταγωνιστική αυτή συμπεριφορά της φεστούκας στην καλλιέργεια μείξης υπό άρδευση, εκδηλούμενη με αύξηση ενδεχομένως των ατόμων της, θα μπορούσε επίσης να εκληφθεί ως ένας αντισταθμιστικός μηχανισμός της αυξημένης βιομάζας της μηδικής στο μίγμα.

Στον πίνακα 1 ο Δείκτης Σχετικής Παραγωγής (ΔΣΠ) συνηγορεί υπέρ του γεγονότος ότι υπερτερούσαν δύο είδη καλλιέργειας α) η αμιγής μηδική και β) η μείξη έναντι της αμιγούς καλλιέργειας της φεστούκας. Η πρώτη αυξητική συμπεριφορά θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι, εκτός των ευνοϊκών για την μηδική κλιματικών συνθηκών κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, η μηδική είχε κατά τεκμήριο υψηλότερη παραγωγή σε αμιγείς καλλιέργειες συγκρινόμενη με άλλα λιβαδοπονικά είδη ψυχανθών και αγρωστωδών (Corleto and Magini 1980, Frame et al. 1998). Επιπλέον, η αμιγής καλλιέργεια της μηδικής παρουσιάστηκε περισσότερο ανθεκτική στην κοπή, σε σχέση με αυτή της φεστούκα, δεδομένης της διατήρησης των υψηλών τιμών του ΔΣΠ ακόμη και υπό έντονη κοπή υπό συνθήκες άρδευσης (2,47) και μη (2,63), πέρα όμως από τη δεδομένη υψηλή αποδοτικότητα της μηδικής. Το πιο ενδιαφέρον εύρημα που έφερε στην επιφάνεια ο ΔΣΠ είναι ότι η καλλιέργεια μείξης υστερούσε ως προς την παραγωγή, συγκρινόμενη με την αμιγή καλλιέργεια της μηδικής, ιδιαίτερα υπό κοπή. Υπερτερούσε όμως παραγωγικά, κατά 50% περίπου, ως προς την αμιγή καλλιέργεια της φεστούκας. Αυτό αποδεικνύει ότι είναι προτιμότερη, από άποψη παραγωγής η μείξη μηδικής και φεστούκας σε σχέση με την αμιγή καλλιέργεια της φεστούκας όχι όμως σε σχέση με την αμιγή καλλιέργεια της μηδικής. Πάντως οι τιμές του ΔΣΠ στο χειρισμό της μη κοπής, ανεξαρτήτως άρδευσης ή μη, όπως ήταν αναμενόμενο (Smith et al. 1992), φαίνεται να υπερέχουν, συγκρινόμενοι με τις τιμές του δείκτη της μέτριας και έντονης κοπής.

Πίνακας 1. Δείκτης Σχετικής Παραγωγής (ΔΣΠ) αμιγών καλλιεργειών M. sativa (MM) προς F. arundinacea (FF) και μείξης (MX) προς M. sativa και προς F. arundinacea. (Ο δείκτης προέκυψε από τη συνολική παραγωγή των δύο ετών).

Χειρισμοί		MM/FF	MX/MM	MX/FF
Άρδευση	Μη κοπή	1,61	0,96	1,54
	Μέτρια κοπή	2,50	0,56	1,41
	Έντονη κοπή	2,47	0,63	1,55
Μη άρδευση	Μη κοπή	1,99	0,93	1,85
	Μέτρια κοπή	2,09	0,75	1,57
	Έντονη κοπή	2,63	0,74	1,96

Η υπεροχή της καλλιέργειας της μείξης έναντι αυτής της αμιγούς φεστούκας ενδεχομένως οφείλεται στο ότι η δυναμική της αύξησης των ατόμων της φεστούκας και της μηδικής έχουν δράσεις αθροιστικής και φαινολογικά συμπληρωματικής παραγωγής (Mooso and Wedin 1990).

Οι τιμές του ΔΣΠ της μείξης, ως προς τις αμιγείς καλλιέργειες, ήταν υψηλότερες σε συνθήκες ξηρασίας και κοπής. Το εύρημα αυτό δείχνει ότι η προσαρμογή των φυτών της μείξης στην ξηρασία καθιστά τα φυτά ανθεκτικότερα στη κοπή έναντι της αμιγούς τους καλλιέργειας.

Βιβλιογραφία

Βαΐτσης, Θ.Α. 1987. Κτηνοτροφικά φυτά : Φεστούκα. Υπουργείο Γεωργίας.

Βαΐτσης, Θ.Α. 1995. Δυνατότητες και προοπτική για την επέκταση των κτηνοτροφικών φυτών και των τεχνητών λειμώνων. Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας. "Λιβαδοπονία και εναλλακτικές χρήσεις γης". Ε.Λ.Ε. 3 Φεβρουαρίου 1995. Θεσσαλονίκη.

Belesky, D.P. and J.M. Fedders. 1994. Defoliation effects on seasonal production and growth rate of cool-season grasses. Agron. J., 86:38-45.

Bennett, O.L. 1979. Conservation. In: Buckner R.C. and L.P. Bush (eds). Tall fescue. Madison.

Casler, M.D. and P.N. Drolsom. 1984. Yield testing cool-season forage grasses in pure stands vs binary mixtures with alfalfa. Crop Sci., 24:453-456.

Casler, M.D. 1988. Performance of orchardgrass, smooth bromegrass and ryegrass in binary mixtures with alfalfa. Agron. J., 80:509-514.

Casler, M.D. and R.P. Walgenbach. 1990. Ground cover potential of forage grass cultivars mixed with alfalfa at divergent locations. Crop Sci., 30:825-831.

Chamblee, D.S. and M. Collins. 1988. Relationships with other species in a mixture. In: Hanson A.A., D.K. Barnes and R.R. Hill (eds). Alfalfa and Alfalfa Improvement. Madison.

Corleto, A. and L. Magini. 1980. The performange of grass and legume species under irrigation in southern Italy. Prociofthe XV 162.

Donald, C.M. 1963. Competition among crop and pasture plants. Adv. Agron., 15:1-118.

Frame, J., J.F.L. Charlton and A.S. Laidlaw. 1998. Temperate forage legumes. Cab International.

Johnson, L.D., J.J. Marquez-Ortiz, J.F.S. Lamb and D.K. Barnes. 1998. Root morphology of alfalfa plant introductions and cultivars. Crop Sci., 38:497-502.

Koc, A., A. Gokkus, M. Tan, B. Comakli and Y. Serin. 2004. Performance of tall fescue and lucerne-tall fescue mixtures in highlands of Turkey. New Zeal. J. of Agriculture Research, 47:61-65.

Kust, C. and D. Smith. 1961. Influence of harvest management on level of carbohydrate reserves, longevity of stands and yields of hay and protein from vernal alfalfa. Crop Sci., 1:267-269.

Ledgard, S.F. and K.W. Steele. 1992. Biological nitrogen fixation in mixed legume-grass pastures. Plant and Soil, 141:137-153.

Matches, A.G. 1979. Management. In: Buckner R.C. and L.P. Bush (eds). Tall fescue. Madison.

Mooso, G.D and W.F. Wedin. 1990. Yield dynamics of canopy components in alfalfa-grass mixtures. Agron. J., 82:696-701.

Νάστης, Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 1991. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών Α.Π.Θ. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.

Papanastasis, V.P. 1985. Stubble height, basal cover, and herbage production relationships in grasslands of northern Greece. J. Range Manage., 38:247-250.

Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Γιαχούδη Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

Papanastasis, V.P. and T.G. Papachristou. 2000. Agronomic aspects of forage legumes: mamagement and forage quality. In: L. Sulas (Editor), Legumes for Mediteranean Forage Crops, Pastures and Alternative Uses. Proceedings of the 10th meeting of the Mediterranean Sub-Network of the FAO-CHIEAM Inter-Regional Cooperative Research and Development Network on Pastures and Fodder Crops, organized by FAO, CHIEM, Sassari (Italy), April 4-9, 2000. Cahiers Options Méditerranéennes, 45:113-116.

Rochon, J.J., C.J. Doyle, J.M. Greef, A. Hopkins, G. Molle, M. Sitzia, D. Scholefield and C. J. Smith. 2004. Grazing legumes in Europe: a review of their status, management, benefits, research needs and future prospects. Grass and Forage, 59: 197-214

Qian, Y.L., J.D. Fry and S.W. Upham. 1997. Rooting and drought avoidance of warm-season turf grasses and tall-fescue in Kansas. Crop Sci., 37:905-910.

Schwinning, S. and A.J. Parsons. 1996. Analysis of the coexistence mechanisms for grasses and legumes in grazing systems. J. of Ecology, 84: 799-813.

Silvertown, J.W. 1987. Introduction to plant population ecology. Longman.

Smith, D. and C.J. Nelson. 1967. Growth of birdsfoot trefoil and alfalfa. I. Responses to height and frequency of cutting. Crop Sci., 7:130-133.

Smith, S.R., J.H. Bouton and C.S. Hoveland. 1992. Persistence of alfalfa under continuous grazing in pure stands and in mixtures with tall fescue. Crop Sci., 32: 1259-1264.

Soussana, J.F. and A.O. Machado. 2000. Modelling the dynamics of temperate grasses and legumes in cut mixtures. In, Lemaire G., J. Hodgson, A. de Moraes, C. Nabinger and P.C. de F. Carvalho (eds). Grassland ecophysiology and grazing ecology. CAB International.

Tewari, G.P. and A.R. Schmid. 1960. The production and botanical composition of alfalfa-grass combinations and the influence of the legume on the associated grasses. Agron. J., 52: 267-269.

Thornley, J.H.M. 2001. Simulating Grass-Legume Dynamics: a Phenomenological Submodel. Annals of Botany, 88: 905-913.

Cutting and drought effects on productivity of legume – grass mixture

M. Lazaridou[1] and B. Noitsakis[2]
[1]Technological Education Institute of Kavala, Branch of Drama, Dept. of Forestry, 1st km Drama-Kalampaki, 661 00 Drama, Greece, mlazar@teikav.edu.gr
[2]Laboratory of Range Science, Aristotle University of Thessaloniki (236), 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Cultivation of grass – legume mixtures is a usual management practice used in order to improve the quantity and quality of production. However, the results of several published reports related with the yield are conflicting. The purpose of this study was to investigate the effect of cutting on the productivity of the perennial legume and grass mixtures with and without irrigation. The experiment was established in Drama, Macedonia in northern Greece. Measurements were carried out during the spring and summer periods of the years 1996 and 1997. Two levels of irrigation and three levels of cuttings were enployed. Above ground dry biomass was measured in a pure crop of *Medicago sativa, Festuca arundinacea* and their 1:1 mixture as well. The Relative Production Index was calculated. Results have shown that: a) the two years total production of the mixture was higher than the production of pure *Festuca*, especially without irrigation, b) it did not differ from the production of the pure crop of *Medicago,* when cuttings were not applied, with and without irrigation, c) pure cultivation of *Medicago* was better cutting resistant than pure *Festuca* and mixture, and d) no irrigation reduced production in all treatments, but reduction was lower in the cut mixture.

Key words: Alfalfa, tall fescue, mixture, drought, cutting.

Επίδραση σεληνίου στην υδατική οικονομία του *Melilotus officinalis* (L.)

Π. Κωστοπούλου, Ζ. Κούκουρα και Β. Νοϊτσάκης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236),
541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Ο συνδυασμός της συνεχώς αυξανόμενης ρύπανσης των εδαφών με τοξικά μέταλλα και της εμφάνισης φαινομένων ξηρασίας υπαγόρευσε ως σκοπό έρευνας τη μελέτη της συνεπίδρασης σεληνίου (υπό μορφή διαλύματος Na_2SeO_4) και υδατικής καταπόνησης στις υδατικές σχέσεις του είδους *Melilotus officinalis* (L.). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τρεις συγκεντρώσεις σεληνίου (0, 1 και 3 mg Se/lt) και δύο επίπεδα ποτίσματος (κανονικό πότισμα: WW και υδατική καταπόνηση: WS). Εκτός των μικροκλιματικών παραμέτρων μετρήθηκε το υδατικό δυναμικό, το σχετικό υδατικό περιεχόμενο και η στοματική αγωγιμότητα των φύλλων. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι το σελήνιο επιδρά στις υδατικές σχέσεις του *Melilotus officinalis* επηρεάζοντας ελαφρώς το υδατικό δυναμικό και το σχετικό υδατικό περιεχόμενο ενώ προκαλεί σημαντική μείωση της στοματικής αγωγιμότητας, η οποία αποκτά αρκετά χαμηλές τιμές στην υψηλότερη συγκέντρωση σεληνίου.

Λέξεις κλειδιά: Σελήνιο, υδατικές σχέσεις.

Εισαγωγή

Η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να οδηγήσει τα επόμενα χρόνια σε αύξηση του φαινομένου της ξηρασίας σε ολοένα και μεγαλύτερες εκτάσεις (Νοϊτσάκης 1996). Ο ρυθμός ανάπτυξης των φυτών κυρίως στη Μεσογειακή περιοχή σχετίζεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα του νερού στο έδαφος (Patakas et al. 2002), καθώς το υδατικό έλλειμμα μεταβάλλει μία σειρά βιοχημικών και φυσιολογικών διαδικασιών από τη φωτοσύνθεση έως την πρωτεϊνοσύνθεση (Bonnet et al. 2000, Mohr and Schopfer 1995).

Πέρα από τη ξηρασία η ρύπανση της βιόσφαιρας με τοξικά μέταλλα αποτελεί σήμερα έναν από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς κινδύνους ο οποίος μεγεθύνεται από το γεγονός ότι τα μέταλλα δε βιοαποικοδομούνται, αλλά συσσωρεύονται στο περιβάλλον, καταλήγοντας μέσω της τροφικής αλυσίδας στον άνθρωπο (Κουϊμτζής και συν. 1998).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον από πλευράς ρύπανσης του περιβάλλοντος παρουσιάζει το στοιχείο σελήνιο (Se) και ένα κοινό λιβαδικό φυτό χρησιμοποιούμενο ευρέως για αποκαταστάσεις διαταραγμένων εδαφών (Smith and Gorz 1965). Η κατανομή του Se στην επιφάνεια της γης είναι ανομοιόμορφη, με αποτέλεσμα την ύπαρξη περιοχών με πολύ χαμηλά ή πολύ υψηλά επίπεδα στο περιβάλλον (W.H.O. 1978). Οι κύριες πηγές Se περιλαμβάνουν την αποσάθρωση των πετρωμάτων (Läuchli 1993), τη χρήση ορυκτών καυσίμων, τη μετάλλευση Cu, Ag, Au, Ni, Pb, Zn, μπετονίτη και ουρανίου (Alloway 1995), αλλά και ορισμένες βιομηχανικές διαδικασίες, όπως π.χ. την παραγωγή γυαλιού και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (W.H.O. 1978).

Μέχρι σήμερα το Se δε θεωρείται απαραίτητο στοιχείο για τη φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών (Mayland et al. 1989), παρ'όλα αυτά προσλαμβάνεται σε μεγαλύτερη ή μικρότερη

ποσότητα από όλα τα φυτικά είδη, αφομοιώνεται μέσω του μεταβολικού δρόμου του θείου και ενσωματώνεται στις πρωτεΐνες (Wu et al. 1997). Τα φυτά ανάλογα με την ικανότητά τους να συσσωρεύουν σελήνιο διακρίνονται σε: α) *φυτά-δείκτες ή πρωτεύοντες συσσωρευτές Se,* οι οποίοι συσσωρεύουν μερικές χιλιάδες μg Se/γρ. ξ. β. χωρίς αναστολή της αύξησης, β) *δευτερεύοντες συσσωρευτές Se*, οι οποίοι συσσωρεύουν μέχρι 1000 μg Se/γρ. ξ. β. και γ) *μη συσσωρευτές*, οι οποίοι δε μπορούν να προσλάβουν περισσότερο από 25 έως 50 μg Se/γρ. ξ. β. χωρίς αναστολή της αύξησής τους (Enberg and Wu 1995).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της συνεπίδρασης σεληνίου και ξηρασίας στις υδατικές σχέσεις του είδους *Melilotus officinalis* (L.).

Μέθοδοι και υλικά

Φυτικό υλικό

Σπόροι του είδους *M. officinalis* (L.) σπάρθηκαν σε γλάστρες χωρητικότητας 25 χλγ. σε ποσότητα 7,2 γρ. κατά μ.ο. ανά γλάστρα. Οι γλάστρες εγκαταστάθηκαν στο Λιβαδοπονικό Κήπο του Εργαστηρίου Δασικών Βοσκοτόπων του Α.Π.Θ. στην περιοχή Αεροδρομίου Θεσσαλονίκης. Μετά την ανάπτυξη των φυταρίων οι γλάστρες μεταφέρθηκαν κάτω από στέγαστρο. Αυτό απέτρεπε την πτώση των ομβρίων υδάτων επί του φυτοκαλύμματος διατηρώντας τους υπόλοιπους κλιματικούς παράγοντες αμετάβλητους.

Υδατική και τοξική καταπόνηση

Οι παράγοντες που μελετήθηκαν ήταν η υδατική καταπόνηση και η συγκέντρωση του σεληνίου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε σύστημα άρδευσης κατά το οποίο οι γλάστρες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: α) οι μισές ποτίζονταν μέχρι του σημείου της αγροϊκανότητας και συμβολίζονται με WW και β) οι υπόλοιπες δέχονταν τη μισή ποσότητα νερού από τις πρώτες και συμβολίζονται με WS. Ο καθορισμός της υδατικής δίαιτας έγινε με τη χρήση τασιομέτρων τα οποία τοποθετήθηκαν στις γλάστρες που ποτίζονταν επαρκώς. Για την πρόκληση της τοξικής καταπόνησης ετοιμάστηκαν τρία υδατικά διαλύματα στα οποία προστέθηκε σελήνιο με τη μορφή Na_2SeO_4 (sodium selenate), έτσι ώστε η τελική συγκέντρωση του Se να είναι 0, 1 και 3 mg Se/l H_2O αντίστοιχα σε κάθε διάλυμα. Σε κάθε ένταση ποτίσματος οι γλάστρες χωρίστηκαν σε τρεις ίσες ομάδες-χειρισμούς: α) καθόλου σελήνιο – κανονικό πότισμα (0-WW), β) καθόλου σελήνιο – 50% μειωμένο πότισμα (0-WS), γ) 1 mg/l Se – κανονικό πότισμα (1-WW), δ) 1 mg/l Se – 50% μειωμένο πότισμα (1-WS), ε) 3 mg/l Se – κανονικό πότισμα (3-WW) και στ) 3 mg/l Se – 50% μειωμένο πότισμα (3-WS). Ο κάθε χειρισμός αποτελούνταν από δέκα γλάστρες, η διάταξη των οποίων στο χώρο έγινε με πλήρως τυχαιοποιημένο τρόπο.

Μικροκλιματικές παράμετροι

Με τη χρήση μικροκλιματικού αισθητήρα μετρήθηκαν εντός του φυτοκαλύμματος η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας RH (%), η θερμοκρασία του περιβάλλοντος T (^oC), η θερμοκρασία υγροποιήσεως T_d (^oC), η θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου T_w (^oC) και η ειδική ενθαλπία H (KJ/γρ.). Επίσης, με τη βοήθεια φωτοδιοδικού αισθητήρα Quantum QS2 (περιοχή 400-700 nm) μετρήθηκε η φωτοσυνθετικά ενεργός ηλιακή ακτινοβολία PAR (μmol $s^{-1}m^{-2}$).

Από τις πρώτες τέσσερις μικροκλιματικές παραμέτρους και με τη βοήθεια πινάκων υπολογίστηκε το υδατικό έλλειμμα της ατμόσφαιρας (V.P.D.) σύμφωνα με τον τύπο:

$$V.P.D. = e_s(T_w) - \gamma \cdot (T-T_w)$$

όπου $e_s(T_w)$: η τάση των υδρατμών σε θερμοκρασία T_w (mbar) και

γ: η ψυχρομετρική σταθερά με αριθμητική τιμή 0,63 mbar/^{o}C (Landsberg 1986, Yoon and Richter 1990).

Μετρήσεις υδατικής κατάστασης

Προκειμένου να ελεγχθεί η εγκατάσταση του υδατικού στρες στους φυλλικούς ιστούς του *M. officinalis* μετρήθηκε το υδατικό δυναμικό των φύλλων (Ψ) των έξι χειρισμών κατά τη διάρκεια της ξηρασίας, με τη χρήση θαλάμου πίεσης (Dale and Sutcliffe 1986, Koide et al. 1991).

Το σχετικό υδατικό περιεχόμενο (RWC) προσδιορίστηκε σε φύλλα τα οποία ζυγίστηκαν σε αναλυτικό μικρομετρικό ζυγό αμέσως μετά την κοπή τους (W_{act}). Στη συνέχεια τα φύλλα τοποθετήθηκαν μέσα σε νερό για 8 ώρες στο σκοτάδι και σε θερμοκρασία 4-6 ^{o}C. Ακολούθησε η ζύγιση των φύλλων (W_{sat}) και η τοποθέτηση τους σε φούρνο στους 80 ^{o}C για 24 ώρες και η εκ νέου ζύγιση τους (W_{dr}). Το σχετικό υδατικό περιεχόμενο (RWC) υπολογίστηκε με βάση τον τύπο (Koide et al. 1991):

$$RWC(\%) = \frac{W_{act} - W_{dr}}{W_{sat} - W_{dr}} \text{x}100$$

Τέλος, μετρήθηκε η στοματική αγωγιμότητα των φύλλων του σε κάθε χειρισμό με τη χρήση πορομέτρου διάχυσης τύπου "null-balance". Η αγωγιμότητα στην απώλεια υδρατμών (g_w) εκφράζεται ως η αναλογία μεταξύ του ρυθμού διαπνοής E (mol m^{-2} s^{-1}) και της διαφοράς των υδρατμών μεταξύ των μεσοκυττάριων χώρων στα φύλλα και της ατμόσφαιρας ΔW (mol mol^{-1}) (Pearcy et al. 1991):

$$g_w = \frac{E}{\Delta W} \text{ (mol m}^{-2}\text{ s}^{-1}\text{)}$$

Συγκέντρωση σεληνίου

Για τον προσδιορισμό του σεληνίου στους ιστούς του *M. officinalis* συλλέχθηκαν στο τέλος του πειράματος 100 περίπου φυτά ανά χειρισμό και στη συνέχεια το φυτικό υλικό αποξηράνθηκε στους 60 ^{o}C για 48 ώρες. Ακολούθησε κονιορτοποίηση του υλικού με χρήση μύλου και κόσκινου ανοίγματος 1 χλσ. Το σελήνιο προσδιορίστηκε χρωματομετρικά με τη μέθοδο των Holtzclaw et al. (1987) μετά από υγρή καύση με HNO_3-$HClO_4$.

Στατιστική ανάλυση

Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν διπαραγοντικό, με πρώτο παράγοντα τη ξηρασία σε δύο επίπεδα και δεύτερο παράγοντα τη ρύπανση με σελήνιο σε τρία επίπεδα. Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έγινε με ανάλυση της διακύμανσης (Univariate Analysis of Variance) και επίπεδο σημαντικότητας 95% με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 11 for Windows. Στις περιπτώσεις στις οποίες εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των χειρισμών χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (LSD) για τον έλεγχο των διαφορών.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Το μικροπεριβάλλον της περιοχής του φυτοκαλύμματος είναι γνωστό ότι παίζει ιδιαίτερο ρόλο στη διαμόρφωση του υδατικού ισοζυγίου των φυτών, έχοντας ως καθοριστικούς παράγοντες το υδατικό έλλειμμα της ατμόσφαιρας (V.P.D.) και την ενθαλπία του συστήματος H (Kramer 1983).

Εικόνα 1α,β. Μεταβολή της ειδικής ενθαλπίας του συστήματος συναρτήσει του υδατικού ελλείμματος της ατμόσφαιρας (α) και του υδατικού δυναμικού (β).

Η μεταβολή του V.P.D., η οποία συνεπάγεται αύξηση ή μείωση της ξηρασίας, προφανώς θα αναμενόταν να επάγει και ανάλογη μεταβολή της ενθαλπίας του συστήματος. Όντως, όσο αυξάνεται το V.P.D. μετά από τον ουδό των 11 mbar η ενθαλπία του συστήματος (φυτοκαλύμματος) αυξάνεται λογαριθμικά (Εικόνα 1α). Μια τέτοια μεταβολή προκαλεί και την αντίστοιχη μείωση του Ψ (Εικόνα 1β). Αρχικά, παρατηρείται μεν μείωση του υδατικού δυναμικού συναρτήσει της αύξησης της ενθαλπίας, έως της τιμής των 48 KJ/γρ. πέραν της οποίας όμως το Ψ αυξάνεται. Από τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι το υδατικό δυναμικό ως μεταβλητή εξαρτάται από την ενθαλπία του συστήματος, εντός ορισμένων ορίων πέραν των οποίων φαίνεται η ενθαλπία να αναστρέφει τη δράση της στη συμμεταβολή, εμπλεκομένων και άλλων παραγόντων (οσμωτικό δυναμικό, συντελεστής ελαστικότητας κυτταρικών τοιχωμάτων) (Morgan 1984, Bowman and Roberts 1985, Patakas and Noitsakis 1999, Patakas et al. 2002).

Εικόνα 2α,β. Εποχιακή μεταβολή του υδατικού δυναμικού στα κανονικά ποτισμένα (α) και τα υδατικώς καταπονημένα φυτά (β).

Πίνακας 1. Η επίδραση του εφαρμοζόμενου υδατικού καθεστώτος και των διαφορετικών επιπέδων ρύπανσης με σελήνιο στο υδατικό δυναμικό του φύλλου.

	Συγκέντρωση Σεληνίου (mg/lt)		
	0	1	3
WW	21,52±1,42 α*	20,64±0,62 α	21,92±0,93 α
WS	24,08±1,08 β	24,52±0,83 β	26,36±0,71 β

*Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μ.ο. ± τυπικό σφάλμα (n = 25). Τα διαφορετικά γράμματα στην ίδια στήλη ή γραμμή δείχνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των χειρισμών (P=0,05).

Πίνακας 2. Η επίδραση του χρόνου και των διαφορετικών επιπέδων ρύπανσης με σελήνιο στο υδατικό δυναμικό του φύλλου.

	Συγκέντρωση Σεληνίου (mg/lt)		
Ημ/νία	0	1	3
16/9	32,2±1,13 Αα*	24,9±1,20 Αβ	23,3±1,89 Αβ
22/9	25,2±1,41 Βα	25,3±1,67 Αα	29,0±0,58 Βα
30/9	19,8±1,14 Γα	21,5±1,14 ΑΒα	23,3±1,49 Αα
7/10	18,6±1,08 Γα	20,6±0,79 Βαβ	22,8±0,88 Αβ
14/10	18,2±0,76 Γα	20,6±0,81 Βαβ	22,3±1,26 Αβ

*Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μ.ο. ± τυπικό σφάλμα (n = 10). Τα διαφορετικά κεφαλαία γράμματα δείχνουν σημαντικές διαφορές των μέσων όρων ανά στήλη, ενώ τα διαφορετικά πεζά γράμματα διαφορές ανά γραμμή (P=0,05).

Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι η προσθήκη σεληνίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το υδατικό δυναμικό του φυλλικού ιστού, ενώ αντίθετα το εφαρμοζόμενο υδατικό καθεστώς φαίνεται πως παίζει σημαντικότερο ρόλο στη διαμόρφωση του Ψ (Πίνακας 1). Από την εποχιακή μεταβολή του υδατικού δυναμικού (Εικόνα 2α,β) άξιον προσοχής είναι το γεγονός ότι τόσο τα φυτά των χειρισμών 1-WW και 3-WW όσο και τα φυτά των χειρισμών 1-WS και 3-WS αρχικά παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές Ψ από τα 0-WW και 0-WS αντίστοιχα, κάτω όμως από την αλληλεπίδραση Se και χρόνου οι τιμές τους γίνονται τελικά στατιστικώς σημαντικά μικρότερες (Πίνακας 2). Η μικρή μείωση του υδατικού δυναμικού στους χειρισμούς με προσθήκη Se μπορεί να οφείλεται στην επίδραση του στοιχείου αυτού στον αριθμό και το μέγεθος των δομικών στοιχείων ή/και στην απόφραξη του αγωγού ιστού, όπως έχει παρατηρηθεί για το κάδμιο (Barcelò et al. 1988).

Εικόνα 3α,β. Μεταβολή του υδατικού δυναμικού συναρτήσει του RWC στα κανονικά ποτισμένα (α) και τα υδατικώς καταπονημένα φυτά (β).

Για την πληρέστερη κατανόηση του μηχανισμού απόκρισης των φυτών στην προσθήκη του σεληνίου κρίνεται απαραίτητη η ανάλυση της συμμεταβολής υδατικού δυναμικού και σχετικού υδατικού περιεχομένου (Εικόνα 3α,β). Έτσι, η προσθήκη Se και στους δύο χειρισμούς υδατικής δίαιτας έχει ως αποτέλεσμα σχετικά μεγάλες μεταβολές του RWC να επάγουν σχετικά μικρές μεταβολές του Ψ. Επομένως, φυτά χωρίς Se μειώνουν ταχύτερα το Ψ εν συγκρίσει με το RWC. Στους χειρισμούς WS με προσθήκη Se η μείωση του Ψ συνοδεύεται από ανάλογη μείωση του RWC και συνεπώς το Se θα μπορούσε να θεωρηθεί εν μέρει υπεύθυνο για τη δυσμενέστερη υδατική κατάσταση του φυλλικού ιστού στα WS.

Η επίδραση του Se στις υδατικές σχέσεις δεν έχει ερευνηθεί ιδιαίτερα μέχρι σήμερα, εντούτοις παρόμοιες μελέτες με άλλα μέταλλα φανερώνουν την ύπαρξη αρνητικής επίδρασης

της συγκέντρωσης των μετάλλων επί του RWC στους φυτικούς ιστούς. Έτσι, η προσθήκη Cd βρέθηκε ότι προκαλεί ελάττωση του RWC στα είδη *Phaseolus vulgaris* (Poschenrieder et al. 1989, Barcelò et al. 1986) και *Picea abies*. Η μείωση του υδατικού περιεχομένου στους χειρισμούς με προσθήκη Se είναι πιθανό να οφείλεται στην απόφραξη του αγωγού ιστού από τη δράση των μετάλλων, στη μείωση του λόγου ρίζας/βλαστού που συνεπάγεται τη μείωση της προμήθειας νερού προς τα φύλλα (Schlegel et al. 1987), στη δράση του Se στο μήκος ή στην πυκνότητα των ριζών (Subbarao et al. 2000) ή στην έμμεση δράση του στις ελαστικές ιδιότητες των κυτταρικών τοιχωμάτων (Barcelò et al. 1986).

Πίνακας 3. Η επίδραση του εφαρμοζόμενου υδατικού καθεστώτος και των διαφορετικών επιπέδων ρύπανσης με σελήνιο στη στοματική αγωγιμότητα (g_s).

	Συγκέντρωση Σεληνίου (mg/lt)		
Υδατική δίαιτα	0	1	3
WW	138,678±29,01 α*	112,145±15,98 αβ	70,121±8,59 β
WS	106,871±12,39 α	53,438±8,18 αβ	37,490±4,76 β

*Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μ.ο. ± τυπικό σφάλμα (n = 25). Τα διαφορετικά γράμματα στην ίδια στήλη ή γραμμή δείχνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών (P=0,05).

Τα φυτά στα οποία έχει προστεθεί Se δε διέπονται από ευνοϊκό υδατικό καθεστώς, συνεπώς θα ήταν αναμενόμενο να μειώνουν την αγωγιμότητα των στομάτων τους προκειμένου να προληφθούν οι απώλειες νερού μέσω της διαπνοής και να αντεπεξέλθουν στο μικρότερο υδατικό περιεχόμενο των ιστών τους.

Εικόνα 4α,β. Μεταβολή της στοματικής αγωγιμότητας συναρτήσει του υδατικού δυναμικού στα κανονικά ποτισμένα (α) και τα υδατικώς καταπονημένα φυτά (β).

Πράγματι, η προσθήκη Se επάγει μείωση της στοματικής αγωγιμότητας, η οποία αποκτά αρκετά χαμηλές τιμές, ανεξάρτητα από το υδατικό καθεστώς που έχει εφαρμοστεί (Πίνακας 3). Πιο συγκεκριμένα, οι χειρισμοί WS με προσθήκη Se αποκτούν εξαιρετικό ενδιαφέρον στη μεταβολή της g_s=f(Ψ) καθώς για την ίδια τιμή του Ψ τα φυτά των χειρισμών 1-WS και 3-WS φαίνεται να έχουν μικρότερη τιμή g_s σε σχέση με αυτή του χειρισμού 0-WS. Η προσθήκη Se φαίνεται να συμβάλλει στη μείωση της g_s προκαλώντας αντίστοιχη μείωση του ανοίγματος της στοματικής συσκευής (Εικόνα 4α,β). Η αντίδραση των στομάτων σε χαμηλές τιμές Ψ είναι εξέχουσας σημασίας καθώς επηρεάζει τη στρατηγική επιβίωσης και την παραγωγή βιομάζας (Yoon and Richter 1990, Λαζαρίδου και Νοϊτσάκης 2002). Το Se ίσως επηρεάζει την ελαστικότητα των κυτταρικών τοιχωμάτων, ελαττώνοντας τη σπαργή και αυξάνοντας τα επίπεδα του αποσκιζικού οξέος (ABA), με συνέπεια το κλείσιμο των στομάτων (Poschenrieder et al. 1989) ή μπορεί να επηρεάζει την παραγωγή των κυτοκινινών με αποτέλεσμα να επηρεάζεται έμμεσα το υδατικό δυναμικό, η διαπνοή και η στοματική

αγωγιμότητα (Kirkham 1978). Τέλος, η αρνητική δράση επί της στοματικής αγωγιμότητας μπορεί να οφείλεται στη μειωμένη διαθεσιμότητα νερού στα φύλλα μέσω τοξικής δράσης σε ρίζες και βλαστούς (Chardonnens et al. 1999).

Βιβλιογραφία

Alloway, B.J. 1995. Heavy Metals in Soils. Second Edition. Blackie Academic and Professional, London, pp. 367.

Barceló, J., M.D. Vázquez and C. Poschenrieder. 1988. Cadmium-induced structural and ultrastructural changes in the vascular system of bush bean stems. Botanica Acta, 101: 254-261.

Barceló, J., C. Poschenrieder, J. Andreu and B. Gunsé. 1986. Cadmium-induced decrease of water stress resistance in bush bean plants (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Contender). I. Effects of Cd on water potential, relative water content, and cell wall elasticity. Journal of Plant Physiology, 125: 17-25.

Bonnet, M., O. Camares and P. Veisseire. 2000. Effects of zinc and influence of *Acremonium lolii* on growth parameters, chlorophyll a fluorescence and antioxidant enzyme activities of ryegrass (*Lolium perenne* L. cv Apollo). Journal of Experimental Botany, 51 (346): 945-953.

Bowman, W.D. and S.W. Roberts. 1985. Seasonal changes in tissue elasticity in chaparral shrubs. Physiologia Plantarum, 65: 233-236.

Chardonnens, A.N., W.M. Ten Bookum, S. Vellinga, H. Schat, J.A.C. Verkleij and W.H.O. Ernst. 1999. Allocation patterns of zinc and cadmium in heavy metal tolerant and sensitive *Silene vulgaris*. Journal of Plant Physiology, 155: 778-787.

Dale, J.E. and J.F. Sutcliffe. 1986. Water relations of plant cells. In: Plant Physiology. Steward F. C. (Ed.). Volume IX. Academic Press, Orlando, pp. 1-43.

Enberg, A. and L. Wu. 1995. Selenium assimilation and differential response to elevated sulfate and chloride salt concentrations in two saltgrass ecotypes. Ecotoxicology and Environmental Safety, 32: 171-178.

Holtzclaw, K.M., R.H. Neal, G. Sposito and S.J. Traina. 1987. A sensitive colorimetric method for the quantitation of selenite in soil solutions and natural waters. Soil Science Society American Journal, 51: 75-78.

Κουϊμτζής, Θ., Κ. Φυτιάνος και Κ. Σαμαρά–Κωνσταντίνου. 1998. Χημεία Περιβάλλοντος. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 376.

Kirkham, M.B. 1978. Water relations of cadmium-treated plants. Journal of Environmental Quality, 7: 334-336.

Koide, R.T., R.H. Robichaux, S.R. Morse and C.M. Smith. 1991. Plant water status, hydraulic resistance and capacitance. In: Plant Physiological Ecology. Field Methods and Instrumentation. Pearcy R.W., Ehleringer J., Mooney H.A. and Rundel P.W. (Eds). Chapman and Hall, London, pp. 161-183.

Kramer, P.J. 1983. Water Relations of Plants. Academic Press, New York, pp. 489.

Λαζαρίδου, Μ. και Β. Νοϊτσάκης. 2002. Επίδραση της ξηρασίας στην εποχιακή μεταβολή της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού σε εν μείξει καλλιέργεια μηδικής. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Σειρά ΙΙ, (13)3: 59-66.

Landsberg, J.J. 1986. Physiological Ecology of Forest Production. Academic Press, London, pp. 198.

Läuchli, A. 1993. Selenium in plants: Uptake, functions, and environmental toxicity. Botanica Acta, 106: 455-468.

Mayland, H.F., L.F. James, K.E. Panter and J.L. Sonderegger. 1989. Selenium in seleniferous environments. In: Selenium in Agriculture and the Environment (L.W. Jacobs, Ed.). American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, pp. 15-50.

Mohr, H. and P. Schopfer. 1995. Plant Physiology. Springer-Verlag, Berlin, pp. 629.

Morgan, J.M. 1984. Osmoregulation and water stress in higher plants. Annual Review of Plant Physiology, 35: 299-319.

Νοϊτσάκης, Β. 1996. Λιβαδική παραγωγή και ξηρασία. Προβληματική σχέση; Γεωργία – Κτηνοτροφία, 4: 32-35.

Patakas, A. and B. Noitsakis. 1999. Mechanisms involved in diurnal changes of osmotic potential in grapevines under drought conditions. Journal of Plant Physiology, 154: 767-774.

Patakas, A., N. Nikolaou, E. Zioziou, K. Radoglou and B. Noitsakis. 2002. The role of organic solute and ion accumulation in osmotic adjustment in drought-stressed grapevines. Plant Science, 163: 361-367.

Pearcy, R.W., E.D. Schulze and R. Zimmermann. 1991. Measurement of transpiration and leaf conductance. In: Plant Physiological Ecology. Field Methods and Instrumentation. Pearcy R.W., Ehleringer J., Mooney H.A. and Rundel P.W. (Eds). Chapman and Hall, London, pp. 137-160.

Poschenrieder, C., B. Gunsé and Juan Barceló. 1989. Influence of cadmium on water relations, stomatal resistance, and abscisic acid content in expanding bean leaves. Plant Physiology, 90: 1365-1371.

Schlegel, H., D.L. Godbold and A. Hüttermann. 1987. Whole plant aspects of heavy metal induced changes in CO_2 uptake and water relations of spruce (*Picea abies*) seedlings. Physiologia Plantarum, 69: 265-270.

Smith, W.K. and H.J. Gorz. 1965. Sweetclover improvement. Advances in Agronomy, 17: 163-231.

Subbarao, G.V., N.H. Nam, Y.S. Chauhan and C. Johansen. 2000. Osmotic adjustment, water relations and carbohydrate remobilization in pigeonpea under water deficits. Journal of Plant Physiology, 157: 651-659.

W.H.O. 1978. Selenium. Series: Environmental Health Criteria; 58. World Health Organization, Geneva, pp. 223.

Wu, L., A.W. Enberg and X. Guo. 1997. Effects of elevated selenium and salinity concentrations in root zone on selenium and salt secretion in saltgrass (*Distichlis spicata* L.). Ecotoxicology and Environmental Safety, 37: 251-258.

Yoon, T.M. and H. Richter. 1990. Seasonal changes in stomatal responses of sweet cherry and plum to water status in detached leaves. Physiologia Plantarium, 80: 520-526.

Effects of selenium on water economy of *Melilotus officinalis* (L.)

P. Kostopoulou, Z. Koukoura και B. Noitsakis
Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry and Natural Environment,
Laboratory of Range Science (236), 541 24 Thessaloniki

Summary

Elevated heavy metal pollution of soils in relation to drought phenomena have triggered the study of the synergistic effect of selenium (as Na_2SeO_4 solution) and water deficit on water relations of *Melilotus officinalis* (L.). For this purpose three selenium concentrations (0, 1 and 3 mg Se/lt) and two water regimes (well watered: WW and water stressed: WS) were tested. Apart from the microclimatic parameters, water potential, relative water content and stomatal conductance were measured. The results indicate that selenium affects the water economy of *Melilotus officinalis* by altering slightly leaf water potential and relative water content and by reducing significantly stomatal conductance.

Key words: Selenium, water relations.

Μελέτη ακαρεοπανίδας φυσικού λειμώνα βελτιωμένου με *Lolium perenne*

Ε.Β. Καπαξίδη[1], Ν.Γ. Εμμανουήλ[1] και Χ. Τζιάλλα[2]
[1]Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα
[2]Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς, 455 00 Ιωάννινα

Περίληψη

Η εργασία αφορά την ποιοτική και ποσοτική μελέτη της ακαρεοπανίδος της βλάστησης φυσικού λειμώνα ο οποίος είχε υποστεί ενδιάμεση σπορά με *Lolium perenne*, στην περιοχή Κατσικά του Νομού Ιωαννίνων για το διάστημα Οκτωβρίου 1996 έως Σεπτεμβρίου 1999. Κατά την ανάλυση και τον εργαστηριακό προσδιορισμό, καταγράφηκαν 169 taxa ακάρεων. Τα σπουδαιότερα από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας ήταν: από την Τάξη Astigmata το *Tyrophagus longior*, από τα Mesostigmata το *Asca bicornis*, από τα Cryptostigmata τα *Scheloribates* sp_1, *Scheloribates* sp_2, *Peloptulus* sp. καθώς και τα ατελή στάδια ειδών της τάξης αυτής, και από την Τάξη *Prostigmata* τα *Cyta* sp. *Steneotarsonemus konoi* και *Tarsonemus lacustris*. Στο σύνολό τους οι πληθυσμοί των ακάρεων ήταν στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτεροι κατά το 1° έτος των δειγματοληψιών. Επίσης στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των ετών και για τα taxa *T. longior*, *Scheloribates* sp_2, *Cyta* sp. και *T. lacustris*. Διαπιστώθηκε ότι τα τέλεια άτομα των Cryptostigmata έχουν πληθυσμιακά αυξημένους αριθμούς από Νοέμβριο μέχρι Απρίλιο, ενώ τα ατελή κατά τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες. Το *Cyta* sp. βρέθηκε με αυξημένους πληθυσμούς κατά τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες. Το *A. bicornis* κατά τους χειμερινούς και ανοιξιάτικους μήνες. Το *S. konoi* είχε αυξημένους πληθυσμούς από το καλοκαίρι μέχρι και τα τέλη φθινοπώρου. Το *T. lacustis* παρουσίασε σταθερούς σχετικά πληθυσμούς σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Λέξεις κλειδιά: Λειμώνας, *Lolium perenne*, ακαρεοπανίδα.

Εισαγωγή

Οι λειμώνες είναι ένα ενδιαίτημα στο οποίο απαντάται μεγάλος αριθμός μικροαρθροπόδων (Curry 1994). Μεταξύ αυτών, τα ακάρεα αποτελούν μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ομάδα τόσο από πλευράς αριθμού ειδών όσο και ως προς τους αυξημένους πληθυσμούς που αναπτύσσουν. Ο ρόλος των ακάρεων στους λειμώνες σχετίζεται με την αποδόμηση της οργανικής ύλης, τον φυτοπαρασιτισμό, τη μετάδοση φυτοπαθογόνων και την αρπακτικότητα ή τον παρασιτισμό σε άλλα μικροαρθρόποδα.

Ένας τρόπος βελτίωσης των λειμώνων για αύξηση παραγωγής χόρτου καλής ποιότητας, καθώς και για προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και την έκπλυση, είναι η ενδιάμεση τεχνητή σπορά βελτιωμένων νομευτικών ειδών (Σαρλής 1998). Στην Ελλάδα, μελέτες ακαρεοπανίδας σε λειμώνες αφορούσαν σχεδόν αποκλειστικά φυσικούς λειμώνες χωρίς ενδιάμεση τεχνητή σπορά (Εμμανουήλ και συν. 1997, 1999α, 1999β, Emmanouel et al. 1999, Καπαξίδη και συν. 2001α, 2001β). Στην παρούσα εργασία γίνεται για πρώτη φορά εξέταση της ακαρεοπανίδας φυσικού λειμώνα ο οποίος έχει δεχθεί βελτίωση με ανασπορά *Lolium perenne*.

Υλικά και μέθοδοι

Οι δειγματοληψίες έγιναν στο κτήμα του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, συνολικής έκτασης 800 στρεμμάτων. Χρησιμοποιήθηκε φυσικός λειμώνας ο οποίος είχε δεχθεί βελτίωση με ενδιάμεση σπορά *Lolium perenne* και ο οποίος βόσκονταν από το καλοκαίρι μέχρι το φθινόπωρο. Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 36 μηνιαίες δειγματοληψίες κατά την περίοδο Οκτωβρίου του έτους 1996 έως Σεπτεμβρίου του έτους 1999. Κάθε δειγματοληψία περιελάμβανε 10 δείγματα υπέργειου τμήματος φυτών, τα οποία λαμβάνονταν τυχαία από όλη την έκταση του αγρού, με τη βοήθεια συρμάτινου πλαισίου διαστάσεων 20x30 εκ. Τα δείγματα μεταφέρονταν στο εργαστήριο και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese-Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων και στη συνέχεια γινόταν αναγνώριση και καταμέτρηση του πληθυσμού τους στο ερευνητικό μικροσκόπιο. Κατά την κοπή γινόταν οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο δείγμα ειδών φυτών για τον προσδιορισμό της βοτανικής σύνθεσης, τα αποτελέσματα της οποίας δίνονται στην εικόνα 1. Η αξιολόγηση της ακαρεοπανίδος γινόταν σύμφωνα με τα κριτήρια κυριαρχίας και συχνότητας (Curry 1973, Emmanouel 1977). Αναφορικά με το πρώτο κριτήριο, ένα taxon χαρακτηρίστηκε ως κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο όταν ο πληθυσμός του ήταν >5%, 2-5% ή <2% του συνολικού πληθυσμού αντίστοιχα. Όσον αφορά το κριτήριο της συχνότητας, ένα taxon χαρακτηρίστηκε σταθερό, συχνό ή τυχαίο όταν βρίσκονταν στο >50%, 25-50% και <25% των δειγμάτων αντίστοιχα. Η στατιστική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε με ANOVA στο πρόγραμμα JUMPIN4 μετά από λογαριθμική μετατροπή των δεδομένων για ομοιογένεια των διασπορών. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Tukey HSD για επίπεδο σημαντικότητας 5%. Το κλίμα της περιοχής κατά την περίοδο των δειγματοληψιών ήταν ηπειρωτικό, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα, με τις πιο ακραίες τιμές θερμοκρασιών να σημειώνονται κατά το 1^{ο} έτος των δειγματοληψιών.

Εικόνα 1. Βοτανική σύνθεση των δειγμάτων του φυσικού λειμώνα βελτιωμένου με L. perenne κατά την χρονική περίοδο Οκτωβρίου 1996 - Σεπτεμβίου του έτους 1999.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον πίνακα 1 περιέχονται τα σημαντικότερα taxa ακάρεων που βρέθηκαν κατά τα τρία έτη των δειγματοληψιών και στο σύνολο, καθώς και η αξιολόγησή τους ως προς την κυριαρχία και συχνότητα. Ο πίνακας 2 περιέχει την μέση πληθυσμιακή πυκνότητα των σημαντικότερων taxa ακάρεων (μέσος αριθμός ατόμων / 100 γραμμάρια ξηρού βάρους δείγματος), καθώς και τη σύγκριση των πληθυσμών μεταξύ των ετών. Στις εικόνες 2, 3 και 4 παρουσιάζεται η εποχιακή διακύμανση των σπουδαιότερων taxa για το διάστημα των τριών ετών δειγματοληψιών.

Στη σύνθεση της βλάστησης (Εικόνα 1) παρατηρείται ότι τα αγρωστώδη κυριάρχησαν μέχρι την αρχή της άνοιξης του 1998, καθώς και τους χειμερινούς μήνες του 1999. Κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι των ετών 1998 και 1999 επικράτησαν οι πλατύφυλλες πόες. Τα ψυχανθή ήταν ολιγάριθμα καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών με εξαίρεση τους καλοκαιρινούς μήνες του έτους 1998. Η κυριαρχία των αγρωστωδών οφείλεται στην ανασπορά με *L. perenne* το οποίο κυριάρχησε κατά το 1^{ο} έτος, ενώ αργότερα τα ποσοστά του μειώθηκαν.

Τα σημαντικότερα taxa από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας ήταν τα ακμαία του taxon *Peloptulus* sp., τα ατελή άτομα της τάξης Cryptostigmata και το *Steneotarsonemus konoi*, τα οποία βρέθηκαν σταθερά και σε κυρίαρχους πληθυσμούς για τα τρία έτη των δειγματοληψιών, καθώς και για το σύνολο (Πίνακας 1).Σημαντικά και σταθερά στο σύνολο ήταν τα *Scheloribates* sp$_1$, *Scheloribates* sp$_2$, *Tarsonemus lacustris* και *Asca bicornis* ενώ τα *Tyrophagus longior* και *Cyta* sp. ήταν σημαντικά και συχνά.

Πίνακας 1. Κυριαρχία και συχνότητα των σημαντικότερων taxa ακάρεων που βρέθηκαν σε φυσικό λειμώνα βελτιωμένου με L. perenne κατά την χρονική περίοδο Οκτώβριος 1996-Σεπτέμβριος 1999.

ΤΑΧΑ	1^{ο} έτος 10/1996-9/1997	2^{ο} έτος 10/1997-9/1998	3^{ο} έτος 10/1998-9/1999	ΣΥΝΟΛΟ
ASTIGMATA				
Tyrophagus longior	Α-ΣΥ	Κ-ΣΥ	Κ-ΣΤ	Σ-ΣΥ
MESOSTIGMATA				
Asca bicornis	Α-ΣΥ	Σ-ΣΤ	Σ-ΣΤ	Σ-ΣΤ
CRYPTOSTIGMATA				
Peloptulus sp.	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ
Scheloribates sp$_1$	Α-ΣΥ	Σ-ΣΤ	Α-ΣΤ	Σ-ΣΤ
Scheloribates sp$_2$	Σ-ΣΤ	Σ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Σ-ΣΤ
Ατελή Cryptostigmata	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ
PROSTIGMATA				
Cyta sp.	Σ-ΣΥ	Σ-ΣΥ	Α-ΣΥ	Σ-ΣΥ
Steneotarsonemus konoi	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Κ-ΣΤ
Tarsonemus lacustris	Σ-ΣΤ	Κ-ΣΤ	Σ-ΣΤ	Σ-ΣΤ

Α: ασήμαντο, Σ: σημαντικό, Κ: κυρίαρχο, ΤΥ: τυχαίο, ΣΥ: συχνό, ΣΤ: σταθερό taxon

Σημαντικά μεγαλύτεροι πληθυσμοί ακάρεων καταγράφηκαν κατά το 1^{ο} έτος (Πίνακας 2). Αυτό πιθανόν να οφείλεται στον μεγαλύτερο αριθμό ατόμων, κυρίως φυτοφάγων ειδών της τάξης Prostigmata, που βρέθηκαν κατά το 1^{ο} έτος δειγματοληψιών. Παρότι ο πληθυσμός της τάξης Cryptostigmata στο σύνολό του δεν είχε σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα έτη,

ορισμένα taxa παρουσίασαν διαφορετική εικόνα. Έτσι παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των ατελών σταδίων κατά το 2° και 3° έτος, ενώ όσον αφορά το *Scheloribates* sp$_2$ οι πληθυσμοί του διέφεραν σημαντικά κατά τα τρία έτη, με το μέγιστο να παρουσιάζεται το 3° έτος. Τα Prostigmata συνολικά ήταν σημαντικά, με μεγαλύτερους πληθυσμούς κατά το 1° έτος, ενώ το *Tyrophagus longior* παρουσίασε σημαντική αύξηση κατά το 3° έτος, πιθανόν λόγω της υψηλής ανοιξιάτικης βροχοπτώσεως κατά το έτος αυτό.

Πίνακας 2. Μέσες πληθυσμιακές πυκνότητες (μέσος αριθμός ατόμων / 100 γραμμάρια ξηρού βάρους δείγματος) των σπουδαιότερων taxa ακάρεων που βρέθηκαν στον φυσικό λειμώνα βελτιωμένο με L. perenne για τα τρία έτη των δειγματοληψιών καθώς και για το σύνολο αυτών.

ΤΑΞΗ	1° έτος	2° έτος	3° έτος	ΣΥΝΟΛΟ
ASTIGMATA	33,13b*	50,67b	99,20a	61,00
Tyrophagus longior	30,88b	50,07b	97,85a	
MESOSTIGMATA	82,69a	49,53ab	49,67b	60,63
Asca bicornis	28.40a	26.82a	25.53a	
CRYPTOSTIGMATA	1135,07a	519,91a	717,54a	790,84
Peloptulus sp.	104,65a	58,42a	65,29a	
Scheloribates sp$_1$	34,06a	25,42a	16,10a	
Scheloribates sp$_2$	42,83b	26,75c	111,24a	
Ατελή Cryptostigmata	916,02a	373,01b	461,79b	
PROSTIGMATA	532,15a	232,80b	203,43b	332,79
Cyta sp.	44,61a	30,14a	7,68b	
Steneotarsonemus konoi	176,71a	80,26a	101,95a	
Tarsonemus lacustris	77,00a	42,21b	31,35b	
ΣΥΝΟΛΟ	1783,04a	852,91b	1069,85b	1235,27

** Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P≤0.05).*

Ο πληθυσμός των τέλειων ατόμων του *Peloptulus* sp. αυξήθηκε κατά τους χειμερινούς μήνες (Εικόνα 3). Αυτό παρατηρήθηκε και για τα υπόλοιπα taxa ακμαίων της τάξης Cryptostigmata και πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι κατά τη χρονική αυτή περίοδο η βροχόπτωση ήταν μεγαλύτερη και ως γνωστό τα ακάρεα αυτά ευνοούνται από την υγρασία (Curry 1994). Όσον αφορά τα ατελή στάδια της τάξης Cryptostigmata, αυτά είχαν μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες από τα μέσα φθινοπώρου έως και αρχές της άνοιξης, γεγονός που δε συμφωνεί με τα αποτελέσματα που υπήρξαν για φυσικό λειμώνα χωρίς βελτίωση (Καπαξίδη και συν. 2001α). Αυτό πιθανό να οφείλεται στα διαφορετικά είδη της τάξης που κυριαρχούσαν και που πιθανόν έχουν διάφορο βιολογικό κύκλο και συμπεριφορά από εκείνα που κυριαρχούσαν στον φυσικό λειμώνα χωρίς βελτίωση. Το *S. konoi* είχε αυξημένους πληθυσμούς το καλοκαίρι και το φθινόπωρο (Εικόνα 2) με μέγιστο τον μήνα Οκτώβριο, ενώ το *T. lacustris* είχε σχετικά υψηλούς πληθυσμούς καθ' όλη τη διάρκεια του έτους εκτός της άνοιξης (Εικόνα 2). Τα αρπακτικά *A. bicornis* και *Cyta* sp. είχαν αυξημένους πληθυσμούς από το φθινόπωρο έως και τα μέσα της άνοιξης. (Εικόνα 4).

Εικόνα 2. Εποχιακή διακύμανση των S. konoi και T. lacustris στη βλάστηση φυσικού λειμώνα βελτιωμένου με L. perenne, για τη χρονική περίοδο Οκτώβριος 1996 – Σεπτέμβριος 1999.

Εικόνα 3. Εποχιακή διακύμανση του taxon Peloptulus sp. και των ατελών σταδίων της τάξης Cryptostigmata στη βλάστηση φυσικού λειμώνα βελτιωμένου με L. perenne, για τη χρονική περίοδο Οκτώβριος 1996 – Σεπτέμβριος 1999.

Εικόνα 4. Εποχιακή διακύμανση των A. bicornis και Cyta sp. στη βλάστηση φυσικού λειμώνα βελτιωμένου με L. perenne, για τη χρονική περίοδο Οκτώβριος 1996 – Σεπτέμβριος 1999.

Βιβλιογραφία

Curry, J.P. 1973. The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. Soil. Biol. Biochem., 5: 645-657.

Curry, J.P. 1994. Grassland Invertebrates. Ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth. Chapman and Hall. London. pp. 437.

Emmanouel, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis. National University of Ireland. pp. 224.

Emmanouel, N.G., Ch. Tzialla, G.Th. Papadoulis, D. Lykouressis, S.L. Bouras and J. Perdikis. 1999. Studies on microarthropods associated with natural pastures in Greece. Procedings of the 7th International Congress of the Zoogeography and Ecology of Greece and adjacent regions, "Contribution to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region", Vol. 1, 265-272.

Εμμανουήλ, Ν.Γ., Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Τζιάλλα, Σ.Λ. Μπούρας, Α. Γιαλελή, Χ. Παπαναστασίου και Φ. Κύριος. 1997. Μελέτη μικροαρθροπόδων σε λειμώνες του Ν. Ιωαννίνων, σελ. 145-151. Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων (Β. Παπαναστάσης, εκδότης). Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα, 6–8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 4.

Εμμανουήλ, Ν.Γ., Γ.Θ. Παπαδούλης, Σ.Λ. Μπούρας, Δ. Λυκουρέσης, Χ. Τζιάλλα και Α. Γιαλελή. 1999α. Μελέτη της πανίδας μικροαρθροπόδων σε φυσικούς λειμώνες του Νομού Ιωαννίνων, σελ. 243-250. Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου. Καβάλα, 21-24 Οκτωβρίου 1997. Ελληνική Εντομολογική Εταιρεία.

Εμμανουήλ, Ν.Γ., Χ. Τζιάλλα, Γ.Θ. Παπαδούλης, Σ.Λ. Μπούρας και Χ. Παπαναστασίου. 1999β. Εποχιακή διακύμανση πληθυσμών μικροαρθροπόδων σε φυσικούς λειμώνες του Ν. Ιωαννίνων, σελ. 251-260. Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνεδρίου. Καβάλα, 21-24 Οκτωβρίου 1997. Ελληνική Εντομολογική Εταιρεία.

Καπαξίδη, Ε.Β., Χ. Τζιάλλα, Ν.Γ. Εμμανουήλ, Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Ζάχος και Π.Α. Κολοκυθά. 2001α. Εποχιακή διακύμανση μικροαρθροπόδων σε βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα του Νομού Ιωαννίνων, σελ. 93-99. Η Λιβαδοπονία στο κατώλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου

Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Καπαξίδη, Ε.Β., Ν.Γ. Εμμανουήλ, Χ. Τζιάλλα, Γ.Θ. Παπαδούλης, Π.Α. Κολοκυθά και Χ. Ζάχος. 2001β. Συμβολή στη μελέτη της επίδρασης της βόσκησης των λειμώνων στη σύνθεση της πανίδας μικροαρθροπόδων, σελ. 101-106. Η Λιβαδοπονία στο κατώλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Σαρλής, Γ.Π. 1998. Βελτίωση και Διαχείρηση φυσικών βοσκοτόπων. Μέρος Α΄ Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, σελ. 341

Study on the Mite fauna of a natural pasture interseeded with *Lolium perenne*

E.B. Kapaxidi[1], N.G. Emmanouel[1] and Ch. Tzialla[2]

[1]Agricultural University of Athens, Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Iera Odos 75, 118 55 Athens Greece

[2]National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Station of Ioannina, Ethnikis Antistasis 1, Katsikas, 455 00 Ioannina Greece

Summary

A three year's study on the acarofauna in a natural pasture interseeded with Lolium perenne, in County Ioannina, Greece, resulted in detection of 169 taxa. The most frequent and dominant taxa were: *Peloptulus* sp., immature stages of Cryptostigmata, *Scheloribates* sp_1, *Scheloribates* sp_2, *Steneotarsonemus konoi*, *Tarsonemus lacustris*, *Cyta* sp., *Asca bicornis* and *Tyrophagus longrior*. Significant differences of the total acari population was detected among the three years. The highest populations occurred during the first year. The study of seasonal fluctuation of the most dominant taxa for the three years were: immature stages of Cryptostigmata developed higher population densities during autumn and winder. The adult Cryptostigmata developed higher densities during winter. The taxon *Steneotarsonemus konoi* developed higher population densities during summer and autumn while taxa *Asca bicornis* and *Cyta* sp. during autumn and winter.

Key words: Pastures, mites, vegetation, *Lolim perenne.*

Παρουσία ειδών ακάρεων σε λιβάδι στην Κεντρική Ελλάδα και συσχέτισή της με εδαφικές παραμέτρους

Β. Τάντος[1], Ε. Καπαξίδη[2], Σ. Γάκης[3], Ν. Εμμανουήλ[2], Α. Παπαϊωάννου[4], Χ. Αθανασίου[5] και Ο. Λαμπρινού[1]

[1]Τμήμα Δασοπονίας, Τ.Ε.Ι. Λάρισας, 431 00 Καρδίτσα, [2]Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα
[3]Διεύθυνση Δασών Νομού Μαγνησίας, Ξενοφώντος 1, 383 33 Βόλος, [4]Εργαστήριο Δασικής Εδαφολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη
[5]Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου Βόλου, Τορούτζια Νικολαΐδη - Πεδίον Άρεως, 383 34 Βόλος

Περίληψη

Στην έρευνα αυτή μελετήθηκαν η ποιοτική και η ποσοτική σύνθεση της ακαρεοπανίδας στο επιφανειακό (βάθος 0-5 εκ.) και υπό-επιφανειακό (βάθος 5-10 εκ.) έδαφος ενός λιβαδιού, στην περιοχή Νεοχωρίου του Νομού Καρδίτσας, το Μάιο του έτους 2003. Στις ίδιες εδαφικές στρώσεις προσδιορίσθηκαν η τιμή του pH και οι συγκεντρώσεις οργανικής ουσίας, N, P, Ca, Mg, K και Na. Βρέθηκαν συνολικά 15 taxa ακάρεων, 14 σε βάθος 0-5 εκ. και τέσσερα σε βάθος 5-10 εκ. Το 92% του συνολικού αριθμού ατόμων βρέθηκε σε βάθος 0-5 εκ. Τα πολυπληθέστερα taxa ήταν τα Mycobatidae, *Passalozetes* sp. καθώς και ατελή στάδια των Cryptostigmata. Γενικά, βρέθηκαν μικροί αριθμοί από Prostigmata και Mesostigmata. Δε βρέθηκαν Astigmata. Οι συγκεντρώσεις N και Ca στο βάθος 0-5 εκ. ήταν σημαντικά υψηλότερες από τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις στο βάθος 5-10 εκ. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των εδαφικών στρώσεων που να αφορούν την τιμή του pH και τις συγκεντρώσεις οργανικής ουσίας, P, Mg, K και Na.

Λέξεις κλειδιά: Λιβάδι, έδαφος, ακαρεοπανίδα.

Εισαγωγή

Το είδος, ο αριθμός και η δραστηριότητα των οργανισμών που ζουν στο έδαφος εξαρτώνται από τις κλιματικές συνθήκες, από τη σύνθεση και την κατάσταση της βλάστησης, καθώς και από ορισμένες εδαφικές παραμέτρους. Ειδικότερα, οι σπουδαιότεροι εδαφικοί παράγοντες που θεωρείται ότι επηρεάζουν την πανίδα του εδάφους είναι: η υγρασία και η θερμοκρασία του εδάφους, η ποσότητα και η χημική σύσταση των οργανικών υλικών, το pH, το είδος του χούμου και το πορώδες του εδάφους (Ponge et al. 1997, Mboukou-Kimbatsa et al. 1998, Vidincheva 2001, Rebek et al. 2002).

Στο έδαφος ζει και δραστηριοποιείται μια μεγάλη ποικιλία από ασπόνδυλους οργανισμούς. Μεταξύ αυτών τα ακάρεα αποτελούν μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ομάδα τόσο από πλευράς αριθμού ειδών, όσο κι ως προς τις πληθυσμιακές πυκνότητες που μπορούν να αναπτύξουν. Οι κύριες δραστηριότητες των ακάρεων στο έδαφος σχετίζονται με την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας, τη χουμοποίηση, το φυτοπαρασιτισμό αλλά και την αρπακτικότητα και τον παρασιτισμό άλλων οργανισμών (Curry 1994).

Τα λιβάδια είναι ένα ενδιαίτημα στο οποίο απαντάται ένας μεγάλος αριθμός ακάρεων. Οι περισσότερες εργασίες που εξετάζουν την παρουσία ακάρεων στα λιβάδια της Ελλάδας αφορούν σχεδόν αποκλειστικά το υπέργειο τμήμα των φυτών (Εμμανουήλ και συν. 1997,

Μαλανδράκη και συν. 2001, Καπαξίδη και συν. 2001α, Καπαξίδη και συν. 2001β) και λίγες από αυτές αναφέρονται στο έδαφος (Καπαξίδη και συν. 2001γ, Καπαξίδη και συν. 2003). Προκειμένου να εκτιμηθεί ο ρόλος των ακάρεων στο έδαφος των λιβαδιών είναι απαραίτητο να ερευνηθεί η σύνθεση, ο αριθμός και η κατανομή τους στην εδαφική κατατομή. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν η μελέτη της ποσοτικής και της ποιοτικής σύνθεσης της ακαρεοπανίδας στο έδαφος ενός λιβαδιού, καθώς και η μελέτη ορισμένων εδαφικών ιδιοτήτων και η συσχέτισή τους με την παρουσία των ακάρεων.

Μέθοδοι και υλικά

Περιγραφή της περιοχής έρευνας

Η έρευνα έγινε το Μάιο του 2003 σε ένα λιβάδι εκτάσεως περίπου 10 στρεμμάτων, στην περιοχή Νεοχωρίου του Νομού Καρδίτσας, σε υψόμετρο 850 μέτρων. Κυρίαρχο πέτρωμα της περιοχής είναι ο φλύσχης της ζώνης Ωλονού-Πίνδου. Το έδαφος της πειραματικής επιφάνειας είναι βαθύ, ελαφρώς όξινο, μέσης μηχανικής σύστασης. Είναι μέτρια εφοδιασμένο με οργανική ουσία, άζωτο, φώσφορο και εναλλακτικές βάσεις (Τσίρκα 2004). Το κλίμα της περιοχής κατά Emberger και σύμφωνα με τα στοιχεία του μετεωρολογικού Σταθμού του Φράγματος Ν. Πλαστήρα (1995-2003) χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό υγρό και ψυχρό (Τσίρκα 2004). Η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται τους 11,7 ^{o}C, ενώ το μέσο ετήσιο ύψος βροχής φτάνει τα 1.254 χλσ. Το δάσος της ευρύτερης περιοχής, στα χαμηλότερα υψόμετρα και μέχρι τα 1.000 μέτρα περίπου αποτελείται από πλατύφυλλο δρυ (*Quercus frainetto*), ενώ ψηλότερα κυριαρχεί η ελάτη (*Abies borisii regis*). Η συνέχεια του δάσους διακόπτεται συχνά από γεωργικές καλλιέργειες, καθώς και από διάκενα – ξέφωτα. Τα περισσότερα είδη της βλάστησης του λιβαδιού – διάκενου στο οποίο έγινε η έρευνα ανήκουν στις οικογένειες Ranunculaceae, Rubiaceae και Asteraceae, ενώ τα είδη *Anthoxanthum odoratum*, *Vulpia bromoides* και *Muscari comosum* απαντώνται αρκετά συχνά.

Δειγματοληψία εδάφους και εργαστηριακές αναλύσεις

Για τις ανάγκες της έρευνας πάρθηκαν από την πειραματική επιφάνεια συνολικά 40 δείγματα εδάφους, από τα οποία, 20 δείγματα πάρθηκαν από το βάθος 0-5 εκ. και 20 δείγματα από το βάθος 5-10 εκ. Συγκεκριμένα, για τη μελέτη των εδαφικών ιδιοτήτων του λιβαδιού χρησιμοποιήθηκαν 20 δείγματα (10 δείγματα από το βάθος 0-5 εκ. και 10 δείγματα από το βάθος 5-10 εκ.), ενώ τα υπόλοιπα 20 χρησιμοποιήθηκαν αντίστοιχα για τη μελέτη της ακαρεοπανίδας.

Τα δείγματα που αφορούσαν την εξέταση των εδαφικών ιδιοτήτων, μετά από ξήρανση σε συνθήκες περιβάλλοντος, διάσπαση των συσσωματωμάτων και κοσκίνισμα με κόσκινο οπών διαμέτρου 2 χλσ., χρησιμοποιήθηκαν για τις εδαφολογικές αναλύσεις. Ο προσδιορισμός της αντίδρασης του εδάφους (pH) έγινε ηλεκτρομετρικά σε αιώρημα εδάφους - νερού σε αναλογία 1:1. Ο προσδιορισμός του οργανικού C έγινε με την μέθοδο της υγρής οξείδωσης. Το N προσδιορίσθηκε με τη μέθοδο Kjeldahl. Για τον υπολογισμό του P χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Olsen και ο προσδιορισμός του εκχυλίσιμου P με τη μέθοδο του μπλε του σουλφομολυβδαινικού αμμωνίου. Τα εναλλακτικά κατιόντα προσδιορίσθηκαν μετά από εκχύλιση 10 γρ. εδάφους με διάλυμα CH_3COONH_4 1N, pH 7. Τα εκχυλισθέντα ιόντα Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} και Na^{+} μετρήθηκαν σε φασματοφωτόμετρο ατομικής απορρόφησης.

Όσον αφορά τα δείγματα της ακαρεοπανίδας, αυτά μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και τοποθετήθηκαν σε συσκευή Berlese-Tullgren για τη εξαγωγή των ακάρεων. Ακολούθησε

κατασκευή μη μόνιμων μικροσκοπικών παρασκευασμάτων και έγινε αναγνώριση αυτών με ερευνητικό μικροσκόπιο, καθώς και καταμέτρηση των πληθυσμών τους.

Η σύγκριση των μέσων όρων για τα δύο βάθη εδάφους έγινε στο επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η μελέτη της ακαρεοπανίδας έδειξε ότι ο αριθμός των taxa που βρέθηκαν στο επιφανειακό έδαφος ήταν μεγαλύτερος από αυτόν του υπό-επιφανειακού εδάφους. Βρέθηκαν συνολικά 15 taxa ακάρεων, 14 σε βάθος 0-5 εκ. και τέσσερα σε βάθος 5-10 εκ. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 τα περισσότερα taxa στο επιφανειακό έδαφος ανήκουν στην τάξη Cryptostigmata με τις τάξεις Mesostigmata και Prostigmata να ακολουθούν. Στο υπό-επιφανειακό έδαφος βρέθηκαν μόνο ακάρεα της τάξης Cryptostigmata. Astigmata δε βρέθηκαν σε καμία εδαφική στρώση. Στο επιφανειακό έδαφος βρέθηκε το 92% του συνολικού αριθμού των ακάρεων ενώ σημαντικές διαφορές μεταξύ των εδαφικών στρώσεων εντοπίστηκαν και στο συνολικό αριθμό ατόμων της τάξης Cryptostigmata όπως και στα ατελή Cryptostigmata.

Συγκρίνοντας τα taxa των ακάρεων τα οποία βρέθηκαν στα δυο βάθη παρατηρήθηκε ότι από την τάξη Cryptostigmata κοινά ήταν τα εξής: Ceratozetidae, Mycobatidae και *Passalozetes* sp.. Τα taxa Galumnidae, *Scheloribates* sp., *Tectocepheus* sp., *Zygoribatula* sp. και ατελή Cryptostigmata βρέθηκαν μόνο στο επιφανειακό έδαφος, ενώ η οικογένεια Oppiidae βρέθηκε μόνο στο υπό-επιφανειακό έδαφος.

Πίνακας 1. Αριθμός ατόμων (ανά στρέμμα) και taxa ακάρεων που βρέθηκαν στο έδαφος του λιβαδιού περιοχής Νεοχωρίου Καρδίτσας.

	Taxa	Βάθος (εκ.)	
		0-5	5-10
A	MESOSTIGMATA	313000	0
1	*Asca bicornis*	125000	0
2	*Gamasellodes* sp.	125000	0
3	*Hypoaspis* sp.	63000	0
B	CRYPTOSTIGMATA	2375000 α *	250000 β
1	Ceratozetidae	188000	62000
2	Galumnidae	62000	0
3	Mycobatidae	625000	63000
4	Oppiidae	0	62000
5	*Passalozetes* sp.	500000	63000
6	*Scheloribates* sp.	63000	0
7	*Tectocepheus* sp.	187000	0
8	*Zygoribatula* sp.	250000	0
9	Ατελή	500000 α	0 β
Γ	PROSTIGMATA	188000	0
1	*Lorryia* sp.	63000	0
2	*Steneotarsonemus* sp.	62000	0
3	Trombiculidae	63000	0
A+B+Γ	ΣΥΝΟΛΟ	2876000 α	250000 β

* Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά για $P < 0.05$

Σημαντικά μεγαλύτερες βρέθηκαν οι συγκεντρώσεις N και Ca στο επιφανειακό έδαφος, ενώ δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο εδαφικών στρώσεων που να αφορούν στην τιμή του pH και στις συγκεντρώσεις οργανικής ουσίας, P, Mg, K και Na

(Πίνακας 2). Σημαντική θετική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ του συνολικού αριθμού των ακάρεων με τις συγκεντρώσεις N (R^2=0,37 για P=0,004) και Ca (R^2=0,36 για P=0,005) στο έδαφος. Δε συσχετίσθηκε σημαντικά ο αριθμός των ακάρεων με τις υπόλοιπες εδαφικές παραμέτρους.

Πίνακας 2. pH, οργανική ουσία, άζωτο, φώσφορος και εναλλακτικά βασικά κατιόντα στο έδαφος του λιβαδιού περιοχής Νεοχωρίου Καρδίτσας.

Εδαφικές ιδιότητες	Βάθος (εκ.) 0-5	5-10
pH	6,15	6,08
OM (%)	2,87	2,90
N (%)	0,15 a *	0,09 b
P (mg/100g)	2,65	2,56
Ca (me/100g)	11,37 a	8,94 b
Mg (me/100g)	2,25	2,15
K (me/100g)	0,22	0,18
Na (me/100g)	0,22	0,20

* Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά για P<0.05

Γενικώς, μεγαλύτεροι αριθμοί μικροπανίδας και μακροπανίδας απαντώνται στις επιφανειακές απ' ότι στις βαθύτερες εδαφικές στρώσεις (Wood 1967, Vidincheva 2001, Warren and Zou 2002). Επίσης, αρκετοί ερευνητές έχουν διαπιστώσει θετική συσχέτιση του αριθμού των οργανισμών στο έδαφος με τη συγκέντρωση διαφόρων θρεπτικών στοιχείων (ιδιαίτερα με το N), ενώ υποστηρίζεται ότι η αυξημένη δραστηριότητα των οργανισμών στο επιφανειακό έδαφος έχει ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση της αποσύνθεσης των οργανικών υλικών και της ανοργανοποίησης των θρεπτικών στοιχείων (Heneghan and Bolger 1998, Warren and Zou 2002).

Η ιδιαίτερα σημαντική διαφορά που παρατηρήθηκε στην παρούσα μελέτη όσον αφορά τον αριθμό των ακάρεων μεταξύ των δυο εδαφικών στρώσεων θα πρέπει να αποδοθεί μάλλον σε εδαφικές παραμέτρους που δεν προσδιορίστηκαν, με σημαντικότερες το πορώδες, την υγρασία και τη θερμοκρασία (Curry 1994, Καπαξίδη και συν. 2001α, Rebek et al. 2002). Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι τα δείγματα που προέρχονταν από την επιφανειακή εδαφική στρώση και χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της ακαρεοπανίδας, σε αντίθεση με τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της οργανικής ουσίας στο έδαφος, έφεραν υπολείμματα βλάστησης. Αυτή η συσσώρευση οργανικών υπολειμμάτων ίσως να δικαιολογεί εν μέρει τους υψηλούς πληθυσμούς ακάρεων στην επιφανειακή εδαφική στρώση.

Η υψηλή συγκέντρωση N και Ca και η αφθονία ακάρεων στην επιφανειακή εδαφική στρώση σε συνδυασμό με τη θετική συσχέτιση του αριθμού των ακάρεων με τις συγκεντρώσεις N και Ca στο έδαφος, είναι πιθανό να υποδηλώνουν ταχύτερους ρυθμούς απελευθέρωσης των συγκεκριμένων αυτών στοιχείων εξαιτίας των καλύτερων συνθηκών αποσύνθεσης και της αυξημένης δραστηριότητας των οργανισμών. Η διαφοροποίηση στις συγκεντρώσεις N και Ca ανάμεσα στις εδαφικές στρώσεις θα μπορούσε επίσης να είναι αποτέλεσμα της χημικής σύστασης των υπολειμμάτων της ποώδους βλάστησης και της κινητικής των συγκεκριμένων στοιχείων στην εδαφική κατατομή (Τάντος και συν. 2002, Γάκης και Μαντζανάς 2003).

Συμπεράσματα

Τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτή την εργασία είναι τα εξής:

1. Περισσότερα taxa και σημαντικά μεγαλύτερος αριθμός ακάρεων υπάρχουν στην επιφανειακή εδαφική στρώση (0-5 εκ.) του λιβαδιού απ' ότι στο υπό-επιφανειακό έδαφος (5-10 εκ.).
2. Σημαντικά μεγαλύτερες ήταν οι συγκεντρώσεις N και Ca στο επιφανειακό έδαφος του λιβαδιού. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο εδαφικών στρώσεων που να αφορούν στην τιμή του pH και στις συγκεντρώσεις οργανικής ουσίας, P, Mg, K και Na.
3. Βρέθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του συνολικού αριθμού των ακάρεων και των συγκεντρώσεων N και Ca στο έδαφος.

Βιβλιογραφία

Γάκης, Σ. και Κ. Μαντζανάς. 2003.Υπέργεια παραγωγή και χημική σύσταση της ποώδους βλάστησης σε ένα δασολιβαδικό σύστημα στη Βόρεια Ελλάδα, σελ. 263-270. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Curry, J.P. 1994. Grassland Invertebrates-Ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth. Chapman and Hall, London.

Εμμανουήλ, Ν.Γ., Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Τζιάλλα, Σ.Λ. Μπούρας, Α. Γιαλελή, Χ. Παπαναστασίου και Φ. Κύριος. 1997. Μελέτη μικροαρθροπόδων σε λειμώνες του Ν. Ιωαννίνων, σελ. 145-151. Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων (Β. Παπαναστάσης, εκδότης). Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα, 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 4.

Heneghan, L. and T. Bolger. 1998. Soil microarthropod contribution to forest ecosystem processes: the importance of the observation scale. Plant and Soil, 205: 113-124.

Καπαξίδη, Ε.Β., Χ. Τζιάλλα, Ν.Γ. Εμμανουήλ, Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Ζάχος και Π.Δ. Κολοκυθά. 2001α. Εποχιακή διακύμανση μικροαρθροπόδων σε βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα του Νομού Ιωαννίνων, σελ. 93-99. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 9.

Καπαξίδη, Ε.Β., Ν.Γ. Εμμανουήλ, Χ. Τζιάλλα, Γ.Θ. Παπαδούλης, Π.Δ. Κολοκυθά και Χ. Ζάχος. 2001β. Συμβολή στη μελέτη της επίδρασης της βόσκησης των λειμώνων στη σύνθεση της πανίδας μικροαρθροπόδων, σελ. 101-106. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 9.

Καπαξίδη, Ε., Ν. Εμμανουήλ, Χ. Τζιάλλα, Π. Σιόντη και Χ. Πρασσά. 2001γ. Μελέτη ακαρεοπανίδος σε έδαφος λειμώνων του Ν. Ιωαννίνων. 9ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Ιωάννινα. Περιλήψεις ανακοινώσεων σελ. 22 (Πρακτικά υπό δημοσίευση).

Καπαξίδη, Ε., Χ. Τζιάλλα, Χ. Αυγουλάς και Ν. Εμμανουήλ. 2003. Μελέτη ακαρεοπανίδας σε υπέργειο τμήμα και έδαφος φυσικού λειμώνα του Νομού Ιωαννίνων, σελ. 247-253. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Μαλανδράκη, Ε.Μ., Ν.Γ. Εμμανουήλ και Γ.Π. Σαρλής. 2001. Επιβλαβή ακάρεα λειμώνων στην Ελλάδα, σελ. 85-91. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 9.

Mboukou-Kimbatsa, I.M.C., F. Bernhard-Reversat and J.J. Loumeto. 1998. Change in soil macrofauna and vegetation when fast-growing trees are planted on savanna soils. Forest Ecology and Management, 110: 1-12.

Ponge, J.F., P. Arpin, F. Sondag and F. Delecour. 1997. Soil fauna and site assessment in beech stands of the Belgian Ardennes. Canadian Journal of Forest Research, 27: 2053-2064.

Rebek, E.J., D.B. Hogg and D.K. Young. 2002. Effect of four cropping systems on the abundance and diversity of epedaphic springtails (Hexapoda: Parainsecta: Collembola) in Southern Wisconsin. Environmental Entomology, 31(1): 37-46.

Τάντος, Β., Α. Παπαϊωάννου, Σ. Γάκης και Δ. Σεϊλόπουλος. 2002. Επίδραση της δασικής και λιβαδικής βλάστησης στις χημικές ιδιότητες του εδάφους 40 χρόνια μετά από πυρκαγιά. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Τόμος 13, Σειρά ΙΙ (1): 28-36.

Τσίρκα, Α. 2004. Συσσώρευση οργανικής ουσίας και θρεπτικών στοιχείων σε δάσος δρυός και σε λιβάδι. Πτυχιακή εργασία. Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας Καρδίτσας, σελ. 86.

Vidincheva, D. 2001. Structure of soil macrofauna in beech ecosystems (ass. Calamintho grandiflorae-fagetum) in "Mavrovo" national park (Western FYROM). Proceedings of the International Conference: Forest Research: A Challenge for an intergraded European approach. Volume II. Edited by K. Radoglou. NAGREF. Forest Research Institute. Thessaloniki, August 2001, pp. 615-620.

Warren, M.W. and X. Zou. 2002. Soil macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico. Forest Ecology and Management, 170: 161-171.

Wood, T.G. 1967. Acari and Collembola of moorland soils from Yorkshire, England II. Vertical distribution in four grassland soils. Oikos, 18: 137-140.

Presence and correlation with soil parameters of acari fauna in a pasture in Central Greece

V. Tantos[1], E. Kapaxidi[2], S. Gakis[3], N. Emmanuel[2], A. Papaioannou[4], C. Athanasiou[5] and O. Lambrinou[1]

[1]Department of Forestry, Technological Educational Institution of Larisa, 431 00 Karditsa, Greece, [2]Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Agricultural University of Athens, 75 Iera Odos str., 118 55 Athens, Greece, [3]Forest Directorate of Magnesia Prefecture, 1 Xenophontos str., 383 33 Volos, Greece, [4]Laboratory of Forest Soils, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece, [5] District Center for Plant Protection and Quality Control of Volos, Toroungia Nikolaidi str. – Pedion Areos, 383 34 Volos, Greece

Summary

Quality and quantity parameters of the acari fauna in the surface (0-5 cm depth) and sub-surface (5-10 cm depth) soil were investigated in the present study. The sampling took place in a pasture located near Neochori, Karditsa, Central Greece, in May 2003. Organic matter, N, P, Ca, Mg, K and Na concentrations as well as pH value were measured in the same soil layers. In total 15 acari taxa were found, 14 in the 0-5 cm depth and four in the 5-10 cm depth. 92 % of the total number of individuals was found in the 0-5 cm depth. The most abundant taxa were Mycobatidae, *Passalozetes* sp. as well as immature Gryptostigmata. No Astigmata were found. N and Ca concentrations in the 0-5 depth were significantly greater than in the 5-10 depth. There were no significant differences between soil layers concerning pH value and organic matter, P, Mg, K and Na concentrations.

Key words: Pasture, soil, acari fauna.

Επιπτώσεις του ξενικού είδους *Oxalis pes-caprae* L. στην ποικιλότητα της ποώδους βλάστησης σε υπόροφο ελαιώνων της Λέσβου

Ε. Χρηστιά, Α. Καμπούρογλου, Α. Σιαμαντζιούρας και Α. Τρούμπης
Εργαστήριο Διαχείρισης Βιοποικιλότητας, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου, 811 00 Μυτιλήνη

Περίληψη

Η σχέση μεταξύ της κυριαρχίας ενός ξενικού φυτικού είδους και της ποικιλότητας των φυτοκοινοτήτων ελέγχθηκε σε μεσογειακού-τύπου χορτολιβαδικές κοινότητες. Οι αφθονίες των ειδών καταγράφηκαν σε ζεύγη γειτονικών πειραματικών επιφανειών φυσικής ποώδους βλάστησης στον υπόροφο των ελαιώνων της νήσου Λέσβου. Κάθε ζεύγος πειραματικών επιφανειών συγκροτήθηκε από μία επιφάνεια αναφοράς και μία επιφάνεια εισβολής. Το ξενικό είδος *Oxalis pes-caprae* απουσίαζε από τις επιφάνειες αναφοράς, ενώ κυριαρχούσε στις επιφάνειες εισβολής. Ο πλούτος, η ποικιλότητα και η ισοδιανομή των ειδών εκτιμήθηκαν τόσο στις επιφάνειες αναφοράς, όσο και στις επιφάνειες εισβολής. Η κυριαρχία του βιολογικού εισβολέα *Oxalis pes-caprae* προκάλεσε έντονη μείωση του πλούτου και της ποικιλότητας των ειδών των χορτολιβαδικών κοινοτήτων. Αντίθετα, οι αφθονίες των ειδών δεν παρουσίασαν χαρακτηριστική μεταβολή μεταξύ των επιφανειών αναφοράς και εισβολής. Τέλος, το έτος πειραματισμού έδειξε έντονη επίδραση στη διακύμανση των τιμών των περισσοτέρων δεικτών κοινοτικής οικολογίας μεταξύ των επιφανειών αναφοράς και εισβολής. Οι επιπτώσεις του ξενικού είδους *Oxalis pes-caprae* στον υπόροφο των ελαιώνων της Λέσβου εστιάστηκαν στην κρίσιμη μείωση της βιοποικιλότητας των μεσογειακού-τύπου ποώδους βλάστησης.

Λέξεις κλειδιά: Βιολογικές εισβολές, *Oxalis pes-caprae* L., ποώδης βλάστηση, ποικιλότητα ειδών, Λέσβος.

Εισαγωγή

Η διεργασία των βιολογικών εισβολών είναι ένα πλανητικό φαινόμενο που αποτελεί σημαντική απειλή για την ποικιλότητα των βιοκοινοτήτων (Williamson 1996). Ιδιαίτερα στα μεσογειακού-τύπου οικοσυστήματα, που φιλοξενούν το 20% των αναγνωρισμένων ειδών του πλανήτη (Cowling et al. 1996), τα ενδεχόμενα αποτελέσματα από την εξάπλωση των ξενικών ειδών θεωρούνται κρίσιμα για την προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητάς τους. Η υψηλή δεκτικότητα των μεσογειακών νησιών στην εισαγωγή ξενικών φυτικών ειδών, σε συνδυασμό με το αυξημένο ποσοστό ενδημισμού σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ενδέχεται να μεταβάλλει την ποικιλότητά τους και να οδηγήσει σε εξαφάνιση πολλών από τα ενδημικά είδη (Davis et al. 1994).

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται ορισμένα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος EPIDEMIE (Exotic Plant Invasions: Deleterious Effects on Mediterranean Island Ecosystems). Οι στόχοι της παρούσας μελέτης εστιάζονται στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα: επηρεάζεται η ποικιλότητα των τοπικών φυτοκοινοτήτων από (α) την κυριαρχία ενός ξενικού φυτικού είδους και (β) το έτος που έλαβε χώρα το πείραμα;

Μέθοδοι και υλικά

Περιοχή μελέτης και ξενικό είδος

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε μεταξύ των μηνών Δεκεμβρίου 2002 και Μαΐου 2004, στο νοτιοανατολικό τμήμα της νήσου Λέσβου. Επιλέχτηκε το ξενικό είδος *Oxalis pes-caprae* μεταξύ δεκατεσσάρων ξενικών φυτικών ειδών της Λέσβου, λόγω της ύπαρξης εκτεταμένων φυσικών πληθυσμών του (naturalised). Πρόκειται για ένα γεώφυτο της οικογένειας των Oxalidaceae, που έχει εισαχθεί από τη Νότια Αφρική σε πολλές μεσογειακού-τύπου περιοχές του πλανήτη το 1839 (Brooks 2001). Με κύριο πυρήνα χωρικής εξάπλωσης τη ΝΑ Λέσβο, το ξενικό είδος *O. pes-caprae* κυριαρχεί αποκλειστικά στον υπόροφο των ελαιώνων. Επομένως, η περιοχή μελέτης περιορίστηκε αποκλειστικά στους ελαιώνες της ΝΑ Λέσβου.

Πειραματικός σχεδιασμός

Με απώτερο στόχο τη διερεύνηση ενδεχόμενων επιπτώσεων από την κυριαρχία ενός ξενικού φυτικού είδους στην ποικιλότητα των τοπικών φυτοκοινοτήτων, οριοθετήθηκαν ζεύγη επιφανειών πειραματισμού, διαστάσεων 2 μ.x2 μ. η καθεμία, με την έναρξη του χειμώνα, ομοιόμορφα κατανεμημένα στην περιοχή μελέτης. Για τις αυξητικές περιόδους 2002-3 (έτος πειραματισμού 2003) και 2003-4 (έτος πειραματισμού 2004) επιλέχθηκαν τριάντα και εικοσιέξι ζεύγη επιφανειών πειραματισμού, αντίστοιχα. Κάθε ζεύγος πειραματισμού συγκροτούνταν από μία επιφάνεια αναφοράς και μία επιφάνεια εισβολής, σε απόσταση μικρότερη των 2 μ. Το ξενικό είδος *O. pes-caprae* απουσίαζε από την επιφάνεια αναφοράς και κυριαρχούσε στην επιφάνεια εισβολής. Το εσωτερικό κάθε επιφάνειας διαιρέθηκε σε δεκαέξι υποεπιφάνειες διαστάσεων 50 εκ.x50 εκ.., στις οποίες την άνοιξη καταγράφηκε ο αριθμός των ειδών και το αντίστοιχο ποσοστό φυτοκάλυψης του κάθε είδους (Bonham 1988). Η αφθονία κάθε είδους αντιστοιχήθηκε με τον αριθμό των υποεπιφανειών στις οποίες καταγράφηκε. Σύμφωνα με τους Ludwing και Reynolds (1988), εκτιμήθηκαν ο πλούτος ειδών (S), ο δείκτης πλούτου ειδών του Margalef (R), οι δείκτες ποικιλότητας ειδών του Shannon (H') και του Simpson (λ), καθώς και οι δείκτες ισοδιανομής ειδών της Pielou (E_1) και του Sheldon (E_2).

Στατιστική ανάλυση

Οι τιμές των δεικτών πλούτου, ποικιλότητας και ισοδιανομής ειδών στις επιφάνειες αναφοράς και εισβολής συγκρίθηκαν μεταξύ τους με τη χρήση του παραμετρικού κριτηρίου *t* συσχετισμένων τιμών. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε διπλή ανάλυση διακύμανσης μη συσχετισμένων τιμών. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το SPSS (έκδοση 12).

Αποτελέσματα

Ο παραμετρικός έλεγχος με το κριτήριο *t* συσχετισμένων τιμών (Πίνακας 1) έδειξε, ότι η μέση τιμή του πλούτου ειδών για την επιφάνεια αναφοράς (M=22.03, SD=6.770 για το 2003 και M=30.15, SD=9.264 για το 2004) και εισβολής (M=12.07, SD=7.723 για το έτος 2003 και M=12.96, SD=6.050 για το έτος 2004) διέφεραν σημαντικά, ενώ η μέση τιμή του δείκτη ειδών του Margalef για την επιφάνεια αναφοράς (M=7.7732, SD=3.9906 για το έτος 2003 και M=8.315, SD=2.491 για το έτος 2004) και εισβολής (M=7.528, SD=4.72 για το έτος 2003 και

M=9.127, SD=6.075 για το έτος 2004) δε διέφεραν σημαντικά και για τα δύο έτη πειραματισμού.

Η μέση τιμή του δείκτη ποικιλότητας ειδών του Shannon-Wiener για την επιφάνεια αναφοράς (M=2.0949, SD=0.4487 για το έτος 2003 και M=2.4147, SD=0.5123 για το έτος 2004) και εισβολής (M=1.5395, SD=0.6242 για το έτος 2003 και M=1.8357, SD=0.5520 για το έτος 2004) διέφεραν σημαντικά. Επίσης, η μέση τιμή του δείκτη ποικιλότητας ειδών του Simpson για την επιφάνεια αναφοράς (M=3.5468, SD=0.6996 για το έτος 2003 και M=4.1354, SD=0.9608 για το έτος 2004) και εισβολής (M=2.6131, SD=0.8222 για το έτος 2003 και M=2.9701, SD=0.7504 για το έτος 2004) διέφεραν σημαντικά και για τα δύο έτη πειραματισμού. Επιπλέον, η μέση τιμή του δείκτη ισοδιανομής ειδών της Pielou για την επιφάνεια αναφοράς (M=0.6827, SD=0.1028) και εισβολής (M=0.6640, SD=0.1675) δε διέφεραν σημαντικά για το έτος 2003, ενώ για το έτος 2004 η μέση τιμή του δείκτη ισοδιανομής ειδών της Pielou για την επιφάνεια αναφοράς (M=0.7163, SD=0.1061) και εισβολής (M=0.7620, SD=0.1144) διέφεραν. Επίσης, η μέση τιμή του δείκτη ισοδιανομής ειδών του Sheldon για την επιφάνεια αναφοράς (M=0.4004, SD=0.1110 για το έτος 2003 και M=0.4107, SD=0.1096 για το έτος 2004) και εισβολής (M=0.5017, SD=0.1816 για το έτος 2003 και M=0.5853, SD=0.1680 για το έτος 2004) διέφεραν σημαντικά.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα του ελέγχου με το κριτήριο t συσχετισμένων τιμών της ποικιλότητας των επιφανειών αναφοράς και εισβολής για τα έτη πειραματισμού 2003 και 2004.

Είδος	2003			2004		
Ποικιλότητας	*t*	Β.Ε.	*p**	*t*	Β.Ε.	*p**
Πλούτος ειδών (*S*)	5.180	29	<0.001	11.583	25	<0.001
Margalef (*R*)	0.216	29	0.831 (ns)	-0.566	25	0.577 (ns)
Shannon-Wiener (*H΄*)	3.950	29	<0.001	4.681	25	<0.001
Simpson (*λ*)	4.647	29	<0.001	5.929	25	<0.001
Pielou (E_1)	0.506	29	0.616 (ns)	-2.073	25	0.049
Sheldon (E_2)	-0.239	29	0.023	-6.188	25	<0.001

* Για επίπεδο σημαντικότητας 95% (p <0.05).

Ο έλεγχος της ανάλυσης διακύμανσης με δύο παράγοντες μη συσχετισμένων τιμών (Πίνακας 2) έδειξε ότι υπάρχει σημαντική επίδραση της κυριαρχίας του εισβολέα (F=87.698, p<0.001) και του έτους πειραματισμού (F=9.99, p=0.002), καθώς και της αλληλεπίδρασής τους (F=6.417, p=0.013) στον πλούτο των ειδών. Αντίθετα, για το δείκτη πλούτου ειδών του Margalef δεν υπήρχε σημαντική επίδραση της κυριαρχίας του εισβολέα (F=0.114, p=0.737) και του έτους πειραματισμού (F=1.585, p=0.211), καθώς και της αλληλεπίδρασής τους (F=0.430, p=0.514). Για το δείκτη ποικιλότητας ειδών του Shannon-Wiener, υπήρχε σημαντική επίδραση της κυριαρχίας του εισβολέα (F=30.904, p<0.001) και του έτους πειραματισμού (F=9.113, p=0.003), αλλά όχι της αλληλεπίδρασής τους (F=0.013, p=0.908). Επίσης, υπήρχε σημαντική επίδραση της κυριαρχίας του εισβολέα (F=46.7, p<0.001) και του έτους πειραματισμού (F=9.477, p=0.003), αλλά όχι και της αλληλεπίδρασής τους (F=0.568, p=0.453) στο δείκτη ποικιλότητας ειδών του Simpson. Για το δείκτη ισοδιανομής ειδών της Pielou, υπήρχε σημαντική επίδραση του έτους πειραματισμού (F=7.521, p=0.007) και όχι της κυριαρχίας του εισβολέα (F=0.22, p=0.640) και της αλληλεπίδρασής τους (F=1.804, p=0.182), ενώ για το δείκτη ισοδιανομής ειδών του Sheldon υπήρχε σημαντική επίδραση της κυριαρχίας του εισβολέα (F=23.861, p<0.001), αλλά του έτους πειραματισμού (F=2.848, p=0.094) και της αλληλεπίδρασής τους (F=1.741, p=0.190).

Συζήτηση

Η εισαγωγή ξενικών ειδών σε φυσικά και ημιφυσικά ενδιαιτήματα συνδέεται συχνά με τη μείωση της τοπικής ποικιλότητας των φυτοκοινοτήτων (Richardson et al. 1989, Levine et al. 2003). Όμως, αρκετές έρευνες σε εγκαταλελειμμένους αγρούς έδειξαν χαμηλή επίδραση των ξενικών ειδών στην ποικιλότητα των φυτοκοινοτήτων. Αντίθετα, τα αποτελέσματα της έρευνάς δείχνουν ότι το ξενικό είδος *Oxalis pes-caprae* προκάλεσε μείωση του πλούτου των ειδών κατά 45% και 57%, για τις αυξητικές περιόδους 2002-3 και 2003-4 αντίστοιχα.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης για τον έλεγχο των διαφορών στας είδη *ποικιλότητας οικολογίας για τα έτη πειραματισμού 2003 και 2004. Όλες οι εξαρτημένες μεταβλητές εξετάστηκαν για τους παράγοντες της εισβολής, του έτους και της αλληλεπίδρασης μεταξύ της εισβολής και του έτους (εισβολή * έτος).*

Είδη Ποικιλότητας	Προέλευση διακύμανσης	Άθροισμα τετραγώνων	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	Λόγος *F*	Πιθανότητα *p**
Πλούτος Ειδών (S)	Εισβολή	4968.893	1	4968.893	87.698	<0.001
	Έτος	566.037	1	566.037	9.990	0.002
	Εισβολή * Έτος	363.605	1	363.605	6.417	0.013
	Σφάλμα	6119.179	108	56.659		
	Σύνολο	53060.000	112			
Margalef (R)	Εισβολή	2.257	1	2.257	0.114	0.737 (ns)
	Έτος	31.473	1	31.473	1.585	0.211 (ns)
	Εισβολή * Έτος	8.536	1	8.536	0.430	0.514 (ns)
	Σφάλμα	2125.217	108	19.862		
	Σύνολο	9494.482	112			
Shannon (H΄)	Εισβολή	8.962	1	8.962	30.904	<0.001
	Έτος	2.643	1	2.643	9.113	0.003
	Εισβολή * Έτος	0.004	1	0.004	0.013	0.908 (ns)
	Σφάλμα	31.320	108	0.290		
	Σύνολο	473.312	112			
Simpson (λ)	Εισβολή	30.687	1	30.687	46.700	<0.001
	Έτος	6.227	1	6.227	9.477	0.003
	Εισβολή * Έτος	0.373	1	0.373	0.568	0.453 (ns)
	Σφάλμα	70.967	108	0.657		
	Σύνολο	1327.255	112			
Pielou (E_1)	Εισβολή	0.004	1	0.004	0.220	0.640 (ns)
	Έτος	0.120	1	0.120	7.521	0.007
	Εισβολή * Έτος	0.003	1	0.003	1.804	0.182 (ns)
	Σφάλμα	1.730	108	0.016		
	Σύνολο	57.387	112			
Sheldon (E_2)	Εισβολή	0.513	1	0.513	23.861	<0.001
	Έτος	0.062	1	0.062	2.848	0.094 (ns)
	Εισβολή * Έτος	0.037	1	0.037	1.741	0.190 (ns)
	Σφάλμα	2.321	108	0.022		
	Σύνολο	27.981	112			

* Για επίπεδο σημαντικότητας 95% ($p<0.05$).

Αντιθέτως, ο δείκτης πλούτου ειδών Margalef δεν παρουσίασε διαφοροποίηση με την κυριαρχία του βιολογικού εισβολέα, λόγω της μη ρεαλιστικής παραδοχής της σταθερής σχέσης επιφάνειας και αριθμού ειδών. Από την άλλη μεριά, η ποικιλότητα των ειδών παρουσίασε σημαντική μείωση με την κυριαρχία του βιολογικού εισβολέα, γεγονός το οποίο μπορεί να αποδοθεί περισσότερο στον πλούτο των ειδών και λιγότερο στις αφθονίες των ποωδών ειδών των χορτολιβαδικών κοινοτήτων. Η χαμηλή ευαισθησία των δεικτών ισοδιανομής των ειδών μπορεί να αποδοθεί στην αφαίρεση του βιολογικού εισβολέα από τον υπολογισμό τους στις επιφάνειες εισβολής. Σύμφωνα με τους Villa και συν. (2004), ο αποκλεισμός του ξενικού είδους *O.pes-caprae* κρίνεται επιτακτικός, ώστε να διερευνηθεί αποκλειστικά και μόνο η σύνθεση και η δομή των χορτολιβαδικών κοινοτήτων πριν την εισαγωγή και μετά την κυριαρχία τους από ένα ισχυρό βιολογικό εισβολέα.

Όσο αφορά στον παράγοντα του χρόνου, το έτος πειραματισμού έδειξε ισχυρή επίδραση στους περισσότερους δείκτες ποικιλότητας. Μεταξύ των δύο ετών πειραματισμού εκδηλώθηκαν στην περιοχή μελέτης ισχυροί παγετοί μεγάλης διάρκειας (τέλη Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου 2003) και συχνότητας (τρία διαδοχικά συμβάντα). Ο ακραίος κλιματικός παράγοντας του παγετού μπορεί να επέδρασε ως παράγοντας καταπόνησης που επέτεινε τις επιπτώσεις του ξενικού είδους στην ποικιλότητα των χορτολιβαδικών κοινοτήτων. Πράγματι, στις χορτολιβαδικές κοινότητες που απουσίαζε το ξενικό είδος *O. pes-caprae* ενδεχομένως η καταπόνηση του παγετού να απέτρεψε την εκδήλωση των ανταγωνιστικών χαρακτηριστικών των ποωδών ειδών, οδηγώντας στη μείωση του ανταγωνιστικού αποκλεισμού και την αύξηση της συνύπαρξης των ειδών, με αποτέλεσμα την αύξηση του πλούτου και της ποικιλότητας των ειδών. Αντιθέτως, η καταπόνηση που προκάλεσε ο παγετός στις χορτολιβαδικές κοινότητες με ισχυρή την κυριαρχία του ξενικού είδους επέφερε ελάχιστη αύξηση του πλούτου των ειδών, γεγονός το οποίο επέτεινε τις επιπτώσεις του βιολογικού εισβολέα *O. pes-caprae* στην ποικιλότητα των χορτολιβαδικών κοινοτήτων. Ο έλεγχος της αλληλεπίδρασης της κυριαρχίας του βιολογικού εισβολέα και του έτους πειραματισμού δεν επηρέασε τους δείκτες ποικιλότητας, με εξαίρεση τον πλούτο των ειδών που παρουσίασε έντονη μεταβολή.

Συμπεράσματα

Οι ελαιώνες της Λέσβου φιλοξενούν στον υπόροφό τους μεγάλο αριθμό φυτικών ειδών, ενώ παράλληλα αποτελούν μία από τις πιο εντατικές μορφές καλλιέργειας του νησιού. Όμως, η κατάρρευση του φραγμού των ημιφυσικών ενδιαιτημάτων από το ξενικό είδος *O. pes-caprae* και η κυριαρχία του αποκλειστικά στον υπόροφο των ελαιώνων προκαλεί σημαντική μείωση του πλούτου και της ποικιλότητας των ειδών. Με την έντονη κυριαρχία του βιολογικού εισβολέα καταγράφηκε κρίσιμη μείωση της βιοποικιλότητας της υπορόφου ποώδους βλάστησης των ελαιώνων.

Αναγνώριση βοήθειας

Οι αρθρογράφοι εκφράζουν τις ιδιαίτερες ευχαριστίες τους στον Παναγιώτη Δημητρακόπουλο, το Γιώργο Κόκκορη και δύο ανώνυμους κριτές για τα σχόλια και τις διορθώσεις τους επί του κειμένου. Η μελέτη αυτή χρηματοδοτήθηκε από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα EPIDEMIE (Exotic Plant Invasions: Deleterious Effects on Mediterranean Island Ecosystems) EVK2-20000-00736.

Βιβλιογραφία

Bonham, C.D. 1988. Measurements for terrestrial vegetation. John Wiley and Sons, New York. pp. 318.

Brooks, K. 2001. Managing weeds in bushland: Soursob, fingerleaf and four o'clock. The Environmental Weeds Action Network (http://members.iinet.net.au/~ewan/oxalis.pdf).

Cowling, R., P. Rundel, B. Lamont, M. Arroyo and M. Arianoutsou. 1996. Plant diversity in Mediterranean-climate regions. TREE, 11: 362-366.

Davis, S.D., V.H. Heywood and A.C. Hamilton. 1994. Centres for plant diversity. A guide and strategy for their conservation. volume 1. Europe, Africa, South West Asia and the Middle East. WWF and I.U.C.N., Cambridge.

Levine, J.M., M. Vila, C.D. D'Antonio, J.S Dukes, K. Grigulis and S. Lavorel. 2003. Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. Proceedings of the Royal Society of London, 270: 775-781.

Ludwing, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. John Wiley and Sons, New York. pp. 337.

Richardson, D.M., I.A.W. MacDonald and G.G Forsyth. 1989. Reductions in plant species richness under stands of alien trees and shrubs in the fynbos biome. South African Forestry Journal, 149: 1-8.

Villa, M., M. I. Tessier, Gimeno E. Moragues, A. Traveset, M.C de la Bandera, C.M. Suehs, F. Medail, L. Affre, A. Galanidis, P. Dalias, B. Petsikos, L. Carta, M. Manca and G. Brundu. 2004. Impacts of plant invasions on species diversity in Mediterranean islands. p. 147. In: Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems (M. Arianoutsou and V.P. Papanastasis eds). Proceedings 10th Medecos Conference. Rhodes, 25 April - 1 May 2004. Millpress, Rotterdam.

Williamson, M.H. 1996. Biological Invasions. Chapman and Hall, London. pp. 244.

Impacts of exotic plant species *Oxalis pes-caprae* L. on species diversity of herbaceous vegetation understory of olive groves on Lesbos Island

E. Xristia, A. Kampouroglou, A. Siamantziouras and A. Troumbis
Biodiversity Conservation Laboratory, Department of Environmental Studies, University of the Aegean, University Hill, GR-811 00 Mytilene, Lesbos

Summary

The relationship between plant invasion and diversity of native plant communities was investigated in Mediterranean olive groves. Species abundances were recorded in close-paired plots with natural herbaceous vegetation understory of olive groves on Lesbos. Each paired plot consists of a control and an invaded plot. The exotic plant species Oxalis pes-caprae was absent from control plots, while it was dominant in invaded plots. The species richness, species diversity and species evenness were estimated per plot. The dominance of the biological invader caused a large reduction in species richness and species diversity of grassland communities. On the other hand the species abundances were found to be similar in reference and invaded plots. In addition the measurements' year had a clear effect on the variation of species richness, diversity and evenness indices. In conclusion impacts of exotic plant species Oxalis pes-caprae on herbaceous vegetation on Lesbos were expressed as a significant decrease of biodiversity of Mediterranean-type grassland communities.

Key words: Plant invasions, *Oxalis pes-caprae* L., herbaceous vegetation, species diversity, Lesbos Island.

Αξιολόγηση δύο ποικιλιών του αλεξανδρινού τριφυλλιού (*Trifolium alexandrinum* L.) ως προς την αύξηση και την αντοχή τους στην ξηρασία

Ι. Καδόγλου[1], Γ. Κουγιουμτσίδου[1] και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση[2]
[1]ΤΕΙ Καβάλας Παράρτημα Δράμας, Τμήμα Δασοπονίας , 661 00 Δράμα,
e-mail: ioanniskadoglou@hotmail.com
[2]ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκης,
e-mail: olympia@fri.gr

Περίληψη

Δύο ποικιλίες του αλεξανδρινού τριφυλλιού, η "Κασταλία" και η "Πηνειάς" καλλιεργήθηκαν προκειμένου να αξιολογηθούν ως προς την αντοχή τους στην ξηρασία. Το πείραμα διεξήχθη στη Δράμα, σε θερμοκήπιο. Τα φυτά υποβλήθηκαν σε δύο επίπεδα υδατικής δίαιτας. Μετρήσεις έγιναν στο στάδιο της πλήρους ανθοφορίας και αφορούσαν: στο βάρος φύλλων, βλαστών, ριζών, στη φυλλική επιφάνεια, στη στοματική αγωγιμότητα και στη διαπνοή. Υπολογίστηκαν: η συνολική και η υπέργεια βιομάζα, οι αλλομετρικές σταθερές LAR, LWR, R/S καθώς και η συνολική διαπνοή του φυτού (ΣΔΦ) και η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού (PWUE). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: α) οι δύο ποικιλίες διαφοροποιήθηκαν μεταξύ τους ως προς τον τρόπο αύξησης των φύλλων, τη στοματική αγωγιμότητα και την αποτελεσματικότητα χρήσης του νερού, β) η αντίδραση των δύο ποικιλιών στην ξηρασία δε διέφερε. Οι μηχανισμοί αντοχής στη ξηρασία περιλαμβάνουν τη μικρότερη μείωση της αύξησης της ρίζας έναντι του υπέργειου μέρους, τη μείωση της συνολικής διαπνοής του φυτού και την αύξηση της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού.

Λέξεις κλειδιά: Τριφύλλι αλεξανδρινό, ξηρασία, αύξηση διαπνοής.

Εισαγωγή

Το αλεξανδρινό τριφύλλι (*Trifolium alexandrinum* L.) είναι ένα ετήσιο ψυχανθές, ενδεικνυόμενο για την περιοχή της Μεσογείου. Παρόλο που είναι καλά προσαρμοσμένο σε πολλά περιβάλλοντα, η απόδοση του σχετίζεται με τη συχνότητα των αρδεύσεων (El-Bably 2002). Εν τούτοις, υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των καλλιεργούμενων ποικιλιών του αλεξανδρινού τριφυλλιού, ως προς την αντοχή τους στην ξηρασία (Iannucci et al. 2000). Οι ελληνικές ποικιλίες Κασταλία και Πηνειάς έχουν καλή παραγωγικότητα, δεν έχουν όμως δοκιμαστεί ως προς την αντοχή τους στην ξηρασία (Κοντσιώτου 1984).

Ο ανεπαρκής εφοδιασμός με νερό είναι ο σημαντικότερος αβιοτικός παράγοντας που μειώνει την παραγωγή των φυτών (Noitsakis 1981). Ακόμα και μέτρια έλλειψη νερού μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την παραγωγή βιομάζας και ο βαθμός της επίδρασης σχετίζεται με τη σοβαρότητα και τη διάρκεια της καταπόνησης, καθώς και με το στάδιο ανάπτυξης και το είδος του φυτού. Επειδή το νερό είναι ο καθοριστικός παράγοντας για την αύξηση και την επιβίωση των λιβαδικών φυτών και το κόστος άρδευσης είναι πολύ υψηλό θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για υψηλή παραγωγή σε συνθήκες ξηρασίας (Βαΐτσης 1990).

Η παραγωγικότητα των ειδών σε συνθήκες ξηρασίας συνδέεται με τον τρόπο κατανομής των φωτοσυνθετικών προϊόντων. Αυτό γιατί το μέγεθος της φυλλικής επιφάνειας καθώς και

του ριζικού συστήματος συνδέονται άμεσα με αύξηση του φυτού. Επίσης το μέγεθος της φυλλικής επιφάνειας, καθώς και η στοματική αγωγιμότητα, σχετίζονται άμεσα με το ρυθμό φωτοσύνθεσης, καθώς και με τις απώλειες νερού από το φυτό. Έτσι, οι αυξητικές και φυσιολογικές παράμετροι αποτελούν δείκτες ευρωστίας και παραγωγικότητας του φυτού, και προσφέρονται για συγκρίσεις μεταξύ των ειδών και ποικιλιών (Κούκουρα και συν. 1997, Kage et al. 2004). Εντούτοις, οι αναφορές που έχουμε μέχρι σήμερα και αφορούν στην ανταπόκριση του αλεξανδρινού τριφυλλιού στην υγρασία του εδάφους και πώς αυτή συνδέεται με την ανάπτυξη και με τη μεταβολή των φυσιολογικών παραμέτρων είναι λιγοστές (Ianucci et al. 2000, Lazaridou and Koutroubas 2004).

Η εργασία αυτή είχε ως σκοπό να ερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο η έλλειψη νερού επηρεάζει τις ποικιλίες "Κασταλία" και "Πηνειάς" του αλεξανδρινού τριφυλλιού και να αξιολογήσει τις μεταξύ τους διαφορές υπό άρδευση και ξηρασία ως προς τις αυξητικές, φυσιολογικές παραμέτρους, τις αλλομετρικές σχέσεις και την αποτελεσματικότητα χρήσης νερού.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα εγκαταστάθηκε το Μάρτιο του 2002 στο θερμοκήπιο του Τ.Ε.Ι. Δασοπονίας που βρίσκεται στην πόλη της Δράμας. Το γεωγραφικό πλάτος είναι 41° 09΄Β, το γεωγραφικό μήκος είναι 24° 09΄Α και το υψόμετρο 130 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι 604 χλσ. και η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμαίνεται από 3-25 ºC (Merou and Papanastasis 2003).

Πλαστικές γλάστρες διαμέτρου 30 εκ. και ύψους 30 εκ. πληρώθηκαν με 20 λίτρα εδάφους μέσης μηχανικής σύστασης, στο οποίο προστέθηκε 15% οργανικού λιπάσματος. Το pH ήταν 7,8. Συγκεκριμένα σπάρθηκαν 5 σπόροι σε κάθε γλάστρα στις 16 Μαρτίου. Οι ποικιλίες του αλεξανδρινού τριφυλλιού που καλλιεργήθηκαν ήταν η "Κασταλία", που προήλθε με φυσική επιλογή από πληθυσμό που εισήχθηκε παλαιά από την Ισπανία και η "Πηνειάς", που δημιουργήθηκε στο Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών (Κοντσιώτου 1984). Εφαρμόστηκε ομοιόμορφη άρδευση μέχρι τις 15 Απριλίου. Μετά την ημερομηνία αυτή, η άρδευση πραγματοποιούνταν με ογκομετρικό δοχείο κάθε δύο ή τρεις ημέρες στο χειρισμό "αρδευόμενα" στον οποίο τα φυτά ποτίζονταν μέχρι του σημείου υδατοχωρητικότητας, ενώ στο χειρισμό "ξηρικά" τα φυτά ποτίζονταν με τη μισή ποσότητα νερού.

Το πείραμα αποτελούνταν από 12 γλάστρες για κάθε μία ποικιλία, οι μισές από τις οποίες αρδεύονταν κανονικά και οι υπόλοιπες ως ξηρικές. Οι γλάστρες τοποθετήθηκαν σε τυχαίες θέσεις κινούμενων πάγκων. Οι πάγκοι περιστρέφονταν σε τακτά διαστήματα για να διασφαλιστούν ομοιόμορφες συνθήκες φωτισμού των φυτών.

Στο στάδιο της πλήρους ανθοφορίας αφαιρέθηκε ένα φυτό από κάθε γλάστρα διαχωρίστηκε σε φύλλα, βλαστούς, ταξιανθίες και ρίζες και μετρήθηκε η φυλλική επιφάνεια (ΦΕ) με φορητό όργανο (Li 300, LiCor Nebraska U.S.A). Κάθε φυτικό όργανο ξηράθηκε σε κλίβανο στους 75º C και ζυγίστηκε (όπου αναφέρονται βάρη είναι τα ξηρά βάρη). Η στοματική αγωγιμότητα (Α) και η διαπνοή (Δ) μετρήθηκαν το μεσημέρι με πορόμετρο (Li-1600 της LiCor Nebraska U.S.A).

Υπολογίστηκαν η υπέργεια βιομάζα (ΥΒ) και η συνολική βιομάζα (ΣΒ) του φυτού. Υπολογίστηκαν επίσης οι παρακάτω αλλομετρικές σταθερές (Beadle 1993):

- Συντελεστής φωτοσυνθετικής επιφάνειας LAR (Leaf Area Ratio): LAR =ΦΕ /ΥΒ, όπου ΦΕ, η φυλλική επιφάνεια και ΥΒ, το ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους του φυτού.
- Ο δείκτης R/S = Βάρος ρίζας / Υπέργεια βιομάζα.
- Αναλογία βάρους φύλλων LWR (Leaf Weight Ratio). Δείχνει την πυκνότητα του φυλλώματος με βάση το βάρος του φυτού. Υπολογίστηκε με τον τύπο: LWR= ΒΦ/ΥΒ, όπου: ΒΦ, το βάρος των φύλλων και ΥΒ, το βάρος του υπέργειου μέρους του φυτού.

Το νερό που χρησιμοποιήθηκε από το φυτό υπολογίστηκε ως συνολική διαπνοή φυτού (ΣΔΦ) με τον τύπο ΣΔΦ= ΦΕ x Δ.

Η αποτελεσματικότητα χρήσης του νερού (PWUE) υπολογίστηκε με βάση την υπέργεια βιομάζα και τη συνολική διαπνοή με τον τύπο (Lazaridou and Koutroubas 2004): PWUE=ΥΒ/ΣΔΦ.

Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν πλήρως τυχαιοποιημένο παραγοντικό με 6 επαναλήψεις. Η στατιστική επεξεργασία έγινε με το πρόγραμμα SPSS 10.0 for Windows.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η φυλλική επιφάνεια τόσο στην αρδευόμενη όσο και στην ξηρική "Κασταλία" ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με την ποικιλία "Πηνειάς" σε ίδιες συνθήκες άρδευσης ήταν 229,0 τετρ. εκ., (Πίνακες 1 και 2). Σε συνθήκες ξηρασίας η φυλλική επιφάνεια μειώθηκε και στις δύο ποικιλίες. Μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο συντελεστής φωτοσυνθετικής επιφάνειας (LAR), ο οποίος δείχνει το μέγεθος της φυλλικής επιφάνειας ανά μονάδα ξηρού υπέργειου βάρους του φυτού. Από τον πίνακα 2 φαίνεται ότι η Κασταλία έχει μεγαλύτερο συντελεστή φωτοσυνθετικής επιφάνειας από την Πηνειάς και οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές. Οι συνθήκες ξηρασίας φαίνεται να μειώνουν το συντελεστή και στις δύο ποικιλίες, οι διαφορές όμως δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Έχει αποδειχθεί ότι η ξηρασία μειώνει τη φυλλική επιφάνεια και το LAR για να μειώσει την επιφάνεια διαπνοής (Κούκουρα και συν. 1997, Λαζαρίδου και Νοϊτσάκης 2003).

Τόσο το βάρος των φύλλων όσο και των βλαστών δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών (Πίνακας 1). Η έλλειψη όμως του νερού φαίνεται να επηρέασε και τις δύο αυξητικές παραμέτρους, οι οποίες παρουσίασαν χαμηλότερες τιμές. Η μείωση της αύξησης των φυτικών οργάνων υπό ξηρασία είναι αναμενόμενη (El-Bably 2002, Iannucci et al. 2000). Μεγαλύτερο όμως ενδιαφέρον από την απόλυτη τιμή της αύξησης των φυτικών οργάνων έχει η κατ΄ εξοχήν αλλομετρική σταθερά της αναλογίας βάρους φύλλων (LWR). Η σταθερά αυτή δείχνει την αναλογία κατανομής των φωτοσυνθετικών προϊόντων σε φύλλα και βλαστούς. Οι τιμές του δείκτη αυτού εμφανίζονται υψηλότερες σε συνθήκες ξηρασίας (Πίνακας 2), αλλά η στατιστική ανάλυση δε δείχνει σημαντικές διαφορές μεταξύ ποικιλιών ή του χειρισμού της άρδευσης (Πίνακας 1). Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρονται και για άλλα φυτικά είδη (Λαζαρίδου και Νοιτσάκης 2003, Kage et al. 2004).

Το βάρος του ριζικού συστήματος όπως και του υπέργειου μέρους μειώθηκε σημαντικά, υπό τη επίδραση της ξηρασίας αλλά δε διαφοροποιήθηκε μεταξύ των δύο ποικιλιών. Όμως η μείωση της αύξησης ήταν μεγαλύτερη στο υπέργειο μέρος του φυτού παρά στο ριζικό σύστημα, όπως προκύπτει από τις υψηλότερες τιμές της αλλομετρικής σταθεράς R/S (Πίνακας 2). Ο διαφορετικός αυτός τρόπος ανάπτυξης του ριζικού συστήματος σε συνθήκες ξηρασίας έχει παρατηρηθεί και σε άλλα είδη φυτών και αποδίδεται στη μεταφορά περισσότερων φωτοσυνθετικών προϊόντων στη ρίζα παρά στο υπέργειο μέρος του φυτού προκειμένου το φυτό να απορροφήσει μεγαλύτερες ποσότητες νερού από το έδαφος (Chartzoulakis et al. 1993, Steudle 2000, Kage et al. 2004). Θεωρείται σημαντικός μηχανισμός προσαρμογής του φυτού στην καταπόνηση της ξηρασίας.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν επίσης και οι μεταβολές της στοματικής αγωγιμότητας, η οποία συνδέεται αφενός με την πρόσληψη του CO_2 και επομένως με τη φωτοσύνθεση, αφετέρου με την αποβολή νερού δια της διαπνοής και επομένως με την αντοχή των φυτών στην ξηρασία (Jones 1990, Patakas et al. 2003). Η στοματική αγωγιμότητα ήταν υψηλότερη στην ποικιλία "Πηνειάς" από την "Κασταλία", ενώ και στις δύο ποικιλίες η στοματική αγωγιμότητα μειώθηκε υπό την επίδραση της ξηρασίας. Ανάλογες ήταν οι μεταβολές της διαπνοής δεδομένου ότι το μέγεθος

Πίνακας 1. Ανάλυση παραλλακτικότητας αυξητικών και φυσιολογικών παραμέτρων και αλλομετρικών σταθερών δύο ποικιλιών του αλεξανδρινού τριφυλλιού.

		Μέσα τετράγωνα												
Πηγή παραλ/τητας	ΒΕ	Φ Ε[1]	ΒΦ	ΒΒ	Β Ρ	ΥΒ	Σ Β	R/S	LAR	LWR	Α	Δ	ΣΔΦ	PUWE
Ποικιλία	1	108098,1**	0,17	3,38	0,0417	2,5	2,79	0,001051	2965,2**	0,0017	4930,7**	9,38**	328957,3	1998,4 ***
Άρδευση	1	503759,3**	13,5***	100***	2,04**	174,3***	195,1***	0,00128**	404,3	0,00088	13254,***	30,4**	9946967,5***	330,0***
Ποικ.Χ Άρδ.	1	84621,2*	1,5*	3,38	0,0417	6,13	6,72	0,00413	104,47	0,00009**	748,2	2,04	400365,0	5,042
Σφάλμα	20	11879,6	0,23	1,76	0,142	2,59	2,73	0,00106	282,44	0,000106	314,05		164243,9	16,958
Σύνολο	23													

* (P≤0,05), ** (P≤0,01), *** (P≤0,001)

Πίνακας 2. Μέσοι όροι αυξητικών και φυσιολογικών παραμέτρων και αλλομετρικών σταθερών δύο ποικιλιών του αλεξανδρινού τριφυλλιού.

Ποικιλία	Επίπεδο άρδευσης	Μέσοι όροι												
		Φ Ε	ΒΦ	ΒΒ	Β Ρ	ΥΒ	Σ Β	R/S	LAR	LWR	Α	Δ	ΣΔΦ	PUWE
Κασταλία	Α	481,9	2,00	6,00	0,67	7,80	8,345	0,0806	65,135	0,246	68,67	3,50	1670,90	5
	Ξ	73,5	0,35	1,17	0,00	1,40	1,585	0,135	52,754	0,259	32,83	1,83	125,017	11,5
Πηνειάς	Α	229,0	1,33	4,50	0,50	6,14	6,605	0,0757	38,732	0,264	108,50	5,33	1178,43	5,4
	Ξ	58,0	0,33	1,17	0,00	1,77	1,962	0,114	34,696	0,275	50,33	2,50	149,18	12,8

[1]ΦΕ =Φυλλική Επιφάνεια, cm^2
ΒΦ = Βάρος Φύλλων, gr
ΒΒ = Βάρος Βλαστών, gr
ΒΡ =Βάρος Ριζών, gr
ΥΒ =Υπέργεια Βιομάζα, gr
ΣΒ = Συνολική Βιομάζα φυτού, gr
R/S = Ρίζα/Υπέργεια Βιομάζα
LAR = Συντελεστής Φωτοσυνθετικής Επιφάνειας, $cm^2\ g^{-1}$
LWR = Αναλογία Βάρους Φύλλων,
Α = Στοματική Αγωγιμότητα, mmol $m^{-2}s^{-1}$
Δ = Διαπνοή, mmol $m^{-2}s^{-1}$
ΣΔΦ = Συνολική Διαπνοή Φυτού, 10^4mmol s^{-1}
PWUE = Ικανότητα Χρησιμοποίησης του Νερού από το Φυτό, 10g $mmol^{-1}s^{-1}$

του στοματικού ανοίγματος καθορίζει κατά κύριο λόγο την ένταση της διαπνοής (Jones 1990). Όμως οι συνολικές απώλειες του νερού δια του φυτού επηρεάζονται εκτός από τη διαπνοή και από το μέγεθος της φυλλικής επιφάνειας. Η συνολική διαπνοή φυτού δείχνει καλύτερα τις απώλειες νερού δια του φυτού γιατί λαμβάνει υπόψη εκτός από τη διαπνοή και τη φυλλική επιφάνεια (Lazaridou and Koutroubas 2004). Οι συνολικές απώλειες νερού δια του φυτού ήταν σημαντικά χαμηλότερες υπό ξηρασία παρά υπό άρδευση αλλά δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών. Από τη μελέτη όμως των συνισταμένων της συνολικής διαπνοής φαίνεται ότι, η "Κασταλία" παρουσιάζει υψηλή συνολική διαπνοή φυτού λόγω της μεγαλύτερης φυλλικής επιφάνειας που έχει, ενώ η "Πηνειάς" λόγω της μεγαλύτερης διαπνοής.

Ο συντελεστής αποτελεσματικότητας χρήσης νερού (PWUE) είναι σημαντικά υψηλότερος και στις δύο ποικιλίες υπό ξηρασία και σημαντικά υψηλότερος στην "Κασταλία" παρά στην "Πηνειάς". Αύξησή του έχει αναφερθεί και από άλλους ερευνητές και είναι ένδειξη προσαρμογής στην ξηρασία (Metochis and Orphanos 1981, Craufurd et al. 1999). Οι υψηλότερες τιμές του συντελεστή δε συνδέονται όμως και με υψηλότερη συνολική ή υπέργεια βιομάζα, δεδομένου ότι τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών ως προς την υπέργεια ή τη συνολική βιομάζα του φυτού.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: α) οι δύο ποικιλίες διαφοροποιήθηκαν μεταξύ τους ως προς τον τρόπο αύξησης των φύλλων, τη στοματική αγωγιμότητα και την αποτελεσματικότητα χρήσης του νερού, β) η αντίδραση των δύο ποικιλιών στην ξηρασία δε διαφέρει. Σε συνθήκες ξηρασίας η αύξηση του ριζικού συστήματος είναι μεγαλύτερη από αυτή του υπέργειου μέρους του φυτού, αλλά η αύξηση των φύλλων δε διαφοροποιείται σε σχέση με την αύξηση των βλαστών. Η στοματική αγωγιμότητα, η διαπνοή και η συνολική διαπνοή του φυτού μειώνονται υπό ξηρασία αλλά η αποτελεσματικότητα χρήσης νερού αυξάνεται.

Βιβλιογραφία

Βαΐτσης, Θ.Α. 1990. Δημιουργία ποικιλιών Φεστούκας (*Festuca arundinacea*) από ντόπιο αυτοφυές γενετικό υλικό. Γεωργική Έρευνα, Τόμος 14, Τεύχος 1-2.

Beadle, C.L. 1993. Growth analysis. In: Scurlock H.D., J. Bolhar-Nordenkampf, H. Leegood R..and S. Long (eds). Photosynthesis and production in a changing enviroment. Chapman & Hall.

Chartzoulakis, K.S., B. Noitsakis and I. Therios. 1993. Photosynthesis, plant growth and dry matter distribution in kiwifruit as influenced by water deficits. Irrig. Sci.,14:1-5.

Craufurd, P.Q., T.R. Wheeler, R.H. Ellis, R.J. Summerfield and J.H. Williams. 1999. Effect of temperature and water deficit on water-use efficiency, carbon isotope discrimination, and specific leaf area in peanut. Crop Sci., 39:136-142.

El-Bably, AZ. 2002. Effect of irrigation and nutrition of copper and molybdenum on Egyptian clover (*Trifollium alexandrinum* L.). J. Agronomy, 94:1066-1070.

Iannucci, A., M. Russo, A. Rascio, N. Di Fonco and P. Martiniello. 2000. Physiological responses to water stress following a conditioning in berseem clover. Plant and Soil, 223: 217-227.

Jones, H.G. 1990. Physiological aspects of the control of water status in horticular crops. Hortscience, 25:19-26.

Kage H., M. Kochler and H. Stutze. 2004. Root growth and dry matter partitioning of cauliflower under drought stress contitions: measurement and simulation. Europ. J. of Agron., 20:379-394

Κοντσιώτου, Ε. 1984. Κτηνοτροφικά φυτά, τριφύλλι αλεξανδρινό. Αθήνα.

Κούκουρα, Ζ., Α. Νάστης και Μ. Καρατάσιου. 1997. Αυξητικά πρότυπα ειδών της οικογένειας ψυχανθών (Papillionaceae, Fabaceae) και ικανότητα προσαρμογής σε διάφορα περιβάλλοντα, 127-139 (Παπαναστάσης Β., εκδότης). Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων. Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 4.

Λαζαρίδου, Μ. και Β. Νοϊτσάκης. 2003. Αλλομετρικές σχέσεις σε ψυχανθή – αγρωστώδη εν μείξει υπό συνθήκες ξηρασίας, σελ. 411-416. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Lazaridou, M. and S.D. Koutroubas. 2004. Drought effect on water use efficiency of berseem clover at various growth stages. In, proc. 4th International Crop Science Congress, 26 Sept-1Oct. 2004. Brisbane, Queensland, Australia.

Merou, T. and V.P. Papanastasis. 2003. Legume and grass density under various treatments in a Mediterranean grassland in Macedonia, northern Greece. In Kirilov A., Todorov N. and I. Katerov (eds). Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment. Grassland Science in Europe, vol: 8, 96-99.

Metochis, Chr. and P.I. Orphanos. 1981. Alfalfa yield and water use when forced into dormancy by withholding water during summer. J. Agron., 73:1048-1050

Noitsakis, B. 1981. Etude de l' efficience de l' eau chez D. glomerata L. et A. ischaemum L. cultives sous deux regims hydriques contrstres. Thesis. Vol.1 Academic de Montpellier.

Patakas, A., D. Stavrakas and I. Fisarakis. 2003. Relationship between CO_2 assimilation and leaf anatomical characteristics of two grapevine cultivars. Agronomie, 23:293-296.

Steudle, E. 2000. Water uptake by roots: effects of water deficit. J.of exper. Bot., 51:1531-1542.

Evaluation of two cultivars of *Trifolium alexandrinum* L. for growth and resistance to drought

I. Kadoglou[1], G. Kougioumtsidou[1] and O. Dini – Papanastasi[2]
[1]Technological Education Institute of Kavala, Branch of Drama, Dept. of Forestry, 2nd km Drama-Mikrohori, 661 00 Drama, Greece, e-mail: ioanniskadoglou@hotmail.com
[2]N.AG.RE.F., Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece, e-mail: olympia@fri.gr

Summary

Two cultivars of *Trifolium alexandrinum* L., "Kastalia" and "Pinias", were grown and tested for their resistance to drought. The experiment was conducted in a glasshouse in Drama, northern Greece. Two water regimes were applied. The measurements were taken in full bloom stage. They included leaf, stem and root weights, leaf area, stomatal conductance and transpiration. Moreover, total and above ground biomass, the allometric relations Leaf Area Ratio (LAR), Leaf Weight Ratio (LWR) and root to shoot ratio (R/S), as well as the total plant transpiration and the Plant Water Use Efficiency (PWUE) were calculated. It was found that a) the two cultivars presented different leaf growth, stomatal conductance and plant water use efficiency, and b) their resistance to drought was similar involving mechanisms that resulted in less root growth reduction compared to shoots, reduced transpiration and increased water use efficiency.

Key words: *Trifolium alexandrinum*, drought, growth, transpiration.

Προσέγγιση αλληλοπαρεμβατικών σχέσεων *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty και *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. διαμέσου πειραματικής σειράς αντικατάστασης

Μ. Καρατάσιου
Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: karatass@for.auth.gr

Περίληψη

Τα θερμόβια πολυετή αγρωστώδη *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty και *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. συνυπάρχουν και κυριαρχούν στη σύνθεση της βλάστησης των λιβαδιών της χαμηλής και μεσαίας ζώνης στη Β. Ελλάδα, με αναλογίες που είναι αποτέλεσμα της ανταγωνιστικής τους ικανότητας και της αντοχής τους στην επίδραση της βόσκησης. Σκοπός του πειράματος ήταν η ανάλυση αλληλοπαρεμβατικών σχέσεων μεταξύ των ειδών *D. ischaemum* και *C. gryllus* με τη βοήθεια μιας πειραματικής «σειράς αντικατάστασης» (Μοντέλο de Wit) που απαιτεί σταθερή ολική πυκνότητα (286 άτομα/m^2) και διαφορετική αναλογία συμμετοχής του κάθε είδους σ' αυτή 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100. Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου μετρήθηκε για κάθε είδος φυτού το ύψος, ενώ στο τέλος της βλαστικής περιόδου η υπέργεια και υπόγεια βιομάζα από την οποία υπολογίστηκε ο συντελεστής σχετικής συνολικής παραγωγής. Το μέγιστο ύψος φυτού παρατηρήθηκε στις αναλογίες 75:25 και 25:75 για το *D. ischaemum* και *C. gryllus* αντίστοιχα. Ο συντελεστής σχετικής συνολικής παραγωγής (RYT>1) υποδηλώνει ότι τόσο για το υπόγειο όσο και για το υπέργειο τμήμα τα δύο φυτά, για τη συγκεκριμένη πυκνότητα, εμφανίζουν συμβιωτική αλληλοπαρεμβατική σχέση χωρίς να εντοπίζονται φαινόμενα ανταγωνισμού.

Λέξεις κλειδιά: Μονοκαλλιέργεια, μίξη, ανταγωνισμός, συντελεστής σχετικής συνολικής παραγωγής.

Εισαγωγή

Το *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty και το *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. είναι δύο πολυετή θερμόβια αγρωστώδη με C_4 φωτοσυνθετικό κύκλο που απαντώνται σε λιβάδια της χαμηλής και μεσαίας ζώνης της Βόρειας Ελλάδας (Papanastasis 1998), συνήθως σε ξηρές και άγονες περιοχές. Από λιβαδοπονική άποψη είναι μέτρια επιθυμητά είδη γιατί αν και παράγουν υψηλή ποσότητα βοσκήσιμης ύλης αυτή είναι μέτριας ποιότητας. Τα δύο είδη συνυπάρχουν κυρίως στα λιβάδια της χαμηλής ζώνης όμως συχνά, παρατηρούνται διάφορες αναλογίες συμμετοχής των δύο ειδών στη σύνθεση της βλάστησης. Η τυχόν παρατηρούμενη ενίοτε επικράτηση του *C. gryllus* στα λιβάδια της χώρας μας μπορεί να οφείλεται: α) στη διαφορετική συχνότητα και ένταση βόσκησης των δύο ειδών μάλλον παρά σε αλληλοπαρεμβατικές σχέσεις. Το *D. ischaemum* δέχεται εντονότερη βόσκηση λόγω της υψηλότερης γευστικότητάς του σε σύγκριση με το *C. gryllus* (Ellison 1960), β) στη διαφορετική φυλλωματική δομή κυρίως της βάσης των ειδών, με αποτέλεσμα στο μεν *D. ischaemum* να αφαιρείται με τη βόσκηση μεγάλο μέρος του φυλλώματος της βάσης, ενώ στο *C. gryllus* να αφαιρούνται μόνο τμήματα των φύλλων που βρίσκονται στην περιφέρεια της

βάσης και γ) στη διαφορετική υδατική οικονομία των δύο ειδών (Noitsakis 1988). Γενικά, τα δύο είδη χαρακτηρίζονται από την υψηλή ανταγωνιστικότητά τους καθώς και την υψηλή παραγωγικότητα του υπέργειου και υπόγειου τμήματός τους. Ο de Wit (1960) ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε μοντέλα προκειμένου να συγκρίνει την παρουσία των ειδών σε μίξη και μονοκαλλιέργεια. Με τη συμβολή του Harper (1977) το μοντέλο του de Wit συνδέθηκε με τις αλληλοπαρεμβατικές σχέσεις όπως αυτές εμφανίζονται σε συνθήκες ελλειμματικών πόρων. Στην περίπτωση που η συνολική παραγωγή δε μπορεί να προβλεφθεί από τις μονοκαλλιέργειες των ειδών τότε προτείνεται να χρησιμοποιείται ο συντελεστής συνολικής σχετικής παραγωγής (RYT) προκειμένου να διερευνηθούν οι αλληλοπαρεμβατικές σχέσεις μεταξύ των δύο ειδών (Harper 1977, Silvertown and Charleswoorth 2001).

Σκοπός της έρευνας ήταν σε ένα πείραμα «σειράς αντικατάστασης» (replacement series) να διερευνηθεί σε τι είδους αλληλοπαρεμβατική σχέση βρίσκονται τα είδη *D. ischaemum* και *C. gryllus* και κατά πόσο είναι ερμηνευτική η αναλογία της συνύπαρξής τους στα εξωτερικά λιβάδια.

Μέθοδοι και υλικά

Αδελφώματα από άτομα των αυτοφυών ειδών *D. ischaemum* και *C. gryllus* μεταφέρθηκαν από το πειραματικό κέντρο της Χρυσοπηγής του Ιδρύματος Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης στο πειραματικό χώρο του Εργαστηρίου Δασικών Βοσκοτόπων του Α.Π.Θ. κάτω από φυσικές συνθήκες ανάπτυξης όπου το έλλειμμα υδρατμών της ατμόσφαιρας (VPD) κατά τη διάρκεια του πειράματος κυμάνθηκε από 3 έως 15 mbar. Τα αδελφώματα των ειδών χωρίστηκαν σε τμήματα που αποτελούνταν από τρεις βλαστούς με το αντίστοιχο ριζικό σύστημα και φυτεύτηκαν σε ειδικά κιβώτια με τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες μέχρι την πλήρη εγκατάστασή τους.

Η σταθερή ολική πυκνότητα που χρησιμοποιήθηκε ήταν 286 άτομα/m^2 και οι αναλογίες ατόμων των ειδών 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100, με τρεις επαναλήψεις για κάθε αναλογία. Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου μετρήθηκε σε κάθε είδος φυτού και σε όλες τις αναλογίες το ύψος φυτού, ενώ στο τέλος της βλαστικής περιόδου μετρήθηκε η υπέργεια και υπόγεια βιομάζα από την οποία υπολογίστηκε ο συντελεστής συνολικής σχετικής παραγωγής.

Σε κάθε επανάληψη και για κάθε αναλογία, περίπου κάθε 14 ημέρες, μετρήθηκαν το ύψος σε τέσσερα φυτά που επιλέχθηκαν τυχαία από το κάθε είδος και υπολογίσθηκε το μέσο ύψος. Η παραγωγή της υπέργειας βιομάζας προσδιορίστηκε στο τέλος της βλαστικής περιόδου με κοπή του υπέργειου τμήματος των φυτών, ξήρανση σε πυριαντήριο στους 65 ^{o}C και ζύγιση μέχρι σταθερού βάρους. Παράλληλα με την κοπή του υπέργειου τμήματος των φυτών έγινε και αποχωρισμός της ρίζας από το χώμα χωρίς να διαταραχθεί η φυσική τους διάταξη για ποσοτικό προσδιορισμό μετά από ξήρανση των ριζών στο πυριαντήριο στους 65 ^{o}C και ζύγιση μέχρι σταθερού βάρους.

Από τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκαν η σχετική παραγωγή των ειδών *D. ischaemum*. και *C. gryllus*, καθώς και ο συντελεστής σχετικής συνολικής παραγωγής (RYT) με βάση τον παρακάτω τύπο (Harper 1977, Silvertown and Charleswoorth 2001):

$RYT= RY_D + RY_C=(x_D/y_D)+(x_C+y_C)$

Όπου: RY_D και RY_C η σχετική παραγωγή, x_D και x_C η μέση παραγωγή ανά μονάδα επιφάνειας εδάφους και y_D, y_C η μέση παραγωγή ανά μονάδα επιφάνειας σε μονοκαλλιέργεια των ειδών *D. ischaemum* και *C. gryllus* αντίστοιχα.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Ύψος φυτού

Το μέσο ύψος φυτού (Πίνακας 1) ήταν στατισικά σημαντικά μεγαλύτερο (P≤0,05) στο *D. ischaemum* σε σχέση με το *C. gryllus* σε όλη τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου. Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί από την ικανότητα του *D. ischaemum* να εμφανίζει υψηλή φαινοτυπική πλαστικότητα στις μεσογειακές ξηροθερμικές συνθήκες (Νοιτσάκης 1984, Noitsakis and Berger 1984). Στο στάδιο ωρίμανσης (7/7) παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες τιμές και στα δύο είδη και οι μικρότερες στο αρχικό φαινολογικό στάδιο (26/5). Αυτό το φαινόμενο είναι κατά τεκμήριο αναμενόμενο εφόσον δεν υπάρχει εξωτερική μείωση της παραγωγικής παρέμβασης.

Πίνακας 1. Εποχιακή μεταβολή του μέσου ύψους (cm) των ειδών Dichanthium ischaemum και Chrysopogon gryllus υπό αλληλοπαρεμβατική σχέση.

Ημερομηνία	Μέσο ύψος (cm)	
	D. ischaemum	*C. gryllus*
26/5	11,21α*	8,56α
9/6	16,51$^{\alpha}$	8,76β
23/6	28,30$^{\alpha}$	12,43β
7/7	58,17$^{\alpha}$	18,55β

*Οι μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (t-test, P≤0,05).

Το μεγαλύτερο ύψος παρατηρήθηκε στην αναλογία 75:25 και 25:75 για το *D. ischaemum* και το *C. gryllus* αντίστοιχα (Πίνακας 2) μεταξύ των αναλογιών που δοκιμάστηκαν.

Πίνακας 2. Επίδραση των αλληλοπαρεμβατικών σχέσεων των ειδών Dichanthium ischaemum και Chrysopogon gryllus στο ύψος (cm) φυτού.

Πυκνότητα	Ύψος (cm)	
	D. ischaemum	*C. gryllus*
100:0	27,82	-
75:25	29,04	10,12
50:50	28,32	9,62
25:75	21,11	15,96
0:100	-	13,48

Είναι φανερό το ύψος του *D. ischaemum* αρχίζει να επηρεάζεται αρνητικά από την παρουσία του *C. gryllus* στις αναλογίες 50:50, 25:75 και 0:100. Τα ευρήματα αυτά αντιφάσκουν προς το νόμο του -3/2 του Silvertown (1982). Η αντίφαση θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι αλληλοπαρεμβατικές σχέσεις μεταξύ των δύο ειδών αναφέρονται μάλλον στην αλληλοπάθεια που ασκεί το ένα είδος στο άλλο παρά στους μαθηματικούς νόμους που ισχύουν για τις πληθυσμιακές δομές του φυτοκαλλύματος των ειδών (Odum 1971, Mohler et al. 1978, Westoby and Howell 1986). Προφανώς, η υποτιθέμενη αλληλοπαθιακή σχέση χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.

Συντελεστής συνολικής σχετικής παραγωγής

Δεχόμενη την άποψη ότι ο συντελεστής συνολικής σχετικής παραγωγής (RYT) περιγράφει ενεργέστερα την αλληλοπαρεμβολή κάθε είδους στον ίδιο βιοτικό πόρο προς επιβίωση και

μπορεί να αναδεικνύει αλληλοπαρεμβατικές σχέσεις ανταγωνισμού ή συμβίωσης (Harper 1977, Silvertown and Charleswoorth 2001, Williams and McCarthy 2001) τότε είναι προφανές ότι τόσο στο υπέργειο όσο και στο υπόγειο τμήμα το μοντέλο που ακολουθεί ο συντελεστής σχετικής συνολικής παραγωγής είναι RYT>1 αφού όλα τα σημεία της εικόνας 1 βρίσκονται επάνω από την ισοαναλογική γραμμή η οποία καθορίζεται από τα σημεία RY_D και RY_C όπου RY_D=RY_C. Αυτό σημαίνει ότι τόσο στο υπέργειο όσο και στο υπόγειο τμήμα τα δύο είδη εμφανίζουν διαφορετικές απαιτήσεις από τους ίδιους βιοτικούς πόρους παρά την αλληλοπαρεμβολή τους σε αυτούς. Κατ' αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ο ανταγωνισμός και εκφράζεται κατά κάποιο τρόπο συμβιωτική αλληλοπαρεμβατική σχέση τουλάχιστον στην περίπτωση της συνολικής παραγωγής (Harper 1977, Silvertown and Charleswoorth 2001).

Εικόνα 1. Γραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων μιας πειραματικής σειράς αντικατάστασης όπως εκφράζεται με το συντελεστή συνολικής σχετικής παραγωγής (RYT) στο υπέργειο (A) υπόγειο (B) τμήμα του D. ischaemum. και του C. gryllus.

Αυτή η εμφανής τουλάχιστον έλλειψη ανταγωνισμού εξηγεί τη συνύπαρξη των δύο ειδών στα φυσικά λιβάδια της χαμηλής μεσογειακής ζώνης. Η τυχόν και ενδεχόμενη μεταβολή της αναλογίας των δύο ειδών στις φυτοκοινότητες δε θα μπορούσε να αποδοθεί σε ανταγωνιστική αλληλοπαρεμβατική σχέση, που απορρέει από περιορισμένους για το *D. ischaemum* βιοτικούς πόρους επιβίωσης, αλλά μάλλον σε κλιματικές συνθήκες εκφραζόμενες με το έλλειμμα υδρατμών στην ατμόσφαιρα (VPD). Παραμένει εξαιρετικού ενδιαφέροντος να συνεχιστεί η διερεύνηση σε μελλοντικά πειράματα αντικατάστασης με σταθερές πυκνότητες >286 ατόμων /m^2 για να καθοριστεί το σημείο αντιστάθμισης μεταξύ αλληλοπαρεμβατικής σχέσεως ειδών και αλληλοεπιδρασιακής σχέσεως ειδών και κλίματος.

Βιβλιογραφία

de Wit, C.T. 1960. On Competition, Versl. Landbouwk. Onderz. 66:1-82.

Ellison, L. 1960. Influence of grazing on plant succession of rangelands. Bot. Rev., 26:1-76.

Harper, J.L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press, London, New York, San Francisco. pp. 255-267.

Mohler, C.L., P.L. Marks and D.G. Sprugel. 1978. Stand structure and allometry of trees during self-thinning of pure stands. J. of Ecology, 66:599-614.

Νοιτσάκης, Β. 1984. Οικοφυσιολογική συμπεριφορά των C_3 και C_4 λιβαδικών ειδών κάτω από stress ξηρασίας. Διατριβή για Υφηγεσία. Τομέας Λιβαδοπονίας και Θηραμάτων, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη, σελ. 81.

Noitsakis, B. 1988. Dynamique de croissance en relation avec le potential hydrique foliaire chez deux fourragères. Agronomie, 8(2): 115-120.

Noitsakis, B**.** and A. Berger. 1984. Relations hydriques chez *Dactylis glomerata* et *Dichanthium ischaemum* cultivés sous deux régimes hydriques contrastes. Oecol. Plant. 5:75-88.

Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. 3rd ed., W.B. Saunders and Co., Philadelphia.

Papanastasis, V.P. 1998. Growth characteristics and distribution pattern of C_4 grasses *Dichanthium ischaemum* and *Chrysopogon gryllus* in N. Greece, p. 121-124. In:Progress in Botanical Research (I. Tsekos and M. Moustakas, eds). Proceedings of 1st Balkan Botanical Congress, Thessaloniki. Kluver Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.

Silvertown, J.W. 1982. Introduction to Plant Population Ecology. Longman group limited. England.

Silvertown, J. and D. Charleswoorth. 2001. Introduction to Plant Population. Blackwell Science, Forth Edition, pp. 347.

Williams, A.C. and B.C. McCarthy. 2001. A new index of interspecific competition for replacement and additive designs. Ecological Research, 16:29-40.

Westoby, M. and J. Howell. 1986. Influence of population structure on self-thinning of plant populations. J. of Ecology, 74: 343-359.

An approach of interference between *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty and *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. by replacement series experiment

M. Karatassiou
Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki,
e-mail: karatass@for.auth.gr

Summary

The warm season perennial grass species *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty and *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. dominate in the low and middle elevation grasslands in northern Greece. Intraspecific competition and the tolerance to the influence of grazing determine their relative abundance. The experiment was designed to study the interference between *D. ischaemum* and *C. gryllus*. It was conducted following the "replacement – series" (de Wit model) experimental design that is based on a constant total density (286 individuals/m^2) and different relative proportion 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100. Measurements of the plant height were taken during the growing season. Plant biomass (over- and underground) was measured at the end of the growing season. The index of the Relative Total Yield (RYT) was estimated. Plant height was higher at the proportion 75:25 and 25:75 for *D. ischaemum* and *C. gryllus* respectively. The estimated RYT in the above densities was >1 indicating lack of competition and a relationship of symbiotic interference between the species.

Key words: Monoculture, mixture, competition, relative total yield.

Παραγωγή, σύνθεση και συχνότητα λιβαδικών φυτών ποολίβαδου σε δύο χειρισμούς βόσκησης

Χ.Ε. Τζιάλλα
ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Σταθμός Γ. Έρευνας Ιωαννίνων, Ε. Αντίστασης1, Κατσικάς, 455 00 Ιωάννινα

Περίληψη

Η συνήθης πρακτική διαχείρισης στα ιδιόκτητα ποοολίβαδα του Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων είναι κοπή του χόρτου στο τέλος Μαΐου και στη συνέχεια βόσκηση (ΚΒ) μέχρι τέλος Μαρτίου, οπότε απομακρύνονται τα ζώα για την παραγωγή του χόρτου της επόμενης κοπής. Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί η επίδραση της συνεχούς βόσκησης (Β) προβάτων, χωρίς μεσολάβηση κοπής, καθώς και της λίπανσης με Ν στην παραγωγή του συνόλου της βλάστησης και των κυριότερων ειδών με δειγματοληψίες σε σταθερά τετράγωνα και διαχωρισμό των ειδών, της σύνθεσης της βλάστησης με τη μέθοδο των σημείων και της συχνότητας εμφάνισης των ειδών σε εννέα σταθερά τετράγωνα. Κατά το πρώτο έτος (1996) η λίπανση προκάλεσε σημαντική αύξηση του συνόλου της παραγωγής (31%), η οποία οφειλόταν στη σημαντική αύξηση των αγρωστωδών (40%). Παρόμοια αυξήθηκε το τελευταίο έτος (2000) το σύνολο της παραγωγής (34%), λόγω σημαντικής αύξησης των αγρωστωδών (74%) και ιδιαίτερα των *Bromus hordeaceus* (89%) και *Alopecurus urticulatus* (102%), παρά τη σημαντική μείωση των πλατύφυλλων (63%) ιδιαίτερα των ειδών *Cichorium intybus*, *Tragopogon pratensis* και *Plantago lanceolata*. Τέλος, στο χειρισμό Β παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του συνόλου των πλατύφυλλων με αζωτούχο λίπανση, 50% των αντίστοιχων του χειρισμού ΚΒ. Παρόμοια υπήρξαν τα αποτελέσματα της σύνθεσης και της συχνότητας εμφάνισης των παραπάνω ειδών. Στα ενδιάμεσα έτη παρατηρήθηκε βαθμιαία μεταβολή της παραγωγής και της σύνθεσης των ειδών, οι οποίες επηρεάστηκαν και από τις κλιματολογικές συνθήκες.

Λέξεις κλειδιά: Βόσκηση, κοπή, άζωτο.

Εισαγωγή

Η υψηλή βοσκοφόρτωση είναι συχνά αιτία υποβάθμισης των λιβαδιών των οποίων μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την ποικιλότητα της βλάστησης, τη σύνθεση, τη συχνότητα των ειδών και την παραγωγικότητα, ανάλογα με τα είδη των φυτών του λιβαδιού (Heady and Pitt 1979, Taylor et al. 1993) και τη διάρκεια βόσκησης (White et al. 1991). Η υψηλή βοσκοφόρτωση συχνά προκαλεί ζημιές και στο έδαφος με το ποδοπάτημα των ζώων (Naeth et al. 1991). Η επίδραση της κοπής με μηχανικά μέσα για παραγωγή ξηρού χόρτου εξαρτάται επίσης από την ένταση, τη συχνότητα και την εποχή (Forwood and Magai 1992) είναι όμως διαφορετική από τη βόσκηση, διότι η παρουσία των ζώων παίζει σημαντικό ρόλο. Η πρακτική διαχείρισης των ιδιόκτητων ποοολίβαδων του Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων είναι η κοπή του χόρτου (κοφτολίβαδα) στο τέλος Μαΐου και στη συνέχεια βόσκηση (ΚΒ) μέχρι το τέλος Μαρτίου, οπότε απομακρύνονται τα ζώα για την παραγωγή του χόρτου της επόμενης κοπής. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η μεταβολή της βλάστησης ποολίβαδου μετά από συνεχή βόσκηση (Β) πέντε ετών, χωρίς μεσολάβηση κοπής, διαχείριση που αποτελεί συνήθη πρακτική σε κοινοτικά λιβάδια της περιοχής, σε συνδυασμό με αζωτούχο λίπανση, ώστε το στοιχείο αυτό να μην αποτελεί περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης των φυτών.

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα έγινε σε πεδινό ποολίβαδο του Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων, υψομέτρου 480 μ. Η περιοχή μελέτης ήταν μια φυτοκοινότητα ετήσιων κυρίως ειδών προσαρμοσμένη σε όξινο έδαφος μέτριας γονιμότητας. Οριοθετήθηκε έκταση 4.800 τ.μ., στην οποία εφαρμοζόταν κοπή της ποώδους βλάστησης μια φορά ετησίως στο τέλος του Μαΐου. Κατόπιν η επιφάνεια βόσκονταν με πρόβατα μέχρι το τέλος του Μαρτίου, οπότε γινόταν διακοπή της βόσκησης για την κοπή του επόμενου Μαΐου. Το πειραματικό σχέδιο ήταν ομάδες με υποομάδες σε τρεις επαναλήψεις. Η έκταση της κάθε επανάληψης (1.600 τ.μ.) χωρίστηκε σε δύο ίσα τμήματα, όπου εφαρμόστηκαν οι δύο χειρισμοί βόσκησης (κύριες ομάδες): 1) Κοπή και βόσκηση (ΚΒ) όπως προαναφέρθηκε, η κοπή γινόταν σε ύψος 2 εκ. από την επιφάνεια του εδάφους και η βοσκοφόρτωση ήταν 1,5 πρόβατα/ha/έτος, ώστε το ύψος των φυτών να διατηρείται γύρω στα 6-9 εκ.(Laws 1993) και 2) Συνεχής βόσκηση (Β) με βοσκοφόρτωση 2,2 πρόβατα/ha/έτος σε ύψος φυτών 6-9 cm. Κάθε τμήμα χωρίστηκε σε δύο υποτμήματα (υποομάδες) 400 τ.μ., όπου εφαρμοζόταν τα δύο επίπεδα αζώτου 0 (N0) και 15 (N1) kg/στρέμμα/έτος, υπό μορφή νιτρικής αμμωνίας. Η λίπανση με N γινόταν στις αρχές Μαρτίου κάθε έτος (1996-2000). Οι παραπάνω χειρισμοί φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Χειρισμοί βόσκησης και λίπανσης.

Χειρισμοί	Δοσολογία	Χρόνος εφαρμογής
Κοπή και βόσκηση (ΚΒ)	1,5 ζώα/ha/έτος	Κοπή 3^0 10ήμερο Μαΐου Βόσκηση μέχρι τέλος Μαρτίου κατά διαστήματα
Συνεχής βόσκηση (Β)	2,2 ζώα/ha/έτος	Κατά διαστήματα όλο το έτος
Χωρίς λίπανση (N0)	0 kg/στρ	
Με αζωτούχο λίπανση (N1)	15 kg/στρ.	Μάρτιο ετήσια

Κάθε έτος, αρχές Μαΐου, γινόταν μετρήσεις κάλυψης κατά είδος με τη μέθοδο των σημείων (Cook and Stubbendieck 1986). Καταγράφηκαν όλα τα φυτικά είδη και εκτιμήθηκε η σύνθεση της βλάστησης, ενώ από εννέα σταθερά δειγματοληπτικά τετράγωνα επιφάνειας 0,25 τ.μ. εκτιμήθηκε η συχνότητα εμφάνισης των κυριότερων ειδών (Τζιάλλα 2003). Στο τέλος Μαΐου του πρώτου και τελευταίου έτους έγινε κοπή της υπέργειας φυτομάζας σε τέσσερις οριοθετημένες επιφάνειες 0,25 τ.μ.. Ακολούθησε ο διαχωρισμός των φυτικών ειδών σε αγρωστώδη, ψυχανθή και πλατύφυλλες πόες και στα είδη κάθε κατηγορίας. Μετά την ξήρανση αυτών στους 70 ^oC επί 48 ώρες υπολογίστηκε το βάρος τους. Έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας σε όλα τα δεδομένα των μετρήσεων της βλάστησης (Steel and Torrie 1960).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οι δύο χερισμοί βόσκησης δεν επηρέασαν διαφορετικά την παραγωγή του συνόλου της ποώδους βλάστησης και των αγρωστωδών, εκτός από τη σημαντική μείωση του αγρωστώδους *Bromus hordeaceus* στο χειρισμό "βόσκηση" λόγω της επιλεκτικής βόσκησης του κυρίαρχου είδους, διότι όπως τονίζει και ο Crawley (1990) περισσότερο θίγονται τα κυρίαρχα είδη όταν βόσκονται. Αντίθετα, μεγιστοποιήθηκε η παραγωγή του πολυετούς *Holcus lanatus* στο χειρισμό αυτό, διότι αυξήθηκε η ανταγωνιστικότητά του μετά τη μείωση του κυρίαρχου είδους, ενώ η προτίμησή του από τα ζώα ήταν μικρή. Το σύνολο των

ψυχανθών επίσης μειώθηκε στο χειρισμό "βόσκηση" χωρίς λίπανση. Το σύνολο των πλατύφυλλων παρουσίασε σημαντική αύξηση στο χειρισμό "βόσκηση", 75% μεγαλύτερο από το χειρισμό "κοπή και βόσκηση", χωρίς λίπανση, λόγω μειωμένου ανταγωνισμού των κυρίαρχων αγρωστωδών (Tilman 1988) και αυξημένης προτίμησής τους από τα ζώα. Αντίθετα, όταν προστέθηκε N το σύνολο των πλατύφυλλων στο χειρισμό "βόσκηση" μειώθηκε 50% του αντίστοιχου στο χειρισμό "κοπή και βόσκηση". Παρόμοια ήταν η συμπεριφορά του *Cichorium intybus* (Εικόνα 1), αποτελέσματα τα οποία αναφέρουν και οι ερευνητές White et al. (1991) σε χειρισμούς μικρής διάρκειας και συνεχούς βόσκησης.

Εικόνα 1. Παραγωγή φυτομάζας (χλγ./στρ.). Σβλ:Σύνολο βλάστησης, Σαγ:Σύνολο αγρωστωδών, Σπλ:Σύνολο πλατυφύλλων, Σψυ:Σύνολο ψυχανθών, Bh:Bromus hordeaceus, Au:Alopecurus urticulatus, Hl:Holcus lanatus, Ci:Cichorium intybus, Rs:Ranunculus sardous, Tp:Tragopogon pratensis, Pl:Plantago lanceolata, σε δύο χειρισμούς βόσκησης KB:Κοπή και βόσκηση, B:Βόσκηση και στα δύο επίπεδα αζώτου N0:0, N1:15 kg/στρ κατά το πέμπτο έτος (2000). Σε κάθε κατηγορία ή είδος στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά.

Η λίπανση αύξησε σημαντικά το σύνολο της παραγωγής. Κατά το πρώτο έτος αύξησε την υπέργεια παραγωγή από 517,0 σε 678,0 g/m^2 (31%) (Εικόνα 1). Η αύξηση αυτή οφειλόταν στην αύξηση του συνόλου των αγρωστωδών από 436 σε 609 g/m^2 (40%) και ιδιαίτερα των ετησίων αγρωστωδών *Bromus hordeaceus* και *Alopecurus urticulatus*. Αντίθετα, το πολυετές αγρωστώδες *Holcus lanatus* παρουσίασε αύξηση μη σημαντική. Το σύνολο των πλατύφυλλων και των ψυχανθών δεν παρουσίασαν σημαντική μεταβολή με τη λίπανση. Κατά το τελευταίο έτος οι αντίστοιχες αυξήσεις στο χειρισμό λίπανσης ήταν μεγαλύτερες για το σύνολο της παραγωγής από 620 σε 832 g/m^2 (34%) και για το σύνολο των αγρωστωδών από 449 σε 783 g/m^2 (74%), λόγω σημαντικής αύξησης των κυρίαρχων ετήσιων αγρωστωδών *Bromus hordeaceus* από 250 σε 474 g/m^2 (89%) και *Alopecurus urticulatus* από 114 σε 229 g/m^2 (102%). Ήταν πλέον σημαντική η μείωση του συνόλου των ψυχανθών από 43 σε 2 g/m^2 (95%) και των πλατύφυλλων από 128 σε 47 g/m^2 (63%), των τελευταίων λόγω της σημαντικής μείωσης των ειδών *Cichorium intybus*, *Tragopogon pratensis* και *Plantago lanceolata,* ενώ το είδος *Ranunculus sardous* δεν παρουσίασε μεταβολή (Εικόνες 1 και 2). Η αύξηση της φυτομάζας των αγρωστωδών μετά από λίπανση οφειλόταν στην ευνοϊκή επίδραση του N στα πρώιμα αγρωστώδη (Williams 1978) και ιδιαίτερα στα κυρίαρχα ετήσια αγρωστώδη σε βάρος των πολυετών (Παπαναστάσης και Αλεξανδρής 1974) που είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση του *Holcus lanatus*. Επίσης, τα αγρωστώδη γίνονται ανταγωνιστικότερα από τα ψυχανθή μετά από λίπανση N (Tilman 1988) και αναπτύσσονται σε βάρος αυτών αλλά και των πλατύφυλλων (Tzialla et al. 1996).

Εικόνα 2. Παραγωγή φυτομάζας (χλγ./στρ.). Σβλ: Σύνολο βλάστησης, Σαγ: Σύνολο αγρωστωδών, Σπλ: Σύνολο πλατύφυλλων, Σψυ: Σύνολο ψυχανθών, Εαγ: Ετήσια αγρωστώδη, Hl: Holcus lanatus, στα δύο επίπεδα αζώτου N0: 0, N1: 15 kg/στρ και τα δύο έτη 1996 και 2000. Σε κάθε κατηγορία ή είδος στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά.

Το σύνολο των αγρωστωδών και ιδιαίτερα των ετήσιων παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στη σύνθεση της βλάστησης μετά από λίπανση N, με τάση αύξησης με το έτος, και μειώθηκε στο χειρισμό "βόσκηση", αντίθετα προς το πολυετές *Holcus lanatus* και τα πλατύφυλλα συμπεριλαμβανομένων των ψυχανθών (Εικόνα 3). Παρόμοια αναφέρουν και οι Bullock et al. (1994), οι οποίοι επισημαίνουν ότι με τη βόσκηση αυξάνεται ιδιαίτερα η αφθονία των δικοτυλήδονων, διότι παράγουν πολλούς σπόρους. Επίσης, παρατηρήθηκαν ορισμένες διαφοροποιήσεις μεταξύ των ετών λόγω των διαφορετικών κλιματολογικών συνθηκών και ιδιαίτερα της βροχόπτωσης κατά την περίοδο της άνοιξης (Τζιάλλα 1999).

Σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης των κυριότερων ειδών παρατηρήθηκαν τέλος παρόμοια αποτελέσματα. Τα είδη *Alopecurus urticulatus* και *Bromus hordeaceus* παρουσίασαν μικρότερη συχνότητα στο χειρισμό "βόσκηση" με προοδευτική μείωση τα τρία τελευταία έτη στο πρώτο και χωρίς διαφοροποίηση μεταξύ των δύο τελευταίων ετών στο δεύτερο είδος. Αντίθετα, στο είδος *Holcus lanatus* αυξήθηκε η συχνότητα στο χειρισμό "βόσκηση" τα δύο τελευταία έτη, ενώ στα είδη *Trifolium* spp και *Ranunculus sardous* αυξήθηκε σημαντικά στη διαχείριση "βόσκηση" όταν έγινε λίπανση (Εικόνα 4). Παρατηρήθηκε ότι η αύξηση της παραγωγικότητας με την προσθήκη N οδηγεί σε αύξηση της συχνότητας των πλέον ανταγωνιστικών ετήσιων αγρωστωδών και μείωση της συχνότητας ειδών με χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, τα οποία είναι ευαίσθητα στη σκίαση όπως είναι τα πλατύφυλλα, των οποίων αυξάνει η θνησιμότητα, όπως αναφέρουν και οι Goldberg and Miller (1990).

Εικόνα 3. Ποσοστό συμμετοχής στη σύνθεση της βλάστησης (%): Σύνολο αγρωστωδών, Σύνολο ψυχανθών, Λοιπών πλατύφυλλων, Bromus hordeaceus, Alopecurus urticulatus, και Holcus lanatus σε δύο χειρισμούς βόσκησης KB: Κοπή και βόσκηση, B: Βόσκηση και σε δύο χειρισμούς λίπανσης N0: 0 και N1: 15 kg/στρ,τα έτη 1997, 98, 99, 2000.

Συμπεράσματα

Οι δύο χειρισμοί βόσκησης "κοπή και βόσκηση", "βόσκηση" δεν επηρέασαν διαφορετικά τη συνολική παραγωγή φυτομάζας, διαφοροποίησαν όμως τη σύνθεση της βλάστησης.

Ο χειρισμός της συνεχούς βόσκησης περιόρισε τη φυτομάζα του κυρίαρχου ετήσιου αγρωστώδους *Bromus hordeaceus,* λόγω επιλεκτικής βόσκησης των πρώιμων ειδών. Αντίθετα όμως αύξησε τη φυτομάζα του πολυετούς αγρωστώδους *Holcus lanatus* λόγω αύξησης της ανταγωνιστικότητάς του και ίσως διότι είναι λιγότερο επιθυμητό είδος στα πρόβατα. Ο χειρισμός της συνεχούς βόσκησης αύξησε τη φυτομάζα των πλατύφυλλων λόγω μείωσης του ανταγωνισμού των κυρίαρχων και πλέον επιθυμητών ετήσιων αγρωστωδών, το αντίθετο παρατηρήθηκε μετά από αζωτούχο λίπανση. Επίσης, ο χειρισμός της συνεχούς βόσκησης μείωσε το ποσοστό συμμετοχής στη σύνθεση της βλάστησης και τη συχνότητα των κυρίαρχων ετήσιων αγρωστωδών αυξάνοντας τις αντίστοιχες παραμέτρους των ψυχανθών.

Η αζωτούχος λίπανση συνέβαλε στην αύξηση της φυτομάζας του συνόλου της βλάστησης και των ετήσιων αγρωστωδών ενώ, αντίθετα η φυτομάζα του συνόλου των ψυχανθών και των πλατύφυλλων ειδών μειώθηκε σημαντικά μετά από πέντε έτη.

Η αύξηση της παραγωγικότητας μετά από αζωτούχο λίπανση αύξησε το ποσοστό και τη συχνότητα των πλέον ανταγωνιστικών ετήσιων αγρωστωδών, ενώ μείωσε το ποσοστό και τη συχνότητα των πλατύφυλλων ειδών με χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης.

Εικόνα 4. Συχνότητα εμφάνισης εντός εννέα σταθερών τετραγώνων σε δύο χειρισμούς βόσκησης KB: Κοπή και βόσκηση και B:Βόσκηση (α) των ειδών Au:Alopecurus urticulatus, Bh:Bromus hordeaceus, Hl:Holcus lanatus, στα έτη 1998, 1999, 2000 και (β) των Tsp:Trifolium spp., Rs:Ranunculus sardous, στα δύο επίπεδα αζώτου N0: 0, N1:15 kg/στρ. Σε κάθε κατηγορία ή είδος στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά.

Βιβλιογραφία

Bullock, J.M., B.C. Hill, M.P. Dale and S.J. Town. 1994. An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species poor glassland and the role of seedling recruitment into gaps. J. Appl. Ecol., 31:493-507.

Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research. Basik problems and techniques. Soc. Range Manage., Denver. Co. USA.

Crawley, M.J. 1990. Rabbit grazing, plant competition and seedling recruitment in acid grassland. J. Appl. Ecol., 27:803-820.

Forwood, J.R. and M.M. Magai. 1992. Clipping Frequency and intensity effects on big bluestem yield, quality, and persistence. J. Range Manage., 45:554-559.

Goldberg, D.E. and T.E. Miller. 1990. Effects of different resource addition on species diversity in an annual plant community. Ecology 71:213-225.

Heady, H.F. and M.D. Pitt. 1979. Seasonal versus continuous grazing on annual vegetation in northern California. Rangelands, 1:231-232.

Laws, J.A. 1993. A comparison of the output from permanent swards containing clover or receiving nitrogen fertilizer when continuously grazed by ewes and lambs. Grass For. Sci., 48:238-248.

Naeth, M.A., A.W. Bailey, D.J. Pluth, D.S. Chanasyk and R.T. Hardin. 1991. Grazing impacts on litter and soil organic mater in mixed prairie and fescue grassland ecosystems of Alberta. J. Range Manage., 44:7-12.

Παπαναστάσης, Β.Π. και Σ. Αλεξανδρής. 1974. Αποτελεσματικότης αζωτούχου λιπάνσεως εις τα ημιορεινά λιβάδια της Βορείου Ελλάδος. Κ.Δ.Ε.Β.Ε. Δελτίο 68. Θεσσαλονίκη.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. Editor Mc Graw-Hill Book Company. INC New York.

Taylor, C.A., T.D. Brooks and N.E. Garza. 1993. Effects of short duration and high-intensity, low-frequency grazing systems on forage production and composition. J. Range Manage., 46:118-121.

Tilman, D. 1988. Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

Tzialla, C.E., D. Papakosta and D.S. Veresoglou. 1996. Vegetation productivity and composition of grass, legumes and forbs us influenced by liming and N and P additions in an alluvial and acid grassland, p. 641-645. In: Grassland and Land Use Systems. (G. Parente, J. Frame and S. Orsi, eds). Proceedings of the 16th General Meeting, Grado, 15-19 September 1996. E.G.F., Vol., 1 Grassland Science in Europe.

Τζιάλλα, Χ.Ε. 1999. Επίδραση της λίπανσης και βόσκησης στη σύνθεση και παραγωγή των λιβαδιών με χαμηλό PH του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Τζιάλλα, Χ.Ε. 2003. Σύνθεση και δομή της βλάστησης μετά από διακοπή της βόσκησης σε ποολίβαδο του Λεκανοπεδίου Ιωαννίνων, σελ. 187-194. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δελ. Νο.10.

White, M.R., R.D. Pieper, G.B. Donart and L.W. Trifaro. 1991. Vegetational response to short - duration and continuous grazing in Southcentral New Mexico. J. Range Manage., 44:399-403.

Williams, E.D. 1978. Botanical composition of the Park Grass plots at Rothamsted. Rothamsted Experimental Station.

Productivity, composition and frequency of species in a grassland under two grazing regimes

C.E. Tzialla
NAGREF, Agricultural Research Station of Ioannina,
E. Antistasis 1, Katsikas, 455 00 Ioannina

Summary

Traditionally grasslands of the Ioannina plateau are cut for hay at the end of May and grazed till next March. (CG). The aim of this work was to examine how the continuous grazing (G) without clipping, as well as Nitrogen fertilization affect the productivity, species composition and frequency of species. Fertilization increased significantly the total biomass production (31%) during the first year due to the significant increase of grasses (40%). There were also similar results in the last year (2000) and the relative increments were 34% and 74% respectively. The dominant species *Bromus hordeaceus* and *Alopecurus urticulatus* increased 89% and 102% respectively. On the contrary, there was a significant reduction of forbs (63%) especially of *Cichorium intybus*, *Tragopogon pratensis* and *Plantago lanceolata* species. Finally there was a 50% reduction of the total forbs biomass in G treatment and N fertilization but not in the unfertilized treatment in which there was a significant increment. There were also similar results regarding species composition and frequency. A gradual change was observed for all the above species every year concerning productivity and composition, which was differentiated according to the whether conditions.

Key words: Grazing, cut, nitrogen.

Παραγωγή κατά λειτουργικούς τύπους φυτών σε σχέση με τις αλλαγές χρήσης γης σε μεσογειακά λιβάδια

Μ.Π. Ζαρόβαλη, Μ. Παπαδημητρίου και Β.Π. Παπαναστάσης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας Α.Π.Θ. (286), 541 24 Πανεπιστημιούπολη, Θεσσαλονίκη,
e-mail: mzaroval@for.auth.gr

Περίληψη

Τα λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών έχουν επηρεαστεί σημαντικά από τις κοινωνικοοικονομικές εξελίξεις που σημειώθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες στον ευρύτερο μεσογειακό χώρο. Η χαλάρωση ή και εγκατάλειψη πρακτικών που ασκούνταν παραδοσιακά στις λιβαδικές εκτάσεις συνετέλεσε στη σταδιακή μεταβολή της δομής και λειτουργίας των λιβαδικών οικοσυστημάτων, με κύριο χαρακτηριστικό τη σταδιακή εγκατάσταση ξυλωδών φυτών και την εξέλιξη της βλάστησης προς μεταγενέστερα στάδια διαδοχής. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι λειτουργικοί τύποι φυτών για τη μελέτη της παραγωγής της ποώδους βλάστησης σε διαφορετικούς τύπους βλάστησης που αποτελούν διαδοχικά εξελικτικά στάδια μετά την εκτατικοποίηση ή εγκατάλειψη της προηγούμενης χρήσης. Την άνοιξη του 2003 μετρήθηκε η υπέργεια παραγωγή ποωδών φυτών σε τέσσερις τύπους βλάστησης (εγκαταλελειμμένοι αγροί, ποολίβαδα, αραιά και πυκνά θαμνολίβαδα) στην Επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Στο εργαστήριο η παραγωγή διαχωρίστηκε ανά είδος φυτού και τα είδη ταξινομήθηκαν σε λειτουργικές ομάδες. Τέλος, προσδιορίστηκε η παραγωγή κάθε λειτουργικής ομάδας σε κάθε τύπο βλάστησης για τη διαπίστωση τυχόν στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των τύπων αυτών. Βρέθηκε ότι η παραγωγή της ποώδους βλάστησης μειώνεται από τα αρχικά προς τα μεταγενέστερα στάδια διαδοχής, ενώ τα αγρωστώδη και τα ψυχανθή είναι οι περισσότερο ευαίσθητες ομάδες φυτών στις αλλαγές χρήσης γης. Περαιτέρω, στα πρώτα εξελικτικά στάδια συμβάλλουν περισσότερο στη συνολική παραγωγή ζωντανής ύλης τα ετήσια C_3 αγρωστώδη και τα ετήσια πλατύφυλλα, ενώ στα μεταγενέστερα τα πολυετή C_4 αγρωστώδη. Συμπεραίνεται ότι οι λειτουργικές ομάδες φυτών μπορούν να αποτελέσουν αξιόλογο εργαλείο για τη διερεύνηση των επιδράσεων των αλλαγών χρήσης/ κάλυψης γης στην υπέργεια παραγωγή της ποώδους βλάστησης σε λιβαδικά οικοσυστήματα της μεσογειακής περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Αλλαγές χρήσης γης, δευτερογενής διαδοχή, υπέργεια παραγωγή ποώδους βλάστησης, λειτουργικοί τύποι φυτών.

Εισαγωγή

Οι λιβαδικές εκτάσεις στην Ελλάδα αντιμετωπίζουν τις τελευταίες δεκαετίες σημαντικές αλλαγές στο καθεστώς χρήσης / κάλυψης γης, κυρίως λόγω έντονων αλλαγών που έχουν συντελεστεί σε τεχνολογικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο. Πρακτικές διαχείρισης που ασκούνταν ανέκαθεν στο μεσογειακό χώρο (κτηνοτροφία, καυσοξύλευση) εγκαταλείπονται σταδιακά, αφού σημαντικό τμήμα του πληθυσμού της υπαίθρου τείνει να μετακινηθεί στα αστικά κέντρα (Correia 1993, Bonet et al. 2004). Η μείωση της συχνότητας και έντασης χρησιμοποίησης των λιβαδικών εκτάσεων επέφερε σημαντικές αλλαγές στη δομή και λειτουργία τους – συμπεριλαμβανομένης και της υπέργειας παραγωγής της ποώδους βλάστησης – με κύριο χαρακτηριστικό την εγκατάσταση ξυλωδών φυτών στα πλαίσια της δευτερογενούς διαδοχής (Debussche and Lepart 1992). Πολλές έρευνες επισημαίνουν πως η

εκτίμηση των επιδράσεων αυτών στη βλάστηση δε μπορεί να γίνει με τη μελέτη μεμονωμένων ειδών, αλλά ομάδων φυτών με κοινά λειτουργικά χαρακτηριστικά (Gitay and Noble 1997, McIntyre et al. 1999). Η χρησιμοποίηση λειτουργικών, και όχι φυλογενετικών, χαρακτηριστικών της βλάστησης, αποδεικνύεται ως αξιόπιστος και σχετικά εύκολος τρόπος μελέτης, σύγκρισης και πρόβλεψης της λειτουργίας των οικοσυστημάτων. Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό τη διερεύνηση των επιδράσεων των αλλαγών χρήσης κάλυψης γης στην υπέργεια παραγωγή της ποώδους βλάστησης με τη βοήθεια λειτουργικών ομάδων φυτών (plant functional types, PFT's).

Περιοχή μελέτης - Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Δημοτικό Διαμέρισμα Λοφίσκου (40º 47΄ Β, 23º 12΄ Ν, υψόμετρο 500 μ.) της Επαρχίας Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης, κατά τη χρονική περίοδο 2003-2004. Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής είναι μεσογειακό με ψυχρούς χειμώνες, ενώ το έδαφος προέρχεται κατά κύριο λόγο από μεταμορφωμένα πετρώματα. Η βλάστηση ανήκει στον αυξητικό υποχώρο Coccifero-Carpinetum της παραμεσογειακής ζώνης βλάστησης (Quercetalia pubescentis). Οι λιβαδικές εκτάσεις του Δ. Δ. Λοφίσκου ανέρχονται σε 3.920 εκτάρια και αποτελούν το 74,3% της συνολικής του έκτασης.

Στην περιοχή αναγνωρίστηκαν τέσσερις λιβαδικοί τύποι βλάστησης, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν διαδοχικά εξελικτικά στάδια μετά από την εγκατάλειψη της προηγούμενης χρήσης και την πρόοδο της δευτερογενούς διαδοχής (Pickett 1989): εγκαταλελειμμένοι αγροί (για μια 10ετία περίπου), ποολίβαδα, αραιά και πυκνά θαμνολίβαδα πουρναριού. Ο πειραματικός σχεδιασμός περιελάμβανε τέσσερις επαναλήψεις για κάθε τύπο βλάστησης, δηλαδή 16 πειραματικές επιφάνειες (30×30 μ.) συνολικά. Η υπέργεια παραγωγή της ποώδους βλάστησης μετρήθηκε στο τέλος της αυξητικής περιόδου σε 5 τετραγωνικά πλαίσια (50×50 εκ.) ανά επιφάνεια με τη μέθοδο της συγκομιδής (Odum 1971). Η ζωντανή ύλη διαχωρίστηκε αρχικά από τη νεκρή ύλη και έπειτα ανά είδος φυτού και ακολούθησε ξήρανση (60 C, 48 ώρες) και ζύγιση των τελευταίων. Στη συνέχεια, τα επιμέρους είδη ταξινομήθηκαν σε λειτουργικές ομάδες, ήτοι αγρωστώδη, ψυχανθή, πλατύφυλλες πόες και ημίθαμνους (ύψος<1μ.). Επιπλέον έγινε ομαδοποίησή τους με βάση τον κύκλο ζωής (ετήσια και πολυετή), τη φωτοσυνθετική πορεία (C_3 και C_4 φυτά) και την αυξητική τους μορφή κατά Raunkiaer (1934) (θερόφυτα, ημικρυπτόφυτα, χαμαίφυτα και γεώφυτα). Για κάθε ομάδα υπολογίστηκε η συνολική παραγωγή ζωντανής ύλης από το βάρος των επιμέρους ειδών και στα αποτελέσματα έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 11.0 for Windows. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Duncan στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Συνολική υπέργεια παραγωγή ποωδών φυτών κατά λειτουργικές ομάδες

Η συνολική υπέργεια παραγωγή της ζωντανής ύλης μειώθηκε στατιστικά σημαντικά από τους εγκαταλελειμμένους αγρούς και τα ποολίβαδα προς τα αραιά και πυκνά θαμνολίβαδα. Συγκεκριμένα, ελαττώθηκε κατά 13,1% από τους εγκαταλελειμμένους αγρούς στα ποολίβαδα, 21,3% στα αραιά θαμνολίβαδα και 47,5% στα πυκνά. Στους ίδιους τύπους βλάστησης, οι Papadimitriou et al. (2004) βρήκαν ότι ο αριθμός των φυτικών ειδών ανά 0,25τ.μ. παρουσίασε σημαντική μείωση από τα ποολίβαδα προς τα αραιά και πυκνά θαμνολίβαδα. Αντίθετα, η παραγωγή της νεκρής ύλης ακολούθησε αντίστροφη πορεία και ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα πυκνά θαμνολίβαδα σε σχέση με τους άλλους τύπους

βλάστησης (στα θαμνολίβαδα, στη νεκρή ύλη συμπεριλαμβάνονταν και υπολείμματα φύλλων πουρναριού και δρυός) (Πίνακας 1).

Όσον αφορά στις λειτουργικές ομάδες (αγρωστώδη, ψυχανθή, πλατύφυλλες πόες, ημίθαμνοι), η παραγωγή ζωντανής ύλης των αγρωστωδών ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και στα ποολίβαδα σε σχέση με τα πυκνά θαμνολίβαδα, ενώ των ψυχανθών εμφάνισε σημαντικά μεγαλύτερη τιμή στους εγκαταλελειμμένους αγρούς σε σχέση με τα ποολίβαδα και τα πυκνά θαμνολίβαδα. Η παραγωγή ζωντανής ύλης τόσο των αγρωστωδών, όσο και των ψυχανθών παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές στα αραιά θαμνολίβαδα. Η παραγωγή των πλατυφύλλων ποών ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς, ενώ των ημίθαμνων δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τεσσάρων τύπων βλάστησης.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι υπέργειας παραγωγής (g/ m^2) ανά τύπο βλάστησης και ομάδα φυτών.

Τύποι βλάστησης	Αγρωστώδη	Ψυχανθή	Πλατυφ. πόες	Ημί- θαμνοι	Ζωντανή ύλη (σύνολο)	Νεκρή ύλη
Εγκαταλελειμ-μένοι αγροί	89,9α*	40,8α	44,0α	1,4α	176,1α	175,1β
Ποολίβαδα	112,3α	6,2β	20,3β	14,2α	153,1α	192,9β
Αραιά θαμνολίβαδα	65,4αβ	21,0αβ	8,0β	25,9α	120,4β	181,4β
Πυκνά θαμνολίβαδα	22,3β	4,2β	18,0β	18,6α	63,2γ	268,1α

* Οι μέσοι όροι σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο 0,05.

Υπέργεια παραγωγή ζωντανής ύλης αγρωστωδών κατά λειτουργικές ομάδες

Τα αγρωστώδη αποτελούσαν το 73,4% της συνολικής υπέργειας παραγωγής ποωδών φυτών στα ποολίβαδα, το 54,3% στα αραιά θαμνολίβαδα, το 51% στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και μόνο το 35,4% στα πυκνά θαμνολίβαδα (Πίνακας 1). Η κατανομή τους κατά λειτουργικές ομάδες φαίνεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Υπέργεια παραγωγή ζωντανής ύλης αγρωστωδών (g/ m^2) ανά τύπο βλάστησης και ομάδα φυτών.

Τύποι βλάστησης	Κύκλος ζωής		Φωτοσυνθετική πορεία			Αυξητική μορφή		
	Ετήσια	Πολυετή	Ετήσια	Πολυετή		Θερό-φυτα	Ημικρυ-πτόφυτα	Γεώ-φυτα
			C_3	C_3	C_4			
Εγκαταλελειμ-μένοι αγροί	78,1α*	11,8γ	78,1α	10,9α	0,9γ	78,1α	10,9 γ	0,9α
Ποολίβαδα	9,6β	102,7α	9,6β	9,3α	93,5α	9,6β	102,6α	0,2α
Αραιά θαμνολίβαδα	1,8β	63,5β	1,8β	13,1α	50,5β	1,8β	63,5β	0,0α
Πυκνά θαμνολίβαδα	0,4β	21,9γ	0,4β	19,0α	2,9γ	0,4β	21,9γ	0,0α

* Οι μέσοι όροι σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο 0,05.

Η παραγωγή ζωντανής ύλης των ετήσιων αγρωστωδών, τα οποία στο σύνολό τους ακολουθούσαν το C_3 φωτοσυνθετικό κύκλο και ήταν θερόφυτα, ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς από ό,τι στους άλλους τύπους βλάστησης. Αντίθετα, το σύνολο των πολυετών αγρωστωδών είχαν μεγαλύτερη παραγωγή ζωντανής ύλης στα ποολίβαδα, ενδιάμεση στα αραιά θαμνολίβαδα και μικρότερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και στα πυκνά θαμνολίβαδα. Εντούτοις, η παραγωγή ζωντανής ύλης των πολυετών C_3 αγρωστωδών δε διέφερε στατιστικώς σημαντικά μεταξύ των τεσσάρων τύπων βλάστησης, ενώ αυτή των πολυετών C_4 (όπως είναι τα *Dichanthium ischaemum* και *Chrysopogon gryllus*) ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στα ποολίβαδα, ενδιάμεση στα αραιά θαμνολίβαδα και μικρότερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και στα πυκνά θαμνολίβαδα. Όσον αφορά στις αυξητικές μορφές, η παραγωγή των γεώφυτων δε διέφερε στατιστικώς σημαντικά μεταξύ των τύπων βλάστησης, ενώ τα ημικρυπτόφυτα εμφάνισαν μεγαλύτερη παραγωγή στα ποολίβαδα, ενδιάμεση στα αραιά θαμνολίβαδα και τη μικρότερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και στα πυκνά θαμνολίβαδα.

Υπέργεια παραγωγή ζωντανής ύλης πλατυφύλλων κατά λειτουργικές ομάδες

Ως πλατύφυλλα θεωρήθηκε το σύνολο των ψυχανθών, πλατύφυλλων ποών και ημίθαμνων σε κάθε τύπο βλάστησης. Η υπέργεια παραγωγή ζωντανής ύλης των ετήσιων πλατυφύλλων, τα οποία συνέπιπταν με τα θερόφυτα, ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς, ενώ των πολυετών δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των τεσσάρων τύπων βλάστησης. Τα C_3 φυτά είχαν τη μεγαλύτερη παραγωγή ζωντανής ύλης στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και μικρότερη στα ποολίβαδα και στα πυκνά θαμνολίβαδα. Τέλος, η παραγωγή ζωντανής ύλης των ημικρυπτόφυτων ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους εγκαταλειμμένους αγρούς, ενώ των χαμαίφυτων και γεώφυτων δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των τεσσάρων τύπων βλάστησης (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Υπέργεια παραγωγή ζωντανής ύλης πλατύφυλλων (g/ m^2) ανά τύπο βλάστησης και ομάδα φυτών.

Τύποι βλάστησης	Κύκλος ζωής		Φωτοσυνθετική πορεία		Αυξητική μορφή			
	Ετήσια	Πολυετή	C_3	C_4	Θερό-φυτα	Χαμαί-φυτα	Ημικρυ-πτόφυτα	Γεώ-φυτα
Εγκαταλελειμ-μένοι αγροί	42,4α*	43,9α	86,2α	0,0α	42,4α	1,4α	42,5α	0,0α
Ποολίβαδα	7,2β	33,5α	40,7β	0,0α	7,2β	18,0α	15,5β	0,0α
Αραιά θαμνολίβαδα	10,0β	45,0α	55,0αβ	0,0α	10,0β	25,9α	18,1β	1,0α
Πυκνά θαμνολίβαδα	2,8β	38,0α	40,8β	0,0α	2,8β	18,6α	17,1β	2,3α

* Οι μέσοι όροι σε κάθε στήλη που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο 0,05.

Συμπεράσματα

Από τη παρούσα έρευνα προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:
1. Η υπέργεια παραγωγή της ποώδους βλάστησης μειώνεται σταδιακά από τα αρχικά προς τα μεταγενέστερα στάδια διαδοχής και είναι σημαντικά μεγαλύτερη στους εγκαταλελειμμένους αγρούς και τα ποολίβαδα και μικρότερη στα πυκνά θαμνολίβαδα.
2. Τα αγρωστώδη και τα ψυχανθή είναι οι περισσότερο ευαίσθητες ομάδες φυτών στις αλλαγές της χρήσης / κάλυψης γης από ό,τι οι πλατύφυλλες πόες και οι ημίθαμνοι.
3. Στα πρώτα στάδια εξέλιξης συμμετέχουν περισσότερο στη συνολική παραγωγή ζωντανής ύλης τα ετήσια C_3 αγρωστώδη και τα ετήσια πλατύφυλλα, ενώ στα μεταγενέστερα στάδια τα πολυετή C_4 αγρωστώδη.
4. Οι λειτουργικές ομάδες φυτών αποτελούν αξιόλογο εργαλείο για τη διερεύνηση των επιπτώσεων των αλλαγών χρήσης/ κάλυψης γης στην υπέργεια παραγωγή ποωδών φυτών σε διαδοχικά στάδια εξέλιξης της λιβαδικής βλάστησης, με τη χρησιμοποίηση εύκολα εκτιμώμενων χαρακτηριστικών, όπως ο κύκλος ζωής, η φωτοσυνθετική πορεία και η αυξητική μορφή των φυτών.

Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος “VISTA” (Vulnerability of Ecosystem Services to Land Use Change in Traditional Agricultural Landscapes, Contract No. EVK2-2002-00168, European Commission). Οι δύο πρώτοι συγγραφείς είχαν κατά τη διάρκεια της έρευνας οικονομική ενίσχυση από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (Ι.Κ.Υ.).

Βιβλιογραφία

Bonet, A., J. Bellot and J. Pena. 2004. Landscape Dynamics in a Semi-arid Mediterranean Catchment (SE Spain). Recent Dynamics of the Mediterranean Vegetation and Landscape (S. Mazzoleni, G. di Pasquale, M. Mulligan, P. di Martino and F. Rego, eds). John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England.

Correia, T.P. 1993. Land abandonment: Changes in the land use patterns around Mediterranean basin. CIHEAM - Cahiers Options Mediterranéennes, 1 (2): 97-112.

Debussche, M. and J. Lepart. 1992. Establishment of woody plants in Mediterranean old fields: opportunity in space and time. Landscape Ecology, 6 (3): 133-145.

Gitay, H. and I.R. Noble. 1997. Plant Functional Types: Their relevance to Ecosystem Properties and Global Change (T.M. Smith, H.H. Shugart and F.I. Woodward, eds) Cambridge University Press. Cambridge.

McIntyre, S., S. Lavorel, J. Landsberg and T.D.A. Forbes. 1999. Disturbance response in vegetation – towards a global perspective on functional traits. Journal of Vegetation Science, 10: 621-630.

Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. W. B. Saunders Co. London.

Papadimitriou, M., Y. Tsougrakis, I. Ispikoudis and V.P. Papanastasis. 2004. Plant functional types in relation to land use changes in a semi-arid Mediterranean environment. p. 1-6 (M. Arianoutsou & V.P. Papanastasis, eds). Millpress, Rotterdam. Proceedings of 10th MEDECOS Conference, 25 April – 1 May 2004, Rhodes, Greece.

Pickett, S.T.A. 1989. Space for time substitution as an alternative to long term studies. Long term studies in Ecology. Likens, G.E. ed. Wiley, Chichester. pp. 71-88.

Raunkiaer, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford, Clarendon Press.

Herbage production per plant functional type in relation to land use changes in Mediterranean rangelands

M. P. Zarovali, M. Papadimitriou and V. P. Papanastasis
Laboratory of Rangeland Ecology, Aristotle University of Thessaloniki (286),
541 24 Thessaloniki, e-mail:mzaroval@for.auth.gr

Summary

During the last few decades, lowland and semi-mountainous rangelands in the Mediterranean region have faced significant socioeconomic changes. The extensification and abandonment of traditional management practices, such as livestock raising and fuelwood collection, have led to major changes in structure and function of rangeland ecosystems through the extensive woody plant invasion and the evolution of natural vegetation towards next successional stages. In this study, plant functional types (PFT's) were used in order to assess above ground herbage production dynamics in different stages of secondary succession along an extensification gradient. The study was carried out in Lagadas County, Thessaloniki, northern Greece at an altitude of 500 m a.s.l. During spring 2003, above ground herbage production was measured across four vegetation types representing sequential successional stages (abandoned fields, grasslands, open and dense shrublands, respectively). Live biomass was harvested at its peak stage in a total of 16 replicate plots of 30×30 m., whereas in the Laboratory plant species were sorted and classified into plant functional groups based on their life cycle, life form and photosynthetic pathway. Each group's herbage production was correlated with each vegetation type in order to identify patterns related to land use change and production dynamics. It was found that above ground herbage production significantly decreased towards later successional stages, while grasses and legumes were the most sensitive groups to land use change. Annual C3 grasses and annual forbs were making the majority of the total herbage production at the early stages, whereas perennial C4 grasses took over at the late ones. It was concluded that plant functional types can be a useful tool for the assessment of above ground herbage production dynamics in Mediterranean rangelands across different successional stages after the abandonment of prior use.

Key words: Land use changes, secondary succession, above ground herbage production, plant functional types.

Εμπειρικά μοντέλα εποχιακής πρόγνωσης δυναμικού παραγωγής – κάλυψης υπέργειας βιομάζας σε σχέση με κλιματικές παραμέτρους σε ψευδαλπικό ποολίβαδο του Τυμφρηστού Ν. Ευρυτανίας

Μ.Σ. Βραχνάκης και Α. Κοντογιάννη
ΤΕΙ Λαμίας, Τμήμα Δασοπονίας, Παράρτημα Καρπενησίου,
361 00, Καρπενήσι, e-mail: mvrahnak@for.auth.gr

Περίληψη

Η παραγωγικότητα των οικοσυστημάτων συνδέεται άμεσα με τις κλιματικές συνθήκες. Ειδικότερα, η παραγωγικότητα των Μεσογειακών λιβαδικών οικοσυστημάτων εξαρτάται από το βαθμό ανομοιομορφίας της κατανομής των κατακρημνισμάτων τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο. Έτσι, η χρήση κλιματικών παραμέτρων στην κατασκευή εμπειρικών μαθηματικών μοντέλων πρόβλεψης κάλυψης και παραγωγής υπέργειας βιομάζας της λιβαδικής βλάστησης είναι σημαντική για διαχειριστικούς και άλλους σκοπούς. Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τη διερεύνηση και κατασκευή μαθηματικών μοντέλων με εξαρτημένες μεταβλητές παραμέτρους υπέργειας βιομάζας και κάλυψης και ανεξάρτητες μεταβλητές κλιματικές παραμέτρους. Η έρευνα διεξήχθη το 2000 και αναφέρεται σε αβόσκητο ποολίβαδο της περιοχής Ρόβια της Ευρυτανίας. Η συλλογή των στοιχείων βλάστησης έγινε σε μηνιαία βάση από τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβριο του έτους έρευνας και για την κατασκευή των μοντέλων χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα κλιματικών παραμέτρων που ελήφθησαν από τις βάσεις δεδομένων του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων & Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) Αθηνών. Ως βάθος χρόνου αναφοράς των κλιματικών παραμέτρων ελήφθη από την έναρξη της φθινοπωρινής περιόδου του προηγούμενου έτους (Σεπτέμβριος 1999) μέχρι τον προηγούμενο μήνα της συλλογής των στοιχείων βλάστησης. Συνολικά ελέγχθηκε η καταλληλότητα 144 μοντέλων (γραμμικών και μη) με σταθερά στην εξίσωση και 144 μοντέλων χωρίς σταθερά. Βρέθηκε ότι όταν χρησιμοποιηθεί σταθερά στην εξίσωση μόνο ένα μοντέλο, το σιγμοϊδές, προσαρμόζεται σημαντικά σε δεδομένα βροχόπτωσης και νεκρής βιομάζας. Αντίθετα, όταν δεν χρησιμοποιείται σταθερά στις εξισώσεις βρέθηκε ότι από τα 144 μαθηματικά μοντέλα μόνο 10 δεν προσαρμόζονταν σημαντικά στα δεδομένα βλάστησης-κλίματος. Στην περίπτωση μη χρήσης σταθεράς τα μοντέλα που προσαρμόζονταν στα δεδομένα ήταν κυρίως της εκθετικής δύναμης, το σιγμοϊδές και το εκθετικό.

Λέξεις κλειδιά: Βροχόπτωση, θερμοκρασία αέρα, σχετική υγρασία, υπέργεια βιομάζα, κάλυψη.

Εισαγωγή

Η κατά χώρο και χρόνο συμπεριφορά των λιβαδικών οικοσυστημάτων, τόσο σε έννοιες δομής όσο και λειτουργίας, εξαρτάται άμεσα από το κλιματικό τους περιβάλλον. Ειδικότερα η θερμοκρασία του αέρα, η υγρασία του εδάφους και η σχετική υγρασία φαίνεται να αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες της κάλυψης και παραγωγικότητας των λιβαδικών οικοσυστημάτων. Οι μεταβολές της βλάστησης από έτος σε έτος, ως απόρροια των

κλιματικών διακυμάνσεων είναι αξιόλογες και σημαντικές για τη διαχείριση των λιβαδιών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Αλλαγές στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και στα κατακρημνίσματα (ποσότητα, εποχιακή κατανομή) μπορούν είτε να αυξήσουν είτε να μειώσουν τη συνολική πρωτογενή παραγωγικότητα των οικοσυστημάτων αναλόγως του τρόπου που επιδρούν στη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών. Οι υψηλοί ρυθμοί αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας που παρατηρούνται με την αύξηση της θερμοκρασίας μπορούν να αυξήσουν τη διαθεσιμότητα του ανόργανου αζώτου στη ριζόσφαιρα της βλάστησης, η οποία κατ' επέκταση μπορεί να επηρεάσει την καθαρή φωτοσύνθεση (Chapin 1991a). Πάντως, μείωση της ποσότητας των κατακρημνισμάτων ή αύξηση της εξατμισιδιαπνοής – λόγω αύξησης της θερμοκρασίας – μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της υγρασίας του εδάφους. Χαμηλότερα επίπεδα υγρασίας μπορούν να μειώσουν τη διαθεσιμότητα του αζώτου προκαλώντας χαμηλότερους ρυθμούς αποσύνθεσης (Monteih and Unsworth 1990), ή μικρότερη διάχυση του ανόργανου αζώτου στο έδαφος (Carlye and Than 1988). Αυξημένη ποσότητα κατακρημνισμάτων έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τη διαθεσιμότητα του αζώτου καθώς αυξάνουν οι ρυθμοί αποσύνθεσης (με την αύξηση της υγρασίας του εδάφους) (Chapin 1991b). Ακόμα, οι κλιματολογικοί παράγοντες είναι σημαντικοί στη διαμόρφωση της σύνθεσης της ποώδους βλάστησης καθώς τα φυτικά είδη εκδηλώνουν διαφορετικούς μηχανισμούς προσαρμογής σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης ή μη (Νοϊτσάκης 1988, Βραχνάκης 2000).

Η γνώση της εποχιακής μεταβολής της παραγωγής είναι πολύτιμη για το σχεδιασμό διαχειριστικών μέτρων. Σημαντικό εφόδιο για την απόληψη της γνώσης αυτής αποτελούν τα διάφορα μαθηματικά μοντέλα πρόβλεψης (Papanastasis 1981). Στην πραγματικότητα πρόκειται για εφαρμογές παλινδρόμησης. Με την παλινδρόμηση εκτιμούμε τη σχέση μιας μεταβλητής ως προς μία άλλη, εκφράζοντας τη μία μεταβλητή σε γραμμική (ή μη) συνάρτηση της άλλης μεταβλητής. Απώτερος σκοπός της μεθόδου της παλινδρόμησης είναι η «εκτίμηση» και η «πρόβλεψη» τιμών της μίας μεταβλητής, οι οποίες αντιστοιχούν σε μετρημένες τιμές της άλλης μεταβλητής (Jongman et al. 1995). Αντικειμενικός σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση και κατασκευή μαθηματικών μοντέλων εποχιακής πρόγνωσης με εξαρτημένες μεταβλητές παραμέτρους υπέργειας βιομάζας και κάλυψης και ανεξάρτητες μεταβλητές κλιματικές παραμέτρους σε ποολίβαδο της ψευδαλπικής ζώνης της Ευρυτανίας.

Μέθοδοι και υλικά

Ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκε η θέση Ρόβια (4600 στρ.), 5 χλμ. Β.Α. της πόλης του Καρπενησίου, σε μέσο υπερθαλάσσιο ύψος 1330 μ. Η γενική έκθεση ως προς τον ορίζοντα είναι Ν-ΝΔ. Επικρατούν απότομες κλίσεις και κατά θέσεις ισχυρές κλίσεις. Το βασικό πέτρωμα είναι σκληρός ασβεστόλιθος (κυριαρχεί) και ψαμμιτικός φλύσχης. Ως προς τη μηχανική του σύσταση το έδαφος είναι αμμοαργιλοπηλώδες. Επίσης είναι αβαθές και βραχώδες στη μεγαλύτερη έκταση, μέτρια βαθύ σε μικρή έκταση προς το χαμηλότερο μέρος. Η γονιμότητά του είναι μεταβαλλόμενη με σχετικά μικρή παραγωγικότητα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα είναι 10,39 ^{o}C, η μέση ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται σε 1321,39 χλσ. και η μέση ετήσια σχετική υγρασία 74,2% (μέσοι όροι δεκαετίας 1985-1995). Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με δριμύ χειμώνα. Σύμφωνα με στοιχεία του Δασαρχείου Καρπενησίου, στην περιοχή έρευνας (Ρόβια) έβοσκαν μόνιμα πριν το 1959, 1745 πρόβατα και 1050 γίδια. Μετά την πυρκαγιά του 1959 η περιοχή περιφράχθηκε από το Δασαρχείο Καρπενησίου για τον αποκλεισμό της βόσκησης με σκοπό την υδρολογική προστασία της υποκείμενης πόλης του Καρπενησίου. Η προστασία εξασφαλίζεται από σειρά δασικών απαγορευτικών διατάξεων βοσκής που εκδόθηκαν από το 1959 με ισχύ μέχρι το 2010.

Τον Απρίλιο του 2001 επιλέχθηκαν 6 αντιπροσωπευτικές τομές 5 μ. η κάθε μία. Η κάθε τομή αντιπροσώπευε την παραγωγή επτά διαδοχικών μηνών (από Απρίλιο μέχρι Σεπτέμβριο). Σε κάθε τομή τοποθετήθηκαν 10 διαδοχικά πλαίσια 50 x 50 εκ. Μετά την τοποθέτηση των πλαισίων έγινε οπτική εκτίμηση και κατανομή (% της κάλυψης της βλάστησης) της υπέργειας βιομάζας σε τρεις κατηγορίες βλάστησης (αγρωστώδη, ψυχανθή και λοιπές πλατύφυλλες πόες). Στη συνέχεια έγινε συγκομιδή της υπέργειας βιομάζας που βρίσκονταν μέσα σε κάθε πλαίσιο. Το ύψος κοπής της υπέργειας βιομάζας ήταν 5 εκ. Η συγκομιζόμενη ύλη μεταφέρθηκε στο Εργαστήριο Λιβαδοπονίας του Τμήματος Δασοπονίας Καρπενησίου και κατόπιν έγινε διαλογή ζωντανής και νεκρής ύλης. Στη συνέχεια το υλικό αποξηράνθηκε σε πυριατήριο (φούρνο) στους 65 ºC για 48 ώρες με σκοπό την απομάκρυνση της υγρασίας. Κατόπιν έγινε ζύγιση του αποξηραμένου υλικού με ζυγό ακριβείας και το ξηρό βάρος εκφράστηκε σε χλγ. ανά στρέμμα.

Τα μετεωρολογικά δεδομένα περιελάμβαναν το μέσο ημερήσιο ύψος των κατακρημνισμάτων (χλσ.), τη μέση ημερήσια σχετική υγρασία αέρος (%) και τη μέση ημερήσια θερμοκρασία αέρος (°C) για τους 24 μήνες των ετών 1999 και 2000. Τα δεδομένα αυτά μετρήθηκαν από το Μ.Σ. Αγίου Νικολάου Ευρυτανίας. Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν και υπολογίστηκαν οι μηνιαίες τιμές βροχόπτωσης (ως άθροισμα των ημερησίων τιμών) και οι μέσες μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας αέρος και σχετικής υγρασίας. Για την κατασκευή των μαθηματικών μοντέλων ελήφθησαν υπόψη οι μηνιαίες τιμές από την έναρξη της φθινοπωρινής περιόδου (δηλ. το Σεπτέμβρη του 1999) μέχρι και τον προηγούμενο μήνα αναφοράς. Έτσι, για την κατασκευή του μαθηματικού μοντέλου που έχει ως εξαρτημένη μεταβλητή π.χ. τη πράσινη βιομάζα χρησιμοποιήθηκε ως ανεξάρτητη μεταβλητή κάποια από τις τρεις μετεωρολογικές παραμέτρους (βροχόπτωση, θερμοκρασία αέρα, και σχετική υγρασία), οι μηνιαίες τιμές της οποίας υπολογίστηκαν από τον προηγούμενο μήνα αναφοράς μέχρι το Σεπτέμβρη του 1999. Οι μεταβλητές που ερευνήθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στα βιοκλιματικά μοντέλα.

Εξαρτημένες μεταβλητές	Ανεξάρτητες μεταβλητές
1. Πράσινη βιομάζα (χλγ/στρ.)	1. Βροχόπτωση (χλσ.)
2. Νεκρή βιομάζα (χλγ /στρ.)	2. Θερμοκρασία αέρα (˚C)
3. Συνολική βιομάζα (χλγ /στρ.)	3. Σχετική υγρασία (%)
4. Κάλυψη αγρωστωδών (%)	
5. Κάλυψη ψυχανθών (%)	
6. Κάλυψη πλατυφύλλων ποών (%)	

Τα οκτώ μαθηματικά μοντέλα που ελέγχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Τα μοντέλα αυτά ελέγχθηκαν τόσο με τη συμμετοχή σταθερού όρου (*b*) όσο και χωρίς σταθερό όρο. Η διαδικασία εφαρμόστηκε 288 φορές (8 μαθημ. μοντέλα x 3 ανεξάρτητες μεταβλητές x 6 εξαρτημένες μεταβλητές x 2 περιπτώσεις (με σταθερά και χωρίς σταθερά)). Ο έλεγχος στηρίχτηκε στο επίπεδο σημαντικότητας της τιμής της F-κατανομής που ελήφθη από τον έλεγχο παραλλακτικότητας (ANOVA) της παλινδρόμησης. Ως επίπεδο σημαντικότητας ελήφθη το α=0,05.

Τα μαθηματικά μοντέλα που τελικά επελέγησαν ήταν εκείνα που ικανοποιούσαν τα παρακάτω κριτήρια:

α) τη μεγαλύτερη τιμή της στατιστικής της F-κατανομής,
β) τη μικρότερη τιμή του επιπέδου σημαντικότητας (signif F),
γ) τη μεγαλύτερη τιμή του δείκτη συσχέτισης του Pearson (R),
δ) τη μεγαλύτερη τιμή του συντελεστή προσδιορισμού (R^2),

ε) τη μεγαλύτερη τιμή του προσαρμοσμένου συντελεστή προσδιορισμού ($R^2_{adjust}=R^2 - \frac{p(1-R^2)}{N-p-1}$), και

στ) τη μικρότερη τιμή του τυπικού σφάλματος.

Πίνακας 2. Μαθηματικά μοντέλα που ελέγχθηκαν.

Ονομασία	Έκφραση	Ονομασία	Έκφραση
1. γραμμικό	$y = ax + b$	5. 3ης τάξεως πολυωνυμικό	$y = a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + b$
2. λογαριθμικό	$y = a\ln(x) + b$	6. εκθετικής δύναμης	$y = bx^a$ ή $\ln(y) = \ln(b) + a\ln(x)$
3. αντίστροφο	$y = \frac{a}{x} + b$	7. τύπου "S"	$y = e^{\left(b+\frac{a}{x}\right)}$ ή $\ln(y) = b + \frac{a}{x}$
4. 2ας τάξεως πολυωνυμικό	$y = a_1x + a_2x^2 + b$	8. εκθετικό	$y = be^{ax}$ ή $\ln(y) = \ln(b) + ax$

Αποτελέσματα και συζήτηση

Σχέση κλιματικών παραμέτρων και παραγωγής / κάλυψης

Από τα 144 μοντέλα με σταθερά που ελέγχθηκαν μόνο ένα βρέθηκε να προσαρμόζεται σημαντικά στα δεδομένα. Πρόκειται για το μοντέλο τύπου "S" που περιγράφει τη σχέση της βροχόπτωσης και της νεκρής βιομάζας. Όλα τα υπόλοιπα βρέθηκαν στατιστικώς μη σημαντικά (P>0,05) και απορρίφθηκαν.

Από τα 48 μοντέλα χωρίς σταθερά που ελέγχθηκαν και στα οποία η βροχόπτωση αποτελούσε την ανεξάρτητη μεταβλητή τα 45 ήταν κατάλληλα (P<0,05). Ακατάλληλα κρίθηκαν α) το αντίστροφο μοντέλο βροχόπτωσης – πράσινης βιομάζας, β) το μοντέλο 2ας τάξεως βροχόπτωσης – πράσινης βιομάζας, και γ) το μοντέλο 3ης τάξεως βροχόπτωσης – πράσινης βιομάζας. Στην περίπτωση που η θερμοκρασία αέρα χρησιμοποιήθηκε ως ανεξάρτητη μεταβλητή 44 μοντέλα χωρίς σταθερά κρίθηκαν κατάλληλα (P<0,05), ενώ απορρίφθηκαν α) το γραμμικό μοντέλο θερμοκρασίας – πράσινης βιομάζας, β) το λογαριθμικό μοντέλο θερμοκρασίας – πράσινης βιομάζας, γ) το μοντέλο 2ας τάξεως θερμοκρασίας – πράσινης βιομάζας, και δ) το μοντέλο 3ης τάξεως θερμοκρασίας – πράσινης βιομάζας. Τέλος, στην περίπτωση της σχετικής υγρασίας βρέθηκε ότι από τα 48 μοντέλα τα 45 ήταν κατάλληλα (P<0,05). Ακατάλληλα κρίθηκαν α) το αντίστροφο μοντέλο σχετικής υγρασίας – πράσινης βιομάζας, β) το μοντέλο 2ας τάξεως σχετικής υγρασίας – πράσινης βιομάζας, και γ) το μοντέλο 3ης τάξεως σχετικής υγρασίας – πράσινης βιομάζας.

Επιλογή μοντέλων

Στον πίνακα 3 αναγράφονται τα βιοκλιματικά μοντέλα που προέκυψαν μετά την εφαρμογή των κριτηρίων α)-στ). Όπως προκύπτει, πρόκειται για μη γραμμικά μοντέλα στο σύνολό τους. Ειδικότερα αυτό της εκθετικής δύναμης προκρίθηκε στις 12 από τις 18 περιπτώσεις, ακολουθούμενο από αυτό του τύπου "S" (3 φορές) και το εκθετικό (3 φορές). Επίσης, στο σύνολό τους τα προκρινόμενα μοντέλα δεν περιείχαν σταθερό όρο στη μαθηματική τους έκφραση. Ακόμα και το μοναδικό στατιστικώς σημαντικό μοντέλο τύπου "S" που περιγράφει τη σχέση της βροχόπτωσης και της νεκρής βιομάζας με σταθερό όρο στη μαθηματική του έκφραση απορρίφθηκε καθώς η αντίστοιχη έκφρασή του χωρίς σταθερά εκπληρούσε καλύτερα τις προϋποθέσεις α)-στ). Στον πίνακα 4 παρουσιάζεται η μαθηματική έκφραση των προκρινόμενων μοντέλων.

Πίνακας 3. Επιλεγμένα στατιστικώς σημαντικά βιοκλιματικά μοντέλα και στατιστικές αυτών. Ως εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν οι κλάσεις βιομάζας (Π.Β.: πράσινη βιομάζα, Ν.Β.: νεκρή βιομάζα, Σ.Β.: συνολική βιομάζα) εκφρασμένες σε χλγ/στρ. και ποσοστιαίας (%) κάλυψης (ΑΓ.: αγρωστώδη, ΨΥ.: ψυχανθή, Π.Π.: πλατύφυλλες πόες) και ανεξάρτητες η βροχόπτωση (χλσ.), η θερμοκρασία αέρα (°C) και η σχετική υγρασία (%).

Σχέση	Μοντέλο	F	Signif F	R	R^2	R^2_{adjust}	Τυπικό σφάλμα
Βροχόπτωση - Π.Β.	Εκθετικό	55,810	0,0007	0,9580	0,9178	0,9013	1,2443
Βροχόπτωση - Ν.Β.	Τύπου "S"	676,008	0,0000	0,9963	0,9927	0,9912	0,3856
Βροχόπτωση - Σ.Β.	Εκθετικής δύναμης	504,991	0,0000	0,9951	0,9902	0,9882	0,5292
Βροχόπτωση - ΑΓ.	Εκθετικής δύναμης	2812,96	0,0000	0,9991	0,9982	0,9979	0,1954
Βροχόπτωση - ΨΥ.	Εκθετικής δύναμης	509,922	0,0000	0,9951	0,9903	0,9884	0,2935
Βροχόπτωση - Π.Π.	Εκθετικής δύναμης	1285,76	0,0000	0,9981	0,9961	0,9954	0,1850
Θερμοκρασία - Π.Β.	Τύπου "S"	50,732	0,0008	0,9541	0,9103	0,8923	1,2997
Θερμοκρασία - Ν.Β.	Εκθετικής δύναμης	896,566	0,0000	0,9972	0,9945	0,9933	0,3351
Θερμοκρασία - Σ.Β.	Εκθετικής δύναμης	226,393	0,0000	0,9891	0,9784	0,9741	0,7857
Θερμοκρασία - ΑΓ.	Εκθετικής δύναμης	619,567	0,0000	0,9960	0,9920	0,9904	0,4151
Θερμοκρασία - ΨΥ.	Εκθετικής δύναμης	206,493	0,0000	0,9881	0,9764	0,9716	0,4580
Θερμοκρασία - Π.Π.	Εκθετικής δύναμης	245,858	0,0000	0,9900	0,9801	0,9761	0,4197
Σχ. υγρασία - Π.Β.	Εκθετικό	50,866	0,0008	0,9542	0,9105	0,8926	1,2981
Σχ. υγρασία - Ν.Β.	Τύπου "S"	595,772	0,0000	0,9958	0,9917	0,9900	0,4105
Σχ. υγρασία - Σ.Β.	Εκθετικής δύναμης	499,196	0,0000	0,9950	0,9901	0,9881	0,5323
Σχ. υγρασία - ΑΓ.	Εκθετικής δύναμης	8396,19	0,0000	0,9997	0,9994	0,9993	0,1132
Σχ. υγρασία - ΨΥ.	Εκθετικής δύναμης	495,982	0,0000	0,9950	0,9900	0,9880	0,2976
Σχ. υγρασία - Π.Π.	Εκθετικό	1103,88	0,0000	0,9977	0,9955	0,9946	0,1996

Τα παραπάνω εμπειρικά βιοκλιματικά μοντέλα προτείνονται να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία εποχιακής πρόβλεψης παραγωγής και κάλυψης μόνο για το εύρος των κλιματικών παραμέτρων της συγκεκριμένης έρευνας και κατόπιν εμβολής (π.χ. ο υπολογισμός της συνολικής βιομάζας θα προκύψει ως μέσος όρος των τιμών των μοντέλων 3, 9, και 15 του πίνακα 3 με αντικατάσταση των σχετικών κλιματικών τιμών). Και αυτό καθώς η γενικευμένη χρήση τους προϋποθέτει περαιτέρω ελέγχους ευαισθησίας (calibration και sensitivity analysis). Σύμφωνα με τους Jongman et al. (1995) οι έλεγχοι αυτοί πιστοποιούν την αξία πρόβλεψης των εμπειρικών μοντέλων.

Συμπεράσματα

- Όταν χρησιμοποιείται σταθερά στα μοντέλα κλιματικών παραμέτρων – παραγωγής και κάλυψης βρέθηκε ότι κανένα από αυτά δεν προσαρμόζεται στα δεδομένα. Από τα 144 μαθηματικά μοντέλα με σταθερά που ελέγχθησαν μόνο ένα βρέθηκε να προσαρμόζεται σημαντικά στα δεδομένα. Πρόκειται για το μοντέλο τύπου “S” που περιγράφει τη σχέση της βροχόπτωσης και της νεκρής βιομάζας. Αντίθετα, όταν δεν χρησιμοποιείται σταθερά στα μοντέλα κλιματικών παραμέτρων – παραγωγής και κάλυψης βρέθηκε ότι από τα 144 μαθηματικά μοντέλα μόνο 10 βρέθηκαν να μην προσαρμόζονται σημαντικά στα δεδομένα.
- Το μοντέλο εκθετικής δύναμης προσαρμόζεται στατιστικά σημαντικά στα δεδομένα βροχόπτωσης – συνολικής βιομάζας, – κάλυψης αγρωστωδών, – κάλυψης ψυχανθών, – κάλυψης πλατυφύλλων ποών. Οι σχέσεις βροχόπτωσης – πράσινης βιομάζας και – νεκρής βιομάζας περιγράφονται από το εκθετικό και τύπου “S” μοντέλο.
- Το μοντέλο εκθετικής δύναμης προσαρμόζεται στατιστικά σημαντικά στα δεδομένα θερμοκρασίας αέρα – νεκρής βιομάζας, – συνολικής βιομάζας, – κάλυψης αγρωστωδών, –

κάλυψης ψυχανθών, – κάλυψης πλατυφύλλων ποών. Η σχέση θερμοκρασίας αέρα – πράσινης βιομάζας περιγράφεται από το τύπου "S" μοντέλο.

- Το μοντέλο εκθετικής δύναμης προσαρμόζεται στατιστικά σημαντικά στα δεδομένα σχετικής υγρασίας– συνολικής βιομάζας, – κάλυψης αγρωστωδών, – κάλυψης ψυχανθών. Το εκθετικό μοντέλο προσαρμόζεται σημαντικά στα δεδομένα σχετικής υγρασίας– πράσινης βιομάζας, – πλατυφύλλων ποών. Η σχέση σχετικής υγρασίας – νεκρής βιομάζας περιγράφεται από το τύπου "S" μοντέλο.

Πίνακας 4. Μαθηματική έκφραση των επιλεγμένων βιοκλιματικών μοντέλων.

Σχέση	Μοντέλο	Μαθηματική έκφραση
1. Βροχόπτωση - Π.Β.	Εκθετικό	$y = e^{0.028924x}$
2. Βροχόπτωση - Ν.Β.	Τύπου "S"	$y = e^{\left(\frac{513,497686}{x}\right)}$
3. Βροχόπτωση - Σ.Β.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{0,999678}$
4. Βροχόπτωση - ΑΓ.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{0,871216}$
5. Βροχόπτωση - ΨΥ.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{0,557122}$
6. Βροχόπτωση - Π.Π.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{0,557678}$
7. Θερμοκρασία - Π.Β.	Τύπου "S"	$y = e^{\left(\frac{29,437147}{x}\right)}$
8. Θερμοκρασία - Ν.Β.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{1,950809}$
9. Θερμοκρασία - Σ.Β.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{2,298213}$
10. Θερμοκρασία - ΑΓ.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{2,008630}$
11. Θερμοκρασία - ΨΥ.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{1,279405}$
12. Θερμοκρασία - Π.Π.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{1,279348}$
13. Σχ. υγρασία - Π.Β.	Εκθετικό	$y = e^{0.052951x}$
14. Σχ. υγρασία - Ν.Β.	Τύπου "S"	$y = e^{\left(\frac{290,933354}{x}\right)}$
15. Σχ. υγρασία - Σ.Β.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{1,137915}$
16. Σχ. υγρασία - ΑΓ.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{0,992330}$
17. Σχ. υγρασία - ΨΥ.	Εκθετικής δύναμης	$y = x^{0,634111}$
18. Σχ. υγρασία - Π.Π.	Εκθετικό	$y = e^{0.037931x}$

Αναγνώριση βοήθειας

Οι συγγραφείς αισθάνονται την ανάγκη να ευχαριστήσουν το προσωπικό του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων & Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) Αθηνών για την παραχώρηση των κλιματικών δεδομένων, το προσωπικό του Δασαρχείου Καρπενησίου για την παροχή πληροφοριών σχετικών με το ιστορικό κτηνοτροφικής χρήσης της περιοχής "Ρόβια", και το προσωπικό του Τμήματος Δασοπονίας του ΤΕΙ Λαμίας για την παραχώρηση του εργαστηριακού εξοπλισμού.

Βιβλιογραφία

Βραχνάκης, Μ.Σ. 2000. Μαθηματικά Μοντέλα Μελέτης της Δυναμικής της Λιβαδικής Βλάστησης. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ.173.

Carlyle, J.C. and U.B. Than. 1988. Abiotic controls of soil respiration beneath an eighteen–year-old- *Pinus radiata* stand in Southeast Australia. Journal of Ecology, 76:654-662.

Chapin, F.S. III. 1991a. Integrated responses of plants to stress. BioScience, 41:29-36.

Chapin, F.S. III. 1991b. Effects of multiple environmental stresses on nutrient availability and use. In: Response of Plants to Multiple Stresses. H.A. Mooney, W.E. Winner and E.U.J. Pell (eds). San Diego, Academic Press, pp. 67-68.

Jongman, R.H.G., C.J.F. Ter Braak and O.F.R. Van Tongeren (eds). 1995. Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge University Press, USA, pp. 299.

Montheith, J.L. and M.H. Unsworth. 1990. Principles of Environmental Physics. London Arnold, pp. 290.

Νοϊτσάκης, Β. 1988. Μορφολογικοί και φυσιολογικοί μηχανισμοί προσαρμογής ποωδών λιβαδικών φυτών στην ξηρασία. Γεωτεχνικά, 2:85-100.

Papanastasis, V.P. 1981. Species structure and productivity in grasslands of northern Greece, p. 205-217. In: Components of Productivity of Mediterranean – climate Regions. Basic and Applied Aspects (N.S. Margaris and H.A. Mooney, eds). T:VS4, Dr. W. Junk Publishers, The Hague.

Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Α.Π.Θ. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη Ο.Ε., Θεσσαλονίκη, σελ. 244.

Empirical seasonal predictive models of production and cover of above ground biomass in relation to climatic parameters in a subalpine grassland of Tymfristos mountain – prefecture of Evrytania

M.S. Vrahnakis and A. Kontoyianni
TEI of Lamia, Department of Forestry, Annex of Karpenisi, 361 00, Karpenisi,
e-mail: mvrahnak@for.auth.gr

Summary

Ecosystems' productivity is strongly related to climatic conditions. Specifically, the productivity of Mediterranean rangeland ecosystems is depended to the degree of time- and space-irregularity of precipitations' distribution. The use of climatic parameters in the construction of empirical mathematical models towards the prediction of cover and production of the above ground biomass is a powerful tool for management purposes. The present research deals with the exploration and construction of mathematical seasonal predictive models having above ground biomass and cover as dependent variables and climatic variables as explanatory ones. The research was conducted in 2000 in ungrazed grassland of Rovia location of Evrytania. Vegetation data were collected in a monthly basis from April to September and models were set up using climatic data obtained from the Institute of Mediterranean Forest Ecosystems & Forest Product Technology of Athens. For climatic data time depth was obtained from the start of the raining season of the previous year (September 1999) until the antecedent month of vegetation's data collection. A total of 288 models (linear and non linear) included (and not included) a constant term in their mathematical expression were examined. It was found that only the sigmoid model with a constant term is statistically fitted to precipitation and dead biomass data. On the contrary, when the constant term is not included it was found that only 10 from 144 models were not statistically fitted to climatic and vegetation data. In the case of constant term's exclusion the selected seasonal predictive models were the power, the "S", and the growth ones.

Key words: Rainfall, air temperature, relative humidity, above ground biomass, cover.

Μικροκλιματικό προφίλ ποώδους φυτοκαλύμματος σε βοσκόμενο δασολιβαδικό σύστημα Μουριάς

Π.Σ. Σκλάβου[1], Κ.Ν. Τσιουβάρας[2], Β. Νοϊτσάκης[2] και Α.Σ. Νάστης[2]
[1]Εργαστήριο Λιβαδικών Πόρων, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών , Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκης
[2]Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη
Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα κοινόχρηστο ποολίβαδο του Δημοτικού Διαμερίσματος Σχολαρίου του Δήμου Εγνατίας, με αντικείμενο τη μελέτη της μεταβολής των μικροκλιματικών παραμέτρων του φυτοκαλύμματος ποωδών φυτών σε υπόροφο δασολιβαδικού συστήματος μουριάς υπό την επίδραση μέτριας βόσκησης. Η πειραματική επιφάνεια χωρίστηκε σε έξι τμήματα τα οποία περιφράχθηκαν με δικτυωτό σύρμα για να αποφευχθεί η ανεξέλεγκτη βόσκηση. Σε τρία από αυτά εφαρμόστηκε μέτρια βόσκηση (0,9 πρόβατα / ha / έτος), ενώ τα υπόλοιπα δε βοσκήθηκαν. Σε όλα τα τμήματα φυτεύτηκε το ξυλώδες φυτό *Morus alba*. Η μισή έκταση της *Morus alba* αναμοχλεύτηκε με φρέζα και σπάρθηκε με το *Trifolium subterraneum* cv. *Mt Barker,* ενώ η υπόλοιπη παρέμεινε με φυσική ποώδη βλάστηση. Οι μικροκλιματικές παράμετροι που μετρήθηκαν μέσα στο ποώδες φυτοκάλυμμα σε όλους τους χειρισμούς ήταν: η φωτοσυνθετική πυκνότητα ροής φωτονίων (PPFD) (μmol/m^2/sec) και η ενθαλπία (KJ/gr) και υπολογίστηκε το έλλειμμα υδρατμών στην ατμόσφαιρα (VPD). Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν ότι σε όλους τους χειρισμούς η βόσκηση επηρέασε το μικροκλιματικό προφίλ του φυτοκαλύμματος αυξάνοντας σημαντικά το έλλειμμα των υδρατμών της ατμόσφαιρας, την πυκνότητα ροής φωτονίων καθώς και την ενθαλπία του βιοκλίματος.

Λέξεις κλειδιά: Μικροκλίμα, δασολιβαδικό οικοσύστημα, *Morus alba, Trifolium subterraneaum*.

Εισαγωγή

Τα ξυλώδη φυτά που ευδοκιμούν σε ξηρά και ημίξηρα περιβάλλοντα αποτελούν σημαντικά συστατικά της ποικιλότητας των δασολιβαδικών συστημάτων (Aguiar and Sala 1999) αλλά και παράγοντες διαφοροποίησης του μικροκλίματος. Το μικροκλίμα σε συγκαλλιέργεια ξυλωδών (δέντρων και θάμνων) και ποωδών διαφοροποιείται ακόμα και σε μικρή απόσταση από τα ξυλώδη φυτά (Shmida and Whittaker 1981, Gutierrez et al. 1993, Freeman and Emlen 1995). Η επίδραση των ξυλωδών φυτών στο μικροκλίμα του ποώδους υπορόφου είναι πολυδιάστατη: δημιουργούν σκίαση, εξομαλύνουν τις ακραίες θερμοκρασίες του αέρα και του εδάφους, μειώνουν την ταχύτητα του ανέμου στο φυτοκάλυμμα, εμπλουτίζουν τις αποθήκες θρεπτικών ουσιών στο έδαφος με την αποσύνθεση της ξηρής ουσίας και συνεισφέρουν στην καλύτερη αξιοποίηση του εδαφικού νερού (Richards and Caldwell 1987, Gutierrez et al. 1993, Jackson and Caldwell 1993, Shumway 2000). Πέραν τούτων, μια από τις ευνοϊκότερες επιδράσεις των ξυλωδών φυτών σε ένα δασολιβαδικό οικοσύστημα αφορά στο ιδιαίτερο μικροπεριβάλλον που δημιουργούν και το οποίο ευνοεί την εγκατάσταση ποωδών φυτών, τα οποία εμπλουτίζουν τη σύνθεση της βλάστησης αυξάνοντας την ποικιλότητά της (Jarvis 2000). Ένας τέτοιος συνδυασμός ποωδών και

ξυλωδών και μάλιστα με τη συνεργία της βόσκησης, προφανώς εκτρέπει από το κλασικό μοντέλο το μικροκλιματικό προφίλ του φυτοκαλύμματος σε ποολίβαδα και προκαλεί ανάλογες εκτροπές και στα επίπεδα παραγωγικής λειτουργίας του λιβαδικού οικοσυστήματος. Πέραν τούτου, σ' ένα τέτοιο δασολιβαδικό μοντέλο δεν πρέπει να υποτιμηθούν οι συνέπειες από τα κλιματικά μοντέλα, όπως αυτά γίνεται προσπάθεια να προβλεφθούν από τα GCMs (Naveh 1995) που επάγουν νέες διαμορφώσεις μικροκλιματικού προφίλ ιδίως υπό συνθήκες εκπεφρασμένης ξηρασίας. Όντας δεδομένης της συνδυασμένης επίδρασης της βόσκησης και κλιματικών αλλαγών επί του φυτοκαλύμματος ποωδών – ξυλωδών, καθίσταται εξαιρετικού ενδιαφέροντος η χωροχρονική ανάλυση του μικροκλιματικού προφίλ ενός δυαδικού φυτοκαλυμματικού συστήματος με την συνεργία της βόσκησης και των δεδομένων κλιματικών αλλαγών κυρίως σε επίπεδο ξηρασίας.

Μέθοδοι και υλικά

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα κοινόχρηστο ποολίβαδο του Δημοτικού Διαμερίσματος Σχολαρίου του Δήμου Εγνατίας, σε επιφάνεια 17 στρεμμάτων, η οποία περιφράχθηκε για να αποφευχθεί η ανεξέλεγκτη βόσκηση. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχοπτώσεων της ευρύτερης περιοχής ανέρχεται σε 454,5 χλσ., ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρος ανέρχεται σε 15,7 ^{0}C. Η πειραματική επιφάνεια χωρίστηκε σε έξι ίσα τμήματα τα οποία περιφράχθηκαν με δικτυωτό σύρμα και φυτεύτηκαν με *Morus alba*. Τρία από αυτά επιλέχθηκαν τυχαία για να εφαρμοστεί μέτρια βόσκηση (0,9 πρόβατα/ha/έτος), ενώ τα υπόλοιπα τρία δε βοσκήθηκαν. Η βόσκηση έγινε μέσα Μαΐου και στα τρία έτη του πειράματος. Η μισή έκταση που κάλυπτε η *Morus alba* αναμοχλεύτηκε με φρέζα, ενώ η υπόλοιπη μισή παρέμεινε με τη φυσική ποώδη βλάστηση. Στις φρεζαρισμένες επιφάνειες της *Morus alba* σπάρθηκε το ετήσιο ψυχανθές *Trifolium subterraneum* cv. *Mt Barker*. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκαν οι παρακάτω χειρισμοί βλάστησης: 1) *Morus alba* + *Trifolium subterraneum* (M.al. + T.su.), και 2) *Morus alba* + Αυτοφυής ποώδης βλάστηση (M.al. + A.π.).

Οι μετρήσεις των μικροκλιματικών παραμέτρων και της φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας (PAR) πραγματοποιήθηκαν σε όλους τους χειρισμούς, σε τρία ύψη του προφίλ του ποώδους φυτοκαλύμματος. Στη βάση (B) στο μέσο (M) και στο ανώτατο σημείο (A) του φυτοκαλύμματος. Η PAR μετρήθηκε υπό τη μορφή της PPFD με τη βοήθεια της συσκευής Quantum sensor της Skye, η οποία μετράει την πυκνότητα ροής φωτονίων προερχόμενων από την περιοχή του φάσματος της ηλιακής ακτινοβολίας, που περιλαμβάνεται μεταξύ των 400-700 nm, δηλαδή περιοχή εντός της οποίας πραγματοποιείται η φωτοσύνθεση. Η πυκνότητα ροής φωτονίων εκφράστηκε σε $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$.

Από τις υπόλοιπες μικροκλιματικές παραμέτρους μετρήθηκαν η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας (RH%), η θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου (td), η θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου (tw) και η ενθαλπία ως ειδική θερμότητα εξαερώσεως (KJ/gr) με τη βοήθεια κλιματικού πολυσένσορα. Η μερική πίεση υδρατμών σε μη κορεσμένη ατμόσφαιρα (VPD) υπολογίστηκε από την ψυχρομετρική εξίσωση (Landsberg 1986) $VPD=e_s\ (t_w) - \gamma\ (t_d - t_w)$, όπου $e_s\ (t_w)$ είναι η πίεση υδρατμών σε κορεσμένη ατμόσφαιρα για θερμοκρασία υγρού θερμομέτρου (t_w) και γ είναι η ψυχρομετρική σταθερά με αριθμητική τιμή 0,066KPa ^{o}C $^{-1}$.

Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν διπαραγοντικό, με πρώτο παράγοντα τη βόσκηση σε δύο επίπεδα και δεύτερο παράγοντα το είδος βλάστησης, επίσης σε δύο επίπεδα. Έγινε στατιστική επεξεργασία των δεδομένων (ANOVA) και διαφορές των μέσων όρων ελέγχθηκαν με το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (LSD) σε επίπεδο σημαντικότητας $p< 0,05$ (Steel and Torrie 1980).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η βόσκηση φαίνεται να επηρέασε τις τιμές των μικροκλιματικών παραμέτρων στους χειρισμούς M.al. + T.su. και M.al. + Α.π. (Εικόνα 1, 2). Η εφαρμογή της, γενικώς μεν σαφώς δε, αύξησε στατιστικώς σημαντικά τις τιμές του προφίλ των μικροκλιματικών παραμέτρων στο φυτοκάλυμμα τόσο του χειρισμού M.al. + T.su. όσο και του M.al. + Α.π.

Εικόνα 1. PPFD στην κατά ύψος δομή (Βάση: Β, Μέσον: Μ, Άνω: Α) του ποώδους φυτοκαλύμματος στους χειρισμούς M.al .+ T.su. και M.al. + Α.π. υπό μη βόσκηση (Α, Β) και υπό βόσκηση (Α΄, Β΄).

Προφανώς η εξήγηση θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι η βόσκηση αφαίρεσε ποσοστό φυτοκαλύμματος τόσο από την ποώδη βλάστηση όσο και από την *Morus alba* αλλάζοντας την αρχιτεκτονική δομή της κόμης με αποτέλεσμα να αυξηθεί και η πυκνότητα ροής φωτονίων (PFD) (Forseth et al. 2001), όπως επίσης και η ξηρασία (αυξημένη VPD) αλλά και η ενθαλπία του βιοκλίματος (Valladares et al. 2000, Valladares and Pearcy 2000).

Γενικότερα και σύμφωνα με τα παραπάνω θα μπορούσε να διατυπωθεί η άποψη ότι η βόσκηση προκαλεί ένα είδος ομοιογενοποιήσεως του προφίλ των μικροκλιματικών παραμέτρων.

Γενικά στους χειρισμούς υπό βόσκηση φαίνεται ότι η εποχιακή μεταβολή των μικροκλιματικών παραμέτρων σ' όλα τα είδη του φυτοκαλύμματος προκάλεσε μια αύξηση των τιμών τους προς το τέλος της αυξητικής περιόδου. Είναι χαρακτηριστικό ότι στα μέσα Απριλίου το έλλειμμα υδρατμών στην ατμόσφαιρα (VPD) σημείωσε πολύ υψηλές τιμές (μεγαλύτερη των 50 mbars) και η πυκνότητα ροής φωτονίων (PPFD) ξεπέρασε τα 1500 μmol/m^2/s σε όλα τα φυτοκαλύμματα λόγω προφανώς αραίωσης της φυτοκόμης, γεγονός που ήταν αναμενόμενο (Forseth et al. 2001).

Εικόνα 2. VPD στην κατά ύψος δομή (Βάση: Β, Μέσον: Μ, Άνω: Α) του ποώδους φυτοκαλύμματος στους χειρισμούς M.al .+ T.su. και M.al. + Α.π. υπό μη βόσκηση (Γ, Δ) και υπό βόσκηση (Γ΄, Δ΄).

Οι τιμές της PPFD διαφοροποιούνται ελαφρώς κατά μήκος του προφίλ του φυτοκαλύμματος εισηγούμενες μεγαλύτερη απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας από το *Trifolium subterraneum* στη βάση του φυτοκαλύμματος μια και οι τιμές της PPFD φαίνονται εδώ μικρότερες (Εικόνα 1Α) συγκρινόμενες με αυτές, όπου το λιβαδικό φυτοκάλυμμα συνίσταται από αυτοφυή

βλάστηση ποωδών, με μικρότερη πυκνότητα (δεδομένα μη δημοσιευμένα) στη βάση των οποίων έχουμε υψηλότερες τιμές PPFD (Εικόνα 1Β) και συνεπώς μικρότερη απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας (Banister 1976, Larcher 1980).

Στους χειρισμούς υπό μη βόσκηση, η εποχιακή μεταβολή των μικροκλιματικών παραμέτρων σ' όλα τα είδη φυτοκαλύμματος εμφανίζεται ελαφρώς διαφοροποιημένη κυρίως ως προς το έλλειμμα υδρατμών στην ατμόσφαιρα (VPD) και την ενθαλπία (Εικόνες 2Γ, 2Δ και 3Ε, 3Ζ).

Εικόνα 3. Ενθαλπία στην κατά ύψος δομή (Βάση: Β, Μέσον: Μ, Άνω: Α) του ποώδους φυτοκαλύμματος στους χειρισμούς M.al .+ T.su. και M.al. + Α.π. υπό μη βόσκηση (Ε, Ζ) και υπό βόσκηση (Ε΄, Ζ΄).

Στις αρχές Μαρτίου οι τιμές των παραπάνω μικροκλιματικών παραμέτρων εμφανίστηκαν ασυνήθιστα υψηλές (30 mbars και 40 KJ/gr αντίστοιχα) για την εποχή και θα μπορούσαν να αποδοθούν στη διακύμανση ακραίων κλιματικών συνθηκών που συχνά εμφανίζεται σε ημίξηρες περιοχές, (Saugier 1974, Roy 1980), όπως αυτή της παρούσας έρευνας.

Αναλυτικότερα πάντως σε μια τέτοια μορφή φυτοκαλύμματος όπως του πειράματος, ακόμα και όταν η αυτοφυής ποώδης βλάστηση αντικαθίσταται από *Trifolium subterraneum,* η

εποχιακή μεταβολή του προφίλ των βιοκλιματικών δεδομένων δε φαίνεται να διαφοροποιείται δραστικά, ιδίως όπως εμφανίζεται αυτό στα ενθαλπικά δεδομένα (Εικόνα 3Ε, Ζ).

Η αλλαγή του λιβαδικού φυτοκαλύμματος επιφέρει επίσης αλλαγές στις εποχιακές μεταβολές του VPD. Το φυτοκάλυμμμα με *Trifolium subterraneum* εμφανίζει υψηλότερο VPD ιδίως προς τον Απρίλιο σε σχέση με αυτό της αυτοφυούς βλάστησης. Το γεγονός θα μπορούσε να αποδοθεί στο ότι οι διαπνευστικές απώλειες των πλατυφύλλων είναι μεγαλύτερες από αυτές της αυτοφυούς βλάστησης μειωμένης πυκνότητας και με συμμετοχή σ' αυτήν αγρωστωδών ως και 50% περίπου (Σκλάβου 2002). Τα πλατύφυλλα, όπως το *Trifolium subterraneum* μπορεί κατ' αρχήν μεν να αυξάνουν τον ατμοσφαιρικό υδρατμοκορεσμό, γρήγορα όμως επειδή ανήκουν στα υψηλής κατανάλωσης νερού φυτά (Levitt 1980, Jones 1983) συντείνουν στην εμφάνιση υδατικού ελλείμματος στην ατμόσφαιρα, πολύ νωρίς από άποψη εποχής, γεγονός που επιτείνεται από την ετήσια φαινολογία του *Trifolium subterraneum* (Quinlivan and Francis 1977).

Το γεγονός τέλος ότι η αλλαγή λιβαδικού φυτοκαλύμματος δε διαφοροποιεί αισθητά τη χωροχρονική ενθαλπία ενισχύει την άποψη ότι μπορεί να υπάρχουν διαφορές ελλείψεως υδρατμών στην ατμόσφαιρα (υψηλό VPD) (Εικόνα 2Γ, Δ), αλλά να μην υπάρχουν διαφορές θερμικού περιεχομένου στο φυτοκάλυμμα (Εικόνα 3Ε, Ζ). Η μόνη εξέλιξη στην χρονική διαφοροποίηση της ενθαλπίας εμφανίζεται στα μέσα Απριλίου στη βάση του φυτοκαλύμματος, οπότε και η ενθαλπία στη βάση του αυτοφυούς φυτοκαλύμματος παρουσιάζεται αισθητά μειωμένη συγκρινόμενη μ' αυτή του φυτοκαλύμματος του *Trifolium subterrraneum*. Το γεγονός μπορεί να αποδοθεί στις υψηλότερες παρατηρηθείσες θερμοκρασίες στη βάση αυτού του φυτοκαλύμματος αυτήν την ημερομηνία (Αδημοσίευτα στοιχεία), αν δεχθούμε ότι η ενθαλπία είναι τέλειο διαφορικό και συνάρτηση θερμοκρασίας και πίεσης, υπό την προϋπόθεση της διατήρησης της πίεσης σταθερής στη βάση του φυτοκαλύμματος.

Βιβλιογραφία

Aguiar, M.R. and O.E. Sala. 1999. Patch structure, dynamics and implications for the functioning of arid ecosystems. Trends on Ecology and Evolution, 14:273-277.

Bannister, P. 1976. Introduction to physiological plant ecology. Blackwell s.p. London. pp. 273.

Forseth, I.N., D.A. Wait and B.B. Casper. 2001. Shading by shrubs in a desert system reduces the physiological and demographic performance of an associated herbaceous perennial. Journal of Ecology, 89:670-680.

Freeman, D.C. and J.M. Emlen. 1995. Assessment of interspecific interactions in plant communities: an illustration from the cold desert saltbush grasslands of North America. Journal of Arid Environment, 31:179-198.

Gutierrez, J.R., P.L. Meserve, L.C., Contreras, H. Vasques and F.M. Jaksic. 1993. Spatial distribution of soil nutrients and ephemeral plants underneath and outside Porlieria Chilensis (Zygophyllaceae) in arid coastal Chile. Oecologia, 95:347-352.

Jackson, R.B. and M.M. Caldwell. 1993. Geostatistical patterns of soil heterogeneity around individual perennial plants. Journal of Ecology, 81:683-692.

Jarvis, P.J. 2000. Ecological Principles and Environmental Issues. Pearson Education.

Jones, H.G. 1983. Plants and microclimate. Cambridge University Press, p.322.

Landsberg, J.J. 1986. Physiological Ecology of Forest Production. Academic Press, New York, London, p.198.

Larcher, W. 1980. Physiological plant ecology. Springer-Verlag-Berlin, Heidelberg, New York, p.303.

Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. Academic Press, Inc., New York, London pp. 697.

Naveh, Z. 1995. Conservation, restoration and research priorities for Mediterranean uplands threatened by global climate change, p 482-507. In: Global Change and Mediterranean Type Ecosystems (J.M. Moreno, W.C. Oechel, eds). Springer, New York, London.

Quinlivan, B.I. and C.M. Francis. 1977. Registered cultivars of subterraneum clover in Western Australia – their origin, potential use and identification. West Austr. Depart. Agr. bull. No 4012, 20p.

Richards, J.H. and M.M. Caldwell. 1987. Hydraulic lift: substantial nocturnal water transport between soil layers by Artemisia tridentata roots. Oecologia, 73:486-489.

Roy, J. 1980. Comportement photosynthétique et hydrique de la feuille chez *Dactylis glomerata* L. Adaptation phénotypique et génotypique a la sécheresse. PhD dissertation.

Saugier, B. 1974. Transports de CO_2 et de vapeur d´ eau a l´ interface végetation-atmosphère. Interaction du microclimat avec le comportement physiologique de plantes prairiales. PhD dissertation.

Shmida, A. and R.H. Whittaker. 1981. Pattern and biological microsite effects in two shrub communities, southern California. Ecology, 62:234-251.

Shumway, S.W. 2000. Facilitative effects of a sand dune shrub on species growing beneath the shrub canopy. Oecologia, 124:138-148.

Σκλάβου, Π. 2002. Βελτίωση και Διαχείριση υποβαθμισμένων ποολίβαδων με τη συγκαλλιέργεια ξυλωδών και ποωδών φυτών. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη, σελ. 152.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Ed. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New York.

Valladares, F. and R.W. Pearcy. 2000. The role of grown architecture for light harvesting and carbon gain extreme light environments assessed with realistic 3-D model. Anales Jardín Botánico de Madrid, 58 (1).

Valladares, F., E.M. Ferri, L. Balaguer, E.P. Corona and E. Manrique. 2000. Low leaf-level response to light and nutrients in Mediterranean evergreen oaks: a conservative resource-use strategy. New Phytol., 148:79-91.

Microclimatic profile of herbaceous cover in a grazed *Morus alba* silvopastoral system

P.S. Sklavou[1], C.N. Tsiouvaras[2], B. Noitsakis[2] and A.S. Nastis[2]
[1]Rangeland Resources Laboratory, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece
[2]Laboratory of Range Science (236), Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University, 541 24 Thessaloniki

Summary

The research was conducted at Scholari village of Thessaloniki in Greece. The objective of the research was to study the change of microclimatic parameters of the herbaceous understory vegetation in a *Morus alba* silvopastoral system under moderate grazing. The experimental area was separated into six plots, which were fenced in order to exclude the uncontrolled grazing. Three of them were randomly assigned to be grazed while the other three remained ungrazed. In all plots the woody fodder species *Morus alba* were planted. Half of the plots were ploughed and seeded with *Trifolium subterraneum* cv. Mt Barker while the other half remained with natural herbaceous vegetation.The microclimatic parameters measured were: the photosynthetic photon flux density (PPFD) (μmol/m2/sec) and the enthalpy (KJ/gr). The vapor pressure deficit (VPD) was calculated. The results show that moderate grazing did affect the microclimatic profile of herbaceous vegetation by increasing significantly the vapor pressure deficit, the photon flux density and the enthalpy of bioclimate.

Key words: Microclimate, silvopastoral system**,** *Morus alba, Trifolium subterraneaum*.

Η βλάστηση των ορεινών λιβαδικών περιοχών στο όρος Μιτσικέλι

Α. Γερασιμίδης και Γ. Κοράκης
Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής - Γεωβοτανικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα χαμηλά ανθρωπογενή δασοόρια στο όρος Μιτσικέλι επιτρέπουν ανάπτυξη ανωδασικής βλάστησης σε μεγάλη έκταση. Για τη μελέτη της βλάστησης αυτής πραγματοποιήθηκαν 15 φυτοκοινωνιολογικές δειγματοληψίες στα πλαίσια του προγράμματος ΦΥΣΗ 2000 (NATURA 2000). Σύμφωνα με τα δεδομένα των φυτοληψιών, η περιοχή έρευνας ανήκει στην τάξη Daphno – Festucetalia Quézel 1964 της κλάσης Daphno - Festucetea Quézel 1964. Με βάση τα κυριαρχούντα είδη διακρίνονται και περιγράφονται τρεις φυτοκοινότητες. Η πρώτη χαρακτηρίζεται από την παρουσία, αραιών κατά κανόνα, θάμνων *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* και καταλαμβάνει την μεγαλύτερη έκταση. Στο βόρειο τμήμα της περιοχής εξάπλωσης της φυτοκοινότητας αυτής η εμφάνιση αραιών δένδρων *Juniperus foetidissima* οδηγεί στον καθορισμό της δεύτερης φυτοκοινότητας που έχει περιορισμένη εξάπλωση και φυσιογνωμία δασολίβαδου. Τέλος, το ανώτερο τμήμα της περιοχής έρευνας καταλαμβάνει η φυτοκοινότητα που χαρακτηρίζεται από τους νανώδεις θάμνους *Astragalus angustifolius*. Η φυτοκοινότητα αυτή αναπτύσσεται σε σημαντική έκταση επιμήκως, εκατέρωθεν της κορυφογραμμής.

Λέξεις κλειδιά: Όρος Μιτσικέλι, Ανωδασική βλάστηση, *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus*-κοινότητα, *Juniperus foetidissima*-κοινότητα, *Astragalus angustifolius*-κοινότητα.

Εισαγωγή

Στο όρος Μιτσικέλι η δασική βλάστηση εμφανίζεται πολύ περιορισμένη ιδιαίτερα στην πλευρά που είναι ορατή από τα Ιωάννινα. Η σημερινή εικόνα της φυτοκάλυψης του όρους είναι αποτέλεσμα των ανθρωπογενών επεμβάσεων, επί χιλιετίες. Η κυριαρχία των ασβεστολιθικών πετρωμάτων συνετέλεσε σημαντικά στην οπισθοδρομική εξέλιξη της βλάστησης και στη δυσκολία αποκατάστασης της. Ένα μεγάλο τμήμα της επιφάνειας του όρους καταλαμβάνουν οι ανωδασικές λιβαδικές εκτάσεις, εξαιτίας των χαμηλών δασοορίων.

Η εμφάνιση της ανωδασικής βλάστησης και η σταδιακή μετατόπιση των δασοορίων σε χαμηλότερα υψόμετρα είναι, κατά κανόνα, αποτέλεσμα του ανθρώπου. Ιδιαίτερα στην ορεινή Ήπειρο, οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις με αρνητικά αποτελέσματα στη δασική βλάστηση και ο σχηματισμός των δασοορίων άρχισαν πολύ νωρίς, όπως φανερώνουν σχετικές παλυνολογικές μελέτες (Willis 1992 και Bottema 1974).

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται ο εντοπισμός και η περιγραφή των φυτοκοινοτήτων που συνθέτουν την ανωδασική βλάστηση στο Μιτσικέλι με δεδομένα φυτοκοινωνιολογικών δειγματοληψιών, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος ΦΥΣΗ 2000 (NATURA 2000).

Περιοχή έρευνας

Το όρος Μιτσικέλι εκτείνεται από ΒΔ προς ΝΑ στο κεντρικό τμήμα του νομού Ιωαννίνων, βόρεια από την πόλη των Ιωαννίνων και την λίμνη Παμβώτιδα. Έχει χαρακτηριστικά επίμηκες σχήμα, καθώς το μήκος του είναι περίπου 20 χλμ. και το μέσο πλάτος του περίπου 5 χλμ. Τα χαμηλότερα τμήματα του όρους (πρόποδες) βρίσκονται σε υπερθαλάσσιο ύψος 600-800 μ. και η υψηλότερη κορυφή του στα 1816 μ.

Γεωλογικά, το Μιτσικέλι ανήκει στην Αδριατικοϊόνιο ζώνη (Μουντράκης 1985). Τα πετρώματα που εμφανίζονται στην περιοχή έρευνας και, γενικά, επικρατούν στο Μιτσοκέλι είναι διάφοροι τύποι ασβεστόλιθων. Κατά θέσεις εμφανίζονται στο όρος σχιστόλιθοι και τεταρτογενείς αποθέσεις, ενώ στην ανατολική και βόρεια πλευρά του επικρατεί ο φλύσχης (Ινστιτούτον Γεωλογίας και Ερευνών Υπεδάφους, 1967-1970).

Σύμφωνα με τα δεδομένα που καταγράφει ο Σούλης (1994), οι εγγύτεροι μετεωρολογικοί σταθμοί στην περιοχή έρευνας είναι των Ιωαννίνων (υψόμετρο 483 μ.) και των Κήπων (υψόμετρο 910 μ.), που βρίσκονται, αντίστοιχα, δυτικά και ανατολικά από το Μιτσικέλι. Από τα δεδομένα των σταθμών αυτών προκύπτει ότι στην ανατολική πλευρά επικρατεί ο κλιματικός τύπος Csa, κατά Köppen, και στη δυτική ο αντίστοιχος Csb. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από κλίμα χερσαίο μεσογειακό με θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες. Το βιοκλίμα στο Μιτσικέλι έχει υπομεσογειακό χαρακτήρα και η περιοχή υπάγεται στον υγρό βιοκλιματικό όροφο με δριμύ χειμώνα. (Μαυρομμάτης 1980).

Το κατώτερο τμήμα της δυτικής και νότιας πλευράς του Μιτσικελίου καλύπτεται από χαμηλή θαμνώδη και φρυγανική βλάστηση. Πάνω από αυτή εμφανίζεται ο αυξητικός χωρος Coccifero – Carpinetum orientalis της ζώνης Quercetalia pubescentis, όπου κυριαρχεί το Quercus coccifera ενώ εμφανίζεται κατά θέσεις και το Carpinus orientalis, κυρίως στο βορειότερο τμήμα. Η θαμνώδης βλάστηση συνεχίζεται, με συνεχώς αραιότερη δομή, όσο αυξάνει το υψόμετρο και με κυρίαρχο είδος το Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus. Στις υψηλότερες θέσεις, και μέχρι την κορυφογραμμή επικρατεί (ψευδο-) αλπική λιβαδική βλάστηση. Η ανατολική και βόρεια πλευρά του όρους καλύπτεται από δενδρώδη δασική βλάστηση. Το κατώτερο τμήμα αντιπροσωπεύεται από δάση φυλλοβόλων πλατυφύλλων της Quercetalia pubescentis, με κυρίαρχα είδη, κατά θέσεις, τα Quercus frainetto, Q. petraea ssp. medwediedi, Q. cerris, Ostrya carpinifolia, Carpinus betulus κ.ά. Στα ανώτερα υψόμετρα αναπτύσσονται αμιγή ή μεικτά δάση των γενών Abies και Fagus της ζώνης Fagetalia, σχηματίζοντας τα δασοόρια.

Την περιοχή έρευνας της παρούσας εργασίας αποτελούν οι λιβαδικές περιοχές (με ή χωρίς συμμετοχή αραιών δένδρων ή θάμνων), πάνω από τα όρια εξάπλωσης των μονάδων βλάστησης των ζωνών Quercetalia pubescentis και Fagetalia. Η περιοχή έρευνας αρχίζει από υψόμετρα που κυμαίνονται από 1100 έως 1300 μ. και καταλήγει στην κορυφογραμμή.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα της βλάστησης των ορεινών λιβαδικών περιοχών στο Μιτσικέλι έγινε με τη βοήθεια 15 αντιπροσωπευτικών φυτοληψιών οι οποίες διενεργήθηκαν σύμφωνα με την μέθοδο του Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964, Westhoff and Van der Maarel 1973). Σε κάθε φυτοληψία εκτιμήθηκε η πληθοκάλυψη του κάθε είδους και ο βαθμός κάλυψης του δενδρώδη (Δ), θαμνώδη (Θ) και ποώδη (Π) ορόφου. Επιπλέον, καταγράφηκε το υπερθαλάσσιο υψόμετρο, η έκθεση και η κλίση κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας.

Για τον προσδιορισμό των φυτικών taxa χρησιμοποιήθηκαν τα συγγράμματα Tutin et al. (1968-1980), Tutin et al. (1993), Strid and Tan (1997), Strid (1986) και Strid and Tan (1991).

Βοηθητικά χρησιμοποιήθηκαν τα συγγράμματα των Αθανασιάδη (1985, 1986), Pignatii (1982), Rothmaler (1995). Για την ονοματολογία ακολουθήθηκαν οι Tutin et al. (1968-1980) και Tutin et al. (1993).

Για την συνταξινόμιση χρησιμοποιήθηκαν πληροφορίες από τους Horvat et al. (1974), Quézel (1964), Berbero and Quézel (1976), Gamisans and Hebrard (1979), Δημόπουλος (1993), Mutsina (1997), Καρέτσος (2002) κ.ά.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η επεξεργασία των δεδομένων των φυτοληψιών και η παράθεση αυτών στον πίνακα 1 παρέχει την δυνατότητα μιας φυτοκοινωνιολογικής προσέγγισης της ανωδασικής βλάστησης που εμφανίζεται στο όρος Μιτσικέλι. Εντούτοις, ο εντοπισμός συγκεκριμένων συνταξινομικών μονάδων στο επίπεδο της φυτοκοινωνικής ένωσης και των υποδιαιρέσεων αυτής καθίσταται, τουλάχιστον προς το παρόν, αδύνατος ενώ και για ορισμένες μονάδες υψηλότερης διαβάθμισης υπάρχει προβληματισμός. Αυτό μπορεί μα αποδοθεί εν μέρει στο μικρό, σχετικά, αριθμό φυτοληψιών. Κυρίως, όμως, οφείλεται στη γενικότερη δυσκολία συνταξινόμησης των μονάδων της ανωδασικής βλάστησης στην Ελλάδα, εξαιτίας της περιορισμένης (έως μηδενικής, όπως για το Μιτσικέλι) σχετικής έρευνας και, ιδιαίτερα, εξαιτίας της μεγάλης χλωριδικής φυσιογνωμικής και οικολογικής ποικιλότητας της βλάστησης αυτής. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζεται στην εμφάνιση πολλών επιμέρους μονάδων βλάστησης, οι οποίες συγχέονται μεταξύ τους και εναλλάσσονται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες των μικροπεριβαλλόντων, ενώ σημαντικό ρόλο στην όλη κατάσταση παίζει η ανθρωπογενής επίδραση, που αποτελεί, μάλιστα, τον κύριο παράγοντα της δημιουργίας των.

Στις ορεινές περιοχές του Μιτσικελίου διακρίνονται τρεις κύριες μονάδες βλάστησης, που διαφορίζονται μεταξύ τους χλωριδικά (Πίνακας 1) και δίδονται ως κοινότητες του κυρίαρχου και επικρατούντος είδους καθεμιάς. Πρόκειται για τις: Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus-κοινότητα, Juniperus foetidissima-κοινότητα και Astragalus angustifolius-κοινότητα. Η επιλογή του όρου κοινότητα έγινε επειδή οι συγκεκριμένες μονάδες βλάστησης δε μπορούν να ταυτισθούν με καμιά από τις προταθείσες ήδη συγγενικές φυτοκοινωνικές ενώσεις ενώ ο χαρακτηρισμός τους ως νέες φυτοκοινωνικές ενώσεις είναι παρακινδυνευμένος για τους λόγους που προαναφέρθηκαν.

Οι τρεις φυτοκοινότητες εντάσσονται στην τάξη Daphno - Festucetalia Quézel 1964 της κλάσης Daphno – Festucetea Quézel 1964, με βάση την παρουσία χαρακτηριστικών ειδών των συγκεκριμένων syntaxa, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται και τα κυρίαρχα είδη των δύο κοινοτήτων (*Juniperus foetidissima* και *Astragalus angustifolius*). Επιπλέον, στη ένταξη αυτή συνάδει το γεγονός ότι η περιοχή έρευνας εντοπίζεται στα ανώτερα υψόμετρα του όρους, τα οποία ανήκουν δυνητικά στη ζώνη Fagetalia και, επομένως, η εμφανιζόμενη σήμερα βλάστηση προέρχεται από υποβάθμιση δασών οξιάς και κυρίως ελάτης, όπως φανερώνει και η δασική βλάστηση των ανώτερων υψομέτρων στο Μιτσικέλι, που διατηρήθηκε μέχρι σήμερα. Εμφανίσεις μονάδων βλάστησης της Daphno – Festucetea στις ορεινές περιοχές της Ελλάδος ανάλογης προέλευσης αναφέρονται από τους Quézel (1964), Δημόπουλο (1993), Καρέτσο (2002) κ.ά.

Η παρουσία αρκετών χαρακτηριστικών ειδών της κλάσης Festuco - Brometea Br.-Bl. et R.Tx. in Br.-Bl. 1949, οφείλεται σε εμφανίσεις μονάδων βλάστησης της κλάσης αυτής στην ευρύτερη περιοχή. Δεδομένου ότι στη συγκεκριμένη κλάση εντάσσονται, κυρίως, τα λιγότερο ή περισσότερο ξηρά λιβάδια της ζώνης Quercetalia pubescentis (Horvat et al. 1974), οι εμφανίσεις της στο Μιτσικέλι σχετίζονται με τη εξάπλωση λιβαδικής βλάστησης σε περιοχές υποβάθμισης δρυοδασών, όπως είναι οι εκτεταμένες εμφανίσεις θαμνολιβαδίων με κυρίαρχο είδος το Quercus coccifera, στα μέσα υψόμετρα της νότιας και δυτικής πλευρά του όρους.

Σε επίπεδο συνένωσης, η Juniperus oxycedrus ssp oxycedrus-κοινότητα και η Juniperus foetidissima-κοινότητα εντάσσονται στη Sripo - Morinion Quézel 1964, ενώ η Astragalus angustifolius- κοινότητα στην Eryngio - Bromion Quézel 1964, με βάση τα χλωριδικά, φυσιογνωμικά και συνοικολογικά χαρακτηριστικά της καθεμιάς, σε συνδυασμό και με σχετικά βιβλιογραφικά δεδομένα που αναφέρονται στη συνέχεια.

Πίνακας 1. Τελικός φυτοκοινωνιολογικός πίνακας.

Αριθμός Φυτοληψίας	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Μέγεθος Επιφάνειας m^2	150	100	120	150	100	100	100	100	100	100	100	60	60	60	60	60
Θέση Φυτοληψίας, Β.Γ.Π	39° 42' 29"	39° 42' 13"	39° 42' 00"	39° 41' 46"	39° 42' 29"	39° 41' 20"	39° 48' 53"	39° 48' 39"	39° 48' 40"	39° 41' 20"	39° 41' 20"	39° 43' 15"	39° 43' 01"	39° 43' 18"	39° 43' 06"	39° 43' 03"
Θέση Φυτοληψίας, Α.Γ.Μ	20° 53' 44"	20° 53' 39"	20° 53' 49"	20° 55' 40"	20° 53' 44"	20° 55' 44"	20° 44' 55"	20° 44' 44"	20° 44' 37"	20° 55' 44"	20° 55' 44"	20° 53' 20"	20° 54' 32"	20° 53' 28"	20° 53' 18"	20° 53' 14"
Υπερθαλάσσιο Ύψος m (x10)	121	116	117	109	121	115	129	114	112	135	131	153	169	160	165	157
Έκθεση	Δ	ΒΔ	Ν	Α	Δ	ΝΔ	Δ	Α	Β	Δ	ΒΔ	Ν	ΝΑ	ΝΔ	ΝΑ	ΝΔ
Κλίση (%)	50	30	40	50	20	25	40	30	30	35	40	55	40	10	40	40
Κάλυψη Δένδρων (%)							85	85	90	85	80					
Κάλυψη Θάμνων (%)	65	65	70	75	70	75	30	25	35	30	20					
Κάλυψη Ποών (%)	70	60	30	35	40	40	80	60	70	55	50	90	90	95	90	90
Αριθμός ειδών	29	21	25	26	23	26	35	25	33	23	23	25	18	18	20	19
***Juniperus oxycedrus ssp oxycedrus* - κοινότητα**																
Juniperus oxycedrus ssp oxycedrus Θ	4	4	4	4	4	4	2	1	+	2	2	.	.	.	.	.
Teucrium chamaedrys	2	.	1	1	1	.	1	.	.	+	.	r	.	.	.	2
Satureja montana	3	2	2	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Teucrium capitatum	.	1	1	1	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Hieracium bauhini	.	1	+	+	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helictotrichon convolutum	.	.	2	2	2	2	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.
***Juniperus foetidissima* - κοινότητα**																
Juniperus foetidissima Δ/Θ	.	.	.	.	.	.	5/2	5/2	5/1	5/2	5/	.	.	.	.	.
Daphne oleoides Θ/Π	.	.	.	/+	.	/+	1/+	1/1	2/+	1/	1/1	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	+	.	2	.	2	3	2	2	.	.	.	.	.
Poa bulbosa	.	.	.	.	2	.	2	2	2	2	+	.	.	.	.	.
Cerastium glomeratum	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.
***Astragalus angustifolius* - κοινότητα**																
Astragalus angustifolius	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	5	4	4
Verbascum phlomoides	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	1	2	+
Scandix australis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	1	+	2
Crepis neglecta	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	3	1
Arabis glabra	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.
Χαρακτηριστικά είδη της συνένωσης Stipo - Morinion Quézel 1964																
Stipa pennata ssp *pulcherrima*	.	2	.	+	1	.	2	.	.	.	.	r	1	1	2	3
Sedum acre	.	.	.	1	.	r	2	.	.	.	+	.	2	.	.	.
Χαρακτηριστικά είδη της συνένωσης Eryngio - Bromion Quézel 1964																
Campanula spatulata	1	1	r	+	.	.	+	+	+	.	+	+	r	.	.	+
Eryngium amethystinum	+	1	1	1	.	.	+	+	r	.	r	1	1	1	+	.
Bromus squarrosus	1	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	+	r	1

Festuca varia	2	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	2	.	1
Geranium lucidum	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Koeleria lobata	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Χαρακτηριστικά είδη της κλάσης και τάξης Daphno Festucetea,-alia Quézel *1964*																
Acinos alpinus	.	+	.	+	.	+	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.
Alyssum montanum	1	.	+	.	.	.	+	.	.	r	.	1	.	1	1	.
Rosa pulverulenta Θ/Π	/+	1/1	.	.	.	+	.	.	/1	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia verna	+	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.
Χαρακτηριστικά είδη της κλάσης Festuco -Brometea Br.-Bl. et R.Tx. in Br.-Bl. 1949																
Sanguisorba minor	+	1	1	.	.	.	+	1	+	r	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria	.	.	.	.	+	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	1
Brachypodium pinnatum	2	.	.	.	.	.	2	r	.	.	2	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus	.	1	r	.	+	.	.	.	.	.	.	+	r	.	+	.
Muscari neglectum	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	+	1	.	.
Medicago minima	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia myrsinites	1	.	1	1	.	r	+	.	r	r	.	1	1	1	1	1
Lotus corniculatus	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Thymus longicaulis	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	1	.	.	.	1	.
Dasypyrum villosum	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Dorycnium pentaphyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.
Συνοδά είδη																
Galium mollugo agg.	+	2	+	.	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.
Phleum pratense	1	2	+	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	+	1
Helleborus cyclophyllus	+	.	r	.	.	2	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.
Sideritis montana	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Sideritis raeseri	.	.	r	.	.	+	+	+	r	.	+	.	.	.	.	.
Anthemis arvensis	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+
Erysimum microstylum	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+
Crupina vulgaris	.	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cynosurus echinatus	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus pinifolius	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.
Galium aparine	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
Potentilla recta	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.
Quercus coccifera Θ/Π	.	.	1/	+/	1/r	.	.	1/r	r/	.	.	.	.	.	.	.
Thymus striatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.
Trifolium arvense	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.
Trifolium campestre	.	+	.	.	1	+	.	.	.	2	+	.	.	.	.	+
Trifolium physodes	2	+	.	.	.	.	.	2	+	.	1	.	.	.	.	.

(Είδη που εμφανίζονται σε μία και δύο φυτοληψίες: Achillea holosericea 7:1, 9:r, Aethionema saxatile 7:1, 8:+, Ajuga genevensis 1:+, 10:r, Armeria canescens 9:+, 10:r, Asplenium ceterach 6:+, 7:+, Centaurea pichleri 12:1, 13:1, Convolvulus althaeoides 4:1, 6:1, Erodium cicutarium 8:r, 12:+, Inula verbascifolia 2:2, 6:1, Marrubium vulgare 1:+, 12:1, Melilotus species 9:2, 10:2, Phlomis fruticosa 3:2, 5:2, Senecio squalidus 14:+, 15:+, Silene armeria 1:1, 4:r, Stachys germanica 8:r, 12:r, Trifolium dalmaticum 3:+, 12:+, Veronica chamaedrys 7:r, 11:+, Vicia sibthorpii 3:1, 9:2, Acer obtusatum Θ 9:+, Achillea fraasii 13:2, Aegilops neglecta 5:+, Ajuga chamaepitys 15:r, Alyssum murale 5:+, Anacamptis pyramidalis 4:r, Campanula ramosissima 6:r, Carpinus orientalis 6:r, Convolvulus arvensis 16:r, Crataegus monogyna 11:r, Crepis sancta 14:+, Cruciata laevipes 14:+, Dorycnium pentaphyllum 8:2, Dianthus cruentus 8:+, Digitalis viridiflora 9:1, Dorycnium hirsutum 9:r, Fritillaria montana 9:+, Geranium sanguineum 5:r, Geum urbanum 9:r, Hedera helix 8:r, Hypericum rumeliacum 1:+, Lamium maculatum 1:1, Leontodon cichoriaceus 5:r, Malcolmia orsiniana 12:r, Malus sylvestris 9:1, Medicago minima 1:+, Myosotis arvensis 10:+, Orlaya daucoides 7:1, Papaver rhoeas 1:r, Phlomis tuberosa 1:1, Potentilla detommasii 1:r, Potentilla micrantha 8:r, Quercus pubescens 9:r, Sedum urvillei 12:1, Silene italica 9:1, Urtica dioica 10:+, Vicia cracca 3:1, Viola reichenbachiana 9:1, Viola tricolor 7:1).

Η *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus*-κοινότητα καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της ανωδασικής βλάστησης στο Μιτσικέλι και εμφανίζεται σε υψόμετρο από 1100-1300 έως 1500 μ. Στη φυτοκοινότητα αυτή, το *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus* αποτελεί το κυρίαρχο και σχεδόν μοναδικό ξυλώδες είδος, αν εξαιρεθεί η σποραδική παρουσία θάμνων *Quercus coccifera* και *Rosa pulverulenta*.

Μολονότι το *J. oxycedrus* ssp *oxycedrus* χαρακτηρίζει τη φυσιογνωμία της κοινότητας, αυτή κυριαρχείται από ποώδη βλάστηση. Στις φυτοληψίες 1-6 (Πίνακας 1), οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη συγκεκριμένη φυτοκοινότητα, το ποσοστό κάλυψης των θάμνων (65-75%) αντιστοιχεί στις δειγματοληπτικές επιφάνειες, που ορίσθηκαν σε θέσεις με αυξημένη πυκνότητα θάμνων, και όχι στο σύνολο της φυτοκοινότητας, όπου οι θάμνοι εμφανίζονται αραιότερα.

Το *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus*, με τη σταθερή παρουσία του και τη μορφή του, διαφορίζει τη συγκεκριμένη φυτοκοινότητα και τη χαρακτηρίζει φυσιογνωμικά. Όμως, δεν μπορεί να αποτελέσει χαρακτηριστικό είδος συγκεκριμένου syntaxon, λόγω της εμφάνισης του σε πολλές και διαφορετικές, συνταξινομικά, μονάδες βλάστησης. Φυτοκοινότητες που διαφορίζονται από τη σταθερή ή/και κυρίαρχο παρουσία του *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus*, εντάσσονται σε διάφορα ανώτερα syntaxa, όπως οι κλάσεις Querco-Fagetea (Καραγιαννακίδου – Ιατροπούλου 1983, Raus 1980, Bergmeier 1990, Θεοδωρόπουλος 1991), Quercetea pubescentis (Dimopoulos et al. 1996), Festuco Brometea (Θεοδωρόπουλος και Ελευθεριάδου 2003). Εξάλλου, το είδος αυτό αποτελεί σταθερό συστατικό του θαμνώδους ορόφου όλων των δασικών μονάδων βλάστησης στο όρος Μιτσικέλι.

Εκτός από το *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus,* την ομάδα διαγνωστικών ειδών της φυτοκοινότητας συμπληρώνουν τα είδη *Teucrium capitatum*, *Hieracium bauhini*, *Helictotrichon convolutum* και *Anthoxanthum odoratum*.

Η *Juniperus foetidissima*-κοινότητα, εμφανίζει περιορισμένη εξάπλωση στο βόρειο άκρο της περιοχής έρευνας σε υψόμετρο μεταξύ 1100 και 1300 μ. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία δένδρων *Juniperus foetidissima*, ύψους 6-7 μ. Αυτά αναπτύσσονται αραιά και αποτελούν υπολείμματα πυκνότερων συστάδων. Το ποσοστό κάλυψης των δένδρων (85-90 %) στις φυτοληψίες 7-11 (Πίνακας 1) αντιστοιχεί στις δειγματοληπτικές επιφάνειες και όχι στο σύνολο της φυτοκοινότητας.

Οι εμφανίσεις *Juniperus foetidissima* στο Μιτσικέλι πρέπει να θεωρηθούν συνέπεια της υποβάθμισης των ελατοδασών. Αυτό, εξάλλου, υποστηρίζεται για τις εμφανίσεις του είδους και σε άλλες ορεινές περιοχές της Ελλάδας, όπως στα Βαρδούσια (Quézel 1973), στην Κυλλήνη (Georgiadis and Dimopoulos 1993, Δημόπουλος 1993) και στην Οίτη (Καρέτσος 2002). Οι εμφανίσεις αυτές δεν ταυτίζονται φυτοκοινωνιολογικά, καθώς δεν εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά είδη, και δίνονται με διαφορετικούς χαρακτηρισμούς. Ταυτίζονται, όμως, συνταξινομικά και εντάσσονται όλες στη συνένωση Sripo – Morinion (Daphno – Festucetalia, Daphno – Festucetea), όπου εντάσσεται και η *Juniperus foetidissima*-κοινότητα του Μιτσικελίου.

Η ομάδα των διαγνωστικών ειδών *Juniperus foetidissima*, *Daphne oleoides*, *Poa bulbosa*, *Dactylis glomerata* και *Cerastium glomeratum* της *Juniperus foetidissima*-κοινότητας την διαφορίζει από τη *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus*-κοινότητα, με την οποία παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες ως προς τη γενικότερη χλωριδική σύνθεση και τη συνοικολογία.

Η *Astragalus angustifolius*- κοινότητα περιλαμβάνει τη βλάστηση που αναπτύσσεται κατά μήκος της κορυφογραμμής του όρους, σε υψόμετρα μεγαλύτερα, κατά κανόνα, από 1500 μ. Χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία του νανώδους θάμνου *Astragalus angustifolius*, που αναπτύσσεται σε προσκεφάλαια. Στον πίνακα 1, η φυτοκοινότητα αντιπροσωπεύεται από τις φυτοληψίες 12 – 16.

Η κοινότητα αυτή παραλληλίζεται με την *Marrubium thessalum-Astragalus angustifolius* ass. Quézel 67, που εντοπίζει ο Quézel (1967) στον Όλυμπο και την εντάσσει στη συνένωση

Eryngio – Bromion, ενώ ο Horvat et al. (1974) την συμπεριλαμβάνει σε μια ομάδα φυτοκοινωνικών ενώσεων που αντιπροσωπεύουν την Eryngio – Bromion σε όρη της Κεντρικής Ελλάδας. Η *Astragalus angustifolius*- κοινότητα δε μπορεί να ταυτισθεί με την *Marrubium thessalum-Astragalus angustifolius* ass., αλλά τα δύο syntaxa σχετίζονται άμεσα ως προς τη κυριαρχία του *Astragalus angustifolius*, την ομοιότητα των οικολογικών συνθηκών των περιοχών εμφάνισής τους (μεγάλα υψόμετρα, ασβεστολιθικό υπόστρωμα) και, βεβαίως, την ένταξή τους σε ανώτερα syntaxa.

Την ομάδα των διαγνωστικών ειδών της *Astragalus angustifolius*- κοινότητας συνιστούν τα είδη *Astragalus angustifolius*, *Verbascum phlomoides*, *Scandix australis*, *Crepis neglecta* και *Arabis glabra.*

Συμπεράσματα

Από την έρευνα που διενεργήθηκε στις ορεινές λιβαδικές περιοχές του όρους Μιτσικέλι διακρίθηκαν και κατατάχτηκαν, σύμφωνα με το ιεραρχικό σύστημα φυτοκοινωνιολογικής ταξινόμησης, οι παρακάτω μονάδες βλάστησης:

Κλάση: Daphno – Festucetea Quézel 1964
- Τάξη: Daphno - Festucetalia Quézel 1964
  - Συνένωση: Sripo - Morinion Quézel 1964
    - Κοινότητα: Juniperus oxycedrus ssp oxycedrus-κοινότητα
    - Κοινότητα: Juniperus foetidissima-κοινότητα
  - Συνένωση: Eryngio - Bromion Quézel 1964
    - Κοινότητα: Astragalus angustifolius- κοινότητα

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστούμε το ΥΠΕΧΩΔΕ, για τη χρηματοδότηση του Προγράμματος Natura 2000, στα πλαίσια του οποίου πραγματοποιήθηκε η παρούσα έρευνα, με επιστημονικό υπεύθυνο τον καθηγητή Ν. Αθανασιάδη (ΟΜΑΔΑ 4).

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Ν. 1985. Δασική Βοτανική (Συστηματική Σπερματοφύτων) Μέρος Ι Θεσσαλονίκη.

Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Βοτανική (Δέντρα και Θάμνοι των δασών της Ελλάδας) Μέρος ΙΙ. Θεσσαλονίκη.

Barbero, M. and P. Quézel. 1976. Les groupments forestiers de Grece Centro-Meridionale. Ecol. Medit., 2: 3-86.

Bergmeier, E. 1990. Walder und Gebusche des Niederen Olymp (Kato Olimbos, NO Thessalien). Ein Beitrag zur systematischen und orographischen Vegetetionsgliederung Griechenlands. Phytocoenologia, 18 : 161-342.

Bottema, S. 1974. Late Quaternary Vegetation History of Northwestern Greece. Thesis. Groningen. 190 pp.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie-Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Auflage, Wien. 865 s.

Δημόπουλος, Π. 1993. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα του όρους Κυλλήνη – Οικολογική Προσέγγιση. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Dimopoulos, P., Th. Georgiadis and K. Sykora. 1996. Phytosociological research on the montane coniferous forests of Greece: Mount Killini (NE Peloponnisos-S. Greece). Folia Geobot. Phytotax., 31:169-195.

Gaminsans, J. and J.P. Herbard. 1979. A propos de la vegetation des forets d' Epire et de Macedoine greque occidentale. Doc. Phytosociol., 4:289-341+app.

Georgiadis, Th. and P. Dimopoulos. 1993. Etude de la vegetation supraforestiere du Mont Kyllini (Peloponnese-Grece). Bot. Helv., 103:149-175.

Horvat, I., V. Glavac, and H. Ellenberg. 1974. Vegetation Südosteuropas. Stuttgart. 768p.

Ινστιτούτον Γεωλογίας και Ερευνών Υπεδάφους. 1967-1970. (Φύλλα: Ιωάννινα, Τσεπέλοβον, Δολιανά). Αθήνα.

Θεοδωρόπουλος, Κ. και Ε. Ελευθεριάδου. 2003. Η βλάστηση θαμνώνων οξύκεδρης αρκεύθου (*Juniperus oxycedrus* L. ssp. *oxycedrus*) στο όρος Όρβηλος (Α. Μακεδονία, Νομός Δράμας, Ελλάδα), σελ. 211-220. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη πεδινών περιοχών (Π. Πλατής και Θ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Αθήνα. Δημ. Νο. 10.

Θεοδωρόπουλος, Κ. 1991. Ο καθορισμός των φυτοκοινωνιολογικών μονάδων του πανεπιστημιακού δάσους Ταξιάρχη Χαλκιδικής. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ. Επιστ. Επετ. Τμ. Δασολογίας και Φυσ. Περιβάλλοντος, Παράρτημα 18, Τόμος ΛΒ', σελ. 200.

Καραγιαννακίδου – Ιατροπούλου, Β. 1983. Σταθμολογική έρευνα στην Querco-Fagetea κλάση του ορεινού συγκροτήματος του Χορτιάτη. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ. Επιστ. Επετ. της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παράρτημα 25, 22ος τόμος. Θεσσαλονίκη, σελ.161.

Καρέτσος, Γ. 2002. Μελέτη της οικολογίας και της βλάστησης του όρους Οίτη. Διδακτορική Διατριβή. Πάτρα, σελ. 325 + Παράρτημα.

Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλάστησης. Βιοκλιματικοί χάρτες. Ι.Δ.Ε.Α. Αθήνα, σελ. 63 + χάρτες.

Mutcina, L. 1997. Conspectus of classes of European Vegetation. Folia Geobot. Phytotax., 32:117-172.

Μουντράκης, Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδος. Θεσσαλονίκη, σελ. 207.

Pignatti, S. 1982. Flora d' Italia, vols. 1-3. Bologna.

Quézel, P. 1964. Vegetation des hautes montagnes de la Grece meridionale. Vegetatio, 12: 289-385.

Quézel, P. 1967. La vegetation des hautes sommets du Pinde et l' Olympe de Thessalie. Vegetatio, 14 (1-4):127-228.

Quézel, P. 1973. Contribution a l'etude de la vegetation du Vardousia. Biologia Gallo-Hellenica, 5(1): 139-166.

Raus, T. 1980. Die Vegetation Ostthessaliens (Griechenland). III. Querco-Fagetea und azonale Geholzgessellschaften - Bot. Jahrb. Syst., 101: 17-82.

Rothmaler, W. 1995. Exkursionsflora von Deutschland. Gustav Fischer Verlag Jena.

Σούλης, Ν. 1994. Το κλίμα της Ηπείρου. Ιωάννινα, σελ. 99.

Strid, A. 1986. Mountain Flora of Greece. Vol. 1. Cambridge University Press.

Strid, A. and K. Tan. 1991. Mountain Flora of Greece. Vol. 2. Edinburg University Press.

Strid, A. and K. Tan. 1997. Flora Hellenica, Vol. I. Konigstein.

Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, and D.A. Webb, (eds.) 1968-1980. Flora Europaea. Vols. 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, and D.A. Webb, (eds.) 1993. Flora Europaea, ed. 2, vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge.

Westhoff, V. and E. van der Maarel. 1973. The Braun-Blanquet Approach, pp.617-726. In: Ordination and classification of communities. Handbook of Vegetation Science 5 (R.H., Whittaker, ed.).

Willis K. J. 1992. The late Quaternary vegetation history of northern Greece. II Retzina marsh. New phytologist, 121:119-138.

The vegetation of mountainous rangeland areas at Mount Mitsikeli

A. Gerasimidis and G. Korakis
Laboratory of Forest Botany – Geobotany, Department of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Low anthropogenic timberline at Mount Mitsikeli allows the development of rangelands consisting mainly of woody sub-alpine vegetation in a considerable extent. This type of vegetation was studied using 15 sample plots (relevés) that were carried out during NATURE 2000 project. The research area belongs to Daphno – Festucetalia Quézel 1964 order, of Daphno - Festucetea Quézel 1964 class. Regarding the dominant taxa, three communities were distinguished and described. The first one is characterized by the presence of sparse *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* thickets and occupies most of the research area. The appearance of scattered *Juniperus foetidissima* trees characterizes the second community that has the physiognomy of a parkland and a distribution that is limited in the northern part of the region. Finally, the dwarf-shrub community of *Astragalus angustifolius* occupies the upper part of the research area. This last community is developed in a significant area along the ridge.

Key words: Mount Mitsikeli, Rangeland vegetation, *Juniperus oxycedrus* ssp *oxycedrus*-community, *Juniperus foetidissima*- community, *Astragalus angustifolius*- community.

Αυτόχθονα είδη ως μέσο διαχείρισης πολιτισμικών τοπίων

Ι. Ισπικούδης, Μ.Κ. Σιόλιου, Δ. Ορφανίδου και Γ. Κατσίδης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286),
541 24, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια αναγνώρισης, προστασίας και προβολής της παγκόσμιας φυσικής και πολιτισμικής κληρονομιάς. Η Ελλάδα έχει να επιδείξει, εκτός από τα αρχαία μνημεία και την αξιόλογη ποικιλία των φυσικών της τοπίων, ένα σπουδαίο εθνικό κεφάλαιο, τις αυτόχθονες φυλές αγροτικών ζώων. Φυλές σπάνιες, που επί αιώνες αποτέλεσαν σημαντικούς παράγοντες διαμόρφωσης των πολιτισμικών τοπίων της χώρας, συνέβαλαν στην επιβίωση και την ευημερία των κοινωνιών και κόσμησαν τα ελληνικά έργα τέχνης. Η κάθε φυλή επιβιώνει και παράγει κατά το μέγιστο στο χώρο που διαμορφώθηκε και εξελίχθηκε μέσω της φυσικής επιλογής. Συνδυάζοντας την πολιτική του τοπίου και των χρήσεων γης με κατάλληλο λιβαδοπονικό σχεδιασμό μπορεί να εφαρμοσθεί εκτατική κτηνοτροφία, βασιζόμενη στα ευέλικτα, μικρόσωμα, ανθεκτικά, αυτάρκη και άριστα προσαρμοσμένες ελληνιές φυλές, με σκοπό την αναβάθμιση των εγκαταλειμμένων λιβαδικών οικοσυστημάτων με την αύξηση της βιοποικιλότητας, τη διαχείριση των πολιτισμικών τοπίων, την ανάπτυξη του αγροτουρισμού κλπ.. Η αλληλοεπίδραση των πολιτισμικών τοπίων με τις αυτόχθονες φυλές, μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο επιστημονικής έρευνας και να εξυπηρετήσει διδακτικούς και εθνολογικούς σκοπούς. Οι αυτόχθονες φυλές είναι δυνατό να αποτελέσουν μέσο διαχείρισης των πολιτισμικών τοπίων, μέτρο αντίστασης στη γενετική ρύπανση και να προάγουν τη διατήρηση της ζώσας κληρονομιάς μας.

Λέξεις κλειδιά: Πολιτική τοπίου, εκτατική κτηνοτροφία, αγροτουρισμός.

Εισαγωγή

Τα παραδοσιακά/πολιτισμικά τοπία, τα οποία αναγνωρίζονται ως φυσική και πολιτισμική κληρονομιά ενός λαού, είναι δυναμικά τοπία που διατηρούν ενεργητικό κοινωνικό ρόλο, είναι άρρηκτα δεμένα με τον παραδοσιακό τρόπο ζωής και η εξελικτική τους διαδικασία συνεχίζεται. Η πολιτική του τοπίου επισημαίνει την αναγκαιότητα, όχι μόνο της προστασίας και διατήρησής τους, αλλά και της δημιουργικής διαχείρισής τους. «*Ο όρος διαχείριση του τοπίου περιλαμβάνει όλες τις δράσεις που αποσκοπούν, πάντα με προοπτική αειφορικής διαχείρισης, στη διατήρηση του τοπίου με στόχο την καθοδήγηση των αλλαγών του τοπίου που προέρχονται από κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές εξελίξεις*» (Σιόλου - Καλουδοπούλου και Ισπικούδης 2004). Ως μέσο διαχείρισης μπορούν και πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα αυτόχθονα είδη, αφού άλλωστε αποτελούν στοιχεία των πολιτισμικών τοπίων στη χώρα μας και μάλιστα διατηρούν με αυτά σχέση αλληλεπίδρασης.

Η σπουδαιότητα των αυτόχθονων φυλών ζώων εναπόκειται όχι μόνο στην οικονομική αλλά και στην οικολογική, πολιτισμική και περιβαλλοντική τους αξία. Αφενός ήταν άρρηκτα συνδεδεμένες με την οικονομία της υπαίθρου, αφετέρου οικολογικά προσαρμόστηκαν πλήρως στο τοπικό φυσικό περιβάλλον (Solti et al. 2000). Η πολιτισμική αξία των αυτόχθονων φυλών συνίσταται στην ιστορική μαρτυρία για το ρόλο τους στην αγροτική-δασική οικονομία, αφού έπαιζαν σημαντικό ρόλο στην αγροτική ιδιοκτησία και στην

κοινωνική ζωή της υπαίθρου. Οι αυτόχθονες φυλές ζώων συνδέονται με την πολιτισμική κληρονομιά του λαού μας, αφού συνέβαλαν στη συντήρηση αρχαίων τοπικών παραδόσεων. Παραδοσιακές μορφές κτηνοτροφικών συστημάτων, όπως ο νομαδισμός, είναι άμεσα συνδεδεμένες με συγκεκριμένες φυλές ζώων. Πολλές φορές κατά τη διάρκεια των προηγούμενων αιώνων, η προσαρμογή των ανθρώπων σε τοπικές οικολογικές συνθήκες εξαρτιόταν από τη χρήση των αυτόχθονων φυλών ζώων φόρτου και άλλων αγροτικών ζώων, αναπτύσσοντας ταυτόχρονα αειφορικές πρακτικές διαχείρισης των ζωικών πόρων (Nehal et al. 2000), που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως οι σημαντικότερες δραστηριότητες των αγροτικών πληθυσμών (Zervas et al. 1983).

Οι αυτόχθονες φυλές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των πολιτισμικών τοπίων, όχι μόνο λόγω της αλληλεπίδρασής τους, αλλά και λόγω της χρηστικής τους αξίας ως μέσο διαχείρισης. Ειδικότερα στην περιοχή της Μεσογείου, ο πληθυσμός των αιγοπροβάτων χαρακτηρίζεται από υψηλή παραλλακτικότητα του ζωικού κεφαλαίου, καθώς και περιβαλλοντικών και αγροτικών τεχνικών. Ο σημαντικός ρόλος των φυλών αυτών σχετίζεται με την αξιοποίηση εκτάσεων με μικρή παραγωγικότητα και με την αλληλεπίδραση στην εξέλιξη του τοπίου των δασικών και θαμνωδών μεσογειακών εκτάσεων.

Ωστόσο, στα πλαίσια της εντατικής κτηνοτροφίας επικράτησαν ξενικές φυλές ζώων υψηλής παραγωγικότητας, με μειωμένη συνήθως προσαρμοστικότητα και με υψηλές βιοτικές και διατροφικές απαιτήσεις, σε βάρος των αυτόχθονων. Στην Ευρώπη, οι μισές από τις φυλές αγροτικών ζώων, οι οποίες υπήρχαν στο τέλος του 19^{ου} αιώνα έχουν εξαφανιστεί και το ένα τρίτο των 770 φυλών που απέμειναν απειλείται με εξαφάνιση μέσα στα επόμενα 20 χρόνια. Στη Γερμανία για παράδειγμα, μόνο 5 από τις 33 αυτόχθονες φυλές αγελάδας παραμένουν (Simon and Buchenauer 1993). Στην Ελλάδα υπάρχουν επίσημα καταγεγραμμένες 43 τοπικές φυλές αγροτικών ζώων, ‘οπου περιλαμβάνονται πέντε των βοοειδών, μια βουβαλιού, είκοσι εφτά προβάτων, τρεις αιγών, μιας χοίρου και έξι ίππων, αν και θεωρείται δεδομένο ότι υπάρχουν και άλλες (Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works 1998). Οι πληθυσμοί των αυτοχθόνων ελληνικών φυλών μειώνονται δραματικά και είδη που επιβίωσαν στην ελληνική ύπαιθρο για χιλιάδες χρόνια κινδυνεύουν με εξαφάνιση μέσα σε λίγες δεκαετίες (Πλασσαρά 2003). Από τις πιο γνωστές φυλές αυτόχθονων ειδών είναι τα άλογα της Θεσσαλίας, Πίνδου και Σκύρου, ο ελληνικός όνος, ο βούβαλος της Μακεδονίας και Θράκης, το Ορεινό πρόβατο της Ηπείρου, το πρόβατο Χίου, η γίδα της Σκοπέλου και από τα βοοειδή, η βραχυκερατική φυλή και η ελληνική στεππική, με δύο τύπους, τη φυλή Κατερίνης και τη φυλή της Συκιάς, στην οποία και επικεντρώνεται η έρευνα της παρούσας εργασίας.

Υλικά και μέθοδοι

Για να αναλυθεί η ιστορική αξία των αυτόχθονων φυλών πρέπει να ληφθούν υπόψη παράμετροι, όπως η αρχαιότητα, ο ρόλος τους στο τοπίο αλλά και στη γαστρονομία, καθώς και η παρουσία τους σε μορφές ανώτερης καλλιτεχνικής έκφρασης (Gandini and Villa 2003).

Στην περιοχή της Σιθωνίας, Ν. Χαλκιδικής, όπου οι αγελάδες της φυλής της Συκιάς διαβιούν ελεύθερα, τα ζώα παρακολουθούνταν σε διάφορες εποχές κατά τα έτη 2003 και 2004 για να καταγραφεί η συμπεριφορά τους και οι συνήθειές τους, και κινηματογραφούνταν με βιντεοκάμερα Sony handycam, μοντέλο ccd-trv95e (κασέτα hi8). Στη συνέχεια, σε ηλεκτρονικό υπολογιστή Pentium 4, έγινε μοντάζ και μίξη ήχου με τη χρήση του προγράμματος Adobe premiere. Πραγματοποιήθηκαν επίσης συνεντεύξεις, με τη μορφή συζήτησης, με τους ιδιοκτήτες των βοοειδών της αυτόχθονης φυλής, με τον πρόεδρο των κτηνοτρόφων και τον κτηνίατρο της περιοχής, καθώς και με τους κατοίκους της Συκιάς.

Αποτελέσματα

Οι ελληνικές αυτόχθονες φυλές αποτελούν σημαντική βιολογική και πολιτισμική κληρονομιά. Είναι αναπόσπαστο μέρος των πολιτισμικών τοπίων, ως ενεργά στοιχεία της παραδοσιακής κοινωνικο-οικονομικής ζωής της ελληνικής υπαίθρου αλλά και λόγω του ενεργού ρόλου τους στη διαμόρφωσή τους.

Τα ελάχιστα άτομα αγελάδας της φυλής της Συκιάς επιβιώνουν εδώ και αιώνες στα υψώματα της Σιθωνίας σε αγελαία μορφή, όντας τέλεια προσαρμοσμένα στο περιβάλλον τους. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της αγελάδας της Συκιάς είναι τελείως διαφορετικά από τις κεντροευρωπαϊκές αγελάδες γαλακτοπαραγωγής – πρόκειται για μικρόσωμο ζώο εξαιρετικά ευέλικτο. Τα άτομα της αγελάδας της Συκιάς χαρακτηρίζονται από υψηλή ανθεκτικότητα, μειωμένες βιοτικές και διατροφικές απαιτήσεις και υψηλή αναπαραγωγική ικανότητα, δυνατότητα προσαρμογής στις δυσμενείς συνθήκες εκτροφής και διατροφής, που επικρατούν στην περιοχή που διαβιούν. Τα παραπάνω κατέστησαν δυνατή τη συνεχή επιβίωσή τους (Μπελιμπασάκης 1991).

Ο μικρός αριθμός των καθαρόαιμων ατόμων της αγελάδας της Συκιάς εγκυμονεί άμεσες συνέπειες στο πολιτισμικό τοπίο της περιοχής, στο οποίο έχει αποτυπωθεί η επίδραση της βόσκησής τους. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αγελάδα της Συκιάς μέχρι και πριν μερικά χρόνια αποτελούσε αναπόσπαστο παράγοντα των πολύτιμων παραδοσιακών αγροδασικών συστημάτων: η μικροσωμία και κατ' επέκταση η ευελιξία της εξασφάλιζε άνετη πρόσβαση μέσα στους φυτευτικούς συνδέσμους των αγροτικών δέντρων (ελιάς και μουριάς) για βόσκηση. Ο εκφυλισμός όμως των αυτόχθονων καθώς και η εισαγωγή ξενόφερτων είναι επικίνδυνος για παραδοσιακά αγροδασικά τοπία (Garcia Trujillo and Mata 2000). Έχει επισημανθεί ότι η ανάπτυξη της κτηνοτροφίας τις τελευταίες δεκαετίες έχει ως αποτέλεσμα τον αποχωρισμό του ζωικού κεφαλαίου από τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Μια από τις επιπτώσεις είναι ότι η διαδικασία της συνεξέλιξης έχει καταστρατηγηθεί. Αυτό οδηγεί σε καινούργιους περιβαλλοντικούς κινδύνους και κοινωνικά προβλήματα. (Tisdell 1990).

Η καταγραφή και ταξινόμηση της φυλής και στη συνέχεια η χρησιμοποίησή της ως μέσο διαχείρισης του τοπίου της περιοχής είναι αναγκαιότητα και προτεραιότητα. Οι εγχώριες φυλές μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα από οποιοδήποτε ξενικό είδος σε ενδεχόμενες βιοτικές και αβιοτικές περιβαλλοντικές μεταβολές, όντας προικισμένες με τις κατάλληλες κληρονομικές καταβολές που τις καθιστούν ικανές να επιβιώνουν στο περιβάλλον όπου έχουν εξελιχθεί. Πέραν τούτου η προσαρμοστικότητά τους συντελεί στο να έχουν μειωμένες απαιτήσεις, οπότε οι επιπτώσεις τους στο τοπίο και το περιβάλλον είναι μικρές, ενώ η εκτροφή τους είναι οικονομικότερη και αποδίδει τα μέγιστα.

Η υψηλή αναπαραγωγικότητα των ζώων της φυλής σχετίζεται με τον τρόπο εκτροφής τους, κατά τον οποίο τα ζώα βρίσκονται σε διαρκή και έντονη κίνηση, γεγονός που αποδεδειγμένα μειώνει τις πιθανότητες δυστοκιών (Παπαμαρτζιβάνος 2004). Ωστόσο, η συνεχής και απρογραμμάτιστη διασταύρωση των αγελάδων της Συκιάς με ταύρους ξενικών φυλών (Swiss, Limousine, Charolaise) είχε ως αποτέλεσμα τη γενετική μόλυνση του είδους (Μπελιμπασάκης 1991). Σήμερα, σύμφωνα με εκτίμηση των ίδιων των ιδιοκτητών, ο αριθμός των καθαρόαιμων δεν ξεπερνά τα πενήντα άτομα.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων, η πλειοψηφία των πολιτών αγνοεί την ιδιαίτερη αξία της φυλής της Συκιάς, καθώς και το σημαντικό της ρόλο στη διαμόρφωση και συντήρηση του τοπίου.

Πολιτικό πλαίσιο προστασίας

Η Ελλάδα έχει επικυρώσει τη σύμβαση της Βιολογικής Ποικιλότητας με τον νόμο 2204 του 1994 (Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works 1998). Ο σκοπός της Σύμβασης είναι η διατήρηση και η αειφορική χρήση των συστατικών της βιολογικής ποικιλότητας και ο ίσος καταμερισμός των ωφελειών από τη χρήση τους (www.coe.eu.int). Το 1995, δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (Φ.Ε.Κ. 248 Ά /30.11.95) το Προεδρικό Διάταγμα αριθ. 434, που θεσπίζει τα μέτρα για τη διατήρηση και προστασία των αυτόχθονων (ντόπιων) φυλών των αγροτικών ζώων αλλά και την ευρύτερη περιοχή όπου αυτά διαβιούν. Μια φυλή κατατάσσεται στην κατηγορία «κατάσταση εξαφάνισης», όταν έχει απομείνει περιορισμένος αριθμός θηλυκών ατόμων ή ο αριθμός των αρσενικών ατόμων είναι μικρότερος από δέκα, ανεξάρτητα από το συνολικό αριθμό των θηλυκών ατόμων. Η φυλή της Συκιάς, με αριθμό καθαρόαιμων που δεν ξεπερνά τα πενήντα άτομα, εντάσσεται στην κατηγορία αυτή, πράγμα που σημαίνει ότι ο κίνδυνος εξαφάνισής τους είναι άμεσος, γεγονός που η πλειοψηφία των κατοίκων της περιοχής το αγνοεί, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις διακρίνεται άρνηση και εχθρότητα προς τα ζώα της φυλής. Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι, ο πληθυσμός των προστατευόμενων ζώων έχει μειωθεί στο μισό από τη χρονιά εφαρμογής του προεδρικού διατάγματος μέχρι σήμερα.

Η σημειακή εφαρμογή των θεσμοθετημένων πολιτικών πλαισίων δεν μπορεί να εξασφαλίσει την επιβίωση των αυτόχθονων φυλών. Η πολιτική του τοπίου μπορεί να βοηθήσει τους δημιουργούς και τους χρήστες του τοπίου να συνειδητοποιήσουν τη σημαντικότητα αλλά και τη χρηστική αξία των αυτόχθονων φυλών και να προσφέρει μια ολιστική προσέγγιση για τη διατήρησή τους και την αύξηση του αριθμού τους. Για παράδειγμα, τα ζώα της φυλής μπορούν να προσφέρουν βιολογικά προϊόντα άριστης ποιότητας. Τα βιολογικά προϊόντα φέρουν σφραγίδα γνησιότητας, που πιστοποιεί και διαφημίζει την αγνότητά τους αλλά και τον τόπο προέλευσής τους (Ζωιόπουλος και Παπαθεοδώρου 2000). Κατά αυτόν τον τρόπο, εκτός από τα ίδια τα ζώα, προβάλλονται οι τοπικές κοινωνίες, ενισχύεται η οικονομία τους και εξασφαλίζεται εμμέσως και η προστασία των ιδιοκτητών τους, βελτιώνοντας το βιοτικό επίπεδο και διατηρώντας τον πληθυσμό τους.

Η πολιτική του τοπίου λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις οικολογικές επιπτώσεις αλλά και τις κοινωνικές, αναγκαία συνθήκη για τη διατήρηση των αυτόχθονων φυλών, αφού οι ιδιοκτήτες τους ανήκουν συνήθως σε ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες (Blench 2003). Στην ουσία, αυτοί που μπορούν καλύτερα να διατηρήσουν τις αυτόχθονες φυλές είναι οι δημιουργοί τους: οι αγρο-κτηνοτρόφοι μικρής κλίμακας και ειδικά για τα ελληνικά δεδομένα, οι παραδοσιακοί κτηνοτρόφοι. Στην περιοχή της Συκιάς, συνδυάζοντας την πολιτική του τοπίου και των χρήσεων γης με κατάλληλο λιβαδοπονικό σχεδιασμό μπορεί να εφαρμοσθεί εκτατική κτηνοτροφία, βασιζόμενη στα ευέλικτα, μικρόσωμα, ανθεκτικά, αυτάρκη και άριστα προσαρμοσμένα ντόπια ζώα, με σκοπό όχι μόνο την αξιοποίηση της φυλής της Συκιάς αλλά και την αναβάθμιση των εγκαταλειμμένων λιβαδικών οικοσυστημάτων με αύξηση της βιοποικιλότητας, τη βελτίωση του εδάφους, τη συντήρηση των αγροδασικών συστημάτων, τη διαχείριση των πολιτισμικών τοπίων και την ανάπτυξη του αγροτουρισμού ή και του γαστρονομικού τουρισμού.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Τα αυτόχθονα οικόσιτα είδη ζώων μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα από οποιοδήποτε ξενικό είδος σε ενδεχόμενες βιοτικές και αβιοτικές περιβαλλοντικές μεταβολές, όντας προικισμένα με τις κατάλληλες κληρονομικές καταβολές, που τα καθιστά ικανά να επιβιώνουν στο περιβάλλον όπου έχουν εξελιχθεί. Πέραν τούτου, η προσαρμοστικότητά τους συντελεί στο να έχουν μειωμένες απαιτήσεις, ώστε η εκτροφή τους να είναι περιβαλλοντικά

και διατροφικά οικονομικότερη και να αποδίδει τα μέγιστα, ενώ παράλληλα είναι δυνατόν να αποτελέσουν μέσο διαχείρισης των πολιτισμικών τοπίων, με καθοριστικό ρόλο στην εκλογή των χρήσεων γης και στη διαμόρφωση της δομής και της σύνθεσης του τοπίου.

Η προστασία των ελληνικών αυτόχθονων φυλών μπορεί να συνδυαστεί με την ανάπτυξη του αγροτουρισμού, δραστηριότητα που κερδίζει όλο και περισσότερο την προτίμηση του σύγχρονου ανθρώπου. Προτείνεται τόσο στην περιοχή της Συκιάς, όσο και γενικότερα, η δημιουργία κτηνοτροφικών πάρκων και περιβαλλοντικών κέντρων, όπου θα είναι δυνατή η επιστημονική έρευνα και μελέτη καθώς και η υποδοχή, περιήγηση των επισκεπτών, η συμμετοχή τους στη φροντίδα των ζώων και η παρατήρηση τους στο φυσικό τους περιβάλλον. Πρωταρχικό μέλημα όμως είναι η προστασία της αυτόχθονης φυλής της Συκιάς και η διασφάλιση του πληθυσμού της πάνω από τα όρια επικινδυνότητας. Για να επιτευχθεί αυτό είναι απαραίτητη η καταγραφή των ατόμων της φυλής, η λήψη μέτρων, η ενημέρωση των πολιτών, καθώς και η προσφορά κινήτρων στους κατοίκους της περιοχής, που θα αποσκοπεί στη διασφάλιση της ζώσας κληρονομιάς τους.

Βιβλιογραφία

Blench, R. 2003. The conservation of agrobiodiversity: ethics and economics. Paper Given at the 2nd Henry Wallace Inter-American Scientific Conference, San José, 19th-21st March.

Ζωιόπουλος, Π. και Α. Παπαθεοδώρου. 2000. Βιολογική κτηνοτροφία. Παραγωγή ζωικών προϊόντων με βιολογικό τρόπο. Αθήνα, σελ 89.

Gandini, G. C. and E. Villa. 2003. Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. Journal of Animal Breeding and Genetics, 120 (1):1-5.

Garcia Trujillo, R. and C. Mata. 2000. The Dehesa: an extensive livestock system in the Iberian Peninsula. P. 40-49. In: Diversity of livestock systems and definition of animal welfare. (M. Hovi and R. Garcia Trujillo eds). Proceedings of the Second NAHWOA Workshop, Cordoba, 8-11 January 2000.

Ministry of Environment, Physical Planning and Public Works General Directorate For Environment, Natural Environment Management Section. 1998. First national report on the convention on biological diversity Greece January 1998, http://www.biodiv.org/doc/world/gr/gr-nr-01-en.pdf

Μπελιμπασάκης, Ν. 1991. Γενετική δομή των βοοειδών της φυλής «Συκιάς Χαλκιδικής». Θεσσαλονίκη, σελ 122.

Nehal, A.F. and K.S. Rao. 2000. Conservation and Utilization of Indigenous Cattle and Livestock among the Transhumant Pastoralists of Kumaun Himalaya (India), Journal of Environmental Systems, 27 (4):317 – 329.

Παπαμαρτζιβάνος, Χ. 2004. Κτηνίατρος, Αγροτ. Κτηνιατρείο Νικήτης. Προσωπική επικοινωνία.

Πλασσαρά, Κ. 2003. Τα ελληνικά ζώα χάνονται. Άλογα, σκύλοι, αγροτικά. Ένας άγνωστος θησαυρός στο δρόμο του αφανισμού. Θεσσαλονίκη, σελ 44.

Simon and Buchenauer. 1993. http://www.fao.org/docrep/v1650t/v1650t0y.htm

Σιόλιου – Καλουδοπούλου, Μ. και Ι. Ισπικούδης 2004. Η πολιτική του τοπίου. σελ. 93-100. Πρακτικά 11ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου: Δασική Πολιτική, Πρεμνοφυή Δάση, Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος. Αρχαία Ολυμπία, 3 Οκτωβρίου 2003, έκδοση ΓΕΩΤ.Ε.Ε.

Solti, L., E.G. Crichton, N.M. Loskutoff and S. Cseh. 2000. Economical and ecological importance of indigenous livestock and the application of assisted reproduction to their preservation. Theriogenology. 53(1):149-162.

Tisdell, C. A. 1990. Economics and the Debate about the Preservation of Species, Crop Varieties and Genetic Diversity, Ecological Economics, 12:77-90.

Φ.Ε.Κ. 248 Ά / 30.11.1995. Θέσπιση μέτρων για τη διατήρηση και προστασία των αυτόχθονων (ντόπιων) φυλών των αγροτικών ζώων. Προεδρ. Διάταγμα αριθ. 434, Τεύχος δεύτερο, αρ. φύλλου 248. Αθήνα.

www.coe.eu.int

Zervas, N., J. Boyazoglu and J. Hatziminaoglou. 1983. The potential of Mediterranean sheep breeds for milk and meat production: Strategies of improvement. ln: Proc. Intern. Symp. on Production of Sheep and Goat in Mediterranean Area, EAAP, October 17-21, 1983, Ankara, Turkey, p. 1-23.

Native livestock breeds as management tool of cultural landscapes

I. Ispikoudis, M.K. Sioliou, D. Orphanidou and G. Katsidis
Aristotle University of Thessaloniki, Laboratory of Rangeland Ecology (286),
541 24 Thessaloniki

Summary

There is global effort recent years for recognition, protection and promotion of both natural and cultural heritage. Greece has to show not only the ancient monuments and the remarkable variety of natural landscapes, but a great national heritage as well, which is the native livestock breeds. Rare breeds, which constituted important factors for the configuration of the Greek cultural landscapes for many centuries, contributed to the survival and prosperity of the societies and which have been ornamental component of masterpieces of the Greek art. Each breed survives and produce, as much as possible, into the environment in which it has been created and evolved through the natural selection. Combining landscape policy and land uses with the appropriate silvopastoral planning, extensive livestock husbandry can be practiced, based on flexible, runt, tough, self-sufficient and adapted Greek breeds, to upgrade the abandoned pastoral ecosystems increasing biodiversity, to manage cultural landscapes and to develop agrotourism as well. Interaction between cultural landscapes and the native livestock breeds could constitute subject for scientific research and serve educational and ethnological purposes as well. Native breeds could be a management tool of the cultural landscapes.

Key words: Landscape policy, extensive livestock husbandry, agrotourism.

Καταγραφή, ταξινόμηση και χλωριδική σύνθεση των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων των ψευδαλπικών λιβαδιών του όρους Γράμμος

Γ. Κοράκης[1] και Α. Γερασιμίδης[2]
[1]Βόλου 5, 542 49, Θεσσαλονίκη, e-mail: giorgoskorakis@yahoo.gr
[2] Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής – Γεωβοτανικής του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα λιβαδικά οικοσυστήματα της ανωδασικής ζώνης αποτελούν σύνθετα και ποικίλα ενδιαιτήματα, των οποίων η μορφή και το είδος καθορίζεται από παραμέτρους του σταθμού, με κυριότερες το ανάγλυφο, το γεωλογικό υπόθεμα και την υγρασία. Σε θέσεις της παραπάνω ζώνης που δεν αποστραγγίζονται, όπως μισγάγγειες, κοιλώματα, επίπεδες θέσεις επί συνεκτικών εδαφών ή κοντά στην έξοδο πηγαίων υδάτων, σχηματίζονται υγροτοπικά ενδιαιτήματα, μικρής συνήθως έκτασης, όπου η στάθμη του νερού εμφανίζεται λίγο χαμηλότερα έως αρκετά υψηλότερα από την επιφάνεια του εδάφους. Οι ανωδασικές αυτές υδατοσυλλογές (μικρές λίμνες, νερόλακκοι, εποχιακά τέλματα και έλη) αποτελούν σημαντικούς παράγοντες αύξησης της βιοποικιλότητας των ψευδαλπικών οικοσυστημάτων καθώς φιλοξενούν μια διακριτή χλωρίδα υδροχαρών ειδών και προσφέρουν νησίδες αναπαραγωγής για την πανίδα (αμφίβια-ερπετά). Τέλος, έχουν μεγάλη σημασία για την κτηνοτροφική παραγωγή ως θέσεις ποτίσματος των κοπαδιών κατά την θερινή περίοδο. Στην παρούσα μελέτη έγινε μια πρώτη καταγραφή της χλωρίδας των υδατοσυλλογών της ψευδαλπικής ζώνης του Γράμμου και παρουσιάζονται τα προκαταρκτικά στοιχεία για τη θέση, την έκταση, τη σύνθεση καιτην ταξινόμηση, σύμφωνα με την οδηγία 92/43 των σημαντικότερων από αυτές. Τα στοιχεία αυτά θα συμβάλουν στη διερεύνηση της βιοποικιλότητας των ανωδασικών λιβαδικών οικοσυστημάτων του όρους Γράμμου και μπορούν μελλοντικά να χρησιμεύσουν στη διατύπωση προτάσεων ορθολογικής, διαχείρισης.

Λέξεις κλειδιά: Ανωδασική ζώνη, υγροτοπικά ενδιαιτήματα, οδηγία 92/43, βιοποικιλότητα.

Εισαγωγή

Στο ορεινό συγκρότημα του Γράμμου εμφανίζεται η πιο εκτεταμένη και αδιάσπαστη εξάπλωση ανωδασικών οικοσυστημάτων στην Ελλάδα. Τα λιβάδια των κορυφών εκτείνονται από τα δασοόρια (~1500 μ.) ως την κορυφή (2520 μ.) και συνιστούν ένα μοναδικό σε έκταση λιβαδικό τοπίο αλπικού χαρακτήρα στο οποίο ασκείται νομαδική κτηνοτροφία επί χιλιετίες. Οι οικογένειες των κτηνοτρόφων με τα κοπάδια τους (πρόβατα, γίδια και αγελάδες) και τα ζώα φόρτου (κυρίως μουλάρια και άλογα) εγκαθιστούν στην περιοχή από το τέλος της άνοιξης έως και τα μέσα του φθινοπώρου (Παπαναστάσης και συν. 2001).

Μέσα σε αυτή την ενιαία έκταση, στην οποία ασκείται εκτατική κτηνοτροφική δραστηριότητα, απαντάται ποικιλία ενδιαιτημάτων που οφείλεται στην ποικιλομορφία των επικρατούντων σταθμολογικών συνθηκών, με κυριότερες παραμέτρους το ανάγλυφο, το γεωλογικό υπόθεμα και την υγρασία. Σε θέσεις που χαρακτηρίζονται από αυξημένη υγρασία σε ολόκληρη την διάρκεια του έτους, όπως μισγάγγειες, υγρά κοιλώματα ή μη αποστραγγιζόμενες επίπεδες θέσεις, δημιουργούνται ανάμεσα στα υπόλοιπα λιβαδικά

ενδιαιτήματα, μικρής έκτασης υγροτοπικοί σχηματισμοί (έλη, τέλματα, νερόλακκοι, υδατοσυλλογές). Οι υγρότοποι αυτοί χαρακτηρίζονται από την υψηλή στάθμη του νερού, σε σχέση με το επίπεδο του εδάφους και συχνά εμφανίζουν ελεύθερη επιφάνεια νερού που τροφοδοτείται από την επιφανειακή και ενίοτε, υπόγεια υδαταπορροή. Αποτελούν σύνθετα ενδιαιτήματα που καταλαμβάνονται από εξειδικευμένα είδη χλωρίδας, τα οποία συνθέτουν φυτοκοινωνίες κυρίως, βούρλων, κυπεροειδών ή υγρόφιλων υψηλών ποών. Αυτές οι φυτοκοινωνίες σχηματίζουν μωσαϊκό μεταξύ τους και προσαρμόζονται στις εκάστοτε ειδικές μικροκλιματικές και υδρολογικές συνθήκες του βιοτόπου.

Στο πλαίσιο δράσης του προγράμματος εφαρμογής διαχειριστικών μέτρων στην περιοχή του Γράμμου (LIFE-NATURE '99) διενεργήθηκε η καταγραφή των υγροτόπων που εμφανίζονται στην ανωδασική (ψευδαλπική) ζώνη του όρους. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα προκαταρκτικά αποτελέσματα από την καταγραφή των σημαντικότερων, από πλευράς μεγέθους και χλωρίδας υγροτοπικών ενδιαιτημάτων, καθώς και η ταξινόμηση της βλάστησής τους σύμφωνα με τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43.

Σκοπός της εργασίας ήταν να συμβάλει στη γνώση της βιοποικιλότητας των αλπικών και υπαλπικών οικοσυστημάτων της περιοχής, αλλά και ολόκληρης της Ελλάδας με στόχο τη διατύπωση, στο μέλλον, προτάσεων για την προστασία και την ορθολογική διαχείρισή τους.

Περιοχή έρευνας

Η περιοχή έρευνας βρίσκεται στο όρος Γράμμος, το οποίο αποτελεί την βόρεια απόληξη της Πίνδου, στα σύνορα Ηπείρου, Δυτικής Μακεδονίας και Αλβανίας. Τα ανωδασικά λιβάδια εκτείνονται στην υψομετρική ζώνη 1500-2520 μ., στη λεκάνη απορροής του άνω ρου του ποταμού Αλιάκμονα.

Τα εδάφη είναι ιδιαίτερα επικλινή, με κλίσεις που υπερβαίνουν πολλές φορές το 35%, με διάφορες εκθέσεις. Τα πετρώματα που επικρατούν στην περιοχή έρευνας είναι κλασματικοί και λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι, φλύσχης της ζώνης Ωλονού-Πίνδου και ψαμμίτες (ΙΓΜΕ 1979).

Εικόνα 1. Ομβροθερμικό διάγραμμα Νεστορίου Καστοριάς (στοιχεία περιόδου 1978-1995). (Πηγή: Μπούσμπουρας 1999).

Τα κλιματικά δεδομένα προέρχονται από τον πλησιέστερο στην περιοχή έρευνας μετεωρολογικό σταθμό που βρίσκεται στο Νεστόριο Καστοριάς, σε υψόμετρο 950 μ. Από τα στοιχεία του Μ.Σ. Νεστορίου, που αφορούν στην περίοδο 1975-1995, προκύπτει ότι το κλίμα της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζεται ως ορεινό, με χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται

από το μεγάλο υπερθαλάσσιο ύψος και την απόσταση από τη θάλασσα (βλέπε Μπούσμπουρας 1999). Από το ομβροθερμικό διάγραμμα του Μ.Σ. Νεστορίου (Εικόνα 1) προκύπτει η ύπαρξη μιας ξηρής περιόδου από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο και μιας υπόξηρης κατά τον Σεπτέμβριο.

Το βιοκλίμα της περιοχής έρευνας, σύμφωνα με τους χάρτες του Μαυρομμάτη (1980) και το διάγραμμα του Emberger, έχει χαρακτήρα αξηρικό εύκρατο με 0 βιολογικά ξηρές ημέρες, ενώ η περιοχή εντάσσεται στον υγρό βιοκλιματικό όροφο με δριμύ χειμώνα.

Η περιοχή έρευνας (ανωδασική ζώνη λεκάνης Αλιάκμονα) καλύπτεται στο σύνολο της από λιβαδική βλάστηση που διακρίνεται φυσιογνωμικά σε δύο τύπους:

α) Ξυλώδης βλάστηση από νανόμορφους έρποντες θάμνους ή ακανθώδεις προσκεφαλαιόμορφους όπως οι: *Juniperus communis* ssp. *nana, Daphne oleoides, Astragalus sirinicus, Astragalus depressus, Sideritis raeseri* ssp. *raeseri, Thymus longicaulis.* Τα λιβάδια αυτά εντάσσονται στην τάξη Daphno-Festucetalia Quezel 1964 και απαντώνται κυρίως στα χαμηλότερα υψόμετρα της περιοχής.

β) Ποώδης λιβαδική βλάστηση, όπου κυρίως απαντώνται τα είδη: *Bellardiochloa variegata, Nardus stricta, Sesleria vaginalis, Trifolium parnassi, Phleum alpinum, Festuca varia, Plantago holosteum, Alopecurus gerardii* κλπ. Τα ποολίβαδα εντάσσονται στις τάξεις Daphno-Festucetalia Quezel 1964 και Trifolietalia parnassi Quezel 1964 και απαντώνται σε επίπεδες ή με μικρή κλίση θέσεις στα μέσα και μεγαλύτερα υψόμετρα της περιοχής έρευνας.

Υλικά και μέθοδοι

Για την καταγραφή και ταξινόμηση των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων του Γράμμου έγινε λήψη στοιχείων στο ύπαιθρο κατά το έτος 2000, την εποχή της αυξητικής περιόδου (μήνες Ιούνιος και Ιούλιος). Ο καθορισμός των θέσεων τους καθώς και του υψομέτρου έγινε με τη χρήση τοπογραφικού χάρτη κλίμακας 1: 50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (1970) και με τη λήψη συντεταγμένων με χρήση δορυφορικού πλοηγού. Οι συντεταγμένες των θέσεων παρέχονται στον πίνακα 1. Η έκθεση και η κλίση του εδάφους υπολογίστηκαν με κλισίμετρο-πυξίδα Meridian.

Για τον προσδιορισμό των taxa έγινε κυρίως χρήση των Tutin et al. (1968-1980), Tutin et al. (1993), Strid and Tan (1997), Strid (1986) και Strid and Tan (1991).

Για την ονοματολογία ακολουθήθηκαν, τα συγγράμματα των Tutin et al. (1968-1980) και Tutin et al. (1993).

Η ταξινόμηση της βλάστησης και των τύπων ενδιαιτημάτων έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια και την μεθοδολογία που ορίζονται από τα αρμόδια όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με βάση την σχετική οδηγία (92/43) και τα αντίστοιχα εγχειρίδια (European Communities. 1991, Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. 1992, Devillers and Devillers 1996, Ντάφης και συν. 1999, 2001).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι 5 σημαντικότερες θέσεις της ανωδασικής ζώνης του Γράμμου, στις οποίες εμφανίζονται μικρά υγροτοπικά ενδιαιτήματα. Τα χαρακτηριστικά τους φαίνονται στον πίνακα 1. Το υψόμετρο των θέσεων εντοπίζεται μεταξύ των 1620 και 1850 μ., ενώ η έκταση των υγροτόπων ποικίλει σημαντικά μεταξύ των 0,15 και 1,7 στρεμμάτων. Στον πίνακα 1 δίνονται στοιχεία για τη γενική έκθεση και κλίση της πλαγιάς στην οποία βρίσκεται ο υγρότοπος, ενώ παρέχεται η ποσοστιαία αναλογία της ελεύθερης από βλάστηση επιφάνειας του νερού και το μέγιστο βάθος του κατά την περίοδο λήψης των στοιχείων.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά υγροτοπικών ενδιαιτημάτων της ανωδασικής ζώνης του Γράμμου.

	ΘΕΣΗ 1	ΘΕΣΗ 2	ΘΕΣΗ 3	ΘΕΣΗ 4	ΘΕΣΗ 5
ΓΕΩΓΡ. ΣΥΝΤ.	40 24 52 / 20 49 11	40 23 41 / 20 48 52	40 22 42 / 20 49 19	40 25 16 / 20 49 01	40 18 46 / 20 49 03
ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	1720	1620	1750	1850	1710
ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ	N	ΒΔ	ΒΑ	Α	ΒΑ
ΓΕΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ %	30	50	40	20	10
ΕΚΤΑΣΗ (στρ.)	0,15	0,6	1,1	1,4	1,7
ΕΛ. ΕΠΙΦ. ΝΕΡΟΥ %	10	15	50	20	70
ΒΑΘΟΣ ΝΕΡΟΥ (cm)	10	20	> 100	10	20
ΤΥΠΟΣ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΟΣ	7230 x 72B0 6430 651A	7230 x 72B0 6430 651A	3140 7230 x 72B0 6430 651A	7230 x 72B0 6430 651A	3140 7230 x 72B0
ΕΙΔΗ	*Eleocharis palustris* *Juncus inflexus* *Juncus atratus* *Carex ovalis* *Cirsium appendiculatum* *Cardamine raphanifolia* *Mentha longifolia* *Deschampsia caespitosa* *Veronica beccabunga* *Ranunculus repens* *Festuca arundinacea* *Trfolium repens* *Cynosurus cristatus* *Trifolium hybridum* *Cruciata laevipes* *Agrostis stolonifera* *Trisetum flavescens*	*Scirpus lacustris* *Eleocharis uniglumis* *Juncus inflexus* *Equisetum palustre* *Eleocharis palustris* *Carex paniculata* *Cirsium appendiculatum* *Mentha longifolia* *Veratrum album* *Deschampsia caespitosa* *Lathyrus pratensis* *Agrostis stolonifera* *Cynosurus cristatus* *Trifolium hybridum* *Trfolium alpestre*	*Ranunculus trichophyllus* *Potamogeton* species *Eleocharis palustris* *Juncus effusus* *Equisetum palustre* *Carex paniculata* *Juncus conglomeratus* *Cirsium appendiculatum* *Veratrum album* *Dactylorhiza saccifera* *Mentha longifolia* *Trifolium repens* *Trfolium alpestre* *Phleum montanum* *Ranunculus repens* *Galium verum* *Salix caprea*	*Ranunculus trichophyllus* *Carex ovalis* *Carex paniculata* *Juncus iflexus* *Juncus atratus* *Eleocharis palustris* *Equisetum palustre* *Caltha palustris* *Cirsium appendiculatum* *Veratrum album* *Cardamine raphanifolia* *Veronica beccabunga* *Mentha longifolia* *Galium palustre* *Lathyrus palustris* *Ranunculus repens* *Poa pratensis* *Agrostis stolonifera* *Prunella vulgaris* *Cynosurus cristatus*	*Ranunculus trichophyllus* *Alisma plantago-aquatica* *Carex pseudocyperus* *Eleocharis palustris* *Juncus inflexus* *Caltha palustris* *Urtica dioica*

Ο συνολικός αριθμός των φυτικών taxa που καταγράφηκαν στις παραπάνω θέσεις ανέρχεται σε 41 (Πίνακας 1), ενώ αναγνωρίστηκαν 5 τύποι φυσικών ενδιαιτημάτων που ταξινομήθηκαν σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 92/43. Οι τύποι αυτοί που χαρακτηρίζονται από την προσαρμογή σε συνθήκες αυξημένης υγρασίας, περιοδικής ή μόνιμης κατάκλυσης των εδαφών με νερό, διαδέχονται συχνά σε μικρή επιφάνεια ο ένας τον άλλο, ακολουθώντας τις μεταβολές των συνθηκών του σταθμού και σχηματίζουν στο χώρο ένα σύνθετο μωσαϊκό. Ακολουθεί η περιγραφή τους:

α) Κωδικός 3140: ***Σκληρά ολιγομεσοτροφικά ύδατα με βενθική βλάστηση χαροειδών***

Πρόκειται για τύπο που απαντάται στο κεντρικό και βαθύτερο τμήμα των υδατοσυλλογών (συνήθως με βάθος > 20 εκ.). Η στάθμη του νερού μπορεί να υπόκειται σε εποχική διακύμανση. Η επιφάνεια του νερού είναι συνήθως ελεύθερη από βλάστηση ή καλύπτεται μερικώς από τα υδρόβια πλευστόφυτα *Ranunculus trichophyllus, Potamogeton* species, ενώ ο πυθμένας καλύπτεται από φύκη και χαρόφυτα. Στα όρια του τύπου απαντώνται τα είδη *Eleocharis palustris, Alisma plantago-aquatica, Scirpus lacustris* κλπ. Είναι τύπος ευαίσθητος στη προσθήκη οργανικής ουσίας από περιττώματα βοσκόντων ζώων.

β) Κωδικός 7230: ***Αλκαλικά έλη* και**
γ) Κωδικός 72B0: ***Κοινωνίες υψηλών βούρλων***

Πρόκειται για δύο ενδιαιτήματα που απαντώνται σε τέλματα και ελώδεις επιφάνειες και η βλάστησή τους συχνά αλληλοσυμπλέκεται με αποτέλεσμα να προκύπτουν μικτοί τύποι. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία βούρλων και κυπεροειδών που αποικίζουν ολόκληρη την επιφάνεια ή τις άκρες των υγρών κοιλοτήτων. Στην παρούσα μελέτη εντοπίστηκαν με πολύ καλή αντιπροσωπευτικότητα σε όλες τις υγροτοπικές θέσεις. Τα φυτικά taxa που κυριαρχούν στους δύο τύπους είναι: *Eleocharis palustris, Eleocharis uniglumis, Juncus inflexus, Juncus atratus, Equisetum palustre, Carex paniculata, Carex pseudocyperus, Carex ovalis*.

δ) Κωδικός 6430: *Ευτροφικές υψηλές πόες*

Πρόκειται για τύπο που χαρακτηρίζεται από την πυκνή βλάστηση ποωδών φυτοκοινωνιών της συνένωσης Cirsion appendiculati Horvat, Pawlowski and Walas 1937. Εντοπίστηκε στις θέσεις έρευνας στην διαδοχή των προηγούμενων ενδιαιτημάτων (7230 και 72B0) προς την πλευρά της χέρσου. Εξαρτάται άμεσα από τον εφοδιασμό του εδάφους σε νερό και κυριαρχείται από τα είδη: *Cirsium appendiculatum, Veratrum album, Deschampsia caespitosa, Cardamine raphanifolia, Dactylorhiza saccifera, Mentha longifolia*.

ε) Κωδικός 651A: *Μεσόφιλοι βοσκότοποι*

Πρόκειται για τύπο μεσόφιλων λιβαδιών που διαδέχονται περιφερειακά το αμέσως προηγούμενο ενδιαίτημα (6430) καθώς το υπόστρωμα μεταβαίνει σε συνθήκες κανονικής υδατικής δίαιτας και αποστράγγισης. Χαρακτηρίζεται από την αύξηση της εμφάνισης των αγρωστωδών και την παρουσία μεσόφιλων ποωδών ειδών, χαρακτηριστικών της κλάσης Molinio-Arrhenantheretea Tuxen 1937. Υπόκειται σε κανονική βόσκηση. Τα είδη που κυριαρχούν είναι τα *Festuca arundinacea, Trifolium repens, Cynosurus cristatus, Agrostis stolonifera, Trisetum flavescens, Poa pratensis, Trifolium hybridum, Trifolium alpestre, Phleum montanum, Ranunculus repens, Lathyrus pratensis*.

Αναγνώριση βοήθειας

Η μελέτη αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσα από το πρόγραμμα LIFE/NATURE «Εφαρμογή Διαχειριστικών Σχεδίων στις Περιοχές του Γράμμου και της Ροδόπης». Οι συγγραφείς ευχαριστούν τον «Αρκτούρο» που ήταν ο φορέας υλοποίησης του έργου και ιδιαίτερα τον Δρα Γ. Μερτζάνη που είχε το συντονισμό του προγράμματος.

Βιβλιογραφία

Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού. 1970. Γεωγραφικός Χάρτης 1: 50.000. Φύλλο Γράμμος. Αθήνα.

Devillers, P. and J. Devillers. 1996. A classification of Palearctic Habitats. Nature and Environment 78. Council of Europe. Strasburg.

Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (Ε.Ε.Ε.Κ). 1992. Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας. L206/7-15 + Παράρτημα.

European Communities. 1991. CORINE Biotopes Manual. Habitats of the European Community. Office for Official Publications of the EC. Luxemburg.

Ι.Γ.Μ.Ε.. 1979. Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος. Κλίμακα 1 : 50.000. Φύλλο Χιονάδες-Γράμμος. Αθήνα.

Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλάστησης. Βιοκλιματικοί χάρτες. Ι.Δ.Ε.Α. Αθήνα, σελ. 63 + χάρτες.

Μπούσμπουρας, Δ. 1999 (συντ., υπεύθυνος σύνταξης). Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη για την περιοχή Γράμμου και ΒΔ Βοΐου. Αρκτούρος, Θεσσαλονίκη. Τόμος Α σελ. 324, Τόμος Β σελ. 156, Τόμος Γ σελ. 78, παραρτήματα και χάρτες.

Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου και Ε. Λαζαρίδου. 1999. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων.

Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου, Ε. Λαζαρίδου, και Μ. Τσιαφούλη. 2001. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων.

Παπαναστάσης, Β., Ι. Ισπικούδης, Μ. Βραχνάκης, Κ. Ιώβη, Γ. Τσουγκράκης και Δ. Μπούσμπουρας. 2001. Ειδική Λιβαδοπονική Μελέτη Λιβαδιών Κορυφών Όρους Γράμμος. Εργαστήριο. Λιβαδικής Οικολογίας Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης. Αρκτούρος, Υπ. Γεωργίας, Περιφέρεια Δυτ. Μακεδονίας, Περιφέρεια Ηπείρου, Περιφέρεια Αν. Μακεδονίας & Θράκης, Ευρωπαϊκή Ένωση - Γεν. Διευθ. XI. Θεσσαλονίκη, σελ. 79 + Παραρτήματα.

Strid, A. 1986. Mountain Flora of Greece. Vol. 1. Cambridge University Press, pp. 819.

Strid, A. and K. Tan. 1991. Mountain Flora of Greece. Vol. 2. Edinburgh University Press, pp. 974.

Strid, A. and K. Tan. 1997. Flora Hellenica. Vol. 1. Koeltz Scientific Books. Konigstein, pp. 547.

Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds.). 1968-1980. Flora Europaea. Vols. 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, and D.A. Webb (eds.). 1993. Flora Europaea, ed. 2, vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge.

Inventory, classification and floristic composition of the wetland habitats of mount Grammos pseudoalpine pastures

G. Korakis[1] and A. Gerasimidis[2]
[1]Volou 5, 54 249, Thessaloniki, Greece
[2]Aristotle University, Department of Forestry and Natural Environment, Laboratory of Forest Botany-Geobotany, 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

The pseudoalpine pastoral ecosystems are complex and diverse habitats whose form and type are determined by environmental parameters such as relief, the geological substrate and the soil moisture. In locations of the above zone where the substrate is not drained, e.g. depressions, flat land on compact ground or close to the exit of natural springs, wetland habitats are formed. These habitats are usually of limited extend and the water level appears slightly lower or higher from the ground surface.The pseudoalpine wetlands (small ponds, seasonal lakes or marshes and rarely fens) are significant factors that increase the biodiversity of the pseudoalpine ecosystems because they sustain a specific flora of hydrophilous species and provide biotopes for the breeding of fauna species (amphibians-reptiles). Finally, they are of great importance in livestock production because they supply drinking water for the animals during the summer period. In the present study, a first inventory of the pseudoalpine wetlands of Grammos was carried out and preliminary data are presented, concerning the location, the extend, the floristic composition and the classification according to the 92/43 directive of the most important between them. This information may contribute to the knowledge of biodiversity of the pseudoalpine pastoral ecosystems in mount Grammos and provide the basis for a sustainable management.

Key words: Above timberline zone, wetland habitats, 92/43 directive, biodiversity.

Ποικιλότητα φυτικών ειδών στα ορεινά ποολίβαδα του Φαλακρού όρους του δικτύου "Φύση 2000"

Θ. Μέρου[1], Ι. Τσιριπίδης[2], Σπ. Τσιφτσής[2] και Κ. Βιδάκης[1]
[1]ΤΕΙ Καβάλας, Παράρτημα Δράμας, Τμήμα Δασοπονίας, 2° χλμ. Δράμας- Μικροχωρίου, 661 00 Δράμα, [2]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: tsiripid@bio.auth.gr

Περίληψη

Η χλωριδική ποικιλότητα των ορεινών λιβαδιών του Φαλακρού όρους παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Αυτός, εξάλλου, ήταν ένας από του βασικότερους λόγους που το Φαλακρό όρος προτάθηκε για ένταξη στο δίκτυο "Φύση 2000". Η χλωριδική ποικιλότητα στα ορεινά ποολίβαδα μετρήθηκε κατά τις τρεις εποχές, άνοιξη, καλοκαίρι και φθινόπωρο, του έτους 2003. Η διερεύνηση της ποικιλότητας βασίστηκε σε 47 δειγματοληπτικές επιφάνειες, εμβαδού τουλάχιστον 25 τ.μ. κατανεμημένες σε όλη την έκταση της περιοχής έρευνας. Σε κάθε επιφάνεια προσδιορίστηκε η αφθονία των ειδών και υπολογίστηκε η ποικιλότητα με βάση τον δείκτη Shannon- Wienner. Από την ανάλυση των στοιχείων φαίνεται ότι η χλωριδική ποικιλότητα της άνοιξης ήταν πολύ μικρή. Ακόμη πιο μικρή και τοπικά περιορισμένη ποικιλότητα παρουσιάστηκε το φθινόπωρο. Αντίθετα, υψηλή ποικιλότητα καταγράφηκε κατά την διάρκεια του καλοκαιριού, η οποία όμως δε διέφερε σημαντικά μεταξύ των περιοχών.

Λέξεις κλειδιά: Χλωριδική ποικιλότητα, ορεινά ποολίβαδα, δείκτης Shannon- Wienner.

Εισαγωγή

Τα τελευταία έτη, η βιοποικιλότητα έχει προσελκύσει την προσοχή και το ενδιαφέρον τόσο των ερευνητών όσο και των πολιτικών. Ο λόγος για αυτή την προσοχή είναι, αφενός η διαπίστωση της αύξησης του ρυθμού εξαφάνισης των ειδών και αφετέρου το γεγονός ότι η βιοποικιλότητα αποδείχθηκε εξαιρετικής σημασίας για την δυναμική και την προστασία των οικοσυστημάτων (Till-Botrtraud and Gaudeul 2002). Αν και η σχέση μεταξύ της χλωριδικής ποικιλότητας και της σταθερότητας ενός οικοσυστήματος έχει ερευνηθεί εκτεταμένα, μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ταύτιση απόψεων μεταξύ των ερευνητών. Οι Johnson et al. (1996) αναφέρουν, ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ χλωριδικής ποικιλότητας και παραγωγικότητας. Οι Tilman and Downing (1994) και Tilman et al. (1996) θεωρούν ότι η αυξημένη ποικιλότητα προσδίδει μεγαλύτερη σταθερότητα σε ένα οικοσύστημα. Οι Glenn and Collins (1993) διαπίστωσαν σε πειραματικές επιφάνειες ποώδους βλάστησης, ότι αν και υπήρχαν δραστικές αλλαγές στη σύνθεση των ειδών, εντούτοις η κοινότητα παρέμεινε σχετικά σταθερή στο χρόνο. Αντίστοιχα, οι Rondriguez and Gomez-Sal (1994), σε έρευνα μετά από φωτιά σε λιβαδικά οικοσυστήματα, βρήκαν ότι η αντίσταση μιας φυτοκοινότητας στη μεταβολή της σύνθεσης των ειδών μειώνεται όσο αυξάνεται η ποικιλότητα.

Οι πληροφορίες για την ποικιλότητα των ειδών των αλπικών και ψευδαλπικών περιοχών παραμένουν μέχρι σήμερα περιορισμένες. Σύμφωνα με τον Körner (2002), η ποικιλότητα των αλπικών περιοχών είναι συγκρίσιμη με την αντίστοιχη των χαμηλότερων υψομέτρων, καθώς

δε φαίνεται να υπάρχει ουσιαστική μείωση της ποικιλότητας σε υψηλότερα υψόμετρα. Αντίθετα οι Virtanen et al. (2002) αναφέρουν, ότι η ποικιλότητα φυτικών ειδών στα βουνά μειώνεται με την αύξηση του υψόμετρου σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ θεωρούν ότι σε τοπικό επίπεδο η ποικιλότητα επηρεάζεται και από διαταραχές (π.χ. βόσκηση). Καθοριστικοί παράγοντες φαίνεται επίσης να είναι το κλίμα και το έδαφος. Για παράδειγμα, θεωρείται ότι εμφανίζονται περισσότερα είδη πάνω σε ασβεστόλιθους, γεγονός που κατέγραψε και ο Woblgemuth (2002) στις Ελβετικές Άλπεις.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μέτρηση της χλωριδικής ποικιλότητας στα ορεινά ποολίβαδα του Φαλακρού όρους Δράμας και παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα.

Υλικά και μέθοδοι

Περιοχή έρευνας

Το Φαλακρό όρος βρίσκεται βόρεια της πόλης της Δράμας και μαζί με το Μενοίκιο όρος διαχωρίζει την πεδιάδα της Δράμας από το Οροπέδιο του Κάτω Νευροκοπίου. Γεωλογικά, η περιοχή ανήκει στο κρυσταλλοπαγές συγκρότημα της Ροδόπης, που συνίσταται κύρια από κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα με εκχύσεις προ-τριτογενών πλουτενείων πετρωμάτων. Από πετρογραφική άποψη το κρυσταλλοσχιστώδες βάθρο αποτελείται κυρίως από μεταμορφωμένους ασβεστόλιθους της σειράς των μαρμάρων (Ι.Γ.Μ.Ε. 1979). Τα ορεινά ποολίβαδα του Φαλακρού όρους έχουν συνολική έκταση 36.400 στρ. περίπου. Το κλίμα της περιοχής, κυρίως των Β και ΒΑ τμημάτων, εμφανίζει χαρακτηριστικά μεσευρωπαϊκού κλίματος, ενώ στα νότια το κλίμα είναι πιο ήπιο με χαρακτηριστικά παραμεσογειακού κλίματος. Η περιοχή διατηρεί χιονοκάλυψη για 80-100 ημέρες Γενικά, σύμφωνα με τα παραπάνω κλιματικά στοιχεία, προκύπτει ότι το κλίμα της περιοχής εμπίπτει στη ζώνη του χερσαίου μεσογειακού κλίματος και ειδικά του Βόρειου Αιγαίου, δεχόμενο εν μέρει και την επίδραση του μεσευρωπαϊκού κλίματος στα μεγαλύτερα υψόμετρα και στις βόρειες και βορειοδυτικές εκθέσεις (Διαχειριστική μελέτη δημοσίου δασικού συμπλέγματος Βώλακος 2002)

Μεθοδολογία

Η μέτρηση του αριθμού των ειδών αποτελεί δημοφιλή μέθοδο προσδιορισμού της ποικιλότητας, καθώς είναι ιδιαίτερα απλή, αλλά μειονεκτεί γιατί δεν υπολογίζει την αναλογία και την κατανομή του κάθε είδους μέσα στο οικοσύστημα. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Shannon – Wienner (H'), ο οποίος αποτελεί διαδεδομένη μέθοδο υπολογισμού της ποικιλότητας και εμπεριέχει στον υπολογισμό του τόσο τον αριθμό των ειδών όσο και την ποσοτική συμμετοχή του καθενός από αυτά στην βιοκοινότητα (Magurran 1988).

Η περιοχή έρευνας διαιρέθηκε σε πέντε τμήματα, στα οποία οριοθετήθηκαν συνολικά 47 δειγματοληπτικές επιφάνειες. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι περιοχές, το μέσο υψόμετρο κάθε περιοχής και ο αριθμός των δειγματοληπτικών επιφανειών (Πίνακας 1).

Η χλωριδική ποικιλότητα καταγράφηκε σε φυτοκοινωνιολογικές δειγματοληψίες (relevés), οι οποίες διενεργήθηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο του Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964, Dierschke 1994). Το ελάχιστο μέγεθος των δειγματοληπτικών επιφανειών ήταν 25 τ.μ., ενώ δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε οι επιφάνειες να είναι χλωριδικά και οικολογικά ομοιογενείς και αντιπροσωπευτικές των φυτοκοινοτήτων που απαντώνται στην περιοχή έρευνας. Η αφθονία των ειδών σε κάθε επιφάνεια καταγράφθηκε με βάση την 7-βάθμια κλίμακα του Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1964).

Πίνακας 1. Αριθμός δειγματοληπτικών επιφανειών ανά περιοχή.

α/α	Περιοχή	Μέσο υψόμετρο (μ.)	Αριθμός επιφανειών
1	Ξηροπόταμος	1052	5
2	Δενδράκια	1055	5
3	Πετρούσα	1216	4
4	Σίτνα	1170	5
5	Άγιο Πνεύμα	1598	15
6	Χιονότρυπα	1766	13
Σύνολο			47

Η δειγματοληψία έγινε στο χρονικό διάστημα από τον Απρίλιο του 2003 μέχρι τον Οκτώβριο του 2003. Η καταγραφή των ειδών και της πληθοκάλυψής τους σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια έγινε τρεις φορές μέσα στο παραπάνω χρονικό διάστημα, έτσι ώστε να καταγραφθεί η διαφορετική χλωριδική σύνθεση τους σε όλη τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου (άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο).

Η αναγνώριση των ειδών έγινε με βοήθεια κλειδών αναγνώρισης που αφορούν την ευρύτερη περιοχή (Strid and Tan 1991, 1997, Strid 1986, Tutin et al. 1980, Tutin et al. 1993). Ακολούθησε η αναγνώριση των ειδών, η σύνταξη πινάκων και ο υπολογισμός του δείκτη ποικιλότητας του Shannon – Wienner ανά περιοχή και ανά εποχή.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στους πίνακες 2 και 3 φαίνονται η ποικιλότητα ειδών ανά περιοχή και εποχή (δείκτης Shannon – Wienner).

Πίνακας 2. Ποικιλότητα άνοιξης ανά περιοχή.

α./α. Δείγματ. Επιφάνειας	Περιοχή					
	Χιονότρυπα	Αγιο Πνεύμα	Ξηροπόταμος	Δεντράκια	Πετρούσα	Σίτνα
1	0,91	2,01	2,14	1,97	1,66	2,14
2	0,91	1,46	1,44	1,95	2,04	1,44
3	1,20	0,83	2,23	1,98	1,45	2,23
4	0,77	0,76	1,29	1,79	1,90	1,29
5	1,26	0,92	1,29	1,76		1,29
6	1,04	0,90				
7	1,48	1,02				
8	1,25	0,90				
9	2,03	0,85				
10	0,87	1,15				
11	1,68	1,20				
12	1,30	1,90				
13	1,20	0,80				
14		1,15				
15		1,20				
Μ.Ο	1,22	1,13	1,68	1,89	1,76	1,68

Η εαρινή ποικιλότητα ειδών ήταν ιδιαίτερα χαμηλή όπως ήταν αναμενόμενο, καθώς τα είδη που απαντώνται σε αυτά τα υψόμετρα, αμέσως με τα λιώσιμο του χιονιού, είναι λίγα.

Μεγαλύτερη εμφανίζεται η ποικιλότητα σε περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο, γεγονός που πρέπει να οφείλεται στη μικρότερη περίοδο χιονοκάλυψης. Πολύ αυξημένη ήταν η ποικιλότητα του καλοκαιριού, όπως φαίνεται και στον πίνακα 3. Αντίθετα η ποικιλότητα του φθινοπώρου ήταν εξαιρετικά μικρή και περιορισμένη τοπικά και αυτός είναι και ο λόγος που δεν ήταν δυνατό να μετρηθεί.

Πίνακας 3. Ποικιλότητα καλοκαιριού ανά περιοχή.

α./α. Δείγματ.	Περιοχή					
Επιφάνειας	Χιονότρυπα	Αγιο Πνεύμα	Ξηροπόταμος	Δεντράκια	Πετρούσα	Σίτνα
1	3,15	2,97	3,09	2,94	1,75	3,09
2	3,09	1,83	2,83	2,94	3,49	3,35
3	2,81	2,56	2,77	3,13	3,17	2,82
4	2,48	2,42	2,42	2,54	3,28	2,82
5	2,92	2,84	3,00	2,93		2,22
6	2,57	3,12				
7	3,21	2,76				
8	2,89	2,86				
9	3,11	3,47				
10	2,54	2,53				
11	2,92	2,82				
12	2,67	2,93				
13	2,45	2,93				
14		2,66				
15		3,14				
Μ.Ο.	2,83	2,79	2,82	2,89	2,92	2,86

Όπως φαίνεται από τους πίνακες 2 και 3 η ποικιλότητα τόσο κατά την διάρκεια της άνοιξης, όσο και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού εμφανίζει μικρές διαφορές μεταξύ περιοχών. Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν εμφανίζονται διαφορές στην ποικιλότητα του καλοκαιριού μεταξύ των δειγματοληπτικών επιφανειών που βρίσκονται σε διαφορετικά υψόμετρα. Το αποτέλεσμα συμφωνεί με τα αναφερόμενα από τον Körner (2002), ο οποίος αναφέρει ότι δε φαίνεται να υπάρχει ουσιαστική μείωση της ποικιλότητας των ειδών όσο αυξάνεται το υψόμετρο. Αντίθετα, οι Βραχνάκης και συν (2003), αναφέρουν γραμμική μείωση του δείκτη του Shannon – Wienner με την αύξηση του υψομέτρου σε ψευδαλπικά ποολίβαδα του Τυμφρηστού. Βέβαια, τα παραπάνω αποτελέσματα, βασίζονται σε μετρήσεις ενός έτους (2003) και η ερμηνεία τους καθώς και η γενίκευσή τους θα πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, γιατί είναι δυνατόν οι μετρήσεις να έχουν επηρεαστεί από παράγοντες που λειτούργησαν συγκυριακά (π.χ. κλιματικές συνθήκες του συγκεκριμένου έτους) και διαμόρφωσαν την ποικιλότητα, όπως αυτή εμφανίζεται στην παρούσα έρευνα.

Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας είναι τα εξής:

1. Η χλωριδική ποικιλότητα της άνοιξης είναι μικρότερη σε σύγκριση με την αντίστοιχη του καλοκαιριού,
2. η χλωριδική ποικιλότητα του φθινοπώρου είναι πολύ μικρή και τοπικά περιορισμένη,

3. η χλωριδική ποικιλότητα δεν φαίνεται να διαφοροποιείται όσο αυξάνει το υψόμετρο και
4. χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για να επιβεβαιωθεί ότι τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν οφείλονται σε συγκυριακούς λόγους.

Βιβλιογραφία

Braun - Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie-Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd ed., Springer, Berlin.

Βραχνάκης, Μ.Σ., Α. Παπαγεωργίου, Ε. Μίγδου, Κ. Ιώβη και Μ.Μ. Μπερδελή. 2003. Μεταβολή της φυτοποικιλότητας των ψευδαλπικών λιβαδιών του Τυμφρηστού κατά την υψομετρική διαβάθμιση, σελ 447-453. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Διαχειριστική μελέτη δημοσίου δασικού συμπλέγματος Βώλακος. 2002. Δασαρχείο Δράμας.

Dierschke, H. 1994. Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden. Ulmer Stuttgart, 683 S.

Glenn, S.M. and S.L Collins. 1993. Journal of vegetation science, 4: 157-162.

Ι.Γ.Μ.Ε, 1979. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος. Φύλλο Δράμα.

Johnson, K.H., K.A. Vogt, H.J.Clark, O.J. Schmitz and D.J. Vogt. 1996. Biodiversity and the productivity and stability of the ecosystems. Tree, 11: 372- 377.

Körner, Ch. 2002. Mountain biodiversity, its causes and functions: An overview. Mountain Biodiversity. A global Assessment. Ch. Körner and E.M. Spehn eds. The Parthenon Publishing Group. pp. 3-20.

Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurements. Croom Helm Ltd.

Rodriguez, M. A. and A.Gomez-Sal. 1994. Stability may decrease with diversity in grassland communities: empirical evidence from the 1986 Cantabrian Mountains (Spain) drought. Oikos, 71(1): 177-180.

Strid, A. (ed.) 1986. Mountain Flora of Greece, Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 1991. Mountain Flora of Greece, Vol. 2. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 1997. Flora Hellenica Vol.1. Koeltz, Königstein.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 2002. Flora Hellenica Vol. 2. Koeltz, Königstein.

Till-Bortraud, I. and M. Gaudeul. 2002. Intraspecific genetic diversity in alpine plants. Mountain Biodiversity. A global Assessment. Ch. Körner and E.M. Spehn eds. The Parthenon Publishing Group. pp. 23-34.

Tilman, D. and J.A.Dowing. 1994. Biodiversity and stability in grasslands. Nature, Vol. 367.

Tilman, D., D. Wedin and J. Knops. 1996: Productivity and sustainability influence by biodiversity in grassland ecosystems. Nature, Vol. 379.

Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds.). 1993. Flora Europaea, Vol. 1 (2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds.) 1980. Flora Europaea, Vol. 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Virtanen, R., Th. Dirnböck, S. Dullinger, H. Paulli, M. Staudinger and G. Grabherr. 2002. Multi-scale patterns in plant species richness of European high mountain vegetation. Mountain Biodiversity. A global assessment. Ch. Körner and E.M. Spehn eds. The Parthenon Publishing Group. pp. 91-102.

Woblgemuth, T. 2002. Environmental determinants of vascular plants species richness in the Swiss alpine zone. Mountain Biodiversity. A global Assessment. Ch. Körner and E.M. Spehn eds. The Parthenon Publishing Group. pp. 103-116.

Plant species diversity in the Mount Falakro grasslands of the Natura 2000 network

Th. Merou[1], I. Tsiripidis[2], Sp. Tsiftsis[2] and K. Vidakis[1]
[1]TEI of Kavala, Forestry Department, 2° km. Drama - Mikrohori, 661 00 Δράμα, e-mail thmerou@teikav.edu.gr, [2]Aristotelle University of Thessaloniki, Department of Biology, Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography, 541 24, Thessaloniki, e-mail: tsiripid@bio.auth.gr

Summary

Plant diversity of Falakro mountainous grasslands has a special interest. This is the reason that it was included in Natura 2000 network. Plant diversity was measured during spring, summer and autumn of 2003. The Hellenic Ministry of Environment, Physical planning and Public Works funded the research in the framework of Protection of Environment and Sustainable Development. Measurements were taken in 47 plots, distributed all over the mountainous grasslands, with an area of 25m^2. The abundance of species was assessed and the Shannon-Wienner index was estimated. The data analysis showed that plant diversity in spring was very low. Even lower diversity and locally limited appeared in autumn. On the contrary, high diversity was recorded during summer, without being significantly different among various sites.

Key words: Plant diversity, mountainous grasslands, Shannon-Wienner index.

Επίδραση της βόσκησης στη βλάστηση και στην αναγέννηση της ελάτης

Α. Παντέρα, Α. Ζαρέντης και Ι. Βαρελά
Τ.Ε.Ι. Λαμίας, Τμήμα Δασοπονίας, 361 00 Καρπενήσι,
e-mail: pantera@teilam.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή αφορά τη μελέτη της αναγέννησης της βλάστησης ενός μεικτού δάσους ελάτης – δρυός του νομού Ευρυτανίας, στην ευρύτερη περιφέρεια της πόλης του Καρπενησίου. Στην περιοχή μελέτης επιλέχτηκαν δύο επιφάνειες με παρόμοια τοπογραφικά και φυσιογραφικά χαρακτηριστικά και με μόνη διαφορά ότι στη μια εκ των δύο υπάρχει βόσκηση. Στις επιφάνειες μετρήθηκαν η λιβαδική παραγωγή, η φυτοποικιλότητα καθώς και η φυσική αναγέννηση για ένα έτος. Η βοσκόμενη επιφάνεια παρουσίαζε σε πολλά σημεία της έντονη διάβρωση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βόσκηση ευνόησε την ποσότητα των επιθυμητών ειδών σε αντίθεση με τη μειωμένη παρουσία ξηροφυλλάδας και η αναγέννηση ήταν περιορισμένη στη βοσκόμενη επιφάνεια.

Λέξεις κλειδιά: Βόσκηση, ελάτη, Ευρυτανία, βιομάζα, ξηροφυλλάδα.

Εισαγωγή

Το γένος *Abies* ανήκει στην οικογένεια *Pinaceae* περιλαμβάνει περίπου 50 είδη ανά τον κόσμο, από τα οποία 40 περίπου είδη βρίσκονται στις εύκρατες περιοχές του Βόρειου ημισφαιρίου, ενώ στη χώρα μας συναντάμε τρία μόνο είδη. Τα είδη αυτά είναι τα: *Abies alba*, *A. cephalonica*, και το υβρίδιο *A. borisii regis* Mattf (Αθανασιάδης 1986). Η ευρύτερη περιοχή του χώρου μελέτης σύμφωνα με τη βιβλιογραφία αναφέρεται ως οικολογικό σύνορο μεταξύ της *Abies cephalonica* και της *borisii regis* καθώς νοτιότερα του Τυμφρηστού και της Γκιώνας κυριαρχεί η ελάτη που πλησιάζουν μορφολογικά και οικολογικά την κεφαλληνιακή ελάτη.

Στην Ευρυτανία απαντώνται μεγάλα δασικά συγκροτήματα και συγκεκριμένα, δάση ελάτης με έκταση πάνω από 66.580 εκτάρια (Κατσάνος 1981). Η οικονομική σημασία του είδους είναι μεγάλη καθώς παράγει μεγάλες ποσότητες ξυλώδους όγκου με υψηλό ποσοστό τεχνικού ξύλου. Το ξύλο είναι κατάλληλο για ένα ευρύ φάσμα χρήσεων (οικοδομική, επιπλοποιία, κιβωτοποιϊα, χαρτί, κυτταρίνη, επικολλητά, κυψέλες μελισσών, μοριοσανίδες και τέλος καύσιμο) και είναι το ιδανικότερο είδος για την ίδρυση φυτειών παραγωγής Χριστουγεννιάτικων δένδρων. Επίσης έχει μεγάλη δασοκομική σημασία καθώς καταλαμβάνει το 16,2% των βιομηχανικών δασών της χώρας μας (Υπουργείο Γεωργίας 1992), εμφανίζει μεγάλο κατακόρυφο εύρος εξάπλωσης στους ορεινούς όγκους της χώρας μας (400-2000 μέτρα), ενδείκνυται για τη δημιουργία κηπευτών (υποκηπευτών) και μικτών συστάδων, οι οποίες ανταποκρίνονται κατά τον καλύτερο τρόπο σε ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών του δάσους (προστατευτικός, αισθητικός και υδρονομικός ρόλος, αναψυχή κτλ.) (Ζάγκας και Σμύρης 1993).

Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες διαφοροποίησης της αναγέννησης της ελάτης είναι η αναλογία των ατόμων ελάτης στο σταθμό. Οι διαφορές στην αναγέννηση που

συναντώνται ανάμεσα στα σπορόφυτα και στα ψηλά δενδρύλλια ελάτης κατά την ίδια κλάση ενός σταθμού είναι πάρα πολύ σημαντικές. Ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει την αναγέννηση της ελάτης είναι η σύνθεση των ειδών, καθώς βρέθηκε μεγαλύτερη αναγέννηση καθώς και ανάπτυξη ατόμων ελάτης σε αραιούς από κάλυψη δενδρυλλίων σταθμούς (Dorota 1998). Μείξη ελάτης με σημύδα ή πεύκο, μπορεί να βελτιώσει την αναγέννηση αυτής με βασικό στοιχείο την αύξηση του ύψους των δενδρυλλίων. Η αναγέννηση μειώνεται δραστικά σε μείξεις από σκλήθρα και ερυθρελάτη (Dorota 1998).

Στη χώρα μας τα ελατοδάση έχουν υποστεί επανειλημμένες καταστροφές καθώς και επεμβάσεις μη ορθολογικής διαχείρισης με αποτέλεσμα να έχουν οδηγηθεί σε μια κατάσταση υποβάθμισης. Σε ελατοδάση της βόρειας Στερεάς Ελλάδας, οι ανεξέλεγκτες υλοτομίες, η υπερβόσκηση και οι πυρκαγιές είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποιότητας και της ποσότητας παραγωγής τους. Σε σπερμοφυή δάση ελάτης η υπερβόσκηση οδήγησε στην εξαφάνιση της αναγέννησης, γήρανση των συστάδων, υποβάθμιση του εδάφους και τέλος τη βαθμιαία ολική καταστροφή τους. Παραγωγικά δάση μετατράπηκαν από την υπερβόσκηση σε δασοσκεπή λιβάδια και τελικά σε άγονες εκτάσεις, οι οποίες δεν είναι δυνατόν να βοσκηθούν πια (Ντάφης 1986).

Σκοπός της εργασίαςήταν η εύρεση των επιπτώσεων της ανεξέλεγκτης βόσκησης στην αναγέννηση, στην ποικιλότητα αλλά και στη βιομάζα και ξηροφυλλάδα σε βοσκόμενα δάση ελάτης. Έμφαση δίνεται στο ποσοστό της φυσικής αναγέννησης, στην παραγωγή βιομάζας και ξηροφυλλάδας, στη σύνθεση και στην κάλυψη της βλάστησης, καθώς και στην επίδραση που ασκεί σε αυτά τα δυο χαρακτηριστικά η βόσκηση.

Περιοχή έρευνας

Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε δημόσια δασική έκταση με μεικτό δάσος ελάτης – δρυός του νομού Ευρυτανίας, στην περιφέρεια της πόλης του Καρπενησίου. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες στο κέντρο της τοποθεσίας είναι $21^0$49’ γεωγραφικό πλάτος και $39^0$50’ γεωγραφικό μήκος. Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί τραχύ με βαρύ και παρατεταμένο χειμώνα και βραχύ καλοκαίρι. Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα είναι 11,8 ^{0}C, ψυχρότερος μήνας είναι ο Φεβρουάριος (3,1 ^{0}C) και θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος (21,6 ^{0}C). Η μέγιστη θερμοκρασία του αέρα που εμφανίστηκε ήταν 39,0 ^{0}C (Ιούλιος του 1988), ενώ η ελάχιστη θερμοκρασία αέρα –10,8 ^{0}C (Φεβρουάριος του 1989). Το μέσο ύψος των ετήσιων βροχοπτώσεων είναι 1080,2 χλσ., η μέση ετήσια σχετική υγρασία φθάνει στο 70,1%, ενώ η σχετική υγρασία του θερμότερου μήνα στο 61,9%. Οι χιονοπτώσεις διαρκούν από το Νοέμβριο έως τον Απρίλιο με τον κυριότερο όγκο τους να εμφανίζεται το Δεκέμβριο ως το Μάρτιο.

Τα δάση της ελάτης στην περιφέρεια του Καρπενησίου φύονται σε βαθιά ή αβαθή εδάφη από σκληρούς ασβεστόλιθους ή σε εδάφη από αργιλλικό φλύσχη, σε κλίσεις από 0 % έως και μεγαλύτερες του 70 % (Νάκος και συν. 1981). Τα εδάφη της περιοχής παρουσιάζουν καλή στράγγιση, πλούσια οργανική ουσία και μικρή έως μηδενική παρουσία $CaCO_3$. Λόγω όμως των έντονων βροχοπτώσεων και των μεγάλων κλίσεων, σε συνδυασμό με τη φύση των πετρωμάτων, παρατηρείται μεγάλη διάβρωση και παράσυρση φερτών υλικών. Η περιοχή έρευνας ανήκει στη ζώνη ελάτης (Παπαηλίας και Βασιλακάκος 2001).

Μεθοδολογία

Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε το Μάιο του έτους 2002 και περιέλαβε την οριοθέτηση δυο (2) επιφανειών τετράγωνου σχήματος, ίσης έκτασης 20x20 μ. και παρόμοιων φυσιογραφικών χαρακτηριστικών. Στην πρώτη επιφάνεια εφαρμόστηκε βόσκηση ενώ η

δεύτερη έμεινε χωρίς βόσκηση. Στην περιοχή μελέτης έβοσκαν 50 πρόβατα. Η μη βοσκόμενη πρώτη επιφάνεια Ε1 είχε συνολικά 46 δένδρα υβριδογενούς ελάτης (*A. borisii regis*), ενώ η Ε2 βοσκόμενη επιφάνεια είχε συνολικά 29 δένδρα υβριδογενούς ελάτης. Τα άτομα αυτά ταξινομήθηκαν σε ορόφους σύμφωνα με το μέσο ύψος των 4 υψηλότερων δένδρων, το οποίο βρέθηκε 15,5μ. Τα δένδρα που υπέρβαιναν τα 2/3 του μέσου ύψους ανήκαν στον ανώροφο. Αυτά που δεν υπερέβαιναν το 1/3 του μέσου ύψους κατατάχθηκαν στον υπόροφο, ενώ όσα δένδρα είχαν ύψος μεγαλύτερο του 1/3 του μέσου ύψους και μικρότερο του 2/3 του μέσου ύψους κατατάχθηκαν στο μεσόροφο.

Σε κάθε επιφάνεια μετρήθηκε η παραγωγή βιομάζας και ξηροφυλλάδας το Μάιο 2002, τον Αύγουστο 2002, τον Οκτώβριο 2002 και το Φεβρουάριο 2003. Συγκεκριμένα σε κάθε επιφάνεια πάρθηκαν δύο διαγώνιες τομές βλάστησης μήκους 20 μ. η κάθε μια. Οι τομές αυτές ορίστηκαν με τυχαίο τρόπο στην κατεύθυνση των διαγωνίων κάθε επιφάνειας. Η μέτρηση του βάρους της βιομάζας και της ξηροφυλλάδας έγινε με τη μέθοδο της συγκομιδής, με βοήθεια τετράγωνου πλαισίου εμβαδού 0,25 τ.μ. Συνολικά συλλέχθηκαν 10 πλαίσια ανά διαγώνιο, 20 ανά επιφάνεια και 40 συνολικά για κάθε εποχή. Ως βιομάζα θεωρήθηκε το σύνολο των επιθυμητών φυτικών ειδών ενώ ως ξηροφυλλάδα το σύνολο των ανεπιθύμητων φυτών και των ξηρών φυτικών υπολειμμάτων. Η κάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης μετρήθηκαν στις ίδιες χρονικές περιόδους, σύμφωνα με τη μέθοδο των σημείων (Παπαναστάσης 1976). Συνολικά πάρθηκαν 100 καταγραφές από κάθε τομή, 200 από κάθε επιφάνεια και 400 και για τις δυο επιφάνειες σε κάθε εποχή.

Για τον προσδιορισμό της περιγραφής τόπου έγινε έλεγχος των υψών και των διαμέτρων. Οι μετρήσεις έγιναν το Μάιο 2002. Έγινε απογραφή και στις δυο επιφάνειες μετρώντας το ύψος και τη διάμετρο σε κάθε άτομο υβριδογενούς ελάτης (*A. borisii regis*) ξεχωριστά με τη βοήθεια ρελασκοπίου. Η στατιστική ανάλυση της παραγωγής στις δυο επιφάνειες (βοσκόμενη και μη), έγινε με τη βοήθεια του πακέτου SPSS, έκδοση 11.5. Στα δεδομένα έγινε έλεγχος της παραλλακτικότητας (ANOVA), το κριτήριο Levene για την ομοιογένεια των διακυμάνσεων και το κριτήριο Duncan για την εύρεση τυχόν στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των μέσων όρων.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η εκατοστιαία κατανομή των ατόμων ελάτης στις δύο επιφάνειες ανά όροφο παρουσιάζεται στον πίνακα 1. Στο μεσόροφο παρατηρείται μεγαλύτερη ποσοστιαία κατανομή των ατόμων στην περιοχή χωρίς βόσκηση (Πίνακας 1). Αποτέλεσμα που μας δείχνει ικανοποιητικότερες συνθήκες αύξησης καθ` ύψος στην περιοχή σε αντίθεση με τη βοσκόμενη, όπου η ποσοστιαία κατανομή είναι μικρότερη. Το γεγονός αυτό πιθανώς να οφείλεται σε αυξημένο ανταγωνισμό μεταξύ των ατόμων της υβριδογενούς ελάτης στη βοσκόμενη περιοχή, καθώς και ο βαθμός συγκόμωσης είναι μεγαλύτερος, επηρεάζοντας αρνητικά τη μετάβαση των ατόμων του μεσορόφου στον ανώροφο.

Στη βοσκόμενη περιοχή και σε διάστημα ύψους από 0,5 έως 1,0 μ. δεν υπάρχουν δενδρύλλια, ενώ μετά από το ύψος του 1,0 μ. και κυρίως στο ύψος των 1,5 μέτρων ο αριθμός των ατόμων αυξάνεται. Βασική αιτία είναι η επίδραση της βόσκησης στα άτομα κάτω από το στηθαίο ύψος με αποτέλεσμα των ειδών και την εμφανή αύξηση πέρα του ύψους αυτού, αφού πλέον η επιρροή της βόσκησης μειώνεται δραστικά. Για την επίτευξη του στηθιαίου ύψους στη βοσκόμενη περιοχή χρειάζεται περισσότερος χρόνος από εκείνον στη μη βοσκόμενη περιοχή. Ως αποτέλεσμα, ο περισσότερος χρόνος άρα ο μειωμένος ρυθμός της καθ` ύψους αύξησης των ατόμων ελάτης , μπορεί να εκφράσει το μέγεθος της δυσμενούς επίδρασης στην αύξηση του ύψους της ελάτης και γενικά, στην ανάπτυξη της (Απατσίδης 1986). Από την άλλη μεριά παρατηρείται πως ο ρυθμός της καθ` ύψος αύξησης μετά την επίτευξη του στηθιαίου ύψους και για τις δυο περιπτώσεις είναι ο ίδιος.

Πίνακας 1. Ποσοστά κατάταξης ατόμων ελάτης σε ορόφους.

Όροφος %	Με βόσκηση (%)	Χωρίς βόσκηση (%)
Ανώροφος	13,8	6,5
Μεσόροφος	34,5	43,5
Υπόροφος	51,7	50,0

Στην προστατευμένη περιοχή, οι συνθήκες σκίασης είναι ικανοποιητικές και θα αναμενόταν μεγαλύτερος αριθμός νεοφύτων στον υπόροφο. Σύμφωνα με τον Μπασιώτη (1956) και σε περιπτώσεις μίξης της ελάτης με οξιά, τα νεαρά άτομα ελάτης ζημιώνονται από το φύλλωμα της οξιάς με αποτέλεσμα το μειωμένο αριθμό νέων δενδρυλλίων σε σχέση με τον αναμενόμενο (Μπασιώτη 1956). Βέβαια η μείξη με την οξιά προσδίδει αρκετά προτερήματα όπως μεγαλύτερη σταθερότητα σε ασθένειες, ανέμους, βελτίωση του εδάφους και του κλίματος και καλύτερη εκμετάλλευση του βιοτικού χώρου στον οποίο αναπτύσσονται (Μπασιώτης 1970).

Πίνακας 2. Συχνότητα διαμέτρων δενδρυλλίων ελάτης στις δυο περιοχές (βοσκόμενη και μη βοσκόμενη).

	Ανώροφος		Μεσόροφος		Υπόροφος	
Διάμετροι (cm)	Βοσκόμενη περιοχή	Μη βοσκόμενη περιοχή	Βοσκόμενη περιοχή	Μη βοσκόμενη περιοχή	Βοσκόμενη περιοχή	Μη βοσκόμενη περιοχή
0,1 - 1		1	2	17	2	8
1,1 - 2	4		2		1	
2,1 - 3		1		1	7	4
3,1 - 4		1			2	
4,1 - 5			1		1	5
5,1 - 6					2	5
6,1 - 7						1
7,1 - 8			1			
8,1 – 9			4			2

Ανάλογη τάση παρατηρείται και στις κλάσεις διαμέτρου (Πίνακας 2). Εμφανής είναι η διαφορά στην πρώτη κλάση διαμέτρου (0,1 – 1,0 εκ.) ανάμεσα στις δυο περιοχές. Πιο συγκεκριμένα ο αριθμός των ατόμων στη μη βοσκόμενη περιοχή είναι σχεδόν πενταπλάσιος από τον αριθμό ατόμων στη βοσκόμενη περιοχή. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στη βόσκηση των μικρών δενδρυλλίων. Κατά τον Μπασιώτη (1956), σημαντικά προβλήματα στην αναγέννηση της ελάτης δημιουργεί η βοσκή, καθώς τα ζώα τρώνε τους νεαρούς κλαδίσκους ιδιαίτερα τους παχύτερους οφθαλμούς. Σύμφωνα με τον Μουλόπουλο (1955), σε δειγματοληπτικές επιφάνειες ελάτης βρέθηκε ότι η αναγέννηση των φυταρίων επηρεάζεται άμεσα από το ποσοστό ακτινοβολίας. Στη βοσκόμενη περιοχή η έκθεση των φυταρίων στην ηλιακή ακτινοβολία είναι έντονη, αφού η μητρική συστάδα δεν προσφέρει το ποσό σκίασης όπου απαιτείται, με αποτέλεσμα τον περιορισμένο αριθμό αυτών έναντι των αντίστοιχων στη

μη βοσκόμενη περιοχή. Παρατηρείται όμως ανάλογη τάση στη σχέση διαμέτρων και ατόμων και για τις δυο περιοχές με διαμέτρους μεγαλύτερες του ενάμιση εκατοστού καθώς, λόγω ύψους, τα αντίστοιχα άτομα ελάτης δεν επηρεάζονται από τη βόσκηση.

Πίνακας 3. Κάλυψη εδάφους (%) στη διάρκεια του έτους, στις βοσκόμενες και στις μη βοσκόμενες περιοχές.

Είδος φυτού	ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ		ΧΕΙΜΩΝΑΣ	
	Βόσκ.	Όχι βόσκ.	Βόσκ.	Όχι βόσκ.	Βόσκ.	Όχι βόσκ.	Βόσκ.	Όχι βόσκ.
Abies borisii regis	0,5	1,5	1,5	2,5	0,5	4,0	0,0	3,0
Quercus sp.	5,5	3,5	1,5	2,5	1,5	0,0	2,0	2,0
Quercus coccifera	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,5
Juniperus sp.	6,0	3,5	3,5	12,5	4,5	1,0	5,5	8,5
Αγρωστώδη	5,5	11,5	6,0	15,0	3,0	23,0	6,0	11,0
Callutea sp.	0,0	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Trifolium sp.	0,0	0,5	0,0	3,5	0,0	0,0	10,5	2,5
Άλλα ψυχανθή	5,0	4,0	0,0	0,0	15,0	2,5	0,0	1,0
Άγνωστο πλατύφυλλο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
Gallium aparine	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thymus sp.	4,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0
Ξηροφυλλάδα	25,5	60,0	9,5	34,0	15,5	38,0	21,0	54,0
Λίθοι	2,5	1,0	24,5	1,5	23,0	0,0	11,5	0,5
Έδαφος	39,0	6,5	36,5	23,0	30,5	16,0	31,5	15,0
Βρύα	6,5	7,0	5,0	5,5	5,5	15,5	2,5	2,0
Σύνολο	100	100	100	100	100	100	100	100

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ποσοστών συμμέτοχης των ειδών στην κάλυψη του εδάφους στις δυο δειγματοληπτικές επιφάνειες (βοσκόμενη και μη). Συνολικά καταγράφηκαν δέκα φυτικά είδη, εκ των οποίων ένα ήταν δενδρώδες, τρία θαμνώδη, ένα αγρωστώδες, δύο ψυχανθή και τρεις πλατύφυλλες πόες. Στην κατηγορία των ψυχανθών βρέθηκαν τέσσερα είδη, τα οποία δεν αναγνωρίστηκαν. Ως αποτέλεσμα τοποθετήθηκαν στην κατηγορία και χαρακτηρίσθηκαν ως άλλα ψυχανθή. Μεγάλο ποσοστό της επιφάνειας και των δύο περιοχών καλύπτεται από τα ξηρά φύλλα της δρυός, ιδιαίτερη δε ποσοστιαία κάλυψη εμφανίζει η μη βοσκόμενη περιοχή. Το γεγονός μπορεί να αποδοθεί στην είσοδο ατόμων δρυός στο ελατοδάσος καθώς και τη δυσκολία ανάπτυξης φυτικών ειδών στην υποβλάστηση λόγω της έντονης κάλυψης της επιφάνειας από την ξηροφυλλάδα. Αξιοσημείωτη επίσης είναι και η αρνητική επίδραση της βόσκησης στη βοσκόμενη περιοχή έρευνας, αφού παρατηρείται ότι σχεδόν το 1/3 της συνολικής έκτασης, δηλαδή τα 133 τ.μ. εκ των συνολικά 400 τ.μ. , είναι γυμνό έδαφος γεγονός που μπορεί να αποδοθεί μερικώς στην υπερβόσκηση της εν λόγω δασική έκταση.

Στον πίνακα 4, παρουσιάζονται οι μέσοι όροι της παραγωγής των δυο περιοχών έρευνας (βοσκόμενη και μη βοσκόμενη έκταση) σε κιλά ανά εκτάριο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η ποσότητα της βιομάζας (επιθυμητά είδη) στη βοσκόμενη περιοχή εμφανίζεται σχεδόν διπλάσια από τη μη βοσκόμενη περιοχή έρευνας, για τις τρεις εποχές του χρόνου (άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο). Κατά το χειμώνα φαίνεται η μειωμένη επίδραση της βοσκής αφού η ποσότητα των επιθυμητών στη βοσκόμενη περιοχή είναι σχεδόν τρεισήμισι φορές μεγαλύτερη από τη μη βοσκόμενη περιοχή έρευνας. Η μειωμένη ποσότητα επιθυμητών ειδών στη μη βοσκόμενη περιοχή οφείλεται στο γεγονός ότι κατά την κατακόρυφη διάθρωση της πειραματικής επιφάνείας ο ανώροφος παρουσιάζει σύμπυκνη συγκόμωση με μειωμένη είσοδο του ηλιακού φωτός στη συστάδα. Σημαντικός επίσης

παράγοντας που επηρεάζει επιπλέον την είσοδο του ηλιακού φωτός στη συστάδα είναι το φύλλωμα των ατόμων της δρυός της πειραματικής επιφάνειας. Αυτό φαίνεται το φθινόπωρο όπου, πιθανώς λόγω της φυλλόπτωσης της δρυός και της μεγαλύτερης ποσότητας ηλιακού φωτός που φτάνει στην παραδαφιαία βλάστηση, αυξάνει την ποσότητα των επιθυμητών ειδών. Οι μέγιστες τιμές επιθυμητών ειδών και για τις δυο περιοχές έρευνας είναι αυξημένες, κατά την εποχή της άνοιξης, λόγω της βλαστικής περιόδου, έπειτα μειώνονται σταδιακά κατά την πορεία των εποχών στο έτος. Το χειμώνα, οι μειωμένες θερμοκρασίες καθώς και τα έντονα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν στην περιοχή αναγκάζουν τους κτηνοτρόφους να μεταφέρουν τα κοπάδια τους στα χαμηλά υψόμετρα, σε σημεία όπου οι συνθήκες επιτρέπουν την καλύτερη αναζήτηση τροφής για τα ζώα. Το αποτέλεσμα είναι η μεγαλύτερη ποσότητα επιθυμητών ειδών στη βοσκόμενη περιοχή σε σύγκριση με τη μη βοσκόμενη περιοχή έρευνας.

Πίνακας 4. Μέσοι όροι (χλγ/εκτάριο) βιομάζας και ξηροφυλλάδας στη βοσκόμενη και στη μη βοσκόμενη περιοχή.

	ΑΝΟΙΞΗ		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ		ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ		ΧΕΙΜΩΝΑΣ	
	Βόσκ.	Όχι βόσκ.	Βόσκ.	Όχι βόσκ.	Βόσκ.	Όχι βόσκ.	Βόσκ.	Όχι βόσκ.
ΒΙΟΜΑΖΑ	229,02	125,54	168,40*	61,46	150,46*	64,82	146,86*	44,76
ΞΗΡΟΦΥΛ-ΛΑΔΑ	283,96	923,42*	33,32	344,44*	117,5	427,56*	219,12	769,06*

* Μέσοι όροι, των δυο επιφανειών (βοσκόμενη και μη βοσκόμενη επιφάνεια), για την ίδια εποχή διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας α = 0,05.

Η ποσότητα ξηροφυλλάδας στη μη βοσκόμενη περιοχή είναι σχεδόν τριπλάσια από αυτή της βοσκόμενης περιοχής για τις τρεις εποχές του χρόνου (άνοιξη, φθινόπωρο, χειμώνας). Η διαφορά αυξάνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στην παρουσία των ζώων στη βοσκόμενη περιοχή, τα ποδοπατήματα των οποίων επιταχύνεται η αποσύνθεση της οργανικής ουσίας και η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων.

Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η βόσκηση επηρέασε και θετικά και αρνητικά τα χαρακτηριστικά που ελέγχθηκαν, δηλ. τη φυσική αναγέννηση των ελατών, τη λιβαδική παραγωγή και την κάλυψη του εδάφους (%) και συγκεκριμένα:

1. Η βόσκηση επηρέασε αρνητικά την αναγέννηση της ελάτης χωρίς όμως να επηρεάσει αρνητικά την εκατοστιαία αναλογία ατόμων του υπορόφου και του ανωρόφου. Τα ανωτέρω σε συνδυασμό με την μεγαλύτερη εκατοστιαία αναλογία στο μεσόροφο μπορούν να αποδοθούν σε παλαιότερη βόσκηση όλης της περιοχής.
2. Η βόσκηση ευνόησε την ποσότητα επιθυμητών ειδών. Επίσης, επηρέασε θετικά την παρουσία των ψυχανθών, ενώ δεν ευνόησε την παρουσία αγρωστωδών φυτών.

3. Η παρουσία των ζώων και συγκεκριμένα τα ποδοπατήματά τους, βοηθούν στη διάσπαση της βιομάζας και στην επιτάχυνση της αποσύνθεσης και φυσικά της ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων.
4. Στη βοσκόμενη επιφάνεια τα ποσοστά ακάλυπτου εδάφους ήταν μεγαλύτερα από την προστατευμένη επιφάνεια, πιθανώς λόγω υπερβόσκησης σε συνδυασμό με τη μεγάλη κλίση.

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι δυνατό να επιτραπεί η βόσκηση σε περιοχές χωρίς έντονες κλίσεις και όπου η αναγέννηση δεν είναι ο πρωταρχικός και κύριος σκοπός. Τέλος, πρέπει να τονισθεί ότι η εξαγωγή γενικότερων συμπερασμάτων δεν είναι δυνατή, καθώς η διάρκεια του πειράματος ήταν μικρή. Για το λόγο αυτό θα συνεχισθεί η έρευνα στο αντικείμενο αυτό συμπεριλαμβάνοντας περισσότερες περιοχές.

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Βοτανική Μέρος ΙΙ. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

Απατσίδης, Λ. 1986. Η επίδραση της βοσκής στα ελατοδάση μας και στη διάβρωση του εδάφους. Ανακοινώσεις και πορίσματα του συνεδρίου για την προστασία των δασών. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.

Dorota, D. 1998. Structure of silver fir (*Abies alba* Mill.) natural regeneration in the `Jata' reserve in Poland. Forest Ecology of Management, 110(1-3): 237-247.

Ζάγκας, Θ. και Π. Σμύρης. 1993. Δασοκομική έρευνα σε συστάδες υβριδογενούς ελάτης του Πανεπιστημιακού δάσους Περτουλίου. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη. Τόμος ΛΣΤ. σελ. 435 - 457.

Κατσάνος, Α. 1981. Παγκόσμια Δασική Γεωγραφία. Εκδόσεις της Διευθύνσεως Δασικών Ερευνών – Εφαρμογών και Εκπαιδεύσεως. Αθήνα.

Μουλόπουλος, Χ. 1955. Φυσική αναγέννηση των ελατοσυστάδων εν Ελλάδι και ιδία εν τω δάσος Περτουλίου. Επιστημονική επετηρίδα Γεωπονικής και Δασολογικής σχολής. Α.Π.Θ. Τόμος 3.

Μπασιώτης, Κ. 1956. Τα δάση ελάτης εν Ελλάδι. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Γεωπονική και Δασολογική σχολή. Θεσσαλονίκη.

Μπασιώτης, Κ. 1970. Φυσική αναγέννηση των συστάδων ελάτης και μαύρης πεύκης των ελληνικών δασών. Το Δάσος.

Νάκος, Γ., Γ. Μαυρομμάτης και Μ. Jurdant. 1981. Ταξινόμηση, Χαρτογράφηση και Αξιολόγηση των Γαιών στην περιοχή της Ευρυτανίας.Υπουργείο Γεωργίας. Αυτοτελείς εκδόσεις της Διευθύνσεως Δασικών Ερευνών – Εφαρμογών και Εκπαιδεύσεως. Αρ. 60. Αθήνα.

Ντάφης, Σπ. 1986. Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

Παπαηλίας, Ν. και Π. Βασιλακάκος. 2001. Ανάλυση δομής και αυξητικοί κατά πάχος τύποι της ελάτης Ευρυτανιάς». Τ.Ε.Ι. Λαμίας. Παράρτημα Καρπενησίου. Πτυχιακή εργασία.

Παπαναστάσης, Β. 1976. Μέτρησις της Συχνότητος και Καλύψεως της Βλαστήσεως δια της Μεθόδου των Σημείων εις ένα Ποολίβαδον της Βορείου Ελλάδος. Το Δάσος, (28)71-72: 13-20.

Υπουργείο Γεωργίας. 1992. Αποτελέσματα Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών. Έκδοση της Δ/νσης Δασικού Κτηματολογίου Δασολογίου, Χαρτογράφησης, Απογραφής & Ταξινόμησης Δασών & Δασικών Εργασιών. 134 σελ. Αθήνα.

Grazing effects on regeneration and vegetation of a fir forest

A. Pantera, A. Zarentis and I. Varela
T.E.I. Lamias, Forestry Department, 361 00 Karpenissi, e-mail: pantera@teilam.gr

Summary

This work refers to the grazing effects on regeneration and vegetation of a mixed fir-oak forest close to Karpenissi, Evritania. Two similar plots were established; the one was grazed and the other one was protected from grazing. Regeneration, biomass production, and species richness were recorded for a year. The grazed plot had erosion signs. From the results, it is suggested that grazing enhanced species richness and reduced biomass production. The high dry biomass of the protected plot seems to have negatively affected the presence of vegetation and fir regeneration.

***Key words**:* Grazing, fir, Evritania, species richness, biomass production.

Ταξινόμηση και διαχρονική παρακολούθηση τύπων οικοτόπων και λιβαδικών οικοσυστημάτων στα Ακαρνανικά όρη

Π.Δ. Πλατής[1], Ι. Μελιάδης[2], Θ.Γ. Παπαχρήστου[1], Δ. Τρακόλης[3], Κ. Μαντζανάς[4] και Α. Μάκρας[5]

[1]Εργαστήριο Λιβαδικών Πόρων, e-mail: pplatis@fri.gr, [2]Εργαστήριο Τηλεπισκόπησης, [3]Εργαστήριο Δασοπονίας Περιβάλλοντος και Άγριας Ζωής, Ι.Δ.Ε -ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, [4]Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Α.Π.Θ., 541 24 Θεσσαλονίκη, [5]Δασολόγος-Περιβαλλοντολόγος, Γ. Τσαρουχά 8, 566 36 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η χαρτογράφηση, ταξινόμηση και παρακολούθηση των αλλαγών της βλάστησης στα Ακαρνανικά όρη, έγινε με τη χρήση της δορυφορικής τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Την περιοχή μελέτης αποτελούσε ένα ορεινό σύμπλεγμα με σημαντικούς τύπους φυσικών οικοτόπων. Από τη χαμηλότερη προς την υψηλότερη οικολογική ζώνη η βλάστηση των οικοτόπων απαρτίζεται με φρύγανα με κυρίαρχο είδος την ασφάκα και την αστοιβίδα (55-520 μ.), τα αείφυλλα πλατύφυλλα με κυρίαρχα είδη το πουρνάρι, την άρκευθο, την κουμαριά και το ρείκι (350-750 μ.), τα δάση δρυός με κυρίαρχο είδος τη βαλανιδιά (δάση τύπου dehesas) (280-620 μ.), πλατύφυλλου δρυός (420-920 μ.) και αριάς (280-640 μ.), κεφαλληνιακής ελάτης (1050-1380 μ.), ψευδαλπικών λιβαδιών (1100-1450 μ.) και γυμνών βραχωδών εξάρσεων. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των διαχρονικών μεταβολών των τύπων οικοτόπων, με ιδιαίτερη έμφαση στα λιβαδικά οικοσυστήματα που απαντούν στην περιοχή κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε σημαντική μείωση της έκτασης ορισμένων απειλούμενων τύπων οικοτόπων και λιβαδικών οικοσυστημάτων που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή, με την αλλαγή στη σύνθεση της βλάστησης, την έλλειψη της φυσικής αναγέννησης δασικών ειδών και αυτό ήταν αποτέλεσμα των πυρκαγιών, της έντονης βόσκησης και της αποδάσωσης για γεωργική χρήση.

Λέξεις κλειδιά: Δορυφορική εικόνα, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), λιβαδικοί τύποι, χλωρίδα, ορεινό συγκρότημα.

Εισαγωγή

Η χρήση της τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) στη διαχρονική παρακολούθηση των αλλαγών κάλυψης της βλάστησης σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές, προϋποθέτει μία σειρά από παραμέτρους οι οποίες δύσκολα μπορούν να καλυφθούν, μόνο με τις επίγειες μεθόδους παρατήρησης στο πεδίο. Η τηλεπισκόπηση τις τελευταίες δεκαετίες και ειδικότερα η δορυφορική τηλεπισκόπηση έχει εξελιχθεί, με αποτέλεσμα μία σειρά πλεονεκτημάτων στην παρατήρηση χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων. Η παρακολούθηση των κατηγοριών κάλυψης της βλάστησης σε βιοτόπους, καθώς και των μεταβολών της, εστιάζεται στις φασματικές και χωρικές ιδιότητες της βλάστησης. Για τη μέτρηση των αλλαγών της βλάστησης διαχρονικά, θα πρέπει να

προσδιοριστούν οι τύποι ή τα είδη βλάστησης σε δύο τουλάχιστον χρονικές στιγμές απεικονίζοντας την ίδια περιοχή.

Η εφαρμογή της δορυφορικής τηλεπισκόπησης για τον έλεγχο των αλλαγών στην επιφάνεια της γης, αποτελεί μία σύγχρονη και εξελισσόμενη μεθοδολογία, η οποία έχει καθιερωθεί και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με τη χρήση των τεχνολογιών της τηλεπισκόπησης και των Γ.Σ.Π. δίνεται η δυνατότητα για τη συλλογή και ταξινόμηση δεδομένων με μεγαλύτερη συχνότητα, ακρίβεια και παροχή πληροφοριών, τόσο για τα φασματικά χαρακτηριστικά των στοιχείων κάλυψης / χρήσης γης, όσο και για το χώρο, το σχήμα και το μέγεθός τους (χωρικές πληροφορίες).

Κατά τη σύνταξη των διαχρονικών μελετών με τη βοήθεια της τηλεπισκόπησης, χρησιμοποιούνται δορυφορικές εικόνες για τον εντοπισμό των αλλαγών που προκαλούνται από βραχυχρόνια φαινόμενα, όπως φυσικές καταστροφές, εποχιακή εναλλαγή της βλάστησης ή από μακροχρόνια φαινόμενα, όπως είναι η οικιστική ανάπτυξη. Οι διαχρονικές μελέτες συναντώνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών στις γεωεπιστήμες (Lillesand and Kiefer 1994, Richards 1993). Ως παραδείγματα εφαρμογής σε περιβαλλοντικές μελέτες αναφέρονται η καταγραφή των αλλαγών σε δασικές περιοχές (Collins and Woodcock 1996, Mas 1999), η μέτρηση πλημμυρισμένων εκτάσεων, δασικών πυρκαγιών (Kuntz and Karteris1993) και η απογραφή των λιβαδιών στην Περιφέρεια Ηπείρου (Πλατής και συν. 2001). Διάφοροι μέθοδοι έχουν προταθεί από ερευνητές σχετικά με την εκτίμηση των αλλαγών κάλυψης γης (Sunar 1998, Mas 1999). Σκοπός της εργασίας ήταν η διαχρονική καταγραφή των μεταβολών των τύπων βλάστησης και ειδικότερα των λιβαδικών τύπων που καλύπτουν τα Ακαρνανικά όρη με τη χρήση δορυφορικών εικόνων.

Περιοχή μελέτης

Η περιοχή ειδικής προστασίας, με κωδικό Natura 2000 GR 2310003, αποτελεί τα Ακαρνανικά όρη και είναι ένα ορεινό σύμπλεγμα με σημαντικούς τύπους οικοτόπων. Σε αυτούς τους φυσικούς οικοτόπους απαντάται μία ποικιλία βλάστησης που μεταβάλλεται ανάλογα με το υψόμετρο, την έκθεση και το βαθμό της ανθρωπογενούς επίδρασης. Τα υψόμετρα της περιοχής κυμαίνονται από 50 μ. μέχρι 1.589 μ.

Εικόνα 1. Χάρτης προσανατολισμού των Ακαρνανικών ορέων.

Τα Ακαρνανικά όρη του νομού Αιτωλ/νίας, καταλαμβάνουν σημαντικό τμήμα του με πολλούς τύπους φυσικών οικοτόπων και καλύπτονται από τα χαμηλότερα προς τα μεγαλύτερα υψόμετρα με φρύγανα με κυρίαρχα είδη την ασφάκα και την αστοιβίδα, τα αείφυλλα πλατύφυλλα με κυρίαρχα είδη το πουρνάρι και την άρκευθο, τα δάση δρυός με κυρίαρχο τη βαλανιδιά (δάση τύπου dehesas), δάση πλατυφύλλου δρυός και αριάς,

κεφαλληνιακής ελάτης, ψευδαλπικά λιβάδια και γυμνές βραχώδεις εξάρσεις. Στην περιοχή ενδιαιτούνται σημαντικά είδη ορνιθοπανίδας, όπως τα όρνια (*Gyps fulvus*), ο σπιζαετός (*Hieraaetus fasciatus*), ο πετρίτης (*Falco peregrinus*) ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*) και ο δρυοκολάπτης (*Dendrocopos medius*).

Μεθοδολογία

Οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αναλογικοί και ψηφιακοί θεματικοί χάρτες, καθώς και δορυφορικές εικόνες που λήφθηκαν σε δύο χρονικές στιγμές. Η παλαιότερη εικόνα της περιοχής μελέτης, με ημερομηνία λήψης 1/7/1984 και η πρόσφατη, λήψης 5/8/2002. Οι εικόνες του έτους 1984 λήφθηκαν από τον δορυφόρο LANDSAT 5 TM (Thematic Mapper), ενώ οι εικόνες του 2002 λήφθηκαν από το νεότερο δορυφόρο LANDSAT 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus). Ως βοηθητικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα διανυσματικά και σημειακά δεδομένα: οδικό δίκτυο, υδρογραφικό δίκτυο, ισοϋψείς καμπύλες, όρια οικισμών, τοπωνύμια και ονομασίες οικισμών. Η καταγραφή έγινε σε μέση κλίμακα (1:50.000) με λεπτομέρεια αντίστοιχη του μεγέθους εικονοστοιχείου των δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν (30x30 μ.).

Όσον αφορά τη μέθοδο μελέτης των διαχρονικών αλλαγών, εφαρμόστηκε η απευθείας σύγκριση ταξινομημένων εικόνων, η οποία επιλέχθηκε από τις μεθόδους που παρουσιάζονται στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Η μεθοδολογία διακρίθηκε σε τέσσερα στάδια:

1. Προκαταρκτική επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων και στη συνέχεια δημιουργία δεικτών βλάστησης για κάθε περιοχή και περίοδο.
2. Ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων, η οποία στηρίχθηκε στις κατηγορίες κάλυψης γης των θεματικών χαρτών και στη συνέχεια έγινε έλεγχος της φασματικής μεταβλητότητας.
3. Ανίχνευση των διαχρονικών αλλαγών με τη χρησιμοποίηση των δεικτών βλάστησης.
4. Δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Στο τελικό στάδιο της έρευνας οι θεματικοί χάρτες που προέκυψαν από το δεύτερο στάδιο συνδυάστηκαν με τα αποτελέσματα των διαχρονικών αλλαγών.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα αποτελέσματα ταξινόμησης της δορυφορικής εικόνας του έτους 2002, όσον αφορά τους τύπους βλάστησης και όλες τις κατηγορίες κάλυψης του εδάφους που αναγνωρίστηκαν στα Ακαρνανικά όρη εμφανίζονται στην εικόνα 2. Στα "Ακαρνανικά όρη" αναγνωρίστηκαν έντεκα (11) οικότοποι:1. Ευ-Μεσογειακά ασβεστολιθικά απόκρημνα βράχια, 2. Ψευδομακκί 3. Χαμηλοί ακανθώδεις θάμνοι με *Astragalus angustifolius*. 4. Δάση με *Quercus ilex*. 5. Δάση βαλανιδιάς *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis*. 6. Δάση κεφαλληνιακής ελάτης. 7. Αείφυλλα με *Myrtus communis*. 8. Δάση πλατύφυλλου δρυός. 9. Φρύγανα με *Sarcopoterium spinosum*. 10. Δενδρώδεις θαμνώνες με *Juniperus phoenicea*. 11. Αείφυλλα πλατύφυλλα με *Arbutus unedo*. Τα αποτελέσματα των διαχρονικών μεταβολών των τύπων οικοτόπων, με ιδιαίτερη έμφαση στα λιβαδικά οικοσυστήματα που απαντούν στην περιοχή έδειξαν ότι υπήρξε σημαντική μείωση της έκτασης ορισμένων απειλούμενων τύπων οικοτόπων και λιβαδικών οικοσυστημάτων που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή, με την αλλαγή στη σύνθεση της βλάστησης, την έλλειψη της φυσικής αναγέννησης δασικών ειδών και αυτό ήταν αποτέλεσμα των πυρκαγιών, της έντονης βόσκησης και της αποδάσωσης για γεωργική χρήση.

Κατά το πρώτο στάδιο ταξινόμησης στα Ακαρνανικά όρη χρησιμοποιήθηκαν 12 τάξεις ταξινόμησης σε αντιστοιχία με τους ανάλογους οικοτόπους Natura της περιοχής μελέτης (Αθανασιάδης και Πλατής 2000, Πλατής 2002). Η διαδικασία ανίχνευσης των διαχρονικών

αλλαγών των τύπων βλάστησης για τα Ακαρνανικά όρη των ετών 1984 και 2002 απέδωσε διαφορετικά αποτελέσματα για τις επί μέρους κατηγορίες (Πίνακας 1).

Εικόνα 2. Αποτέλεσμα επεξεργασίας της δορυφορικής εικόνας, χρονολογίας 2002 για την περιοχή Ακαρνανικών.

Οι σημαντικότερες μεταβολές που προκύπτουν για τις διάφορες κατηγορίες βλάστησης, σύμφωνα με τις πέντε κλάσεις ταξινόμησης κατά κατηγορία φυτοκάλυψης, είναι κυρίως στα ποολίβαδα, στα φρύγανα και στα δασολίβαδα βαλανιδιάς (Πίνακας 1). Τη μεγαλύτερη μείωση σε έκταση εμφανίζουν οι λιβαδικοί τύποι: των ποολίβαδων και των εγκαταλειμμένων αγρών (1,8%), των φρυγάνων (0,8%), των χαμηλών θάμνων (1,9%) και των δασολίβαδων της βαλανιδιάς (0,6%). Αντίθετα, σημαντική αύξηση παρουσίασε ο τύπος των θαμνολίβαδων

(αείφυλλων πλατύφυλλων) με ποσοστό 5%. Επιπλέον, σε ποσοστά επί της συνολικής έκτασης που καλύπτει κάθε κατηγορία, τη μεγαλύτερη μείωση παρουσιάζουν οι χαμηλοί θάμνοι και ακολουθούν τα ποολίβαδα και οι εγκαταλειμμένοι αγροί.

Πίνακας 1. Μεταβολές της φυτοκάλυψης (στρέμματα) στην περιοχή Ακαρνανικών κατά την περίοδο 1984-2002.

Κατηγορία κάλυψης	Μεταβολές φυτοκάλυψης (στρέμματα)					
	Μείωση (I)	Μερική μείωση (II)	Χωρίς αλλαγές (III)	Μερική αύξηση (IV)	Αύξηση (V)	Σύνολο
Ψευδομακκί	500,40	15.458,40	1.707,30	65.180,70	464,40	83.311,20
Ποολίβαδα & Εγκ. αγροί	774,90	10.677,60	784,80	31.273,20	411,30	43.921,80
Δρυς & αείφυλλα	309,60	6.809,40	596,70	46.422,00	2.830,50	56.968,20
Δενδρώδεις θαμνώνες	230,40	4.819,50	371,70	11.129,40	109,80	16.660,80
Κεφαλληνιακή ελάτη	13,50	505,80	41,40	946,80	27,90	1.535,40
Φρύγανα	379,80	11.894,40	1.188,00	39.374,10	34,20	52.870,50
Χαμηλοί θάμνοι	768,60	10.971,90	903,60	28.047,60	91,80	40.783,50
Συνολική μεταβολή	2.977,20	61.137,00	5.593,50	222.373,80	3.969,90	296.051,40

Τα ποολίβαδα της ψευδαλπικής ζώνης αποτελούν οικοσύστημα ιδιαίτερης σημασίας, τόσο λόγω της ποικιλότητας που υποστηρίζουν, όσο και των άλλων αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρουν (Πλατής και συν. 2004). Το ποσοστό βόσκησης που εφαρμόζονταν στην περιοχή από μικρά και μεγάλα αγροτικά ζώα ήταν πολύ υψηλό (65-75%). Τα δάση της βαλανιδιάς αποτελούν πολύτιμα χειμερινά λιβάδια για τα αγροτικά ζώα, κυρίως πρόβατα και αίγες, ενώ οι καρποί των βαλανιδιών αποτελούν πολύτιμη τροφή του εγχώριου χοίρου.

Συμπεράσματα

- Η καταγραφή των διαχρονικών μεταβολών της βλάστησης με τη χρήση των δορυφορικών εικόνων, μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη προστασία και διαχείριση του περιβάλλοντος στα Ακαρνανικά όρη.
- Οι διαχρονικές μεταβολές που παρατηρήθηκαν οφείλονται στην εξελικτική πορεία της φύσης, ανάλογα με τον τύπο βλάστησης ή σε ανθρωπογενή αίτια.
- Η μελέτη και η συνεχής παρακολούθηση των αλλαγών κάλυψης και χρήσης γης στον βιότοπο, είναι επιβεβλημένη για τα επόμενα 10 έτη, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν στοιχεία απαραίτητα για τη διατήρηση και ανόρθωση των οικολογικά ευαίσθητων περιοχών των ψευδαλπικών λιβαδιών και των οικοσυστημάτων βαλανιδιάς.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. μέσου του Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ. στο πλαίσιο του προγράμματος "Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη'' και υλοποιήθηκε στην περιοχή με τίτλο: ''Διαχρονική παρακολούθηση των μεταβολών βιοτόπων στα όρη Ακαρνανικά με χρήση δορυφορικών εικόνων για αειφορική διαχείριση και προστασία'' κατά την περίοδο 2003-2004.

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Ν.Η. και Π.Δ. Πλατής. 2000. Αδημοσίευτα στοιχεία έργου: ΄΄Αναγνώριση και περιγραφή των τύπων οικοτόπων σε περιοχές ενδιαφέροντος για τη διατήρηση της φύσης΄΄ της περιοχής Ακαρνανικών Ν. Αιτωλ/νίας.

Collins, J. and C. Woodcock. 1996. Explicit Consideration of Multiple Landscape Scales While Selecting Spatial Resolutions. Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences: Second International Symposium, USDA-Forest Service, Ft. Collins, CO.

Kuntz, S. and M. Karteris. 1993. Fire risk modelling based on satellite remote sensing and GIS. Proceedings of the International Workshop "Satellite technology and GIS for Mediterranean forest mapping and fire management", Thessaloniki (Greece), 4th-6th November 1993, European Commission, pp. 165-177.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote sensing and image interpretation. Third Edition. John Willey and Sons Inc. p.750.

Mas, J-F. 1999. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. International Journal of Remote Sensing, 20(1): 139-152.

Πλατής, Π.Δ., Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης. 2001. Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Περιφέρειας, σελ. 43-49. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Πλατής, Π.Δ. 2002. Τα δάση Βαλανιδιάς στα πλαίσια του Δικτύου Natura 2000, σελ. 101-107. Δάση Βαλανιδιάς Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον (Α. Παντέρα, Α. Παπαδόπουλο και Θ. Βελτσίστας, εκδότες). Πρακτικά Ημερίδας. Μεσολόγγι, 17 Μαΐου 2002. ΤΕΙ Μεσολογγίου και ΤΕΙ Λαμίας.

Πλατής, Π., Ι. Μελιάδης, Θ. Παπαχρήστου, Δ. Τρακόλης, Σ. Καζαντζίδης, Κ. Μαντζανάς, Α. Μάκρας, Α. Δημαλέξης και Σ. Μπουρδάκης. 2004. Διαχρονική παρακολούθηση των μεταβολών βιοτόπων στα όρη Ακαρνανικά με τη χρήση δορυφορικών εικόνων για αειφορική διαχείριση και προστασία. Τελική Έκθεση (Τεύχος Α) Προγράμματος "Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη''. Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ. –Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Θεσσαλονίκη, 58 σελ. (αυτοτελής έκδοση).

Richards, J.A. 1993. Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. Second Edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. p. 340

Sunar F. 1998. An analysis of changes in a multi-date data set: a case study in the Ikitelli area, Istanbul, Turkey. International Journal of Remote Sensing, 19(2): 225-235.

Classification and monitoring of the ecotope types and rangeland ecosystems on Akarnanika Mountains

P.D. Platis, I. Meliadis, T.G. Papachristou, D. Trakolis, K. Mantzanas and A. Makras
National Agricultural Research Foundation (N.AG.RE.F.), Forest Research Institute
570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

Remote Sensing Technology and Geographical Information Systems (GIS) were used for monitoring, classification and mapping of changes in the vegetation of Akarnanika Mountains, an area with important types of natural ecotopes. Recognition and delineation of the ecotopes found on Akarnanika Mountains was performed by use of analysis of satellite pictures and photomaps, and changes were located. From low to high elevations, the area is covered by: phrygana of *Phlomis fruticosa* and *Sarcopoterium spinosum*, evergreen species of *Quercus coccifera*, *Juniperus phoenicea*, *Arbutus unedo* and *Erica arborea*, oak forests of *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis* (dehesas), broadleaved oak and *Q. ilex,* fir forest of *Abies cephalonica*, alpine grasslands with *Astragalus angustifolius*, and bare rocky places. This study provides evidence that certain threatened ecotope types and grasslands ecosystems were reduced in the last decade. Moreover, changes in species composition, and lack of natural regeneration of forest species were observed, as a result of forest fires, uncontrolled grazing and deforestation for agricultural use.

Key words: Satellite picture, Geographical Information Systems (GIS), range types, flora, Akarnanika Mountains.

Ανάλυση και αξιολόγηση της υγείας του τοπίου στο Β.Δ. τμήμα της λεκάνης της Μυγδονίας

Α.Ν. Σιδηροπούλου και Ι.Π. Ισπικούδης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας Α.Π.Θ. (286), 541 24 Πανεπιστημιούπολη, Θεσσαλονίκη, e-mail:sidiropoulou_@hotmail.com

Περίληψη

Η έννοια της *υγείας τοπίου* μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα φυσικά οικοσυστήματα της Μεσογείου, η δομή των οποίων προέκυψε μετά από μακροχρόνια επίδραση πληθώρας ανθρωπογενών και φυσικών παραγόντων. Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό τους είναι το μεσογειακό κλίμα, το οποίο χαρακτηρίζεται από τις σχετικά μεγάλες ξηροθερμικές περιόδους λόγω ανισοκατανομής στο χώρο και το χρόνο των κατακρημνισμάτων. Τόσο για την παρατήρηση, όσο και για την εκτίμηση της υγείας του τοπίου, είναι απαραίτητος ο υπολογισμός των τιμών ενός συνόλου δεικτών τοπίου, ευαίσθητων στις περιβαλλοντικές μεταβολές, που εστιάζουν στον κίνδυνο της υποβάθμισης και σχετίζονται με τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκε το βορειοδυτικό, ημιορεινό τμήμα της λεκάνης της Μυγδονίας. Η ανάλυση των χρήσεων γης και της κατανομής τους στο χώρο έγινε με επεξεργασία δορυφορικής εικόνας του 2001 και οι τιμές των δεικτών τοπίου εξήχθησαν από το πρόγραμμα ArcView 3.2a. Η ανάλυση των δεικτών τοπίου έγινε συνδυαστικά τόσο σε φυσιογραφικό (τρεις υπολεκάνες απορροής) όσο και διοικητικό επίπεδο (πέντε δημοτικά διαμερίσματα). Από την ταξινόμηση των τριών υπολεκανών βάση των δεικτών ποικιλότητας και ομοιογένειας του Shannon προέκυψε ότι η υπολεκάνη στην οποία οι χρήσεις γης είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες έχει καλή υγεία τοπίου, η υπολεκάνη η οποία κυριαρχείται από τα θαμνολίβαδα έχει κακή προς μέτρια υγεία τοπίου και η υπολεκάνη με την ενδιάμεση κατάσταση ως προς την ετερογένεια της δομής έχει μέτρια υγεία τοπίου.

***Λέξεις κλειδιά*:** Δείκτες τοπίου, χρήσεις γης, λεκάνες απορροής.

Εισαγωγή

Η μελέτη της δομής και της διάρθρωσης του τοπίου μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την εκτίμηση της υγείας του τοπίου. Είναι όμως απαραίτητο να ληφθεί υπόψη τόσο ο κοινωνικός όσο και ο βιολογικός ρόλος του τοπίου, καθώς πρέπει να γίνουν πλήρως κατανοητές, τόσο οι κοινωνικές αρχές που διέπουν τις αλλαγές στο τοπίο, όσο και οι βιοφυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα μέσα σ' αυτό (Rapport et al. 1998). Η ταξινόμηση της κατάστασης ενός τοπίου, όσον αφορά την υγεία του, σε καλή, μέτρια ή κακή βασίζεται στο βαθμό ικανοποίησης τριών κριτηρίων: της σταθερότητας του εδάφους και της λειτουργικότητας των λεκανών απορροής, της ακεραιότητας του κύκλου των θρεπτικών συστατικών και της ενέργειας και της παρουσίας λειτουργικών μηχανισμών αποκατάστασης (Rapport et al. 1998).

Ένα τοπίο θεωρείται υγιές όταν οι ανθρώπινες επεμβάσεις συντηρούν μια σχετικά σταθερή δομή στο χρόνο, εξασφαλίζει την ισορροπία μεταξύ βιοφυσικών και πολιτισμικών συστατικών του συστήματος και ταυτόχρονα διατηρεί την ακεραιότητα και την ικανότητά του να παρέχει λειτουργίες και διαδικασίες θεμελιώδεις τόσο στον άνθρωπο όσο και σε άλλους οργανισμούς (Bertollo 2001). Σύμφωνα με το Ferguson (1994), η υγεία του τοπίου

συμβολίζει ένα δυναμικό ισοζύγιο όπου οι μηχανισμοί προσαρμογής και ανάδρασης δρουν ελεύθερα στα πλαίσια της αυτορρύθμισης των συστημάτων. Η καλή υγεία του τοπίου χαρακτηρίζεται από την ικανότητα του συστήματος να διατηρεί την ισορροπία του μετά από συχνές, μικρής έντασης διαταραχές και να επανέρχεται ακμαίο μετά από μια μεγάλη διαταραχή. Η κατάσταση του τοπίου θα πρέπει να εκτιμάται με μετρήσεις της υγείας και της ακεραιότητάς του ανάλογα με τη φύση του μωσαϊκού του τοπίου (Rapport et al. 1998).

Τα υγιή τοπία (και οικοσυστήματα) χαρακτηρίζονται από αυξημένη αντοχή, ελαστικότητα και παραγωγικότητα. Αυτές οι θεμελιώδεις ιδιότητες, αν και μπορεί να είναι δύσκολο να μετρηθούν, διέπουν τον εφοδιασμό των φυσικών πόρων που προκύπτουν από το τοπίο (Cairns and Pratt 1995, Daily 1997). Κατ' αυτή την έννοια, ο Karr (1996) έδωσε έμφαση στη σημασία της αειφορίας: υγιή τοπία δεν θα πρέπει να υποβαθμίζονται, ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική τους χρήση. Το έδαφος πρέπει να συντηρείται, το νερό δεν πρέπει να εξαντλείται και οι χρήσεις γης δεν πρέπει να προκαλούν καταστροφικά αποτελέσματα (π.χ. ατμοσφαιρική ρύπανση, χημικά απόβλητα κτλ.).

Τόσο για την παρατήρηση, όσο και για την εκτίμηση της υγείας του τοπίου, είναι απαραίτητο ένα σύνολο δεικτών, ευαίσθητων στις περιβαλλοντικές μεταβολές, που εστιάζουν στον κίνδυνο της υποβάθμισης και σχετίζονται με τη λειτουργία του οικοσυστήματος (Herrick et al. 1995).

Οι δείκτες τοπίου ενισχύουν τις προηγούμενες προσπάθειες για ποσοτικοποίηση της ανθρώπινης επίδρασης πάνω στα υδάτινα οικοσυστήματα με τον έλεγχο των αλλαγών χρήσεων γης στις περιβάλλουσες λεκάνες απορροής. Ποσοτικοποιούν την έκταση και τη διασπορά των χωροψηφίδων των διαφόρων χρήσεων γης και τη διάρθρωση της βλάστησης (Meyer and Turner 1994). Επιπλέον, οι δείκτες τοπίου λαμβάνουν υπόψη τον αριθμό των τύπων κάλυψης γης που υπάρχουν, την αναλογία κάθε τύπου στο τοπίο, το σχήμα των χωροψηφίδων και τη χωρική κατανομή και συνεκτικότητα των χωροψηφίδων (Li and Reynolds 1993). Έτσι, δείκτες που μετρούν την απόσταση από χωροψηφίδες που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο μπορούν συχνά να ερμηνεύσουν τη διακύμανση στους παράγοντες του νερού ανάμεσα σε διάφορες λεκάνες απορροής (Osborne and Wiley 1988). Επομένως, οι λεκάνες απορροής μπορούν να χρησιμεύσουν ως βάση για την εξέταση πολλών οικολογικών διαδικασιών οι οποίες καθορίζουν τη διάρθρωση του τοπίου.

Η έννοια της υγείας τοπίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα φυσικά οικοσυστήματα της Μεσογείου, τα οποία πήραν τη μορφή τους μετά από μακροχρόνια επίδραση πληθώρας ανθρωπογενών και φυσικών παραγόντων. Το κυρίαρχο χαρακτηριστικό τους είναι το κλίμα, το οποίο χαρακτηρίζεται από εναλλαγές ανάμεσα στην υγρή περίοδο κατά τους χειμερινούς μήνες και στην ξηρή περίοδο κατά τους θερινούς μήνες. Υπάρχουν ωστόσο αναρίθμητες διαβαθμίσεις καθώς οι βροχοπτώσεις και οι θερμοκρασίες αλλάζουν ραγδαία από μια περιοχή σε άλλη και από χρονιά σε χρονιά (Papanastasis and Mansat 1996).

Το τοπίο της περιοχής του Λαγκαδά, στο Νομό Θεσσαλονίκης είναι αποτέλεσμα μακροχρόνιων ανθρωπογενών επεμβάσεων και σημαντικών ιστορικών εξελίξεων. Οι κυρίαρχες ανθρώπινες δραστηριότητες ήταν η κτηνοτροφία και η γεωργία ενώ οι ιστορικές εξελίξεις αφορούσαν τις αλλαγές, την κατοχή της γης, τις μεταναστεύσεις κτλ. (Σιδηροπούλου 2003). Στην περιοχή υπάρχουν καλλιεργημένες εκτάσεις, λιβάδια, οπωρώνες και δάση, καθώς και δέντρα που αξιοποιούνταν στο παρελθόν με ειδικούς τρόπους π.χ. κουριζόμενα και κλαδονομούμενα και διάφορες ανθρώπινες κατασκευές, όπως: δρόμοι, σπίτια, μοναστήρια, γεφύρια, πεζούλες, παραδοσιακοί νερόμυλοι κτλ.

Παρά τη σημασία της έννοιας της υγείας τοπίου στην ερμηνεία της οικολογικής ισορροπίας των τοπίων, δεν έχει γίνει ακόμα ερμηνεία της με χρήση δεικτών τοπίου. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν, με τη συνδρομή της σύγχρονης τεχνολογίας και τη χρησιμοποίηση δεικτών, να αναλυθεί η δομή και η διάρθρωση του τοπίου ώστε να εκτιμηθεί η υγεία του τοπίου στην περιοχή του Λαγκαδά.

Υλικά και μέθοδοι

Περιοχή έρευνας

Η περιοχή έρευνας βρίσκεται στην Επαρχία Λαγκαδά, βόρεια του Νομού Θεσσαλονίκης στη κεντρική Μακεδονία και καταλαμβάνει έκταση 255,2 εκταρίων διαρθρώνεται από πέντε δημοτικά διαμερίσματα και δέκα οικισμούς της διοικητικής περιφέρειας της Επαρχίας Λαγκαδά του Νομού Θεσσαλονίκης. Οι κύριοι τύποι κάλυψης γης στην περιοχή έρευνας είναι: λιβαδικές εκτάσεις 14140 εκτάρια, δάση 1820 εκτάρια, γεωργικές καλλιέργειες 7760 εκτάρια και άλλες χρήσεις γης 1010 εκτάρια (Ε.Σ.Υ.Ε. 1986, Ε.Σ.Υ.Ε. 1995). Παρατηρήσεις 17 ετών (1978-1995) του πλησιέστερου προς την περιοχή έρευνας μετεωρολογικού σταθμού Λαχανά Σερρών έδειξαν, ότι το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων ανέρχεται σε 585 χλσ. και η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα στους 12,1 ºC. Η περιοχή έρευνας ανήκει στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*) (λοφώδης, υποορεινή). Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής ανήκει στην υποζώνη Ostryo-Carpinion, στον αυξητικό χώρο Coccifero-Carpinetum. Ένα μικρό τμήμα στα βορειοανατολικά ανήκει στη υποζώνη ξηρόφυλλων φυλλοβόλων δασών (*Quercion confertae*) (λοφώδης, υποορεινή, ορεινή).

Μεθοδολογία

Ως πρωτογενές υλικό χρησιμοποιήθηκε η δορυφορική εικόνα Landsat 7 της περιοχής Λαγκαδά (2001) (ανάλυση: 30x30 μ.). Μετά από στατιστική επεξεργασία των επιπέδων ακτινοβολίας προέκυψαν δέκα κατηγορίες τύπων κάλυψης γης (πυκνά δάση, αραιά δάση, πυκνοί θαμνώνες, αραιοί θαμνώνες, γεωργικές καλλιέργειες, ποολίβαδα, γυμνά εδάφη, λίμνες, σύννεφα και σκιές) (Ghossoub 2003).

Η επεξεργασμένη δορυφορική εικόνα εισήχθη στο περιβάλλον Arc View 3.2a. Στη συνέχεια προστέθηκαν ως θεματικά υποστρώματα ο χάρτης με τις υπολεκάνες απορροής και ο χάρτης με τα δημοτικά διαμερίσματα. Η επιλογή των δειγματοληπτικών μονάδων έγινε έτσι ώστε να ανήκουν σε διαφορετικά Δ.Δ. (οικονομικοκοινωνικός παράγοντας) και να ανήκουν σε διαφορετικές υπολεκάνες απορροής (φυσιογραφικός παράγοντας). Έτσι προέκυψαν τρεις υπο-περιοχές έρευνας που ανήκουν διοικητικά στα Δ.Δ. της Όσσας (Α) και του Κρυονερίου (Β και Γ) και φυσιογραφικά σε δύο διαφορετικές λεκάνες απορροής (Εικόνα 1).

Στις περιοχές αυτές εφαρμόστηκε κάναβος (1000x1000 μ.) και χωρίστηκαν με την εντολή Clip του Geo-Processing Wizard του ArcView 3.2a σε 34 πειραματικές επιφάνειες έκτασης 1000 στρεμμάτων η κάθε μια. Η έκταση αυτή θεωρείται ικανοποιητική τόσο για την έρευνα των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα σε ένα τοπίο όσο και για τον προσδιορισμό των διαχειριστικών λιβαδικών μονάδων. Σε κάθε μια πειραματική επιφάνεια υπολογίστηκαν με το πακέτο χωρικής ανάλυσης Spatial Statistics του ArcView 3.2a οι δείκτες Ποικιλότητας και Ομοιογένειας του Shannon.

Ο αδιάστατος δείκτης ποικιλότητας του Shannon (SDI) ισούται με το αρνητικό άθροισμα της αναλογικής αφθονίας κάθε τύπου χωροψηφίδας επί την αναλογία αυτή:

$$SDI = -\sum_{i=1}^{m} (Pi - \ln Pi)$$

Ο δείκτης ισούται με μηδέν όταν το τοπίο περιέχει μόνο μια χωροψηφίδα και αυξάνεται όσο ο αριθμός των διαφορετικών τύπων χωροψηφίδων αυξάνεται.

Εικόνα 1. Διαχωρισμός περιοχής έρευνας ανάλογα με τις λεκάνες απορροής και με τα Δημοτικά Διαμερίσματα (Δ.Δ.).

Ο αδιάστατος δείκτης ομοιογένειας του Shannon (SEI) ισούται με το αρνητικό άθροισμα της αναλογικής αφθονίας κάθε τύπου χωροψηφίδας επί αυτήν την αναλογία δια του λογάριθμου του μέγιστου αριθμού διαφορετικών τύπων χωροψηφίδων:

$$SEI = \frac{-\sum_{i=1}^{m}(Pi - \ln Pi)}{\ln m}$$

m = μέγιστος αριθμός διαφορετικών τύπων χωροψηφίδων (εκτός των οριακών χωροψηφίδων)
P_i = αναλογική αφθονία κάθε τύπου χωροψηφίδας στο τοπίο

Με σκοπό την ταξινόμηση των 34 πειραματικών επιφανειών σε τρεις κλάσεις υγείας τοπίου οι τιμές των δεικτών ποικιλότητας του Shannon (SDI) και ομοιογένειας του Shannon (SEI) ταξινομήθηκαν με την εντολή Categorize Variables του προγράμματος SPSS 11.0 με τη βαθμίδα 1 να περιέχει τις επιφάνειες με τις μικρότερες τιμές (κακή υγεία τοπίου), τη βαθμίδα 2 τις ενδιάμεσες (μέτρια υγεία τοπίου) και τη βαθμίδα 3 τις μεγαλύτερες τιμές (καλή υγεία τοπίου).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οι δείκτες ποικιλότητας (SEI) και ομοιογένειας (SDI) του Shannon επελέγησαν για την εκτίμηση της υγείας του τοπίου καθώς εκφράζουν το βαθμό αταξίας (εντροπίας) των συστημάτων (φυσικών ή τεχνητών) και κατ' επέκταση το βαθμό κρισιμότητάς τους (Haken 1988, Prigogine 1997, Li 2000). Ο δείκτης ποικιλότητας ή δείκτης πληροφορίας του Shannon είναι μία πολύ γνωστή ιδιότητα των συστημάτων και είναι πολύ χρήσιμος στο χαρακτηρισμό της ετερογένειας στο χρόνο και χώρο. Η εντροπία είναι ανάλογη του μεγέθους του υπό μελέτη συστήματος και αυξάνει με τη μείωση του μεγέθους του επιπέδου αναφοράς. Σε

δεδομένο επίπεδο αναφοράς, ο βαθμός πληροφορίας εκφράζει και τη σταθερότητα του συστήματος στις εξωτερικές διαταραχές. Συστήματα που έχουν μεγάλη ποικιλότητα έχουν και μεγάλη σταθερότητα. Η μέτρηση της ποικιλότητας είναι χρήσιμη για την αξιολόγηση των συστημάτων, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη πιθανών επιπτώσεων στη δομή και στη λειτουργία τους από εναλλακτικές χρήσεις γης. Στη Μεσογειακή λεκάνη έχει βρεθεί ότι η ποικιλότητα συνδέεται θετικά με τη διαφοροποίηση που προκύπτει από την ετερογένεια του περιβάλλοντος και από το είδος χρήσεων γης που εφαρμόζεται (Naveh and Whittaker 1979, Cowling et al. 1996, Noy-Meir 1998).

Από την ταξινόμηση των δεικτών SDI και SEI σε κλάσεις, με την κλάση 1 να αντιστοιχεί σε κακή υγεία τοπίου, την κλάση 2 σε μέτρια υγεία τοπίου και την κλάση 3 σε καλή υγεία τοπίου, προέκυψε ο πίνακας 1.

Πίνακας 1. Ποσοστιαία ταξινόμηση τιμών δεικτών σε τρεις κλάσεις.

Υπολεκάνη	SDI		SEI	
	Κλάση	Ποσοστό που ανήκει σ' αυτήν τη βαθμίδα (%)	Κλάση	Ποσοστό που ανήκει σ' αυτήν τη βαθμίδα (%)
Α	1* (1,39 - 1,59)	50,00	1 (0,71 - 0,78)	36,00
	2 (1,59 - 1,78)	29,00	2 (0,78 - 0,85)	50,00
	3 (1,78 - 1,98)	21,00	3 (0,85 - 0,92)	14,00
Β	1 (1,39 - 1,59)	36,00	1 (0,71 - 0,78)	30,00
	2 (1,59 - 1,78)	45,00	2 (0,78 - 0,85)	60,00
	3 (1,78 - 1,98)	18,00	3 (0,85 - 0,92)	10,00
Γ	1 (1,39 - 1,59)	0,00	1 (0,71 - 0,78)	10,00
	2 (1,59 - 1,78)	33,00	2 (0,78 - 0,85)	30,00
	3 (1,78 - 1,98)	67,00	3 (0,85 - 0,92)	60,00

* 1: κακή υγεία τοπίου, 2: μέτρια υγεία τοπίου και 3: καλή υγεία τοπίου

Είναι σαφές ότι η υπολεκάνη Γ έχει καλή υγεία τοπίου που αποδεικνύεται από το γεγονός ότι διαφέρει στατιστικώς σημαντικά (πίνακας 2) από τις άλλες δύο και παράλληλα ένα ποσοστό της υπολεκάνης Γ 67% (SDI) και 60% (SEI) (Πίνακας 1) ανήκει στην τρίτη κλάση δηλαδή έχει καλή υγεία τοπίου. Όσον αφορά τις άλλες δύο υπολεκάνες δεν υφίστανται μεταξύ τους στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακας 2). Ωστόσο επειδή 50% (SDI) και 50% (SEI) ανήκουν στην πρώτη και δεύτερη κλάση αντίστοιχα η υπολεκάνη Α έχει κακή προς μέτρια υγεία τοπίου και επειδή 45% (SDI) και 60% (SEI) ανήκουν στη δεύτερη κλάση η υπολεκάνη Β έχει μέτρια υγεία τοπίου.

Πίνακας 2. Κατάταξη των τριών υπολεκανών στις τρεις κλάσεις υγείας τοπίου.

Υπολεκάνη	Μέσοι όροι δεικτών		Υγεία τοπίου
	SDI	SEI	
Α	1,648α*	0,804α	κακή - μέτρια
Β	1,656α	0,801α	μέτρια
Γ	1,774β	0,842β	καλή

*Οι υπολεκάνες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας α=0,05

Συμπεράσματα

Από την ταξινόμηση των τριών υπολεκανών της περιοχής έρευνας βάση των δεικτών ποικιλότητας και ομοιογένειας του Shannon προέκυψε ότι η υπολεκάνη Γ στην οποία οι

χρήσεις γης είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες έχει καλή υγεία τοπίου, η υπολεκάνη Α η οποία κυριαρχείται από τα θαμνολίβαδα έχει κακή προς μέτρια υγεία τοπίου και η υπολεκάνη Β με την ενδιάμεση κατάσταση ως προς την ετερογένεια της δομής έχει μέτρια υγεία τοπίου.

Βιβλιογραφία

Bertollo, P. 2001. Assessing Landscape Health: A Case Study from Northeastern Italy. Environmental Management, 27 (3) :349-365.

Cairns, J.J. and J.R.Pratt. 1995. The relationship between ecosystem health and delivery of ecosystem services. In: Evaluating and Monitoring the Health of Large-Scale Ecosystems (D.J. Rapport, C. Gaudet and P.Calow, eds). New York: Springer-Verlag.

Cowling, R.M., P.W. Rundell, B.B. Lamont, M.K. Arroyo and M. Arianoutsou. 1996. Plant diversity in Mediterranean-climate regions. Trends in Ecology and Evolution, 11: 362-366.

Daily, G. ed., 1997. Nature's Services:Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washinghton: Island Press.

Ε.Σ.Υ.Ε.. 1986. Κατανομή της εκτάσεως της χώρας κατά βασικές κατηγορίες χρήσεως. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος. Αθήνα.

Ε.Σ.Υ.Ε.. 1995. Κατανομή της εκτάσεως της Ελλάδος κατά βασικές κατηγορίες χρήσεως. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος. Αθήνα.

Ferguson, B.K. 1994. The concept of landscape health. Journal of Environmental Management. 40:129-137.

Ghossoub, R.S. 2003. Impact of piospheric points on Mediterranean rangelands. International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies. Master thesis.

Haken, H. (ed). 1988. Information and Self-Organization. Springer, Berlin.

Herrick, J.E., W.G. Whithford, A.G. DeSoyza and J. Van Zee. 1995. Soil and vegetation indicators for assessment of rangeland condition p. 157-166. In:CALEDONIA A.G ed. North American Workshop on Monitoring for Ecological Assessment of Terrestrial and Aquatic Ecosystems. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.

Karr, J.R. 1996. Ecological integrity and ecological health are not the same. In: Engineering Within Ecological Constraints, (Peter C. Schulze, ed.). Washington,DC: National Academy Press. p. 97-109.

Li, B.L. 2000. Why is the holistic approach becoming so important in landscape ecology?. Landscape and Urban Planning,. 50: 27-41.

Li, H. and J.F. Reynolds. 1993. A new contagion index to quantify spatial patterns of landscapes. Landscape Ecology, 8: 155-162.

Meyer, W.B. and B.L. Turner. 1994. Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective. New York: Cambridge University Press.

Naveh, Z. and R.H. Whittaker. 1979. Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean regions. Vegetation, 41: 171-190.

Noy-Meir, I. 1998. Effects of grazing on Mediterranean grasslands: the community level. p. 27-39. In: V.P. Papanastasis, and D. Peter, eds. Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems. European Community, Belgium.

Osborne, L.L. and M.J. Wiley. 1988. Empirical relationships between land use/cover and stream water quality in an agricultural watershed. Journal of Environmental Manage., 26: 9-27.

Papanastasis, V.P. and P. Mansat. 1996. Grasslands and related forage resources in Mediterranean areas. Grassland and land use systems, 16th EGF Meeting p. 47-57.

Prigogine, I. (ed). 1997. The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature. The Free Press, New York. pp. 228.

Rapport, D.J., C. Gaudet, J.R. Karr, J.S.Baron, C. Bohlen, W. Jackson, B. Jones, R.J. Naiman, B. Norton and M.M. Pollock. 1998. Evaluating landscape health : integrating societal goals and biophysical process. *Journal of Environmental Manage*., 53:1-15

Σιδηροπούλου, Α. 2003. Ανάλυση και Αξιολόγηση της Δομής και Διάρθρωσης του Τοπίου στο Β.Δ. Τμήμα της Λεκάνης της Μυγδονίας. Μεταπτυχιακή διατριβή του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη.

Analysis and evaluation of landscape health in the N.W. part of the Mygdonia Basin

A. N. Sidiropoulou and I. P. Ispikoudis
Laboratory of Rangeland Ecology, Aristotle University of Thessaloniki, (286), 541 24 Thessaloniki, e-mail:sidiropoulou_@hotmail.com

Summary

The concept of landscape health can be applied in the Mediterranean natural ecosystems which obtained their structure after the longterm effect of human and physical factors. The main characteristic of these ecosystems is the Mediterranean climate, which have relatively long dry seasons due to unequal distribution in time and space of the precipitation. For the observation and evaluation of landscape health it is essential to estimate the values of a number of landscape indicators which are sensitive to the environmental changes, focus in the risk of diminution and relate to the function of the ecosystems. As a study area it was selected the northwest part of the basin of Mygdonia. The land use types and their distribution have derived from a Landsat 7 image of 2001 and the landscape indicators derived from the ArcView 3.2a software The analysis of the landscape indicators was made both in physiographic (three basins) and management level (five communities). The research focused in three subasins. The classification of the three subasins based on the Shannon's diversity index and Shannon's evenness index resulted that subasin in which the land types are normally distributed has good landscape health, the subasin which is dominated by shrublands has bad to fair landscape health and the subasin with the intermediate condition has fair landscape health.

Key words: Landscape indicators, land use types, basins.

Βουκολική τέχνη

Α. Σκαρλάτου[1], Δ. Σίρκου[2] και Ι. Ισπικούδης[3]
[1]Δ/νση Δασών Π.Ι.Ν., Περιφέρεια Ιόνιων Νησιών, Αλυκές Ποταμού, 491 00 Κέρκυρα,
[2]Δ/νση Δασών Ν. Καβάλας, Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, Τέρμα Αργυροκάστρου, 654 04 Καβάλα, [3]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η βουκολική τέχνη είναι άμεσα συνυφασμένη με την κτηνοτροφία. Αποτελεί μία πολύ σημαντική πτυχή της ποιμενικής ζωής και συναντάται σε όλες τις εκφράσεις της, όπως οι παραδοσιακές φορεσιές των ποιμένων, η μουσική τους, τα υφαντά και τη λαϊκή τέχνη γενικότερα. Πατρίδα της βουκολικής τέχνης θεωρείται η αρχαία Αρκαδία, οι κάτοικοι της οποίας ζούσαν μία απλή ποιμενική ζωή απομονωμένοι από τον υπόλοιπο κόσμο. Το παίξιμο του αυλού, συνήθεια που οι Αρκάδες απέκτησαν κατά τη διάρκεια της φύλαξης των κοπαδιών τους, ανακαλύφθηκε, σύμφωνα με τη μυθολογία, από τον ντόπιο θεό Πάνα, γιο του Ερμή και της Νύμφης Δριόπης. Η «Αρκαδία» έγινε σύμβολο ενός φανταστικού και παραδεισένιου τόπου και η βουκολική μουσική άρχισε να εμπνέει σημαντικούς ποιητές του αρχαίου κόσμου που οι στίχοι τους αναφέρονταν σε ποιμένες οι οποίοι αντάλλασσαν τραγούδια μέσα σε ένα γνήσιο φυσικό τοπίο. Τον 3^{ο} αιώνα π.Χ., ο Έλληνας ποιητής Θεόκριτος δημιούργησε ένα νέο λογοτεχνικό είδος, τη βουκολική ποίηση, που αναφέρεται στις ερωτικές περιπέτειες των ποιμένων. Ο Βιργίλιος, ο μεγαλύτερος Ρωμαίος ποιητής, έγραψε τρεις αιώνες αργότερα τα «βουκολικά». Η βουκολική ποίηση του Θεόκριτου και του Βιργιλίου επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τη νεότερη εποχή με πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα τον πίνακα του Γάλλου ζωγράφου Νικολά Πουσέν "Et in Arcadia Ego".

Λέξεις κλειδιά: Βουκολικός, Αρκαδία, παράδοση, λαϊκή τέχνη.

Εισαγωγή

Είναι γεγονός ότι η τέχνη αποτελεί δείκτη και εκφραστή του κοινωνικού επιπέδου και της πολιτισμικής ανάπτυξης του δημιουργού της. Η λαϊκή τέχνη, ειδικότερα, μπορεί να αναζητηθεί τόσο στη μυθολογία και την αρχαία παράδοση όσο και στην επιμέρους καλλιτεχνική ευαισθησία του ανώνυμου δημιουργού μέσα από τη συνεχή ανταλλαγή εμπειριών με το περιβάλλον και την καθημερινότητά του. Σύμφωνα με τον Μεγακλή (1992), η λογοτεχνική γλώσσα, όπως και όλες οι μορφές λαϊκής τέχνης, στο πλαίσιο του λαϊκού πολιτισμού δε διαχωρίζεται έντονα από τη γλώσσα της καθημερινής ζωής. Ξεκινάει από μία αφετηρία πραγματικότητας, για να μεταβεί στη συνέχεια στην αισθητική. Ο βοσκός, για παράδειγμα, έχει την ανάγκη να ονομάζει τα ζώα του για πρακτικούς λόγους. Ωστόσο, συχνά πλάθει και ονόματα που μπορούν να χαρακτηριστούν ως καλλιτεχνικά, ποιητικά, όπως π.χ. όταν ονομάζει τη γίδα του «στητοκέρα» (με στητά κέρατα) αλλά και «λαμπαδοκέρα» και «πυργοκέρα». Με αυτό τον τρόπο, από τη διαδικασία της κάλυψης των βασικών αναγκών, προκύπτει η ποίηση.

Βουκολική τέχνη στην αρχαιότητα

Γέννηση

Ο Θεός Πάνας και η αρχαία Αρκαδία

Η βουκολική τέχνη έχει τις ρίζες της στην αρχαία Αρκαδία, μια ιδιαίτερα ορεινή περιοχή της Ελλάδας, γεμάτη κοιλάδες και λαγκαδιές που περιβάλλονται από ψηλά βουνά με δύσκολη πρόσβαση. Από την αρχαιότητα οι κάτοικοί της ήταν κυρίως βοσκοί αιγοπροβάτων, ένας λαός αγροτικός και τραχύς, που ζούσε απλοϊκά και ξέγνοιαστα μέσα στη φυσική ευφορία των κοιλάδων και των βουνών. Σύντομα, ο τοπικός πολιτισμός τους συνδέθηκε με τα παραδοσιακά τους τραγούδια, όπως το παίξιμο του αυλού, συνήθεια που οι Αρκάδες απέκτησαν κατά τη διάρκεια της φύλαξης των κοπαδιών τους (Ανώνυμος 2004α).

Σύμφωνα με τον Ομηρικό ύμνο, ο Πάνας γεννήθηκε από τον Ερμή και τη Νύμφη Δριόπη, που όταν είδε «το τραχύ και με γένια πρόσωπο του νεογέννητου, τα τραγίσια πόδια του και τα κέρατά του» το εγκατέλειψε. Ο Ερμής όμως πήρε το παιδί, το τύλιξε σε δέρμα λαγού και το ανέβασε στην κατοικία των Θεών, στον Όλυμπο (Ελληνικό Πάνθεον 2004).

Ο περίφημος αυλός του Πάνα εμφανίστηκε περίπου το 2000 π.Χ. Ο θεός των ποιμένων και των κοπαδιών αγαπούσε τη νύμφη Ηχώ και τη θεά Σελήνη (Grimal 1987). Η αμαδρυάδα Σύριγγα αγαπήθηκε επίσης σφοδρά από τον Πάνα που την κυνήγησε στις βαλτώδεις περιοχές του ποταμού Λάδωνα, ώσπου μία θεά τη μεταμόρφωσε σε καλαμιά. Ο Πάνας, μην μπορώντας να ξεχωρίσει πιο από τα καλάμια ήταν η Σύριγγα, και όπως η ανάσα του ανέμου έκανε τα καλάμια να σφυρίζουν, του ήρθε η ιδέα να συνενώσει με κερί μια σειρά από αυτά με διαφορετικά μήκη. Έτσι κατασκεύασε ένα μουσικό όργανο, που το ονόμασε Σύριγγα στη μνήμη της, με το οποίο έπαιζε μουσική για να παρηγορηθεί για την απώλεια της αγαπημένης του. Ο αυλός του Πάνα (η σύριγγα) είναι μία σειρά από κατακόρυφους αυλούς, που προοδευτικά έχουν μικρότερο μήκος και που ο καθένας τους βγάζει μια ξεχωριστή νότα (Μάνος 2004).

Ο Ερμής από μία άλλη Νύμφη απόκτησε τον Δάφνη, που η μητέρα του, μόλις γεννήθηκε, τον εγκατέλειψε σε ένα δάσος από δάφνες, στη Σικελία. Εκεί τον βρήκαν βοσκοί και τον πήραν μαζί τους και αργότερα τον παρέδωσαν σε Νύμφες, που ανέλαβαν την ανατροφή του. Ο νέος έγινε κι αυτός βοσκός και έμαθε από τον Πάνα τη μουσική και δίδαξε πρώτος τη βουκολική ποίηση (Ελληνικό Πάνθεον 2004).

Οι πρώτοι βουκολικοί ποιητές

Η απλή, συγκινησιακή και προσιτή μουσική που επινόησαν οι Αρκάδες ποιμένες κέρδισε γρήγορα πλατιά απήχηση σε όλον τον Ελληνικό κόσμο. Έτσι η βουκολική μουσική άρχισε να εμπνέει σημαντικούς ποιητές της εποχής, που έγραψαν στίχους, με τους οποίους οι ποιμένες αντάλλασσαν τραγούδια μέσα σε ένα όμορφο, γαλήνιο και γνήσιο φυσικό τοπίο, απαλλαγμένο από οποιαδήποτε επικίνδυνη εξωτερική παρέμβαση (Ανώνυμος 2004α).

Η ποιήτρια Ανύτη θεωρείται ως η προάγγελος της βουκολικής ποίησης. Η Ανύτη έζησε στην Τεγέα της Αρκαδίας τον 3^{ο} αι. π.Χ. και έγραψε λυρικά και επικά επιγράμματα σε πολλά από τα οποία υμνεί την ειδυλλιακή αρκαδική φύση και το θεό Πάνα που την εκπροσωπεί (Ανώνυμος 2004β).

Τίπτε κατ' οιόβατον, Πάν αγρότα δάσκιον ύλαν· ήμενος αδυβόα τώδε κρέκεις δόνακι;
-Όφρα μοι ερήσεντα κατ' ούρεα ταύτα νέμοιντο πόρτιες ηϋκόμων δρεπτόμεναι σταχύων.

(-Γιατί τέλος πάντων, ω Πάν αγρότη, παίζεις αυτόν εδώ τον καλαμένιο και γλυκόλαλο αυλό, καθήμενος στα έρημα σκιερά δάση;
-Για να βόσκουν οι δαμάλεις στα δροσερά τούτα βουνά, κόβοντας βλαστάρια από τα καλλίκομα στάχυα) - Ανύτη, ΑΠ XVI, 231

Ωστόσο, αρχηγέτης της βουκολικής ποίησης θεωρείται ο Θεόκριτος (310 – 250 π.Χ.). Η λαμπρή επιτυχία των «ειδυλλίων» του έγινε αφορμή να δημιουργηθεί ολόκληρη σχολή μιμητών του, μεταξύ των οποίων πρώτη θέση κατέχουν ο Μόσχος και ο Βίων.

Το αρκαδικό ιδεώδες και η επιρροή του στα χρόνια της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας

Η Αρκαδία είναι συνυφασμένη με την ειδυλλιακή φύση, αλλά συγχρόνως και με θεμελιώδεις έννοιες του ανθρωπισμού και του πολιτισμού. Μέσα από το πέρασμα των αιώνων, ο αρκαδικός μύθος επηρέασε βαθιά την ευρωπαϊκή κουλτούρα (Ανώνυμος 2004α). Ο Βιργίλιος (70 – 19 π.Χ.), ο μεγαλύτερος Ρωμαίος ποιητής, εμπνεύστηκε από τα «Ειδύλλια» του Θεόκριτου για να γράψει στα λατινικά δέκα ποιητικά αριστουργήματα της βουκολικής ποίησης, γνωστά ως «Βουκολικά». Η πρώτη αναφορά του «τάφου στην Αρκαδία» γίνεται στο έργο αυτό. Πολλοί κατοπινοί μελετητές τονίζουν ότι τα «βουκολικά» είναι πλήρη αναφορών στην πολιτική και στους πολιτικούς της εποχής, όπως ο Ιούλιος Καίσαρ και ο Οκτάβιος (Ανώνυμος 2004α).

Βουκολική τέχνη και η επιρροή του αρκαδικού ιδεώδους στο δυτικό κόσμο

Λογοτεχνία

Το θεματολόγιο της αρκαδικής ειδυλλιακής ποίησης, όπως η επίδραση και η χρήση κλασικών θεμάτων της ελληνικής αρχαιότητας, αποτέλεσαν την αφετηρία ενός σημαντικού ρεύματος, το οποίο ξεκίνησε από τα «Βουκολικά» του Βιργιλίου, συνεχίστηκε με τον Ναπολιτάνο Γ. Σανατσάρο (1455/56-1530), που το έργο του η «Αρκαδία» σε πεζό και ποιητικό λόγο αποτέλεσε την πρόταση για μία απλούστερη και περισσότερο ουσιώδη πολιτισμική ζωή, σε αντίθεση με εκείνη της εποχής του, τον Τ. Τάσο (1544 – 1595) και τον Τ. Μ. Γκουαρνίνι (1538 – 1612) (Τσόλκας 2004). Τρία θαυμάσια αγγλικά ποιήματα, ο «Λυκίδας» του Μίλτωνα, ο «Αδωνάις» του Σέλλεϋ και η «Θύρσις» του Άρνολντ είναι μιμήσεις βουκολικών ελεγειών και είναι αφιερωμένα στη μνήμη φίλων τους ποιητών. Στην Πολωνία, στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, τα Ειδύλλια του Μπροντζίνσκι απεικονίζουν τη βουκολική ζωή της Κρακοβίας (Ο Ελληνιστικός κόσμος 2004).

Η επιρροή του αρκαδικού ιδεώδους βρήκε το μεγαλύτερο εκφραστή της στη δημιουργία της ακαδημίας της «Αρκαδίας», η οποία ιδρύθηκε το 1698 από μία ομάδα διανοούμενων και λόγιων. Η «Αρκαδία» πέρα από τη θεσμοθέτησή της και τη φυσιογνωμία της ως ακαδημία, παρουσιάζεται ως μια προσπάθεια να αποδεσμεύσει την ποίηση από τη χρήση αλληγοριών, που κατέληγαν να αλλοιώνουν τη «λογική» σχέση ‘τέχνη – πραγματικότητα’ και ταυτόχρονα παρουσιάζεται σαν μια προσπάθεια να την απελευθερώσει από τις υπερβολές και τους πλεονασμούς του Μπαρόκ. Ο προσανατολισμός της «Αρκαδίας» ήταν η ανοικτή και εκούσια αντίδραση στην «κακή αισθητική» του Μπαρόκ, με πρόθεση να εκκινήσει μια πολιτισμική ανανέωση με τη σφραγίδα ενός νεοκλασικού ιδεώδους. Το πολιτισμικό κίνημα της «Αρκαδίας» μπορεί να κατηγορήθηκε ως ένα φαινόμενο επιφανειακό, τεχνικό και στυλιστικό, όπως και ότι ήταν εκτός του ιστορικό – πολιτικού περιβάλλοντος της εποχής, αλλά επέδρασε ως κίνημα στη μετέπειτα λογοτεχνική ιταλική ζωή (Τσόλκας 2004).

Ζωγραφική

Παράλληλα με τη λογοτεχνική τάση της βουκολικής ποίησης, ένα αξιόλογο ρεύμα ζωγραφικής ήκμασε κατά την ίδια περίοδο, σύμφωνα με το οποίο ζωγραφικοί πίνακες και σχέδια αναπαριστούσαν ποιμένες μέσα σε ένα βουκολικό και ειδυλλιακό τοπίο. Το 17^{ο} αιώνα, ο Γάλλος ζωγράφος Νικολά Πουσέν, στηριζόμενος στο καλλιτεχνικό αυτό ρεύμα ζωγράφισε έναν από τους σημαντικότερους πίνακές του, γνωστό ως «οι ποιμένες της Αρκαδίας», ή "Et in Arcadia Ego" (1647). Ο πίνακας αυτός αναπαριστά με χαρακτηριστική στοχαστική και μελαγχολική διάθεση τρεις Αρκάδες ποιμένες, ντυμένους με αρχαιοπρέπεια, που στέκονται συμμετρικά γύρω από ένα τάφο, με φόντο ένα όμορφο τοπίο. Ένας από αυτούς είναι γονατιστός στο έδαφος και διαβάζει τη λατινική επιγραφή που είναι χαραγμένη πάνω στον τάφο "Et in Arcadia Ego", που μεταφράζεται «και εγώ στην Αρκαδία». Η επιγραφή μπορεί να πάρει δύο κύριες διαφορετικές ερμηνείες. Είτε «Ακόμα και στην Αρκαδία, εγώ, ο θάνατος, υπάρχω», είτε «και εγώ (ο άνθρωπος στον τάφο) στην Αρκαδία έζησα». Με βάση αυτή την ερμηνευτική αντίθεση ο πίνακας του Πουσέν αντανακλά μία μελαγχολική ενατένιση του θανάτου, επισημαίνοντας το γεγονός ότι η επίγεια ευτυχία, που εκπροσωπείται με το βουκολικό τοπίο της Αρκαδίας, είναι πολύ πρόσκαιρη και μεταβατική (Ανώνυμος 2004α).

Λαϊκή τέχνη και παράδοση σε σχέση με το βουκολικό στοιχείο

Ελληνική παράδοση και λογοτεχνία

Δημοτικά τραγούδια

Τα δημοτικά τραγούδια αποτελούν ίσως τον πιο σημαντικό τρόπο έκφρασης της λαϊκής μας παράδοσης, δεδομένου ότι η δημιουργία τους δεν ανήκει σε ένα ποιητή αλλά είναι το αποτέλεσμα μίας συνεχούς επεξεργασίας από τους λαϊκούς δημιουργούς του ίδιου πολιτισμικού επιπέδου, μέχρι να οριστικοποιηθεί η μορφή του.

Όσον αφορά την ηλικία των τραγουδιών αλλά και του εντοπισμού των ριζών του νεότερου ελληνικού δημοτικού τραγουδιού, έγινε προσπάθεια να δειχθεί η καταγωγική σχέση του με την αρχαιότητα. Σύμφωνα με το Μεγακλή (1992), ο Γάλλος εκδότης Claude Fauriel υποστηρίζει ότι υπάρχει σύνδεση των δημοτικών τραγουδιών με την αρχαιότητα. Για παράδειγμα, μερικοί στίχοι από το «χελιδόνιασμα», που ο Fauriel εντόπισε στον Αθήναιο (Η, 60), είναι αναντίρρητα όμοιοι με στίχους όμοιου εθιμικού τραγουδιού, που υπάρχει ως τις μέρες μας.

Μύθοι και παραδόσεις

Στην ελληνική παράδοση απαντώνται πολλά στοιχεία που προέρχονται από τον αρκαδικό κόσμο. Για παράδειγμα, οι ποιμένες στον Παρνασσό πίστευαν πως ανάμεσά τους ζούσε ένας δαίμονας «*που είχε στην εξουσία του τους λαγούς και τα αγριόγιδα, και τα διαφέντευε από κάθε κακό. Όσα ζώα ήταν δικά του, τους χάραζε το αυτί για να τα γνωρίζει, όπως έκαναν οι βοσκοί στα δικά τους*» (Πολίτης 1994). Οι παραδόσεις αυτές μπορούν να παραλληλιστούν με τις αρχαίες για την ιερά αγέλη του Πάνα. Οι αρχαίες παραστάσεις των ποιμενικών δαιμόνων επηρέασαν και τη δημώδη μυθολογία. Τραγόμορφο φαντάστηκε ο λαός το διάβολο, τραγοπόδαρες τις νεράιδες, τους καλικάντζαρους και τις λάμιες (Πολίτης 1994).

Σύμφωνα με την Καπλάνογλου (1998), τη δεκαετία του 1880 κάνουν την εμφάνισή τους μύθοι από τη λαϊκή προφορική παράδοση, υπό την επήρεια προφανώς της γενικότερης αποκάλυψής της. Πρόκειται για πεζά κυρίως κείμενα που μεταδίδουν μάλλον μια γενική αλήθεια για τα ανθρώπινα και διατηρούν σε μεγάλο βαθμό τη λαϊκή τους θυμοσοφία και το

σατιρικό πνεύμα. Η αλεπού, ο λύκος, ο γάιδαρος και το λιοντάρι, οι δημοφιλείς από την παράδοση ήρωες, είναι οι συνήθεις πρωταγωνιστές των ιστοριών αυτών.

Η σύγχρονη βουκολική τέχνη

Όσον αφορά τη νεοελληνική εποχή, τα βουκολικά ειδυλλιακά ποιήματα έχουν ως κύριους εκφραστές τον Κώστα Κρυστάλλη και τον Κωστή Παλαμά, ενώ ο Άγγελος Σικελιανός με τα ποιήματα «ανεβαίνοντας στον Όλυμπο» και το «Ύμνος στην όρθια Αρτέμιδα» αποτελεί, σύμφωνα με το Δέλφη (1964), τον πιο χαρακτηριστικό ποιητή της ορειβατικής και φυσιολατρικής ποίησης.

Ο κινηματογράφος είναι από τις τελευταίες και σίγουρα όχι λιγότερο σημαντικές, χαρακτηριστικές εκφράσεις της βουκολικής τέχνης στην εποχή μας. Το πιο δημοφιλές παράδειγμα είναι η ταινία «Γκόλφω», που με αυτή τοποθετείται ουσιαστικά η έναρξη του ελληνικού κινηματογράφου το 1915. Σύμφωνα με το Μεγακλή (1992), ο ελληνικός κινηματογράφος ξεκινάει με δανεισμό των θεμάτων του από το Ελληνικό θέατρο, που τα μεταφέρει στην οθόνη, συνήθως με τη μορφή θεατρικής αναπαράστασης σε φυσικούς χώρους. Τα βουκολικά τους θέματα στηρίζονται πάνω σε μύθους έντονα βιωμένους από τον ελληνικό λαό μέσα από φόρμες με δεδομένη την απήχησή τους. Η Γκόλφω του Περεσιάδη είναι από τα πιο γνωστά έργα ποιμενικού περιεχομένου, που για μισό και πλέον αιώνα (μέχρι τα μέσα του 20ου αιώνα) αποτελούσε λαϊκό θέαμα με τα θεατρικά σχήματα που τα μετέφεραν σε όλα τα μέρη της χώρας.

Καθημερινή ζωή – υφαντά – ενδυμασία

Η ελληνική ενδυμασία είναι απόλυτα συνδεδεμένη, σχεδόν ταυτισμένη με την εξέλιξη του ελληνικού πολιτισμού και πολλές φορές φέρει τα χαρακτηριστικά κάθε ιστορικής περιόδου (Καφετζοπούλου 2002).

Μέσα στη συντηρητική και αυστηρή κοινωνία του χωριού και της μικρής πόλης η σιγουριά και η άνεση επιτυγχάνονται με την ομοιομορφία που προσφέρει μια φορεσιά. Η φορεσιά βασίζεται στην παράδοση και τη συντηρητικότητα και διαφέρει ριζικά από τη μόδα που βασίζεται στην αλλαγή. Παραδοσιακά, μεγάλο μέρος του πληθυσμού της ελληνικής κοινωνίας είναι άμεσα συνυφασμένο με την κτηνοτροφία. Σημαντική πηγή έκφρασης της καθημερινής ποιμενικής ζωής είναι η κατασκευή υφαντών, κεντημάτων και ρουχισμού, πολλά από τα οποία αντλούσαν τη θεματολογία των μοτίβων τους από τη ζωή στη φύση, τα ζώα και τα φυτά.

Όλα τα μοτίβα των κεντημάτων των Σαρακατσάνων είναι εμπνευσμένα από τα φυτά και τα ζώα και χαρακτηρίζονται από ποικίλες γεωμετρικές συνθέσεις. Συνηθισμένα κεντρικά μοτίβα είναι τα κεφάλια, οι ημισέληνοι και οι σταυροί. Οι σταυροί και τα ερπετά (προστατευτικά σύμβολα), ήλιοι και φεγγάρια (σύμβολα γονιμότητας), πήγασαν όλα από την πρωταρχική αντίληψη του ανθρώπου για το φυσικό περιβάλλον, που ρύθμιζε και έλεγχε τη ζωή του και την ίδια του την ύπαρξη (Σίρκου και Σκαρλάτου 2000).

Στα φημισμένα σκυριανά κεντήματα υπάρχει μεγάλη ποικιλία διακοσμητικών θεμάτων που αναπαριστούν ζώα, γνωστά ή φανταστικά και φυτά, όπου κυριαρχούν τα λουλούδια, τα κλαδιά, τα φύλλα και τα κυπαρίσσια σχηματοποιημένα με ένα τελείως δικό τους τρόπο. Στη σκυριανή λαϊκή τέχνη τα λουλούδια, οι «λαλέδες», χρησιμοποιούνται για τη διακόσμηση των μανικιών των γυναικείων πουκαμίσων (Φαλτάιτς 2004).

Συμπεράσματα

Η Ελλάδα είναι παραδοσιακά χώρα κτηνοτροφική. Η μοναχικότητα των ελλήνων ποιμένων συνοψίζεται στην ιδεαλιστική της μορφή στο αρκαδικό ιδεώδες, το οποίο ωραιοποιεί τη σκληρότητα των κτηνοτροφικών εργασιών εστιάζοντας στην ομορφιά και την τελειότητα της φύσης. Η νατουραλιστική αυτή θεώρηση αποτέλεσε τα θεμέλια για το οικοδόμημα μιας μορφής τέχνης, της βουκολικής τέχνης, της οποίας η απήχηση αποτέλεσε πηγή έμπνευσης, είτε έμμεσα είτε άμεσα, για το σύνολο του καλλιτεχνικού τρόπου έκφρασης από την αρχαιότητα ως τις μέρες μας.

Η ποιμενική τέχνη είναι παράγωγο της καθημερινής ανάγκης για επιβίωση, κοινωνική έκφραση και ποιότητα ζωής και συναντάται σε όλους τους τομείς της καλλιτεχνικής δημιουργίας. Η λαϊκή τέχνη των ελλήνων ποιμένων είναι μοναδική στο είδος της και αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της καθημερινότητάς τους. Άρα πρέπει να καταγραφεί, να αξιολογηθεί και να διατηρηθεί.

Βιβλιογραφία

Grimal, P. 1987. The Dictionary of Classical Mythology. Blackwll, Oxford, England, pp 603.

Καπλάνογλου, Μ. 1998. Ελληνική Λαϊκή Παράδοση. Τα παραμύθια στα περιοδικά για παιδιά και νέους (1836 – 1922). Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα. Αθήνα.

Μεγακλής, Μ. 1992. Λαϊκή Τέχνη. Ελληνική Λαογραφία. Γ' Τόμος. Εκδόσεις Οδυσσέας ΕΠΕ. Αθήνα.

Πολίτης, Γ.Ν. 1994. Παραδόσεις. Μελέται περί του βίου και της γλώσσης του ελληνικού λαού. Τόμος δεύτερος. Εκδόσεις γράμματα. Αθήνα.

Σίρκου, Δ. και Α. Σκαρλάτου. 2000. Οι Σαρακατσάνοι της Ηπείρου, σελ. 65-70. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Ιστοσελίδες

Ανώνυμος. 2004α. Κλασσική Αρκαδία, Αρκαδικό Ιδεώδες και το νόημα του Et in Arcadia Ego. http://arcadia.ceid.upatras.gr/arcadia/culture/clasarcadia/etinarc.html

Ανώνυμος. 2004β. Ανύτη, η ποιήτρια της Τεγέας. Ένα τρυφερό διαχρονικό κάλεσμα. http://arcadia.ceid.upatras.gr/arkadia/arcadia-hist/topics/aniti.htm

Δέλφης, Φ. 1964. Ορειβασία και λογοτεχνία. Δημοσιεύτηκε στη 'Φιλολογική πρωτοχρονιά'. http://www.eoskavalas.com/logotexnia/sikelianos.htm

Ελληνικό Πάνθεον. 2004. ΕΡΜΗΣ, Οι έρωτες και οι απόγονοι του Ερμή. http://pantheon.20m.com/hermes1.htm

Καφετζοπούλου, Κ. 2002. Φορεσιές σαν την ιστορία της Ελλάδας. http://www.patris.gr/archive/2002/9/29/8th.html

Μάνος, Τ.Δ. 2004. Παγκοσμιοποίηση, Αμερικανοποίηση και Αρχαία Ελλάδα. http://www.globalusers.com.main.chap19.php

Ο Ελληνιστικός κόσμος. 2004. http://www.greekliterature.gr/people/greekliterature.html

Τσόλκας, Δ. Ι. 2004. «Τα Ολύμπια» δρώμενα και τα ιδανικά «Η Επίδραση του Ολυμπισμού στην Ανθρώπινη Πρόοδο». http://www.idisieep.gr.

Φαλτάιτς, Μ. 2004. Σκυριανή Κεντητική. http://www.inskyros.gr/kentitiki.htm

Bucolic art

A. Skarlatou[1], D. Sirkou[2] and I. Ispikoudis[3]
[1]Forest Agency of R.I.I., Region of Ionian Islands, Alykes Potamou, 491 00 Kerkyra
[2]Forest Agency of Prefecture of Kavala, Region of Eastern Macenonia and Thrace, Terma Argyrokastrou, 654 04 Kavala, [3]Aristotle University of Thessaloniki, Laboratory of Rangeland Ecology (286), 541 24 Thessaloniki

Summary

Bucolic art is directly interwoven with pastoral life. It occurs in all aspects, such as the vesture and textiles of the shepherds, their music – the traditional art in general. The origin of bucolic art is considered to be ancient Arcadia, where the inhabitants used to live in a simple, peaceful way, secluded from the outer world. While watching their flocks, Arcades got accustomed of playing the flute, which is an instrument that, according to mythology, was invented from the native god Pan, son of Hermes and the nymph Driopi. "Arcadia" became the symbol of the place of imagination and paradise, and bucolic music started to inspire important poets of the ancient world. Their lyrics referred to shepherds that interchanged chants in an original natural landscape. In the 3rd century B.C., the Greek poet Theocritus initiateda new literary movement, the bucolic poetry that adverts to the shepherd's erotic adventures. Three centuries later, Virgil, the most important Roman poet, wrote the "Bucolics". Theocritus' and Virgil's bucolic art supported a new art stream with exceptional masterpieces such as the famous painting "Et in Arcadia Ego" by Nicolas Poussin.

Key words: Bucolic, Arcadia, tradition, folkloric art.

Συμβολή στη φυτοκοινωνιολογική γνώση των ψευδαλπικών λιβαδιών: οι περιπτώσεις των Πιερίων ορέων και του όρους Μπέλες

Γ. Φωτιάδης[1], Κ. Ιώβη[2], Ν. Αθανασιάδης[1] και Β. Παπαναστάσης[3]
[1]Εργαστήριο Δασικής Βοτανικής – Γεωβοτανικής (270), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη
[2]Διεύθυνση Δασών Ιωαννίνων, Αβέρωφ 6, 452 21 Ιωάννινα
[3]Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια φυτοκοινωνιολογική προσέγγιση των ψευδαλπικών λιβαδιών των Πιερίων ορέων και του όρους Μπέλες της Βόρειας Ελλάδας. Τα ψευδαλπικά λιβάδια έχουν εκτεταμένη εξάπλωση και στα δυο όρη. Μεγάλη έκταση καταλαμβάνουν τα ποολίβαδα, ενώ σημαντικό μέρος καλύπτεται από *Juniperus communis* ssp. *nana*. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μικρές κηλίδες υγρολίβαδων. Η χλωριδική διαφοροποίηση μεταξύ των δυο ορέων εκφράζεται δια μέσου των μονάδων βλάστησης. Από φυτοκοινωνιολογική άποψη διακρίθηκαν 4 τέτοιες μονάδες: 1) η *Juniperus communis* ssp. *nana* κοινότητα, 2) η *Nardus stricta* κοινότητα, 3) η *Juncus effusus-Cardamine acris* κοινότητα και 4) η *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa* κοινότητα. Η πρώτη εντάσσεται στη Festuco –Brometea και εξαπλώνεται και στα δυο όρη. Η μονάδα αυτή διακρίνεται σε δυο παραλλαγές: την παραλλαγή με *Vaccinium myrtillus*, που αντιπροσωπεύει τα λιβάδια στα πιο όξινα εδάφη και την παραλλαγή χωρίς *Vaccinium myrtillus*. Η δεύτερη κοινότητα εντάσσεται στην Festuco–Brometea και εξαπλώνεται κυρίως στα Πιέρια, καταλαμβάνοντας καλύτερους σταθμούς από την *Juniperus communis* ssp. *nana* κοινότητα. Η τρίτη κοινότητα εξαπλώνεται στο Μπέλες και η τέταρτη στα Πιέρια. Οι δυο τελευταίες κοινότητες εντάσσονται στη Molinio-Arrhenatheretea και καταλαμβάνουν θέσεις με συνεχή ροή ή περιοδική κατάκλιση από νερό. Από λιβαδοπονική άποψη, οι δυο πρώτες κοινότητες έχουν περιορισμένη λιβαδική αξία λόγω της κυριαρχίας ανεπιθύμητων για βόσκηση ειδών, ενώ οι δυο τελευταίες αποτελούν πολύτιμους βοσκήσιμους πόρους κατά την ξηρή περίοδο του θέρους.

Λέξεις κλειδιά: Φυτοκοινωνιολογία, ψευδαλπικά λιβάδια, Πιέρια όρη, Μπέλες.

Εισαγωγή

Σύμφωνα με το σύστημα χαρτογράφησης οικοτόπων Corine (1994), τα ψευδαλπικά λιβάδια καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση σε όλα τα αναφερόμενα από τους Strid (1989) και Strid and Tan (1991) όρη της Ελλάδας. Σημαντικό εργαλείο για την αειφορική διαχείριση των ψευδαλπικών λιβαδιών αποτελεί ο προσδιορισμός των τύπων βλάστησής τους (φυτοκοινωνιολογικές μονάδες). Οι πιο σημαντικές φυτοκοινωνιολογικές έρευνες σε ψευδαλπικά λιβάδια στη βόρεια Ελλάδα είναι αυτή του Quézel (1967) στο Καλό Νερό, του Horvat et al. (1974) και του Ντάφης και συν. (1999) για όλη την Ελλάδα, χωρίς όμως να είναι δυνατή η ασφαλής εξαγωγή συμπερασμάτων. Σημαντικές πληροφορίες δίνουν οι Θεοδωρόπουλος και συν. (2001) για τις βραχόφιλες και λιβαδικές φυτοκοινωνίες στο παρθένο δάσος Φρακτού.

Περιοχή έρευνας

Η έρευνα έγινε στις περιοχές των Πιερίων ορέων και του όρους Μπέλες. Τα Πιέρια εκτείνονται ανάμεσα στα βόρεια γεωγραφικά πλάτη 40˚11’ και 40˚19’ και στα ανατολικά γεωγραφικά μήκη 22˚05’ και 22˚22’. Ο κύριος άξονας της οροσειράς κατευθύνεται από Β-ΒΑ προς Ν-ΝΔ, κατά μήκος των ορίων των νομών Πιερίας και Κοζάνης. Το Μπέλες εκτείνεται ανάμεσα στα βόρεια γεωγραφικά πλάτη 41˚17 και 41˚28’ και στα ανατολικά γεωγραφικά μήκη 22˚40’ και 23˚22’. Ο κύριος άξονας κατευθύνεται από Δ προς Α, κατά μήκος των συνόρων Ελλάδας, ΠΓΔΜ και Βουλγαρίας.

Τα Πιέρια όρη ανήκουν στην Πελαγονική ζώνη, ενώ το όρος Μπέλες στη Σερβομακεδονική μάζα και συγκεκριμένα στη σειρά του Βερτίσκου (Μουντράκης 1985). Σύμφωνα με τον Παπαμίχο (1979), το πέτρωμα που κυριαρχεί στα Πιέρια και καταλαμβάνει περισσότερο από το 50% της οροσειράς είναι οι γνεύσιοι. Συχνή είναι επίσης και η εμφάνιση αποθέσεων ασβεστολίθων (κυρίως μαρμάρων). Το Μπέλες συνίσταται από μια ακολουθία γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και λεπτών στρωμάτων μαρμάρων, ενώ στους ανώτερους ιδίως ορίζοντες επικρατούν οι μεταγάββροι – μεταδιαβάσεις και αμφιβολίτες, που προήλθαν από μεταμόρφωση βασικών πυριγενών πετρωμάτων.

Για τη μελέτη των κλιματολογικών συνθηκών χρησιμοποιήθηκαν, για τα Πιέρια τα στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών Βελβενδού και Φωτεινών, ενώ για το Μπέλες των σταθμών Άνω Θεοδωρακίου, Λαχανά και Σερρών. Σύμφωνα με την επεξεργασία των στοιχείων των μετεωρολογικών σταθμών Βελβενδού, Άνω Θεοδωρακίου και Σερρών, οι περιοχές τους ανήκουν στον ‘’Cfa’’ κλιματικό τύπο κατά Köppen, δηλαδή σε κλίμα υγρό, που χαρακτηρίζεται από μεγάλης διάρκειας και πολύ θερμό καλοκαίρι, με ήπιους χειμώνες και πολύ υγρές όλες τις εποχές του έτους. Η περιοχή των σταθμών Φωτεινών και Λαχανά κατατάσσεται στον κλιματικό τύπο ‘’Csa’’ κατά Köppen, δηλαδή στο χερσαίο μεσογειακό κλίμα, που χαρακτηρίζεται από πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες (Φλόκας 1992). Η έλλειψη κλιματικών στοιχείων από την ορεινή και ανωδασική ζώνη της περιοχής έρευνας υποχρεώνει σε έμμεσο προσδιορισμό των κλιματικών τους συνθηκών με βάση την υψομετρική διαφορά τους από τους μετεωρολογικούς σταθμούς και τη μείωση της θερμοκρασίας με την αύξηση του υψομέτρου (-6,5˚C/Km) (Ζαμπάκας 1981). Σύμφωνα με τα παραπάνω, το κλίμα της ανωδασικής ζώνης των Πιερίων και του Μπέλες μπορεί να χαρακτηριστεί ως ψυχρό με δριμείς χειμώνες.

Βιοκλιματικά, οι ορεινοί όγκοι του Μπέλες και των Πιερίων ανήκουν στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο, με χειμώνες ψυχρούς έως πολύ ψυχρούς.

Υλικά και μέθοδος έρευνας

Για την έρευνα των συνθηκών βλάστησης και τη διάκριση των φυτοκοινωνικών μονάδων έγιναν 18 φυτοληψίες σε ισάριθμες δειγματοληπτικές επιφάνειες. Από τις 18 φυτοληψίες, 8 έγιναν στα Πιέρια, 6 από τις οποίες στα πλαίσια του προγράμματος Natura 2000 κατά τη διάρκεια του Ιουλίου του έτους 1999 και 2 κατά τη διάρκεια του Ιουλίου του έτους 2001. Στο Μπέλες έγιναν 10 φυτοληψίες κατά τη διάρκεια του Ιουλίου του 2003.

Ο προσδιορισμός και η ονοματολογία των φυτικών taxa βασίστηκε με σειρά προτεραιότητας τα παρακάτω συγγράμματα: Flora Hellenica (Strid and Tan 1997-2002), Med-checklist (Greuter et al. 1984-1989), Mountain Flora of Greece (Strid 1986, Strid and Tan 1991) και Flora Europaea (Tutin et al. 1968-1980, 1993).

Τα στοιχεία, που συλλέχθηκαν, εντάχθηκαν στη βάση δεδομένων και επεξεργασίας Η/Υ, Sort 3.9 (Ackermann and Durka 1997). Η διάκριση των μονάδων έγινε με στατιστική

επεξεργασία των στοιχείων των φυτοληψιών σε πίνακες, σύμφωνα με τη χλωριστικοστατιστική μέθοδο της σχολής Zürich – Montpellier (manual table method), όπως αυτή περιγράφεται από τους Braun – Blanquet (1951, 1964) και Αθανασιάδη (1986).

Για την ένταξη των taxa, ως διαγνωστικών και χαρακτηριστικών ειδών των φυτοκοινωνικών ενώσεων και ανώτερών τους μονάδων βλάστησης (syntaxa), χρησιμοποιήθηκαν κυρίως τα συγγράμματα ή οι ερευνητικές εργασίες των Horvat et al. (1974), Oberdorfer (1990) και Mucina (1997).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στην περιοχή έρευνας διακρίθηκαν οι παρακάτω μονάδες βλάστησης (Πίνακας 1):

1. *Juniperus communis* ssp. *nana*-κοινότητα

Το *Juniperus communis* ssp. *nana* εμφανίζεται σχεδόν σε όλα τα ψευδαλπικά λιβάδια της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας. Στις περιοχές έρευνας εμφανίζεται συχνά στα Πιέρια, ενώ στο Μπέλες καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των ψευδαλπικών λιβαδιών.

Η μονάδα που σχηματίζει το *Juniperus communis* ssp. *nana* φυσιογνωμικά διακρίνεται από την εμφάνιση του είδους σε πυκνούς θαμνώδεις σχηματισμούς με ύψος λιγότερο από 30-40 εκ. Η πυκνή κόμη του είδους εμποδίζει τη διάβρωση του εδάφους και παράλληλα επιτρέπει, με την προστασία που παρέχει, την ανάπτυξη ειδών χαρακτηριστικών δασικών φυτοκοινωνιών. Η μονάδα χλωριδικά διακρίνεται από τα είδη *Juniperus communis* ssp. *nana, Asperula aristata* ssp. *thessala, Campanula rotundifolia* κ.ά. (Πίνακας 1).

Οι φυτοκοινωνιολογικές έρευνες σε ψευδαλπικά λιβάδια της Ελλάδας που κυριαρχεί το *Juniperus communis* ssp. *nana* είναι λίγες και για το λόγο αυτό η συνταξινόμηση τους είναι επισφαλής. Η χλωριδική σύνθεση της μονάδας μοιάζει πολύ με αυτή των βραχόφιλων φυτοκοινωνιών του παρθένου δάσους Φρακτού αν και εκεί το *Juniperus communis* ssp. *nana* και άλλα είδη εμφανίζονται με πολύ μικρή πληθοκάλυψη και σταθερότητα (Θεοδωρόπουλος και συν. 2001). Ο Horvat et al. (1974) και ο Quézel (1967) εντάσσουν τα λιβάδια αυτά στην κλάση Daphnetea–Festucetea (προφανώς η Daphno–Festucetea). Η κλάση αυτή είναι ενδημική της Ελλάδας σε περιοχές με ασβεστολιθικά πετρώματα (Mucina 1997). Στην περιοχή έρευνας, η μονάδα βλάστησης με την κυριαρχία του *Juniperus communis* ssp. *nana* εμφανίζεται κυρίως σε γνεύσιους και κυριαρχούν διαγνωστικά και χαρακτηριστικά είδη της Festuco-Brometea. Μόνο στην περιοχή των Πιερίων εμφανίζονται λίγα διαγνωστικά είδη της Daphno-Festucetea. Πιθανότατα τα Πιέρια να βρίσκονται στην περιοχή μετάβασης από τα λιβάδια της Festuco-Brometea των Βαλκανίων και της Μεσευρώπης προς τα λιβάδια της Daphno-Festucetea της νότιας και κεντρικής Ελλάδας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και επειδή κυρίαρχο είδος τόσο χλωριδικά όσο και φυσιογνωμικά είναι το *Juniperus communis* ssp. *nana,* η μονάδα εντάσσεται στην Festuco-Brometea ως *Juniperus communis* ssp. *nana*-κοινότητα. Η *Juniperus communis* ssp. *nana*-κοινότητα διακρίνεται στην παραλλαγή με *Vaccinium myrtillus* και παραλλαγή χωρίς *Vaccinium myrtillus*.

Από λιβαδοπονική άποψη, η μονάδα αυτή εντάσσεται στα θαμνολίβαδα, τα οποία συνήθως αξιοποιούνται από τις αίγες. Στην προκειμένη όμως περίπτωση, ο κυρίαρχος θάμνος *Juniperus communis* ssp. *nana* δεν είναι επιθυμητό είδος και συνεπώς δε βόσκεται από τα αγροτικά ζώα. Αυτός είναι και ο λόγος που οι κοινότητες αυτές καίγονταν περιοδικά από τους κτηνοτρόφους στο παρελθόν, προκειμένου να περιοριστεί η νανώδης άρκευθος και να ευνοηθούν τα ποώδη είδη, τα οποία είναι πιο επιθυμητά από τα ζώα (αιγοπρόβατα και βοοειδή). Ας σημειωθεί ότι το είδος αυτό εύκολα καταστρέφεται από την πυρκαγιά γιατί δεν παραβλαστάνει. Κατά συνέπεια, η λιβαδική αξία της μονάδας αυτής είναι περιορισμένη.

2. *Nardus stricta*-κοινότητα

Η μονάδα βλάστησης που κυριαρχεί το *Nardus stricta* εμφανίζεται σχεδόν μόνο στα Πιέρια όρη. Φυσιογνωμικά διακρίνεται από την εμφάνιση πυκνού ποώδη ορόφου, όπου κυριαρχούν τα αγρωστώδη, ενώ ξυλώδη φυτά δεν εμφανίζονται. Χλωριδικά διακρίνεται από τα είδη *Campanula spatulata, Festuca valesiaca, Nardus stricta, Phleum alpinum Spergula arvensis* κ.ά. (Πίνακας 1).

Σύμφωνα με το Ντάφη και συν. (1999) το *Nardus stricta* σχηματίζει πυκνούς ξηροφυτικούς ή μεσοφυτικούς, πολυετείς λειμώνες, που καταλαμβάνουν πυριτικά εδάφη. Οι σχηματισμοί αυτοί εντάσσονται στη Violo-Nardion ή στη Nardion, στη Nardetalia και στη Nardetea stricta. Σύμφωνα με το Mucina (1997), η Nardetea stricta έχει αντικατασταθεί από τη μεσευρωπαϊκή κλάση Calluno–Ulicetea. Ο Quézel (1967) στο Καλό Νερό διακρίνει 3 μονάδες με κυρίαρχα είδη τα *Nardus stricta, Luzula spicata* και *Vaccinium myrtillus*. Διαπιστώνει ότι τα λιβάδια σε γρανιτικό πέτρωμα του Καλό Νερό έχουν μεγάλη χλωριδική σχέση με τα ψευδαλπικά λιβάδια της Γιουγκοσλαβίας σε πυριτικά πετρώματα, που ερεύνησαν ο Horvat et al. (1974). Τα είδη αυτά εμφανίζονται στην περιοχή έρευνας, αλλά η συνολική χλωριδική σύνθεση, καθώς και η οικολογική και γεωγραφική διαφοροποίηση της μονάδας δεν αντιστοιχεί σε αυτή του Καλού Νερού ή των ορέων της Γιουγκοσλαβίας. Στην περιοχή έρευνας απουσιάζουν χαρακτηριστικά είδη της Nardetalia, ενώ ισχυρή είναι η παρουσία χαρακτηριστικών και διαγνωστικών ειδών της Festuco–Brometea. Για τους παραπάνω λόγους, η *Nardus stricta*-κοινότητα εντάσσεται στην Festuco-Brometea ως *Nardus stricta*-κοινότητα.

Από λιβαδοπονική άποψη, η κοινότητα αυτή εντάσσεται στα ποολίβαδα, αλλά η λιβαδική της αξία είναι περιορισμένη γιατί το αγρωστώδες *Nardus stricta* είναι σκληρό και δεν μπορεί να βοσκηθεί, όχι μόνο από πρόβατα αλλά και από μεγάλα ζώα (π.χ. βοοειδή, ιπποειδή). Στο παρελθόν, οι κτηνοτρόφοι συνήθιζαν να πυρπολούν τα λιβάδια του *Nardus stricta* στην αρχή του φθινοπώρου, καθώς μετακινούνταν στα χειμαδιά, προκειμένου να παραχθεί νέα ύλη από αναβλάστηση την επόμενη χρονιά.

3. *Juncus effusus-Cardamine acris*-κοινότητα

Η *Juncus effusus-Cardamine acris*-κοινότητα εμφανίζεται στο όρος Μπέλες, σε μορφή κηλίδων, κατά μήκος ρεμάτων ή σε περιοχές που κατακλύζονται από νερό την άνοιξη και το φθινόπωρο. Διακρίνεται από την παρουσία των ειδών *Juncus effusus, Cardamine acris, Lysimachia nummularia, Myosotis sicula, Ranunculus repens* κ.ά. (Πίνακας 1).

Αντίστοιχες μονάδες με αυτή της *Juncus effusus–Cardamine acris*-κοινότητα δεν έχουν αναφερθεί στα Βαλκάνια. Και τα δυο είδη αναφέρονται βιβλιογραφικά (Strid and Tan 1991, 2002) σε διάφορες περιοχές και σε μονάδες της Molinio–Arrhenatheretea (Mucina 1997), σε διάφορα υψόμετρα και αποκλειστικά σε πυριτικά πετρώματα, όπως αυτά του Μπέλες. Σύμφωνα με τα παραπάνω και επειδή τα περισσότερα είδη της μονάδας είναι χαρακτηριστικά είδη της Molinio-Arrhenatheretea, η μονάδα εντάσσεται στην παραπάνω κλάση.

Από λιβαδοπονική άποψη, η μονάδα αυτή εντάσσεται στα ποολίβαδα, αλλά μπορεί να αξιοποιηθεί κυρίως από μεγάλα ζώα (π.χ. βοοειδή, ιπποειδή), επειδή το κυρίαρχο είδος *Juncus effusus* είναι σκληρό φυτό και μόνο τα ζώα αυτά μπορούν να το βοσκήσουν (εν μέρει και οι αίγες).

Πίνακας 1. Διαφοριστικά είδη των μονάδων βλάστησης των ψευδαλπικών λιβαδιών των Πιερίων ορέων και του όρους Μπέλες (1: *Juncus effusus-Cardamine acris*-κοινότητα, 2: *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa*-κοινότητα, 3, 4: *Juniperus communis* ssp. *nana*-

κοινότητα (3: παραλλαγή με *Vaccinium myrtillus,* 4: παραλλαγή χωρίς *Vaccinium myrtillus*), 5: *Nardus stricta*-κοινότητα).

Άυξοντας αριθμός μονάδας	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Αριθμός φυτοληψιών ανά μονάδα βλάστησης	**2**	**2**	**4**	**6**	**4**
Κάλυψη Θάμνων			**60**	**31**	
Κάλυψη Ποωδών	**90**	**100**	**33**	**47**	**98**
Διαφοριστικά είδη της *Juncus effesus-Cardamine acris*-κοινότητας					
Juncus effusus (M-A)	2	.	.	.	.
Cardamine acris	2	.	.	.	.
Lysimachia nummularia (M-A)	2	.	.	.	.
Myosotis sicula	2	.	.	.	.
Ranunculus repens (M-A)	2	.	.	.	.
Geranium macrostylum	2	.	.	.	.
Hypericum maculatum (Mu.-Ac.)	1	.	.	.	.
Prunella vulgaris (M-A)	2	.	.	.	.
Sparganium emersum	1	.	.	.	.
Διαφοριστικά είδη της *Geum coccineum-Deschampsia caespitosa*-κοινότητας					
Juncus inflexus (M-A)	.	2	.	.	II
Geum coccineum (Mu.-Ac.)	.	2	.	.	.
Festuca koritnicensis	.	2	.	.	.
Caltha palustris (M-A)	.	2	.	.	.
Dactylorhiza cortygera	.	2	.	.	.
Διαφοριστικά είδη της Molinio-Arrhenatheretea					
Carex pallescens	1	2	.	.	.
Holcus lanatus (M-A)	1	2	.	.	.
Διαφοριστικά είδη της *Juniperus communis* ssp. *nana*-κοινότητας					
Juniperus communis ssp. *nana* (D-F)	.	.	V	V	.
Asperula aristata ssp. *thessala* (F-B)	.	.	IV	III	II
Campanula rotundifolia (C-U)	.	.	II	III	.
Centaurea napulifera ssp. *napulifera*	.	.	III	II	.
Cerastium decalvans (A.t.)	.	.	II	III	.
Dianthus petraeus ssp. *orbelicus* (E-S)	.	.	IV	III	.
Euphorbia barrelieri	.	.	IV	V	.
Genista carinalis	.	.	III	IV	.
Hypericum olympicum (C-M)	.	.	III	V	.
Koeleria lobata (D-F)	.	.	III	IV	.
Sempervivum heuffelii (A.t.)	.	.	III	IV	.
Lotus corniculatus (M-A)	.	.	III	I	.
Luzula multiflora (C-U)	.	.	III	II	.
Sesleria rigida (F-B)	.	.	III	V	.
Tephroseris integerifolia ssp. *aucheri* (F-B)	.	.	IV	III	.
Vincetoxicum speciosum	.	.	III	IV	.
Hieracium hoppeanum ssp. *pilisquamum* (F-B)	.	.	III	V	.
Brucenthalia spicufolia (L-V)	.	.	II	II	.
Plantago holosteum (T-B)	.	.	II	IV	.
Campanula persicifolia (T-G)	.	.	II	II	.
Διαφοριστικά είδη της παραλλαγής με *Vaccinium myrtillus*					
Vaccinum myrtilus (V-P)	.	.	V	.	.

Άυξοντας αριθμός μονάδας	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Αριθμός φυτοληψιών ανά μονάδα βλάστησης	**2**	**2**	**4**	**6**	**4**
Κάλυψη Θάμνων			**60**	**31**	
Κάλυψη Ποωδών	**90**	**100**	**33**	**47**	**98**
Διαφοριστικά είδη της παραλλαγής χωρίς *Vaccinium myrtillus*					
Campanula lingulata (A.t.)	.	.	.	III	.
Hieracium lactucella (C-U)	.	.	.	III	.
Διαφοριστικά είδη της *Nasrdus stricta*-κοινότητας					
Campanula spatulata (D-F)	.	.	II	.	V
Festuca valesiaca (F-B)	.	.	.	.	IV
Nardus stricta (C-U)	.	2	II	.	IV
Phleum alpinum	.	.	.	.	V
Spergula arvensis	.	.	.	.	V
Trifolium repens (M-A)	.	1	.	.	V
Veronica chamaedrys (M-A)	.	.	.	.	IV
Myosotis sp.	.	.	.	.	III
Trisetum flavescens	.	.	.	.	III
Cerastium ligusticum	.	.	.	.	III
Silene vulgaris ssp. *bosniaca*	.	.	.	.	III
Χαρακτηριστικά και Διαγνωστικά είδη της Molinio-Arrhenatheretea					
Achillea millefolium	.	.	II	I	II
Deschampsia caespitosa	.	2	.	.	III
Διαγνωστικά είδη της Asplenietea trichomanis					
Cerastium bannaticum ssp. *speciosum*	1	.	III	II	.
Χαρακτηριστικά είδη της Cisto-Micromerietea					
Thymus sibthorpii	1	.	IV	II	.
Διαγνωστικά είδη της Festuco-Brometea					
Thymus longicaulis	.	.	II	I	III
Διαγνωστικά είδη της Calluno-Ulicetea					
Carex ovalis	1	1	.	.	II
Διαγνωστικά είδη της Juncetea trifidi					
Alopecurus gerardii	.	.	II	I	II
Άλλα συνοδά είδη					
Satureja alpina	.	.	II	III	II
Ranunculus sartorianus	.	2	II	.	V
Carduus tmoleus	.	1	II	.	IV
Luzula spicata	.	.	II	II	III
Verbascum eriophorum	.	.	II	.	IV
Agrostis castellana	.	2	II	.	II
Festuca pilosa	.	.	.	I	III
Genista depressa	.	.	II	I	II
Genista tinctoria	.	.	II	I	.
Thlaspi praecox	.	.	II	.	III
Luzula campestris	.	2	II	.	.
Viola tricolor	.	1	.	I	II
Carex echinata	.	2	.	.	II
Hieracium caespitosum ssp. *bravipulum*	.	2	.	.	II

Σύμβολα πίνακα σταθερότητας: 1: εμφάνιση σε μια φυτοληψία, 2: εμφάνιση σε δυο φυτοληψίες, I: εμφάνιση σε 1-20% των φυτοληψιών, II: εμφάνιση σε 21-40% των φυτοληψιών, III: εμφάνιση στο 41-60% των φυτοληψιών, IV: εμφάνιση στο 61-80% των φυτοληψιών, V: εμφάνιση στο 81-100% των φυτοληψιών.

Συντμήσεις (χαρακτηριστικά και διαγνωστικά είδη των παρακάτω κλάσεων): M-A: Molinio-Arrhenatheretea, Mu.-Ac.: Mulgedio-Aconitetea, D-F: Daphno-Festucetea, F-B: Festuco-Brometea, C-U: Calluno-Ulicetea, A.t.: Asplenietea trichomanis, L-V: Leuzeretio-Vaccinetea, T-B: Thero-Brachypodietea, T-G: Trifolio-Geranietea, V-P: Vaccinio-Picetea.

4. *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa*-κοινότητα

Η *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa*-κοινότητα εμφανίζεται στα Πιέρια, σε μορφή κηλίδων, κατά μήκος ρεμάτων ή σε περιοχές που κατακλύζονται από νερό την άνοιξη και το φθινόπωρο. Διακρίνεται από την παρουσία των ειδών *Juncus inflexus, Geum coccineum, Festuca koritnicensis* κ.ά. (Πίνακας 1).

Σύμφωνα με το Ντάφη και συν. (1999) πρόκειται για υγρόφιλες πολυετείς υψηλές πόες που εντάσσονται στη Geion coccinei και τη Betulo-Adenostyletea (=Mulgedio-Aconitetea). Ο Quézel (1967) διακρίνει στα ψευδαλπικά λιβάδια του Καλού Νερού την Coccineo–Deschampsietosum μέσα στη Geion coccinei. Η έλλειψη χαρακτηριστικών ειδών και ικανοποιητικού αριθμού φυτοληψιών δεν επιτρέπει την ένταξη της μονάδας στην ένωση

αυτή. Το μοναδικό χαρακτηριστικό είδος της Mulgedio-Aconitetea που εμφανίζεται στη περιοχή έρευνας είναι το *Geum coccineum* ενώ πολλά είναι τα χαρακτηριστικά είδη της Molinio-Arrhenathereta. Για τους παραπάνω λόγους η *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa*-κοινότητα εντάσσεται στη Molinio-Arrhenatheretea.

Από λιβαδοπονική άποψη, η μονάδα αποτελεί πολύτιμο ποολίβαδο για όλα τα ζώα, ιδιαίτερα όμως για τα βοοειδή και τα ιπποειδή.

Συμπεράσματα

Από την παρούσα έρευνα προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Τα Πιέρια όρη και το όρος Μπέλες διαφοροποιούνται χλωριδικά και φυτοκοινωνιολογικά.
2. Η *Juniperus communis* ssp. *nana*-κοινότητα, που εντάσσεται στη Festuco-Brometea, είναι η μοναδική μονάδα βλάστησης που εμφανίζεται και στις δύο περιοχές έρευνας. Η *Nardus stricta*-κοινότητα, που εντάσσεται και αυτή στη Festuco-Brometea, εμφανίζεται μόνο στα Πιέρια όρη. Οι κοινότητες αυτές αν και εκτεταμένες, έχουν περιορισμένη λιβαδική αξία, λόγω της ακαταλληλότητας για βόσκηση των κυρίαρχων ειδών. Τα βόσκοντα ζώα μακροπρόθεσμα ευνοούν την εξάπλωση των ακατάλληλων αυτών ειδών με την επιλεκτική βόσκηση των υπόλοιπων (επιθυμητών) ειδών.
3. Τα υγρολίβαδα εντάσσονται στη Molinio-Arrhenatheretea, των μεν Πιερίων ορέων στη *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa*-κοινότητα, του δε όρους Μπέλες στη *Juncus effusus-Cardamine acris*-κοινότητα. Οι κοινότητες αυτές, αν και λιγότερο εκτεταμένες, έχουν ιδιαίτερη σημασία για τα βόσκοντα ζώα, ιδιαίτερα τα βοοειδή και ιπποειδή, επειδή είναι υγρόφιλες και εξασφαλίζουν έτσι βοσκήσιμη ύλη για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέσα στο θέρος σε σχέση με τις υπόλοιπες ξηρόφιλες κοινότητες.

Συνταξινομική σύνοψη

Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949.
Juniperus communis ssp. *nana*-κοινότητα
Παραλλαγή με *Vaccinium myrtillus*
Παραλλαγή χωρίς *Vaccinium myrtillus*
Nardus stricta κοινότητα
Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937.
Juncus effusus-Cardamine acris-κοινότητα
Geum coccineum-Deschampsia cespitosa-κοινότητα

Βιβλιογραφία

Ackermann, W. and W. Durka. 1997. SORT 3.9 Processing of vegetation relevés and species lists. English version 2. Beyreuth, pp. 109.

Αθανασιάδης, Η.Ν. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 109.

Braun-Blanquet, J. 1951. Pflanzensoziologische Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, 2 Auflage, Wien, pp. 631.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer Verlag, 3 Auflage, Wien, pp. 865.

Corine. 1994. Land cover, technical guide. European Commission (publ.), France.

Greuter, W., H.M. Burdet and G. Long. 1984-1989. Med-Checklist 1,2,4. Geneve.

Ζαμπάκας, Ι.Δ. 1981. Γενική Κλιματολογία. Αθήνα.

Horvat, I., V.Clavać and H. Ellenberg. 1974. Vegetation Südosteuropas. Stuttgart, pp. 768.

Θεοδωρόπουλος, Κ., Ε. Ελευθεριάδου, Γ. Τσιριπίδης και Ν. Αθανασιάδης. 2001. Βραχόφιλες και Λιβαδικές Φυτοκοινωνίες του Παρθένου Δάσους Φρακτού του Νομού Δράμας (Α. Μακεδονία, Ελλάδα), σελ. 661-674. Πρακτικά 9ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Κοζάνη, 17-20 Οκτωβρίου 2000, Ελληνική Δασολογική Εταιρία.

Mucina, L. 1997. Conspectus of Classes of European Vegetation. Folia Geobot. Phytotax., 32: 117-172.

Μουντράκης, Μ.Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδος. Θεσσαλονίκη, σελ. 207.

Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου και Θ. Λαζαρίδου. 1999. Τεχνικός οδηγός Χαρτογράφησης, Δίκτυο Natura 2000. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., σελ. 180.

Oberdorfer, E. 1990. Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. Pp. 1050.

Παπαμίχος, Ν.Θ. 1979. Εφαρμογή ενός Ειδικά Αναπτυχθέντος Συστήματος για την Ταχεία Εξέταση Περιγραφή Ταξινόμηση και Χαρτογράφηση Ορεινών Εδαφών (Περιοχή Πιερίων). Υπουργείο Γεωργίας (τμήμα Απογραφής Χαρτογράφησης και Ταξινόμησης Δασών και Δασικών Γαιών). Αθήνα.

Quézel, P. 1967. A propos de quelques hetraies de Macedoine grecque. Bulletin de la Societe Botanique de France, 200-210.

Strid, A. (ed.) 1989. Mountain Flora of Greece, vol. 1. Cambridge University Press. Cambridge, pp. 822.

Strid, A. and K. Tan (eds.) 1991. Mountain Flora of Greece, vol 2. Edinburgh, pp. 974.

Strid, A. and K. Tan (eds.). 1997, 2002. Flora Hellenica vol. 1-2. Patra.

Tutin, T. G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmonson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1993. Flora Europea I. 2nd edition. Cambridge.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds.). 1968-1980. Flora Europaea II – V. Cambridge.

Φλόκας, Α. 1992. Μαθήματα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας. Θεσσαλονίκη, σελ. 465.

Contribution to the phytosociological knowledge of the subalpine grasslands: the examples of Pieria and Beles mountains

G. Fotiadis[1], K. Iovi[2], N. Athanasiadis[1] and V. Papanastasis[3]
[1]Laboratory of Forest Botany – Geobotany (270), Department of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece
[2]Forestry Directorate of Ioannina, Averof 6, 452 21 Ioannina, Greece
[3]Laboratory of Rangeland Ecology (286), Department of Forestry and Natural Environment Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

This paper studies the phytosociological units of the subalpine area of mountains Pieria and Beles (North Greece). The study area is mainly occupied by grasslands although the presence of the dwarf shrub *Juniperus communis* ssp. *nana* is also important. Wet grasslands also occur sporadically. Four vegetation units have been identified: 1) *Juniperus communis* ssp. *nana*–community, which occurs at both mountains and can be separated into two variances: with *Vaccinium myrtillus* and without *Vaccinium myrtillus,* 2) *Nardus stricta*–community, which occurs only to the Pieria mountains and occupies better sites compared to *Juniperus communis* ssp. *nana*–community, 3) *Juncus effusus-Cardamine acris*–community, and, 4) *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa*–community. *Juncus effusus-Cardamine acris* and *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa* communities are present at both mountains and occupy sites with permanent or seasonal flooding. The first two vegetation units are classified into Festuco-Brometea class and the last two into Molinio-Arrhenatheretea class. In terms of range management, *Juniperus communis* ssp. *nana* and *Nardus stricta* communities are of limited grazing value due to the dominance of unpalatable species, while *Juncus effusus-Cardamine acris* and *Geum coccineum-Deschampsia cespitosa* communities constitute valuable range resources during the summer dry period.

Key words: Phytosociology, subalpine grasslands, Pieria mountains, Beles mountain, Greece.

Ανάλυση των διαχρονικών αλλαγών του τοπίου της λεκάνης Κολχικού της λίμνης Κορώνειας με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.)

Δ. Χουβαρδάς, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Α.Π.Θ. (286), 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα ημιορεινά τοπία της χώρας έχουν υποστεί τα τελευταία 50 χρόνια αλλαγές στη διάθρωση και την ποικιλότητα της κατανομής των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης. Για τους σκοπούς της έρευνας επιλέχτηκε η περιοχή της λεκάνης του ρέματος του Κολχικού, που εκβάλει στη λίμνη Κορώνεια του νομού Θεσσαλονίκης. Το τοπίο της περιοχής, χαρακτηριστικό πολλών ημιορεινών τοπίων της χώρας, παρουσιάζει έντονο γεωργοκτηνοτροφικό χαρακτήρα. Οι αλλαγές στις παραδοσιακές διαχειριστικές πρακτικές αλλά και οι δημογραφικές και κοινωνικοοικονομικές αλλαγές οδήγησαν σε διαφοροποίηση των δομικών χαρακτηριστικών του. Οι γενικές τάσεις εξέλιξης του τοπίου αλλά και οι κατά χώρο διαχρονικές μεταβολές του εκτιμήθηκαν με την ψηφιακή επεξεργασία δύο διαχρονικών σειρών αεροφωτογραφιών (1960 και 1993) και τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Από την επεξεργασία των ψηφιακών δεδομένων προέκυψε η δημιουργία ενός διαγράμματος μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης, όπου αναγνωρίστηκαν επακριβώς οι διαφοροποιήσεις των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης. Παράλληλα έγινε συλλογή αναλυτικών δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών απογραφικών δεδομένων από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.), που στη συνέχεια συσχετίσθηκαν με τις τάσεις μετασχηματισμού του τοπίου.

Λέξεις κλειδιά: Τοπίο, αεροφωτογραφία, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), Διάγραμμα μεταβολών χρήσεων, κοινωνικοοικονομικές αλλαγές.

Εισαγωγή

Τα τοπία των ημιορεινών περιοχών της χώρας έχουν υποστεί τα τελευταία 50 χρόνια σημαντικές δομικές αλλαγές, που εκφράζονται στη διάθρωση και την ποικιλότητα των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης (Χουβαρδάς 2001). Με την ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης των χρήσεων/κάλυψης γης διαπιστώνονται οι αλλαγές στο τοπίο, σε σχέση με τα συγκεκριμένα αίτια που τις προκαλούν (π.χ. αλλαγές στη διαχείριση), ενώ δίνεται η δυνατότητα καθορισμού συγκεκριμένων μέτρων αποκατάστασής τους (Vos and Stortelder 1992). Οι αλλαγές των χρήσεων/κάλυψης γης αντανακλούν συνήθως την ανθρώπινη επίδραση πάνω στα τοπία (Bankov 1998, Torta 2004).

Η εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών, όπως η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) σε συνδυασμό με τις κλασικές μεθόδους φωτοερμηνείας σε διαχρονικές σειρές αεροφωτογραφιών, δίνει τη δυνατότητα πλήρους και αναλυτικής απογραφής της ιστορίας των τοπίων (Zonneveld 1995, Farina 1998, Duncan et al. 1999, Zaizhi 2002, Lopez et al. 2001, Mendoza and Andres 2002). Η μελέτη των κοινωνικοοικονομικών αλλαγών σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες στην εκτίμηση των αιτίων που επιδρούν

στην εξέλιξη των τοπίων. Συνέπεια αυτής της παραδοχής αποτελεί το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια πολυάριθμες είναι οι μελέτες εξέλιξης τοπίου που προσπαθούν να συσχετίσουν την ανθρώπινη επίδραση πάνω στα τοπία, με τη μελέτη κοινωνικοοικονομικών δεδομένων πάνω στην εξέλιξη της δομής τους (Paquette and Domon 2001, Lopez et al. 2001, Shoshany and Goldshleger 2002). Η παραγωγή διαγραμμάτων μεταβολών των χρήσεων γης συμβάλλει ουσιαστικά στην ορθότερη διερεύνηση των κοινωνικοοικονομικών αιτιών εξέλιξης των τοπίων (Bonet et al. 2004). Βασική ανθρωπογενή επίδραση αποτελεί η κτηνοτροφική δραστηριότητα και ιδιαίτερα η ένταση της βόσκησης (βοσκοφόρτωση), που αποτελεί έναν από τους παράγοντες διαμόρφωσης - εξέλιξης της μορφής του τοπίου (Farina 1998, Ispikoudis and Chouvardas in press).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της εξέλιξης των χρήσεων/κάλυψης γης και η δημιουργία ενός διαγράμματος μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης του τοπίου με τη χρήση των Γ.Σ.Π., καθώς και η διερεύνηση του κατά πόσο οι κοινωνικοοικονομικές και δημογραφικές αλλαγές αποτελούν τα βασικά αιτία μετασχηματισμού του.

Μεθοδολογία

Ως περιοχή μελέτης επιλέχτηκε η περιοχή του ρέματος Κολχικού, στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κορώνειας στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Η περιοχή καταλαμβάνει έκταση 24.540 εκταρίων (εκτάρια) και τοποθετείται γεωγραφικά βόρεια της λίμνης Κορώνειας. Διοικητικά η περιοχή ανήκει στις Κοινότητες Κολχικού, Λοφίσκου, Κρυονερίου, Όσσας και Εξαλόφου, οι οποίες το 1997 μετατράπηκαν σε Δημοτικά Διαμερίσματα και εντάχθηκαν στους Καποδιστριακούς Δήμους Λαγκαδά, Σοχού και Βερτίσκου.

Προκειμένου να εκτιμηθούν οι διαχρονικές αλλαγές των χρήσεων/κάλυψης γης στην περιοχή μελέτης και να μελετηθούν οι διαχρονικές μεταβολές του τοπίου χρησιμοποιήθηκαν δύο σειρές αεροφωτογραφιών, που κάλυπταν την επιφάνεια της περιοχής μελέτης για τα έτη 1960 και 1993 (λήψη αρχές καλοκαιριού). Οι αεροφωτογραφίες μετατράπηκαν σε ψηφιακή μορφή κανάβου (raster) με τη χρήση ψηφιακού σαρωτή, και εισήχθησαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπου με τη χρήση ειδικών λογισμικών πακέτων διορθώθηκαν γεωμετρικά και συνενώθηκαν σε μορφή ψηφιακών φωτομωσαϊκών για κάθε χρονική περίοδο (ERDAS 1997, Τσακίρη 1999).

Στο επόμενο στάδιο, με καθορισμένο σύστημα ταξινόμησης προσαρμοσμένο σε αυτό της Δασικής Υπηρεσίας που χρησιμοποιείται για το καθορισμό των χρήσεων/κάλυψης γης των ορθοφωτοχαρτών, εφαρμόστηκαν φωτοερμηνευτικές τεχνικές μονοσκοπικής παρατήρησης στον υπολογιστή με τη χρήση ειδικών φωτογραφικών κλειδών και στερεοσκοπικής επιβεβαίωσης στο Εργαστήριο, προκειμένου να διαπιστωθούν οι διάφορες κατηγορίες του συστήματος ταξινόμησης (Καρτέρης και Γιαννακόπουλος 1998, Lopez et al. 2001). Τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας αποτυπώθηκαν ψηφιακά πάνω στα φωτομωσαϊκά στην οθόνη του υπολογιστή, με τη χρήση του προγράμματος Erdas Imagine (ERDAS 1997). Τα ψηφιακά δεδομένα αποθηκεύτηκαν σε διανυσματική μορφή (Vector) και ακολούθησε η εισαγωγή τους στο πρόγραμμα ArcGis με σκοπό την εγκατάσταση της τοπολογίας των αρχείων του γεωγραφικού συστήματος και τη δημιουργία των βάσεων δεδομένων (Κουτσόπουλος και Ανδρουλακάκης 2003). Στην συνέχεια, οι παραχθέντες ψηφιακοί χάρτες του 1960 και 1993 συνενώθηκαν με την εντολή Union (Arctools-ArcGis) και δημιουργήθηκε η αρχική βάση δεδομένων των διαχρονικών μεταβολών του τοπίου. Με την επεξεργασία της βάσης δεδομένων με τα προγράμματα Excel και PowerPoint σχηματίστηκε το βασικό διάγραμμα μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης του τοπίου.

Προκειμένου να μελετηθεί η δημογραφική και οικονομική εξέλιξη του πληθυσμού της περιοχής μελέτης, αλλά και η εξέλιξη της κτηνοτροφίας μεταξύ 1960 – 1993, έγινε συλλογή στατιστικών δεδομένων των πληθυσμιακών και κτηνοτροφικών απογραφών των ετών 1961,

1971 και 1991 από το αρχείο της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε. 2000). Ιδιαίτερα τα κτηνοτροφικά δεδομένα, σε συνδυασμό με τα δεδομένα της εξέλιξης των χρήσεων γης της Ε.Σ.Υ.Ε. για τα ίδια έτη, χρησιμοποιήθηκαν για να εκτιμηθεί η εξέλιξη της βοσκοφόρτωσης της περιοχής μελέτης. Ως μονάδα μέτρησης της βοσκοφόρτωσης επιλέχτηκε η μικρή ζωική μονάδα (μζμ) ανά εκτάριο, που αντιστοιχείται σε ένα πρόβατο ή αίγα ανά εκτάριο ή στο 1/5 μιας αγελάδας ελευθέρας βοσκής ανά εκτάριο. Η τελική τιμή της βοσκοφόρτωσης για κάθε δεκαετία υπολογίστηκε διαιρώντας τις μζμ κάθε κοινότητας με τη συνολική έκταση των λιβαδιών τους, όπως απογράφηκαν από την Ε.Σ.Υ.Ε.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των στοιχείων της Ε.Σ.Υ.Ε. από κοινού με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των τάσεων του διαγράμματος μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης του τοπίου οδήγησαν στην αναγνώριση των βασικών αιτίων της εξέλιξης του τοπίου στην περιοχή μελέτης.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Εξέλιξη των χρήσεων/ κάλυψης γης

Τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας της διαχρονικής σειράς των αεροφωτογραφιών και της ψηφιακής επεξεργασίας τους δίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Εξέλιξη των κατηγοριών χρήσεων /κάλυψης γης μεταξύ 1960 και 1993 (σε εκτάρια).

Κατηγορίες	1960	1993	Διαφορά
Αγροτικές καλλιέργειες	7533,2	8308,3	+775,1
Ποολίβαδα	4446,6	1280,7	-3165,9
Θαμνολίβαδα	7638,4	8515,7	+877,3
Ανοικτά (10-40%)	3820,2	2943,7	-876,5
Ενδιάμεσα (41-70%)	2678,3	3879,3	+1201,0
Πυκνά (71-100%)	1139,9	1692,7	+552,8
Δάση	4530,8	6119,0	+1588,2
Ανοικτά (10-40%)	1425,8	1734,5	+308,7
Ενδιάμεσα (41-70%)	1276,3	1550,4	+274,1
Πυκνά (71-100%)	1828,7	2834,1	+1005,4
Άλλες χρήσεις (Οικισμοί, άγονα)	305,8	320,7	+14,9
Σύνολο	24454,9	24544,2	+89,3

Αναλύοντας τα αποτελέσματα του πίνακα 1 διαπιστώνονται ότι όλες οι κατηγορίες χρήσεων/κάλυψης γης αυξήθηκαν μεταξύ 1960 και 1993 εκτός των ποολίβαδων. Συγκεκριμένα, η μεγαλύτερη αύξηση στην έκταση καταγράφηκε στα δάση (κατά 35%) ακολουθούμενη από τα θαμνολίβαδα (12%), τις αγροτικές καλλιέργειες (10%) και τις υπόλοιπες χρήσεις (5%). Αντίθετα με τις παραπάνω κατηγορίες χρήσεων/κάλυψης γης, η έκταση των ποολιβάδων μειώθηκε κατά 71% για το ίδιο χρονικό διάστημα. Παρατηρώντας προσεκτικότερα τις κλάσεις συγκόμωσης των θαμνολίβαδων διαπιστώθηκε, ότι ενώ η ενδιάμεση και πυκνή κλάση αυξήθηκε κατά 45% και 49% αντίστοιχα, η ανοικτή κλάση μειώθηκε κατά 23%. Σε αντίθεση με τα θαμνολίβαδα, η έκταση και των τριών κλάσεων συγκόμωσης (ανοικτή, ενδιάμεση και πυκνή) των δασών αυξήθηκε κατά 22%, 22% και 55% αντίστοιχα. Η συνολική αύξηση της έκτασης της περιοχής μελέτης κατά 89,3 εκτάρια οφείλεται στην μείωση της επιφάνειας της λίμνης Κορώνειας μεταξύ 1960 – 1993. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα τόσο των δασών όσο και των θαμνολίβαδων

υποδηλώνουν ότι τα τελευταία 33 χρόνια ενισχύθηκε σημαντικά η ξυλώδης βλάστηση στην περιοχή μελέτης, τόσο ως προς την έκταση όσο και την πυκνότητά της.

Κοινωνικοοικονομικές αλλαγές

Σύμφωνα με τα αναλυτικά δημογραφικά και οικονομικά στοιχεία των ετών 1961, 1971, και 1991 της Ε.Σ.Υ.Ε., ο συνολικός πληθυσμός των 5 Κοινοτήτων της περιοχής μελέτης μειώθηκε μεταξύ 1961 και 1991 κατά ένα ποσοστό της τάξης του 20%. Επιπρόσθετα, αναλύοντας την ηλικιακή δομή του πληθυσμού για την ίδια χρονική περίοδο, παρατηρήθηκε ότι ενώ το 75% των κατοίκων ήταν κάτω των 44 ετών το 1961, το ποσοστό αυτό περιορίστηκε στο 56% το 1991. Όσον αφορά τα απογραφικά στοιχεία απασχόλησης της Ε.Σ.Υ.Ε. για την ίδια χρονική περίοδο παρατηρήθηκε ότι ενώ το 1961 το 94% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού απασχολούνταν στον πρωτογενή παραγωγικό τομέα (γεωργία, κτηνοτροφία, δασοπονία), το ποσοστό αυτό περιορίστηκε μόλις στο 41% το 1991. Όλα τα παραπάνω στοιχεία βρίσκονται σε συμφωνία με την άποψη που διατυπώθηκε από πολλούς ερευνητές, ότι οι δημογραφικές αλλαγές στις Μεσογειακές περιοχές συνίστανται στην μετακίνηση του πληθυσμού από τα χωριά στα αστικά κέντρα και στο ότι η μετακίνηση αυτή αφορά τα νεώτερα ηλικιακά στρώματα. Έχει δε ως αποτέλεσμα τη μείωση του διαθέσιμου εργατικού δυναμικού και τη διαφοροποίηση των τρόπων και των τεχνικών διαχείρισης των παραδοσιακών χρήσεων γης (Ισπικούδης 1995, Farina 1998, Χουβαρδάς και Ισπικούδης 2001, Ispikoudis and Chouvardas (in press)). Η διαφοροποίηση των παραδοσιακών τεχνικών διαχείρισης της γης συνίσταται συνήθως στην εγκατάλειψη της ορεινής εκτατικής κτηνοτροφίας και στην εντατικοποίηση των αγροτικών καλλιεργειών. Η εξέλιξη του αριθμού των αγροτικών ζώων στην περιοχή μελέτης εμφανίζεται στην εικόνα 1. Από την εικόνα αυτή προκύπτει ότι ο αριθμός των βοοειδών είναι πολύ μικρότερος από τον αριθμό των αιγοπροβάτων και ότι ο συνολικός αριθμός των αγροτικών ζώων μειώθηκε μεταξύ 1961 και 1971.

Εικόνα 1. Εξέλιξη του αριθμού των αγροτικών ζώων μεταξύ 1961 – 1991.

Για την περίοδο από το 1971 έως το 1991, ενώ οι αριθμοί των βοοειδών και προβάτων συνέχισαν τη μείωση, ο αριθμός των αιγών αυξήθηκε σημαντικά. Οι αλλαγές στην κτηνοτροφία αντικατοπτρίζουν τις επιπτώσεις των κοινωνικοοικονομικών αλλαγών που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Η μετακίνηση των κατοίκων από την περιοχή στη δεκαετία του 1960 προς τα μεγάλα αστικά κέντρα (κυρίως Θεσσαλονίκη) αλλά και στο εξωτερικό, είχε ως αποτέλεσμα την μείωση της κτηνοτροφικής δραστηριότητας. Μετά το 1971 και κυρίως μετά το 1981, τη χρονιά που η Ελλάδα εντάχτηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η πολιτική των επιδοτήσεων των αγροτικών ζώων άρχισε να αυξάνει πάλι των αριθμό τους. Η αύξηση αυτή

έγινε περισσότερο εμφανής στις αίγες πιθανόν λόγω του γεγονότος ότι τα ποολίβαδα της περιοχής είχαν αρχίσει να μετατρέπονται σταδιακά σε θαμνολίβαδα (Πίνακας 1).

Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται η εξέλιξη της βοσκοφόρτωσης για το σύνολο των αγροτικών ζώων στην περιοχή μελέτης. Παρατηρώντας την εικόνα αυτή γίνεται αντιληπτό ότι η βοσκοφόρτωση των βοοειδών παρουσίασε έντονη μείωση μεταξύ 1961 – 1991, απόρροια του ολοένα αυξανόμενου αριθμού των σταβλισμένων βοοειδών που ανήκουν μετά το 1980 κυρίως σε βελτιωμένες φυλές (Ε.Σ.Υ.Ε. 2000).

Εικόνα 2. Εξέλιξη της βοσκοφόρτωσης των αγροτικών ζώων μεταξύ 1961 – 1991.

Παράλληλα με τα βοοειδή μειώθηκε και η βοσκοφόρτωση των προβάτων για την ίδια χρονική περίοδο αλλά σε μικρότερο ρυθμό. Αντίθετα στις αίγες, η βοσκοφόρτωση άρχισε να αυξάνεται μετά το 1971 σε τέτοιο σημείο ώστε το 1991 να φτάσει ουσιαστικά τα επίπεδα του 1961. Παρόλα αυτά, η βοσκοφόρτωση του συνόλου των αγροτικών ζώων παρέμεινε στα χαμηλότερα επίπεδά της το έτος 1991.

Διαχρονικοί μετασχηματισμοί του τοπίου

Στην εικόνα 3 παρουσιάζεται το συνολικό διάγραμμα μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης του τοπίου της περιοχής μελέτης, όπως αυτό προέκυψε με την ολοκλήρωση της επεξεργασίας των ψηφιακών δεδομένων της εξέλιξης των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα του διαγράμματος μεταβολών γίνεται φανερό ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ποολίβαδων (29%) μετατράπηκε σε ανοικτά θαμνολίβαδα εξαιτίας της εισβολής στα εγκαταλειμμένα ποολίβαδα (πιθανόν λόγω της μείωσης της βοσκοφόρτωσης προβάτων - βοοειδών) των θάμνων (κυρίως πουρναριού). Για παρόμοιους λόγους, ένα 12% των ποολίβαδων (συνήθως μικρά διάκενα μεταξύ των δασών - θαμνολίβαδων) μετασχηματίστηκαν σε ενδιάμεσα και πυκνά δάση και θαμνολίβαδα, κυρίως στα υψηλότερα και πιο απομακρυσμένα Δημοτικά Διαμερίσματα της περιοχής μελέτης. Το υπόλοιπο τμήμα των ποολίβαδων μετατράπηκε σε αγροτικές καλλιέργειες (21%) και σε ανοικτά δάση (14%) εξαιτίας το τελευταίο της πρακτικής των αναδασώσεων πεύκης που εφάρμοσε η Δασική υπηρεσία κυρίως μετά το 1970. Σε αντίθεση με τις παραπάνω τάσεις, τα ποολίβαδα αυξήθηκαν σε ποσοστό μικρότερο του 5% μεταξύ 1960 – 1993 από τμήματα παραδοσιακών κυρίως αγροτικών καλλιεργειών που εγκαταλείφθηκαν (πιθανόν λόγω των δημογραφικών και οικονομικών αλλαγών). Τα θαμνολίβαδα της περιοχής μελέτης, όπως αναφέρθηκε, αύξησαν διαχρονικά σημαντικά την έκτασή τους σε βάρος των ποολίβαδων και σε μικρότερο ποσοστό σε βάρος των εκτατικών παραδοσιακών αγροτικών καλλιεργειών, αλλά παράλληλα μείωσαν τμήμα της έκτασής τους προς όφελος των πεδινών εντατικών αγροτικών καλλιεργειών και των δασών. Το ισοζύγιο απωλειών και οφέλους των

θαμνολίβαδων ήταν τελικά προς όφελος της συνολικής τους έκτασης (Πίνακας 1). Τα δάση αύξησαν σημαντικά την έκταση τους σε βάρος των ποολίβαδων, θαμνολίβαδων αλλά και των εκτατικών παραδοσιακών αγροτικών καλλιεργειών πιθανόν λόγω των διαχρονικών αλλαγών της κτηνοτροφίας, αλλά και της μείωσης της πρακτικής καυσοξύλευσης για ενεργειακούς λόγους των δασών μετά το έτος 1970. Οι αγροτικές καλλιέργειες αύξησαν διαχρονικά την έκταση τους σε βάρος όλων σχεδόν των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης ακόμα και από αυτή των δασών πιθανότατα εξαιτίας πρακτικών εκχέρσωσης και καταπάτησης μικρών τμημάτων του δάσους μετά το έτος 1960.

Εικόνα 3. Διάγραμμα μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης του τοπίου μεταξύ των ετών 1960-1993.

Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα του διαγράμματος μεταβολών των χρήσεων/κάλυψης γης μεταξύ 1960 – 1993, πρώτον δεν παρατηρήθηκε μετατροπή δασών σε θαμνολίβαδα και δεύτερον ότι οι μετασχηματισμοί μεταξύ των κλάσεων συγκόμωσης στα θαμνολίβαδα και δάση, από ανοικτές σε ενδιάμεσες και μετά σε πυκνές συγκομώσεων, δεν ήταν πάντοτε γραμμικές αφού σε μικρό ποσοστό είχαμε απευθείας μετατροπή των ανοικτών συγκομώσεων σε πυκνές.

Συμπεράσματα

Η εξέλιξη και οι διαχρονικοί μετασχηματισμοί των κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης γης δείχνουν ότι το τοπίο της περιοχής μελέτης άλλαξε διαχρονικά υπέρ της πυκνής ξυλώδους βλάστησης (δασικής και θαμνώδους) αλλά και των εντατικών αγροτικών καλλιεργειών. Η εξέλιξη αυτή αποτελεί απόρροια των δημογραφικών και οικονομικών αλλαγών που έχουν συντελεστεί μεταξύ των ετών 1960 και 1993, αλλαγών που προκάλεσαν την ανατροπή των παραδοσιακών εκτατικών τεχνικών διαχείρισης της γης. Επιπρόσθετα η μετατροπή μεγάλου τμήματος των ποολίβαδων σε δάση και θαμνολίβαδα δε μπορεί να εξηγηθεί μόνο από τη μείωση της βοσκοφόρτωσης των αγροτικών ζώων αλλά και από τη μείωση της πίεσης για καυσόξυλα στο σύνολο της περιοχής μελέτης. Εξάλλου εκεί μπορεί να αποδοθεί το γεγονός ότι για την ίδια χρονική στιγμή (μετά το 1970), που ο αριθμός της βοσκοφόρτωσης των αιγών αυξάνεται σημαντικά, τα θαμνολίβαδα στην περιοχή μελέτης συνεχίζουν να πυκνώνουν.

Τέλος τα αποτελέσματα του διαγράμματος μεταβολών δείχνουν ότι οι αλλαγές μεταξύ των κύριων κατηγοριών χρήσεων/κάλυψης της γης είναι σε πολλές περιπτώσεις μη γραμμικές (σε αντίθεση με την κλασική θεωρία της διαδοχής), αφού κινούνται σχεδόν προς όλες τις κατευθύνσεις.

Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των ερευνητικών προγραμμάτων του Α.Π.Θ. «GeoRange» και «Πυθαγόρας – Περιβάλλον» που χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το ΕΠΕΑΕΚ αντίστοιχα.

Βιβλιογραφία

Bankov, N. 1998. Dynamics of Land Cover/Use Changes in Relation to Socio – Economic Conditions in the Psilorites Mountain of Crete, Greece. MSc. Mediterranean Agronomic Institute of Chania.

Bonet, A., J. Bellot and J. Pena. 2004. Landscape Dynamics in a Semi-arid Mediterranean Catchment (SE Spain). In Recent Dynamics of the Mediterranean Vegetation and Landscape (S. Mazzoleni, G. di Pasquale, M. Mulligan, P. di Martino and F. Rego, eds). John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England.

Duncan, B., B. Shannon, B. David and P. Schmalzer. 1999. Coupling past management practice and historic landscape change on John F. Kennedy Space Center, Florida. Landscape Ecology, 14: 291-309.

Ε.Σ.Υ.Ε. 2000. Κατάλογος Στατιστικών Δημοσιευμάτων. Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος. Αθήνα.

ERDAS. 1997. ERDAS Imagine®V8.3 << TOUR GUIDES >>. Atlanda Georgia.

Farina, A. 1998. Principles and Methods in Landscape Ecology. Chapman & Hall Ltd. University Press, Cambridge.

Ισπικούδης, Ι. 1995. Οικολογικές διαστάσεις της μετατροπής των οριακών εδαφών για κτηνοτροφική χρήση, σελ. 73 – 86. Λιβαδοπονία και Εναλλακτικές Χρήσεις Γης. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας. Θεσσαλονίκη, 3 Φεβρουαρίου 1995. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 2.

Ispikoudis, I. and D. Chouvardas. (In press). Livestock, land use and landscape. Presented in the International Symposium of Animal Production and Natural Resources Utilisation in the Mediterranean Mountain Areas, held in Ioannina, June 5-7 2003, Epirus, Greece.

Καρτέρης, Μ. και Β. Γιαννακόπουλος. 1998. Περιβαλλοντική Χαρτογραφία. Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο. Θεσσαλονίκη.

Κουτσόπουλος, Κ. και Ν. Ανδρουλακάκης. 2003: Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με ARCGIS. Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Lopez, E., G. Bocco, M. Mendoza and E. Duhau. 2001. Predicting land-cover and land-use change in the urban fringe A case in Morelia city, Mexico. Landscape and Urban Planning, 55: 271-285.

Mendoza, J. and E. Andres. 2002. Multitemporal analysis (1940 – 1996) of land cover changes in the southwestern Bogota highplain (Colompia). Landscape and Urban Planning, 59: 147-158.

Paquette, S. and G. Domon. 2001. Trends in rural landscape development and sociodemographic recomposition in southern Quebec (Canada). Landscape and Urban Planning 55, 215-238.

Shoshany, M. and N. Goldshleger. 2002. Land-use and population density changes in Israel – 1950 to 1990: analysis of regional and local trends. Land Use Policy, 19: 123-133.

Τσακίρη, Μ. 1999. Σημειώσεις του μαθήματος «Εφαρμογές Τηλεπισκόπισης». Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Torta, G. 2004. Consequences of Rural Abandonment in a Northern Apennines Landscape (Tuscany, Italy). In Recent Dynamics of the Mediterranean Vegetation and Landscape (S. Mazzoleni, G. di Pasquale, M. Mulligan, P. di Martino and F. Rego, eds). John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, England.

Vos, W. and A. Stordelder. 1992. Vanishing Tuscan Landscapes. Landscape ecology of a Submediterranean Montane area. Solano Basin, Tuscany, Italy.

Χουβαρδάς, Δ. 2001. Ανάλυση της δομής και της διαχρονικής εξέλιξης των τοπίων με τη χρήση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (G.I.S.). Μεταπτυχιακή διατριβή του τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Α.Π.Θ.

Χουβαρδάς, Δ. και Ι. Ισπικούδης. 2001. Ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης των τοπίων με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), σελ. 129-137. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Zaizhi, Z. 2002. Landscape change in a rural area in China. Landscape and Urban Planning, 47: 33-38.

Zonneveld, I. 1995. Landscape Ecology (An Introduction to Landscape Science as a base for Land Evaluation, Land management and Conservation). SPB Academic Publishing. Amsterdam. Holland.

Evaluation of temporal changes of the landscape of Kolchicos basin of lake Koronia with the use of Geographical Information Systems (GIS)

D. Chouvardas, I. Ispikoudis and V.P. Papanastasis
Laboratory of Rangeland Ecology. Aristotle University of Thessaloniki (286)
541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Semi-mountainous landscapes of Greece have been significantly changed over the last 50 years. These changes have the form of structural and diversity modification of land cover/use patterns. The area of Kolchicos basin, north of Lake Koronia, was chosen as a study area. The landscape of the study area supports several agricultural and pastoral activities and represents a typical semi-mountainous landscape of Greece. Demographic and socioeconomic changes as long as the changes in the traditional management practices modify the landscape of the study area. The general trend of landscape change together with the temporal transformation of the landscape were evaluated by the mean of Geographical Information Systems and the digital process of two sets of Aerial photographs (1960 and 1993). Digital processing of the aerial photographs resulted in the creation of a diagram of temporal transformation of the landscape. Demographic and socioeconomic inventory data was collected from diachronic census reports of the National Statistical Service of Greece and were correlated with the results derived from the diagrammatic model.

Key words: Landscape, Aerial photograph, Geographical Information Systems (GIS), Diagrammatic model, Socioeconomic changes.

Μελέτη επίδρασης της βόσκησης στη σύνθεση της ακαρεοπανίδας σε ορεινό λειμώνα του Μετσόβου

Ε.Β. Καπαξίδη[1], Χ. Τζιάλλα[2] και Ν.Γ. Εμμανουήλ[1]
[1] Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα, [2] Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς 455 00 Ιωάννινα

Περίληψη

Στο πλαίσιο μελέτης της επίδρασης της βόσκησης στην ακαρεοπανίδα, εξετάστηκε η ποιοτική και ποσοτική της σύσταση σε βοσκημένο και αβόσκητο τμήμα φυσικού λειμώνα στην περιοχή Βλάχας Μετσόβου, κατά το διάστημα Μάϊος 1997 - Οκτώβριος 1999. Από την ποιοτική ανάλυση προέκυψε ότι υπήρχαν 114 και 121 taxa για τον βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα αντίστοιχα, εκ των οποίων τα περισσότερα ήταν κοινά. Τα σπουδαιότερα από άποψη κυριαρχίας και συχνότητας ήταν: α) για τον βοσκημένο τα *Oribatella* sp., *Scheloribates* spp., *Peloptulus* sp., ατελή Cryptostigmata, *Lorryia* sp_3, *Tarsonemus lacustris, Microtydeus bellus* και β) για τον αβόσκητο τα Mycobatidae, *Oribatella* sp., *Scheloribates* spp., ατελή Cryptostigmata, *Lorryia* sp_3, *Siteroptes* spp., *Steneotarsonemus konoi*, *Tarsonemus lacustris*, *Tydeus kochi*. Οι πληθυσμιακές πυκνότητες των ακάρεων στο σύνολό τους ήταν μεγαλύτερες στον αβόσκητο λειμώνα. Ο πληθυσμός των τάξεων Mesostigmata και Prostigmata ήταν μεγαλύτερος στον αβόσκητο, ενώ των τάξεων Astigmata και Cryptostigmata δε διέφεραν στατιστικά στους δύο λειμώνες

Λέξεις κλειδιά: Λειμώνας, επίδραση βόσκησης, ακαρεοπανίδα.

Εισαγωγή

Οι λειμώνες είναι ένα ενδιαίτημα στο οποίο απαντάται μεγάλος αριθμός ασπονδύλων ζώων. Μεταξύ αυτών, τα ακάρεα αποτελούν μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ομάδα τόσο από πλευράς αριθμού ειδών, όσο και από πλευράς πληθυσμών που αυτά μπορούν να αναπτύξουν. Η βόσκηση μπορεί να επηρεάσει τα ακάρεα των λειμώνων μέσω της αλλαγής στη βοτανική δομή και σύνθεση, καθώς και της αλλαγής στο ρυθμό με τον οποίο η οργανική ύλη επιστρέφει στο έδαφος. Η παρούσα μελέτη αφορά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της ακαρεοπανίδας βοσκημένου και αβόσκητου ορεινού λειμώνα κατά τη διάρκεια τριών ετών, καθώς και τη σύγκριση αυτών προς την κατεύθυνση εύρεσης της πιθανής επίδρασης της βόσκησης στη σύνθεση της ακαρεοπανίδας αυτής.

Υλικά και Μέθοδοι

Οι δειγματοληψίες έγιναν σε φυσικό ορεινό λειμώνα της περιοχής Βλάχας Μετσόβου του Ν. Ιωαννίνων, στον οποίο εφαρμόστηκαν δύο χειρισμοί, βόσκηση και προστατευμένο από τη βόσκηση. Στο ορεινό λιβάδι έβοσκαν πρόβατα κατά τη διάρκεια της βοσκητικής περιόδου.

Εικόνα 1. Βοτανική σύνθεση (%) του βοσκημένου (Α) και αβόσκητου (Β) λειμώνα κατά την δειγματοληπτική περίοδο των ετών 1997-1999 στην περιοχή Βλάχας Μετσόβου.

Σε κάθε λειμώνα πραγματοποιήθηκαν συνολικά 22 μηνιαίες δειγματοληψίες κατά την περίοδο Απρίλιος 1997 - Νοέμβριος 1999. Τους χειμερινούς μήνες καθώς και μέχρι την αρχή της άνοιξης, δεν έγιναν δειγματοληψίες καθόσον η περιοχή ήταν καλυμμένη με χιόνι και η πρόσβαση ήταν αδύνατη. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 5 δείγματα από κάθε τεμάχιο. Τα δείγματα λαμβάνονταν τυχαία με τη βοήθεια συρμάτινου πλαισίου διαστάσεων 20x30 εκ.

Μετά την κοπή, τα δείγματα μεταφέρονταν στο Εργαστήριο και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese-Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων. Κατά την κοπή γινόταν οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο δείγμα ειδών, η οποία δίνεται στην εικόνα 1 (Α και Β για το βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα αντίστοιχα). Η αξιολόγηση της ακαρεοπανίδος έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια κυριαρχίας και συχνότητας, όπως αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Curry 1973, Emmanouel 1977). Αναφορικά με το πρώτο κριτήριο, ένα taxon χαρακτηρίζεται ως κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο όταν ο πληθυσμός του είναι >5%, 2-5% ή <2% του συνολικού πληθυσμού αντίστοιχα. Όσον αφορά το κριτήριο της συχνότητας, ένα taxon χαρακτηρίζεται σταθερό, συχνό ή τυχαίο όταν απαντάται σε >50%, 25-50% και <25% των δειγμάτων αντίστοιχα. Για την σύγκριση των δύο λειμώνων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο του t-test. Τα μετεωρολογικά στοιχεία κατά την περίοδο των δειγματοληψιών αντανακλούν το ηπειρωτικό κλίμα της περιοχής, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα.

Αποτελέσματα

Ο αριθμός των taxa ακάρεων, καθώς και ο συνολικός αριθμός των ατόμων που συλλέχθησαν ήταν μεγαλύτερος στον αβόσκητο λειμώνα, όπως φαίνεται στον πίνακα 1. Παρατηρείται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός ευρεθέντων taxa ανήκει στην τάξη Prostigmata και στους δύο λειμώνες, ενώ πολυπληθέστερα από άποψη αριθμού ατόμων βρέθηκαν τα ακάρεα της τάξης Cryptostigmata για το βοσκημένο, ενώ για τον αβόσκητο πολυπληθέστερα ήταν αυτά της τάξης Prostigmata. Η τάξη Astigmata ήταν αυτή με το μικρότερο αριθμό taxa, καθώς και με τον χαμηλότερο πληθυσμό.

Πίνακας 1. Συνολικός αριθμός συλλεχθέντων ατόμων και taxa ακάρεων που βρέθηκαν στη βλάστηση βοσκημένου και αβόσκητου λειμώνα κατά τη δειγματοληπτική περίοδο των ετών 1997-1999 στην περιοχή Βλάχας Μετσόβου.

	ΒΟΣΚΗΜΕΝΟ		ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΟ	
ΤΑΞΗ	ΑΤΟΜΑ	ΤΑΧΑ	ΑΤΟΜΑ	ΤΑΧΑ
Astigmata	53	8	275	7
Cryptostigmata	2069	27	5884	22
Mesostigmata	138	23	433	27
Prostigmata	1235	56	9498	63
ΣΥΝΟΛΟ	3495	114	16090	119

Τα σημαντικότερα από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας όπως φαίνεται από τους πίνακες 2 και 3 ήταν τα *Oribatella* sp., *Scheloribates* spp., *Lorryia* sp. και τα ατελή άτομα της τάξης Cryptostigmata, τα οποία βρέθηκαν κυρίαρχα και στους δύο λειμώνες. Επίσης σημαντική παρουσία και για τους δύο λειμώνες αποτέλεσε το *Tarsonemus lacustris*. Τα *Peloptulus* sp., *Tectocepheus* sp. και *Microtydeus bellus,* ενώ βρέθηκαν στο βοσκημένο λειμώνα σημαντικά, στον αβόσκητο οι πληθυσμοί τους ήταν ασήμαντοι. Αντίστροφα τα Mycobatida, *Steneotarsonemus konoi*, *Siteroptes avenae*, *Siteropes cerealium*, *Tydeus kochi* και *Tarsonemus* spp., ενώ στον αβόσκητο λειμώνα ήταν κυρίαρχα ή σημαντικά, στο βοσκημένο λειμώνα βρέθηκαν σε ασήμαντους πληθυσμούς. Τα αρπακτικά Mesostigmata, *Amblyseius marginatus* και *Asca bicornis* βρέθηκαν σε ασήμαντους πληθυσμούς και στους δύο λειμώνες με συχνή εμφάνιση στον αβόσκητο. Στον πίνακα 4 φαίνονται οι μέσες πληθυσμιακές πυκνότητες των πληθυσμών (αριθμός ατόμων / 100 γρ. ξηρού βάρους δείγματος). Στατιστικά σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν για τις τάξεις Prostigmata και Mesostigmata, καθώς και στα περισσότερα των taxa που ανήκουν σε αυτές. Για τις τάξεις

Cryptostigmata και Astigmata δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους χειρισμούς βόσκησης.

Πίνακας 2. Κυριαρχία και συχνότητα των taxa ακάρεων που βρέθηκαν στον βοσκημένο λειμώνα κατά τη δειγματοληπτική περίοδο των ετών 1997-1999 στην περιοχή Βλάχας Μετσόβου.

	ΚΥΡΙΑΡΧΙΑ			ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ		
ΤΑΧΑ	ΚΥ	ΣΗ	ΑΣ	ΣΤ	ΣΥ	ΤΥ
ASTIGMATA						
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα taxa *Acarus* sp., *Glyphanoetus* sp., Histiostomatidae, *Rhizoglyphus* sp., *Thyreophagus* sp., *Tyrophagus longior*, *Tyrophagus putrescentiae*, *Tyrophagus* sp.						
CRYPTOSTIGMATA						
Oribatella sp.	+				+	
Peloptulus sp.		+			+	
Scheloribates spp.	+			+		
Tectocepheus sp.		+				+
Ατελή	+			+		
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: Achipteridae, *Berniella* sp., *Brachychochthonius* spp., Camisiidae, Carabodoidea, *Crotonia* sp., *Eupelops* sp., *Furcobates* sp., *Haplochthonius* sp., *Lohmannia* sp., *Malaconothrus* sp., Mochlozetidae, Mycobatidae, *Passalozetes* spp., *Zygoribatula* spp.						
MESOSTIGMATA						
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: *Alliphis* sp., *Amblyseius* spp, *Antenoseius* sp., *Arctoseius* sp., *Asca bicornis*, *Blattisocius* sp., *Cheiroseius bryophillus*, *Gamasellodes* sp., *Hypoaspis nolli*., *Laioseius* sp., *Macrocheles* sp., *Ololaelaps sellnicki*, *Typhlodromus* spp., Uropodina						
PROSTIGMATA						
Lorryia sp.	+			+		
Microtydeus bellus		+			+	
Tarsonemus lacustris		+			+	
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: *Aculodes dubius*, *Anoplonobia* sp., *Bakerdania* spp., *Bdellodes* sp., *Bryobia* sp., *Cheyletus* sp., *Cunaxoides* sp., *Dolichotetranychus* sp., Erythraeidae, *Eustigmaeus ioanninensis*, *Imparipes* sp., *Lorryia arkadiensis*, *Lorryia nesszyonensis*., *Nanorchestes* spp., Neophyllobiidae, *Neotarsonemoides* sp., *Pediculaster* sp., *Postumius tectus*, *Raphignathus sp.*, *Siteroptes avenae*, *Siteroptes cerealium*, *Siteroptes* sp., *Steneotarsonemus arcuatus*, *Steneotarsonemus hordei*., *Steneotarsonemus konoi*, *Steneotarsonemus panshini*, *Steneotarsonemus smileyi*., *Stigmaeus callunae*, *Tarsonemus* spp., *Tenuipalpus* sp., *Tetranychus* sp., *Triophtydeus triophthalmus*, Trombidiidae, *Tydaeolus tenuiclaviger*, *Tydeus kochi*, *Xenotarsonemus* sp.						

ΚΥ: Κυρίαρχο, ΣΗ: Σημαντικό, ΑΣ: Ασήμαντο, ΣΤ: Σταθερό, ΣΥ: Συχνό, ΤΥ: Τυχαίο

Συζήτηση και συμπεράσματα

Ο αριθμός των taxa ακάρεων (Πίνακας 1) που βρέθηκαν στον αβόσκητο λειμώνα ήταν ελαφρά μεγαλύτερος από αυτόν στον βοσκημένο, 119 και 114 taxa αντίστοιχα, η πλειονότητα των οποίων (77) ήταν κοινά. Τα μη κοινά taxa ήταν όλα τυχαία και ασήμαντα. Παρατηρούμε ότι στον αβόσκητο λειμώνα ο αριθμός των taxa τα οποία είναι σημαντικά ως προς την κυριαρχία και συχνότητα ήταν μεγαλύτερος. Συγκεκριμένα είδη όπως τα *Siteroptes avenae*, *Siteroptes cerealium*, *Steneotarsonemus konoi* και *Tarsonemus* spp. εμφανίζονται με κυρίαρχους ή σημαντικούς πληθυσμούς στον αβόσκητο, ενώ οι αντίστοιχοι στο βοσκημένο ήταν ασήμαντοι. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην επίδραση της βοτανικής σύνθεσης των λειμώνων, η οποία είναι διαφορετική λόγω της βόσκησης. Επίσης το taxon Mycobatidae

βρέθηκε σημαντικό μόνο στον αβόσκητο, γεγονός που πιθανόν να έχει σχέση με τη διαφορά εναπόθεσης οργανικής ύλης στους δύο λειμώνες.

Πίνακας 3. Κυριαρχία και συχνότητα των taxa ακάρεων που βρέθηκαν στον αβόσκητο λειμώνα κατά τη δειγματοληπτική περίοδο των ετών 1997-1999 στην περιοχή Βλάχας Μετσόβου.

	ΚΥΡΙΑΡΧΙΑ			ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ		
ΤΑΧΑ	ΚΥ	ΣΗ	ΑΣ	ΣΤ	ΣΥ	ΤΥ
ASTIGMATA						
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκε το taxon *Glyphanoetus* sp., Histiostomatidae, *Lepidoglyphus* sp., *Rhizoglyphus* sp., *Tyrophagus longior*, *Tyrophagus putrescentiae*, *Tyrophagus* sp.						
CRYPTOSTIGMATA						
Mycobatidae		+			+	
Oribatella sp.	+				+	
Peloptulus sp.			+		+	
Scheloribates spp.	+			+		
Ατελή	+			+		
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: Achipteridae, *Aphelacarus* sp., *Brachychochthonius* spp., Ceratozetoidea, *Eupelops* sp., Galumnidae, Mochlozetidae, *Oribatellla* sp., Oppiidae, *Passalozetes* sp., *Phauloppia* sp., *Tectocepheus* sp., *Zygoribatula* spp.						
MESOSTIGMATA						
Amblyseius marginatus			+		+	
Asca bicornis			+		+	
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: *Amblyseius bicaudus, Amblyseius graminis*, *Amblyseius messor*, *Amblyseius mousaevi, Amblyseius nemorivagus, Amblyseius obtusus, Ameroseius* spp., *Asca bicornis*, *Blattisocius* sp., *Cheyroseius bryophillus*, *Hypoaspis* spp., *Lasioseius* spp., *Ololaelaps* sellnicki, *Parasitus*, sp., *Protodynichus* sp., *Rhodacarellus* sp., *Typhlodromus recki*, *Typhlodromus rhenanus,* Uropodina*, Zercon* sp.						
PROSTIGMATA						
Lorryia sp_3	+				+	
Microtydeus bellus			+		+	
Siteroptes avenae		+			+	
Siteroptes cereallium		+			+	
Steneotarsonemus konoi	+				+	
Tarsonemus lacustris	+			+		
Tarsonemus sp_1		+		+		
Tarsonemus sp_2		+				+
Tydeus kochi		+			+	
Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: *Acarophenax* sp., *Aculodes dubius*, *Aculops* sp., Anystidae, *Bakerdannia* spp., *Bdellodes* sp., *Brenandannia* sp., *Cunaxoides* sp., Eriophyidae, Erythraeidae, Eupodidae, *Eustigmaeus ioanninensis*, *Lamnacarus* sp*., Lorryia arkadiensis*, *Lorryia neszyionensis*, *Lorryia* spp., *Nanorchestes* spp., *Neotarsonemoides* sp., *Pediculaster* sp., Penthaleidae, *Phyllocoptes* sp., *Pigmodispus* sp., *Postumius tectus*, *Pronematus* sp., *Rhaphignathus* sp, *Scutacarus* sp., *Siteroptes avenae*., *Siteroptes cerealium*, *Siteroptes* spp., Smaridiidae, *Speleorchestes* sp., *Steneotarsonemus arcuatus*, *Steneotarsonemus hordei*., *Steneotarsonemus konoi*, *Steneotarsonemus panshini*, *Steneotarsonemus smileyi*, *Tarsonemus* spp., Terpnacaridae, *Tetranychus* sp., *Triophtydeus triophthalmus*, Trombidiidae, *Tydaeolus tenuiclaviger*, *Xenotarsonemus* sp.						

ΚΥ: Κυρίαρχο, ΣΗ: Σημαντικό, ΑΣ: Ασήμαντο, ΣΤ: Σταθερό, ΣΥ: Συχνό, ΤΥ: Τυχαίο

Η βόσκηση γενικά επηρεάζει με ποικίλους τρόπους τις πληθυσμιακές πυκνότητες των διαφόρων taxa (East and Pottinger 1983). Όσον αφορά την ακαρεοπανίδα, από τις μελέτες επίδρασης βόσκησης προκύπτει ότι γενικά υπάρχει τάση μείωσης των πληθυσμών με την

αύξηση της έντασης της βόσκησης (King and Hutchinson 1976), ιδιαίτερα για τα φυτοφάγα είδη και τα αρπακτικά (Grimm et al. 1995).

Πίνακας 4. Μέση πληθυσμιακή πυκνότητα (μέσος αριθμός ατόμων / 100 γραμμάρια ξηρού βάρους δείγματος) των τάξεων και των σπουδαιότερων taxa ακάρεων που βρέθηκαν σε βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα κατά τη δειγματοληπτική περίοδο των ετών 1997-1999 στην περιοχή Βλάχας Μετσόβου και σύγκριση αυτών.

ΤΑΧΑ	ΒΟΣΚΗΜΕΝΟ	ΑΒΟΣΚΗΤΟ	*F*	*P*
ASTIGMATA	8,39	17,68	1,0703	0,3021
CRYPTOSTIGMATA	290,27	361,03	0,0237	0,8779
Mycobatidae	5,74	35,22	23,0471	<0,0001
Oribatella sp.	44,48	89,76	1,2504	0,2648
Peloptulus sp.	15,61	17,69	0,9251	0,3373
Scheloribates spp.	85,75	120,98	0,5502	0,4591
Tectocepheus sp.	11,94	3,32	1,6070	0,2064
Ατελή	96,02	76,72	1,7884	0,1827
MESOSTIGMATA	20,22	30,03	3,9419	0,0485
Amblyseius marginatus	1,52	3,88	5,5812	0,0191
Asca bicornis	5,94	13,32	8,1087	0,0049
PROSTIGMATA	206,45	529,59	13,3822	0,0003
Lorryia sp_3	80,03	86,74	18,7515	<0,0001
Microtydeus bellus	22,08	15,51	0,1308	0,7179
Siteroptes avenae	3,09	46,81	18,3246	<0,0001
Siteroptes cereallium	1,18	42,56	42,1293	<0,0001
Steneotarsonemus konoi	2,38	65,34	41,6664	<0,0001
Tarsonemus lacustris	23,37	146,92	116,1419	<0,0001
Tarsonemus sp_1	8,28	28,26	33,8777	<0,0001
Tarsonemus sp_2	9,35	19,04	0,8217	0,3678
Tydeus kochi	3,25	18,96	10,5245	0,0014
ΣΥΝΟΛΟ	525,33	938,33	12,8231	0,0004

Στην παρούσα μελέτη, ο συνολικός πληθυσμός των ακάρεων διαφέρει σημαντικά στους δύο λειμώνες με τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα να εμφανίζεται στον αβόσκητο λειμώνα, όπως φαίνεται στον πίνακα 4. Οι πληθυσμιακές πυκνότητες των τάξεων Astigmata και Cryptostigmata στο σύνολό τους δε διαφέρουν σημαντικά. Πιθανόν η βόσκηση του λειμώνα δεν επηρέασε την ακαρεοπανίδα η οποία τρέφεται με την μικροχλωρίδα. Αντίθετα οι πληθυσμιακές πυκνότητες της τάξης Prostigmata καθώς και των taxa που εξετάστηκαν διαφέρουν σημαντικά, πιθανό λόγω της διαφοροποίησης της βοτανικής σύνθεσης (ποσοτικής και ποιοτικής) των λειμώνων εξαιτίας της βόσκησης, καθόσον αρκετά από αυτά θεωρούνται φυτοφάγα. Τα *Siteroptes* spp., *S. konoi* και *Tarsonemus* spp. δεν αποτελούν σημαντικά taxa στο βοσκημένο λειμώνα, προφανώς λόγω του περιορισμού μέσω της βόσκησης των τρυφερών μερών των ανθοταξιών των αγρωστωδών, όπου σε αυτά κατά κανόνα υπερτερούν. Σημαντική διαφορά μεταξύ των λειμώνων παρατηρείται και για την τάξη Mesostigmata η οποία απαρτίζεται κυρίως από αρπακτικά είδη.

Βιβλιογραφία

Curry, J.P. 1973. The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. Soil. Biol. Biochem., 5: 645-657.

East, R. and R.P. Pottinger. 1983. Use of grazing animals to control insect pests of pasture. New Zealand Entomologist, 7: 352-359.

Emmanouel, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis. National University of Ireland. pp. 224.

Grimm, M., P. Michael, M. Hyder and P. Doyle. 1995. Effects of pasture pest damage and grazing management on efficiency of animal production. Plant Protection Quarterly, 10(2): 62-64.

King, K.L. and K.J. Hutchinson. 1976. The effects of sheep stocking intensity on the abundance and distribution of mesofauna in pastures. J. Appl. Ecol., 13: 41-55.

A study on the effect of grazing to microarthropod composition on an alpine pasture

E.V. Kapaxidi[1], Ch. Tzialla[2] and N.G. Emmanouel[1]

[1]Agricultural University of Athens, Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Iera Odos 75, 118 55 Athens, Greece

[2]National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Station of Ioannina, Ethnikis Antistasis 1, Katsikas 45 500 Ioannina, Greece

Summary

The effect of grazing in qualitative and quantitative composition of acari-fauna was studied on an alpine pasture in County Ioannina, Epirus, Greece for the period April 1997-November 1999. The number of species was found to be similar and comprised approximately 114 and 119 taxa for the grazed and ungrazed pasture respectively. The dominant species were: a) for the grazed pasture: *Scheloribates* spp., *Lorryia* sp. and immatures stages of Cryptostigmata which was found dominant and contant, *Oribatella* sp. dominant and accesory, *Tarsonemus lacustris, Peloptulus* sp. and *Microtydeus bellus* influent and accesory; b) for the ungrazed pasture: *Scheloribates* spp., *Tarsonemus lacustris* and immatures stages of Cryptostigmata which was found dominant and constant, *Oribatella* sp., *Lorryia* sp. and *Steneotarsonemus konoi* dominant and accesory, *Tarsonemus* spp. influent and constant, Mycobatidae, *Siteroptes avenae, Siteroptes cerealium, Tydeus kochi* influent and accesoty. The total acari population densities on ungrazed pasture was significantly higher. Significantly higher was the population densities of Prostigmata and Mesostigmata on ungrazed pasture while there was no significant difference between the populations of Astigmata and Cryptostigmata.

Key words: Pastures, effect of grazing, mites, Greece.

Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων

III

Συλλογή και αξιολόγηση γενετικού υλικού της Bituminaria bituminosa (L.) Stirton από διάφορες περιοχές της Ελλάδας – πρώτα αποτελέσματα

Ο. Ντίνη – Παπαναστάση[1], Μ.Γ. Λαζαρίδου[2] και Β.Π. Παπαναστάσης[3]
[1]Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, [2] ΤΕΙ Καβάλας Παρ/μα Δράμας, Τμήμα Δασοπονίας, 1ο χλμ. Δράμας-Καλαμπακίου, 661 00 Δράμα, [3] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η Bituminaria bituminosa (L.) Shirton, γνωστή παλαιότερα ως Psoralea bituminosa L., είναι ένα πολυετές, ημικρυπτόφυτο ψυχανθές, αυτοφυές στην Ν. Ευρώπη, Δ. Ασία και Β. Αφρική (Μεσογειακή ζώνη). Απαντάται σε όλη την Ελλάδα, σε ξηρούς και χέρσους τόπους. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία δευτερογενών συστατικών στα ώριμα φύλλα. Χρησιμοποιείται νωπή ή ως σανός για την διατροφή αγροτικών ζώων, αλλά και στη φαρμακευτική. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα σχετικά με την παραλλακτικότητα χαρακτήρων των καρπών (χεδρώπων) του είδους στα πλαίσια μιας προσπάθεια συλλογής και αξιολόγησης του γενετικού της υλικού στη χώρα μας. Καρποί του είδους αυτού συλλέχθηκαν το θέρος του 2003 από 14 πληθυσμούς διαφόρων περιοχών της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας. Για κάθε πληθυσμό μετρήθηκε το βάρος των χεδρώπων και το μήκος των σπερμάτων, καθώς και το μήκος του ραμφοειδούς πτερυγίου το οποίο διαθέτουν. Η ανάλυση της παραλλακτικότητας έδειξε ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των πληθυσμών και για τα τρία αυτά χαρακτηριστικά, ενώ μικρή παραλλακτικότητα βρέθηκε να υπάρχει μέσα στους πληθυσμούς αυτούς. Πιο συγκεκριμένα, τους βαρύτερους χέδρωπες και τα μακρύτερα σπέρματα είχε η μία από τις δύο προελεύσεις της Κρήτης, με δεύτερη την προέλευση της Μικρόπολης Δράμας, ενώ τους ελαφρότερους χέδρωπες και βραχύτερα σπέρματα είχε η προέλευση του Πηλίου. Το μακρύτερο πτερύγιο βρέθηκε στη δεύτερη προέλευση της Κρήτης και το μικρότερο στην προέλευση της Καστανιάς Βεροίας. Γενικά, δε διαπιστώθηκε η ύπαρξη ενός συγκεκριμένου προτύπου γεωγραφικής ή υψομετρικής κατανομής για τα χαρακτηριστικά των χεδρώπων που μετρήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: Ψωραλέα, εξάπλωση, διατροφή αγροτικών ζώων, φαρμακευτική, καρποί, παραλλακτικότητα.

Εισαγωγή

Η μπιτουμινάρια [Bituminaria bituminosa (L.) C.H. Stirt.] είναι ένα αυτοφυές πολυετές ψυχανθές που απαντά σε πολλές περιοχές της Ελλάδας και της Μεσογειακής λεκάνης γενικότερα. Έχει ύψος 0,50-1 μ., φύλλα μακρόμισχα με τρία ελλειψοειδή ή λογχοειδή ακέραια φυλλάρια. Τα άνθη του είναι κυανωπά – ιώδη, ανά 10 –20 σε μασχαλιαία υποσφαιρικά κεφάλια. Ο χέδρωπας είναι μονόσπερμος, ωοειδής, πεπλατυσμένος, με κυρτό ράμφος διπλάσιο του μήκους του (Καββάδας 1956, Tutin et al. 1968). Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι η ασφαλτώδης οσμή του φυλλώματός του, πράγμα που αντικατοπτρίζεται και στο όνομά του, δεδομένου ότι bituminatus στα Λατινικά σημαίνει ασφαλτώδης. Η δυσοσμία του αυτή δικαιολογεί και το κοινό όνομα «βρωμόχορτο» που

έχει σε πολλές περιοχές της χώρας (Καββάδας 1956). Στο παρελθόν, το είδος ήταν γνωστό ως Psoralea bituminosa L. εξαιτίας των αδενωδών και ρητινωδών στιγμάτων του βλαστού του, τα οποία του προσδίδουν μια ψωριώδη εμφάνιση (Quattrocchi 1947). Τελευταία όμως υπήχθη στο γένος Bituminaria, εν μέρει διότι το υπέργειο τμήμα του περιέχει πτεροκαρπάνια, χημικές ουσίες δηλαδή οι οποίες χαρακτηρίζουν το συγκεκριμένο αυτό γένος (Pistelli et al. 2003).

Πριν από ορισμένα έτη, η οικονομική αξία του είδους περιοριζόταν μόνο στη βόσκηση από τα αγροτικά ζώα. Ως ψυχανθές, η μπιτουμινάρια έχει υψηλό ποσοστό πρωτεΐνης και μικρή περιεκτικότητα σε κυτταρικά τοιχώματα και λιγνίνη (Ventura et al. 1999, Ventura et al. 2000), είναι πολύ παραγωγικό και ως εκ τούτου αποτελεί πολύτιμο κτηνοτροφικό φυτό. Εξαιτίας όμως της δυσάρεστης οσμής την οποία προσδίδουν τα δευτερεύοντα χημικά συστατικά που περιέχει, η προτίμησή του από τα ζώα σε χλωρή κατάσταση είναι περιορισμένη (Buendia 1965, Sternberg et al. 2000). Αντίθετα, όταν το φυτό ξηραθεί, τα ζώα το καταναλώνουν με μεγάλη ευχαρίστηση, γιατί η ασφαλτώδης οσμή εξαφανίζεται. Αυτός είναι ο λόγος που η μπιτουμινάρια χρησιμοποιόταν στο παρελθόν ως σανοδοτικό φυτό.

Τελευταία όμως αναπτύχθηκε μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον για την μπιτουμινάρια εξαιτίας της περιεκτικότητας της σε φαινόλες, οι οποίες είναι πολύ χρήσιμες στη φαρμακευτική και την αρωματοποιία. Μεταξύ αυτών, ιδιαίτερη σημασία έχουν η ψωραλίνη, η οποία χρησιμοποιείται αποτελεσματικά σε δερματικές παθήσεις (Furlog et al. 2002) και η κουμαρίνη, η οποία είναι ένα φυσικό προϊόν χρήσιμο για την αρωματοποιία, την παρασκευή τσιγάρων και αποσμητικών καθώς και για την φαρμακευτική. Η μπιτουμινάρια περιέχει τουλάχιστο 8 είδη κουμαρίνης (Zobel et al. 1991). Τέλος, διαπιστώθηκε ότι η μπιτουμινάρια είναι κατάλληλη για αντιδιαβρωτική προστασία (Andreu et al. 1995).

Η μπιτουμινάρια είναι ένα είδος με μεγάλη παραλλακτικότητα σε μορφολογικούς χαρακτήρες (π.χ. ύψος φυτού, μέγεθος φυλλώματος και καρπών) και οικολογικές απαιτήσεις. Τα οικολογικά περιβάλλοντα στα οποία απαντά περιλαμβάνουν ξηρές, ημίξηρες και ύφυγρες περιοχές, όξινα και ασβεστούχα εδάφη, υπόσκιες και ηλιόλουστες τοποθεσίες, υπερβοσκόμενα και αβόσκητα λιβάδια κ.ο.κ. Όλες αυτές οι διαφορές υποδηλώνουν ότι το είδος θα πρέπει να διαθέτει όχι μόνο μεγάλη μορφολογική αλλά και γενετική παραλλακτικότητα, η οποία θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ανάλογα με επιλογή του κατάλληλου γενετικού υλικού για κτηνοτροφικούς ή φαρμακευτικούς σκοπούς.

Στην Ελλάδα, δεν έχουν γίνει έρευνες σχετικές με την μπιτουμινάρια. Αντίθετα, σε άλλες Μεσογειακές χώρες έχουν ξεκινήσει διάφορα ερευνητικά προγράμματα σχετικά με το είδος. Στο Ισραήλ, για παράδειγμα, έχουν γίνει διάφορες εργασίες σχετικά με τη βόσκησή της από τα αγροτικά ζώα (Sternberg et al. 2000, Gutman et al. 2003). Εκεί όμως που γίνεται συστηματική δουλειά για την αξιολόγηση του είδους είναι η Ισπανία, όπου διεξάγεται έρευνα σχετική με την παραγωγικότητα, τη θρεπτική αξία, την αντοχή σε ξηρασία και την εφαρμογή κοπής κατά τη διάρκεια του θέρους (Correal et al. 2003). Επίσης, μελετάται ο τρόπος επικονίασης διαφόρων Ισπανικών προελεύσεων του είδους και μικρομορφολογικός χαρακτηρισμός τους (Juan et al 2003, Coca et al. 2003). Στη χώρα αυτή, ξεκίνησε το 1998 ένα πρόγραμμα με σκοπό τον χαρακτηρισμό σε μορφολογικό και μοριακό επίπεδο 14 Ισπανικών προελεύσεων της μπιτουμινάριας. Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν σημαντικές μορφολογικές και γενετικές διαφορές (Munoz et al. 2000).

Στην παρούσα εργασία, στα πλαίσια μιας προσπάθειας εντοπισμού φυσικών πληθυσμών του είδους στη χώρα μας και μελέτης του γενετικού του υλικού, παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα αξιολόγησης της παραλλακτικότητάς του σε χαρακτήρες των καρπών (χεδρώπων) του.

Υλικά και μέθοδοι

Την άνοιξη του 2003 άρχισε μία προσπάθεια εντοπισμού πληθυσμών της μπιτουμινάριας στην Ελλάδα με αναζήτηση πληροφοριών από βιβλιογραφικές πηγές, με επιτόπια έρευνα και συλλογή πληροφοριών από συναδέλφους σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Το θέρος του ίδιου έτους (Ιούλιος – Αύγουστος) συλλέχθηκαν μικρές ποσότητες καρπών από περιοχές που είχε εντοπιστεί το είδος με παράλληλη περιγραφή των περιοχών αυτών, όπου ήταν δυνατό.

Μετά τον αποχωρισμό από την ταξικαρπία των μονόσπερμων χεδρώπων (Εικόνα 1), μετρήθηκαν τα εξής:

1. Το μήκος του σπέρματος και του κυρτού ράμφους (από το μέσον της βάσης έως το οξύ του άκρο) σε ένα τυχαίο δείγμα 50 χεδρώπων από κάθε περιοχή συλλογής. Παρόμοιο μέγεθος δείγματος χρησιμοποιήθηκε και από τους Munoz et al. (2000).
2. Διαχωρίστηκαν 10 δείγματα των 100 χεδρώπων για κάθε περιοχή συλλογής και ζυγίστηκαν ξεχωριστά για να γίνει εκτίμηση του μεγέθους τους.

(α) (β) (γ)

Εικόνα 1. (α) Ταξικαρπία, (β) χέδρωπες και (γ) σπέρματα με το κυρτό τους ράμφος.

Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα για κάθε προέλευση για το μήκος του σπέρματος, του ράμφους και για το βάρους 100 σπόρων. Επιπλέον, έγινε ανάλυση της παραλλακτικότητας μεταξύ των προελεύσεων, και εφαρμόστηκε το κριτήριο Duncan για τον έλεγχο των μέσων όρων.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι περιοχές συλλογής με τα υψόμετρα και τις ακριβείς συντεταγμένες, το pH και το μητρικό πέτρωμα, σε όσες ήταν δυνατό να συγκεντρωθούν τα στοιχεία αυτά.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα αυτό, το είδος εντοπίστηκε κυρίως σε εδάφη που προέρχονται από ασβεστολιθικά πετρώματα και μάργες, μετρίως όξινα έως ελαφρώς βασικά. Αντίθετα δε βρέθηκε σε ηφαιστιογενή πετρώματα. Η κατακόρυφη εξάπλωσή του εκτεινόταν από το επίπεδο της θάλασσας έως και τη ζώνη των φυλλοβόλων δρυών, ενώ οι θέσεις στις οποίες κυρίως απαντούσε περιελάμβαναν πρανή δρόμων, άκρες αγρών, διάκενα δασών, υπόρροφο ανοικτών δασών και, γενικά, προστατευόμενες περιοχές. Δε βρέθηκε σε υπερβοσκημένες εκτάσεις. Παρόλα αυτά, οι Sternberg et al. (2000) αναφέρουν ότι το είδος είναι ανθεκτικό στη βαρειά και παρατεταμένη βόσκηση επειδή είναι ημικρυπτόφυτο, με αποτέλεσμα οι οφθαλμοί του να βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, αποφεύγοντας έτσι την υπερβόσκηση από τα ζώα. Επίσης, οι δευτερογενείς χημικές ουσίες στους ιστούς λειτουργούν ως μηχανισμοί άμυνας, οι οποίοι απωθούν τα βόσκοντα ζώα.

Πίνακας 1. Συλλογή καρπών της Bituminaria bituminosa (L.) *Stirton από διάφορες περιοχές της Ελλάδας κατά το θέρος του 2003.*

α/α	Τοποθεσία	Υψόμετρο (μ.)	Συντεταγμένες	pH	Πέτρωμα
1	Ν. Καλλικράτεια (Γεωπονικά)	18-20	40° 17 99 N 23° 06 31 E	6,5	Μάργα
2	Τορώνη Σιθωνίας			5,8	Γνεύσιος
3	Μικρόπολη Δράμας	195	41° 12 N 23° 51 E	7,3	Κροκαλοπαγές, λατυποπαγές
4	Μικρόκαστρο Κοζάνης	667	40° 15 50 N 21° 30 16 E	7,0	Ασβεστόλιθος
5	Μπουραζάνι Κόνιτσας	415-452	40° 03 41 N 20° 37 82 E	6,1	Φλύσχης
6	Σαρακηνός (Παρυφές Πηλίου)	168	39° 23. 011΄ N 22° 58. 036΄ E		Ασβεστόλιθος
7	Νίπος - Μαχαιροί Αποκορώνου Χανίων	150			Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
8	Αμπελάκι Ρεθύμνης	440		8,2	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος
9	Άρτα	20-40			Ασβεστόλιθος
10	Ιωάννινα (προς Αρίστη)		39° 48 60 N 20° 43 57 E		Ασβεστόλιθος
11	Κασσάνδρα (Σάνη)	0			Μάργα
12	Κέρκυρα (Παλιό κάστρο)	100			Μάργα
13	Κέρκυρα (Mon Repos)	30			Μάργα
14	Καστανιά Βέροιας	552	40° 27 20 N 22° 09 39 E		Ασβεστόλιθος

Οι μέσοι όροι του μήκους των σπερμάτων και των ραμφών των πληθυσμών που συλλέχθηκαν από διάφορες περιοχές της Ελλάδας με τα τυπικά τους σφάλματα, παρουσιάζονται ταξινομημένοι με αύξουσα σειρά μεγέθους στον πίνακα 2. Από την ανάλυση της παραλλακτικότητας προέκυψε ότι υπήρχαν υψηλά στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς το μήκος του σπέρματος και του ράμφους μεταξύ των πληθυσμών που μελετήθηκαν. Τα πολύ μικρά τυπικά σφάλματα των μέσων όρων των πληθυσμών, όμως, υποδηλώνουν ότι η παραλλακτικότητα για τα χαρακτηριστικά αυτά μέσα σε κάθε πληθυσμό ήταν πολύ μικρή, γεγονός που θα μπορούσε ίσως να αποδοθεί στη μικρή σχετικά έκταση στην οποία έγινε η δειγματοληψία σε κάθε περιοχή ή στον τρόπο γονιμοποίησης. Για τον τελευταίο, οι Juan et al. 2003 αναφέρουν ότι οι προελεύσεις της Ιβηρικής χερσονήσου και των Καναρίων νήσων ήταν κυρίως αυτογονιμοποιούμενες (και προαιρετικά μόνο σταυρογονιμοπούμενες), με εξαίρεση μόνο μια προέλευση των Καναρίων που ήταν κυρίως σταυρογονιμοποιούμενη.

Το μεγαλύτερο σε μήκος σπέρμα βρέθηκε σε μια περιοχή της Κρήτης και μία της Κέρκυρας με αμέσως επόμενη την προέλευση της Μικρόπολης Δράμας και τη δεύτερη θέση της Κέρκυρας. Το βραχύτερο σπέρμα βρέθηκε στο Πήλιο. Όσον αφορά στο μήκος του ράμφους, το μεγαλύτερο βρέθηκε στην περιοχή των Χανίων και το μικρότερο στην Καστανιά Βεροίας.

Πίνακας 2. Μέσοι όροι μήκους σπέρματος (χλσ.) και ράμφους (χλσ.) με τα τυπικά τους σφάλματα από διάφορες περιοχές της Ελλάδας, ταξινομημένοι κατά αύξουσα σειρά μεγέθους.

α/α	Περιοχή συλλογής	Μήκος σπέρματος	Περιοχή συλλογής	Μήκος ράμφους
1	Σαρακηνός Πηλίου	4,290±0,0536 θ*	Καστανιά Βέροιας	10,070±0,127 η
2	Κασσάνδρα (Σάνη)	4,610±0,0458 η	Μικρόκαστρο Κοζάνης	10,290±0,124 ζη
3	Τορώνη Σιθωνίας	4,700±0,0452 ζη	Κέρκυρα (Φρούριο)	10,390±0,139 εζη
4	Άρτα	4,780±0,0432 εζ	Κέρκυρα (Mon-Repos)	10,640±0,159 εζ
5	Ιωάννινα (προς Αρίστη)	4,780±0,0408 εζ	Σαρακηνός Πηλίου	10,810±0,135 δε
6	Μπουραζάνι Κόνιτσας	4,790±0,0497 εζ	Κασσάνδρα (Σάνη)	11,210±0,089 γδ
7	Αμπελάκι Ρεθύμνης	4,850±0,0576 εζ	Νίπος-Μαχαιροί Χανίων	11,220±0,212 γδ
8	Ν. Καλλικράτεια (Γεωπονικά)	4,910±0,0369 ε	Ιωάννινα (προς Αρίστη)	11,230±0,147 γδ
9	Καστανιά Βέροιας	4,950±0,0539 ε	Άρτα	11,320±0,159 βγδ
10	Μικρόκαστρο Κοζάνης	5,170±0,0582 δ	Μπουραζάνι Κόνιτσας	11,420±0,151 βγ
11	Κέρκυρα (Mon-Repos)	5,270±0,0610 γδ	Ν. Καλλικράτεια (Γεωπονικά)	11,440±0,195 βγ
12	Μικρόπολη Δράμας	5,410±0,0529 βγ	Τορώνη Σιθωνίας	11,600±0,180 βγ
13	Κέρκυρα (Φρούριο)	5,540±0,0652 αβ	Μικρόπολη Δράμας	11,790±0,176 β
14	Νίπος-Μαχαιροί Χανίων	5,620±0,0790 α	Αμπελάκι Ρεθύμνης	13,700±0,288 α

* Μέσοι όροι του μήκους με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (P≤0,001).

Το βάρος των σπερμάτων παρουσίασε επίσης στατιστικά υψηλά σημαντικές διαφορές μεταξύ των 12 πληθυσμών, αλλά όχι μέσα σε αυτούς (Εικόνα 2). Οι βαρύτεροι χέδρωπες προέρχονταν από τα Χανιά της Κρήτης, που είχαν και το μακρύτερο σπέρμα, ενώ οι ελαφρότεροι από το Πήλιο.

Εικόνα 2. Κατάταξη των μέσων όρων του βάρους 100 χεδρώπων με τα τυπικά τους σφάλματα από 12 ελληνικές προελεύσεις της μπιτουμινάριας. Στήλες με διαφορετικό γράμμα έχουν στατιστικά υψηλά σημαντικές διαφορές (P< 0,001).

Γενικά, δε φάνηκε να υπάρχει ένα συγκεκριμένο πρότυπο γεωγραφικής ή υψομετρικής κατανομής και των τριών χαρακτηριστικών των χεδρώπων που μετρήθηκαν.

Αναγνώριση βοήθειας

Για την συλλογή των καρπών από ορισμένες περιοχές βοήθησαν σημαντικά οι συνάδελφοι Γ. Βρεττάκης, Σ. Γάκης, Αικ. Ιώβη, Σ. Κανδρέλης, Ι. Κουτσούκος, Σ. Κυριακάκης, Αικ. Παπαναστάση και Ε. Τσατσιάδης, τους οποίους και ευχαριστούμε θερμά. Επίσης, ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνονται στον Δρα Αλ. Τσιόντση για τις εδαφικές αναλύσεις και την βοήθειά του στον χαρακτηρισμό των πετρωμάτων.

Βιβλιογραφία

Andreu, V., J.L. Rubio and R. Cerni. 1995. Effects of Mediterranean cover on water erosion (Valencia, Spain). Journal of Soil and Water Conservation, 53 (2): 112-120.

Buendia, F. 1965. Introduccion al estudio de las especies pascicolas espanolas. IFIE. Ministerio de Agricultura. Madrid.

Coca, B., A. Juan, S. Ríos, M. B. Crespo y P. Méndez. 2003. Caracterización micromorfológica de la leguminosa *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirt. En diversas poblaciones Mediterráneas y Atlánticas. pp.601-607. In: Pastos, Desarrollo y Conservación. Edited by A. Belén et al. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Coleción Congresos y Jornadas. Granada.

Correal, E., I. Moñino, P. Méndez y S. Rios. 2003. Valoración agronómica de siete poblaciones de *Bituminaria bituminosa*: Efecto de la sequía estival y siega sobre su persistencia y producción de hoja. pp.35-40. In: Pastos, Desarrollo y Conservación. Edited by A. Belén et al. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Coleción Congresos y Jornadas. Granada.

Furlong, T., W. Leisenring, R. Storb, C. Anasetti, F.R. Appelbaum, P.A. Carpenter, H.J. Deeg, K. Doney, H.P. Kiem, R.A. Nash, J.E. Sanders, R. Witherspoon, D. Thompson and P.J. Martin. 2002. Psoralen and ultraviolet A irradiation (PUVA) as therapy for steroid–resistant cutaneous acute graft-versus-host disease. Biology of blood and marrow transplantation, 8: 206-212.

Gutman, M., M. Sternberg, A. Perevolotsky, E.D. Ungar and H. Baram. 2003. A long-term study of cattle and vegetation response to grazing management in a Mediterranean grassland. Proceedings of the VIIth International Rangeland Congress. Durban, S. Africa, 26th July-1st August 2003, pp. 869-871.

Juan, A., I. Moñino, E. Correal, M.B. Crespo y B. Coca. 2003. Producción de frutos en poblaciones Canarias e Ibéricas de *Bituminaria bituminosa* (*Leguminosae*). pp.41-46. In: Pastos, Desarrollo y Conservación. Edited by A. Belén et al. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Coleción Congresos y Jornadas. Granada.

Καββάδας, Δ. 1956. Εικονογραφημένον Βοτανικόν-Φυτολογικόν Λεξικόν. Τόμοι Ι-ΙΧ. Αθήναι.

Munoz, A., J. Ortiz-Dorda and E. Correal. 2000. Morphological and molecular characterization of *Bituminaria bituminosa* accessions from South-East Spain and the Canary Islands. Cahiers Options Méditerranéennes, 45: 103-107.

Pistelli, L., C Noccioli, G. Appendino, F. Bianchi, O. Sterner and M. Ballero. 2003. Pterocarpans from *Bituminaria morisiana* and *B. bituminosa.* Phytochemistry, 64 (2): 595-598.

Quattrocchi, U. 1947. CRC World Dictionary of Plant Names, Volume III M-Q. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C.

Sternberg, M., M. Gutman, A. Perevolotsky, E.D. Ungar and J. Kigel. 2000. Vegetation response to grazing management in a Mediterranean herbaceous community: a functional group approach. Journal of Applied Ecology, 37: 224-237.

Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.V. Webb (eds). 1968. Flora Europea, Vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge.

Ventura, M.R., M.P. Flores and J.I.R. Castanon. 1999. Nutritive value of forage shrubs: *Bituminaria bituminosa, Acacia salicina* and *Medicago arborea*. Cahiers Options Mediterraneennes, 39: 171-173.

Ventura, M.R., P. Mendez, M.P. Flores, R. Rodriguez and J.I.R. Castanon. 2000. Energy and protein content of Tedera (*Bituminaria bituminosa*).

Zobel, A.M., J.Y. Wang, R.E. March and S.A. Brown. 1991. Identification of 8 coumarins occuring with psoralen, xanthotoxin, and bergarten on leaf surfaces. Journal of Chemical Ecology, 17 (9): 1859-1870.

Collection and evaluation of genetic material of *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton from various regions of Greece – Preliminary results

O. Dini – Papanastasi[1], M.G. Lazaridou[2] and V.P. Papanastasis[3]

[1]NAGREF – Forest Research Institute 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece;
[2]TEI of Kavala, Forestry Department 661 00 Drama, Greece; [3] Aristotle University, Laboratory of Rangeland Ecology (286), 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Bituminaria bituminosa (L.) Stirton, formerly known as *Psoralea bituminaria*, is a perennial legume, hemicryptophyte, indigenous in South Europe, West Asia and North Africa. It is found all over Greece in dry and open sites, and characterized by the presence of secondary chemical compounds in its mature leaves. It is used as forage or hay by domestic animals and as a pharmaceutical plant. In this paper, the pod character variation is presented in the framework of a project aiming at collecting and evaluating the genetic material of this species in Greece. Fruits of 14 populations growing in several areas in mainland and in the islands were collected in the summer of 2003. In each population, pod weight and seed and beak length were measured. Differences were statistically significant in these three characters among populations but not within them. The heaviest pods and longest seeds were found in a provenance from Crete followed by a provenance from Drama, northern Greece, while the less heavy pods and the shortest seeds were found in Pelion, Central Greece. The longest beak was measured also in Crete, while the shortest one in Vermion, northern Greece. In general, no specific geographical or altitudinal patterns in the distribution of pod characters measured were detected.

Key words: *Psoralea bituminaria,* animal feed*,* pharmaceutical use, distribution, fruits, character variation.

Βοσκοϊκανότητα παραλίμνιων λιβαδιών και καλαμιώνων στη λίμνη Μικρή Πρέσπα

Ι.Ε. Καζόγλου[1] και Β.Π. Παπαναστάσης[2]
[1]Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 530 77 Άγιος Γερμανός
[2]Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, (286),
541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Σε αντίθεση με τους διάφορους τύπους λιβαδιών στα χερσαία οικοσυστήματα, η βοσκοϊκανότητα των υγρών λιβαδιών και των καλαμιώνων δεν έχει μελετηθεί διεξοδικά στη χώρα μας. Η εκτίμησή της αποτελεί σημαντική παράμετρο για την ορθή διαχείριση των παρόχθιων διαπλάσεων με βόσκηση, ειδικά σε υγροτόπους, όπου η βόσκηση χρησιμοποιείται ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς όφελος τόσο της κτηνοτροφίας, όσο και της προστασίας απειλούμενων οικοτόπων και ειδών της άγριας πανίδας. Το θέμα αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για την υδρόβια πανίδα της λίμνης Μικρή Πρέσπα, όπου οι εκτάσεις των υγρών λιβαδιών έχουν συρρικνωθεί σημαντικά εξαιτίας της σε βάρος τους επέκτασης των καλαμιώνων. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας, που πραγματοποιήθηκε στη δυτική όχθη της λίμνης την περίοδο 1997-2000. Στο τέλος κάθε εποχής, πραγματοποιούνταν δειγματοληψίες σε ζεύγη επιφανειών (βοσκημένη / αβόσκητη υπέργεια ή υπερυδατική βιομάζα), σε τέσσερις ζώνες βλάστησης, που επηρεάζονται με διαφορετικό τρόπο από την αυξομείωση της στάθμης της λίμνης. Η βοσκοϊκανότητα και το ποσοστό χρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης από τους βούβαλους παρουσίασαν έντονες διαφορές μεταξύ των εποχών του έτους και των ζωνών βλάστησης. Στις χαμηλότερες ζώνες, οι δύο αυτές παράμετροι επηρεάστηκαν σημαντικά από το εύρος της εποχιακής διακύμανσης της στάθμης. Η μέση ετήσια βοσκοϊκανότητα στο σύνολο των παραλίμνιων τύπων λιβαδιών (συμπεριλαμβανομένων και των καλαμιώνων) υπολογίστηκε στις 2,2 ΖΜ/ha/έτος. Στα πλαίσια ενός μεταγενέστερου πειράματος σε άλλη παραλίμνια περιοχή, εφαρμόστηκε ένταση βόσκησης 4,5 ΖΜ/ha/έτος. Η βοσκοφόρτωση αυτή οδήγησε στη δημιουργία υγρού λιβαδιού σε επιφάνεια κυριαρχούμενη από καλαμιώνα, ενώ η βοσκοφόρτωση των 2,2 ΖΜ/ha/έτος θεωρείται κατάλληλη για τη διατήρησή του.

Λέξεις κλειδιά: Ζώνες βλάστησης, διαχείριση, στάθμη λίμνης, βοσκοφόρτωση, υγρά λιβάδια.

Εισαγωγή

Η βόσκηση στους υγροτόπους αποτελεί πρακτική που συνδυάζει την κτηνοτροφία ως παραγωγική δραστηριότητα με τη διαχείριση της βλάστησης, η οποία είναι αναγκαία για τη διατήρηση και προστασία σημαντικών ενδιαιτημάτων για την άγρια ζωή (Benstead et al. 1997, Benstead et al. 1999, Καζόγλου και συν. 2001). Για τους φορείς διαχείρισης πολλών ευρωπαϊκών υγροτόπων, το γεγονός αυτό είναι πολύ σημαντικό διότι συχνά η παραγωγή των ζωικών προϊόντων των βοσκόντων ζώων καλύπτει τμήμα ή όλο το κόστος της αναγκαίας διαχείρισης της βλάστησης (Gordon et al. 1990, Pineau 2003).

Στη λίμνη Μικρή Πρέσπα, όπως και σε πολλούς άλλους ελληνικούς υγροτόπους, η εγκατάλειψη της βόσκησης και άλλων παραδοσιακών διαχειριστικών πρακτικών, όπως το καλοκαιρινό και φθινοπωρινό κόψιμο και η χειμερινή καύση της παρόχθιας βλάστησης,

οδήγησε στη συρρίκνωση των υγρών λιβαδιών εξαιτίας της σε βάρος τους επέκτασης των καλαμιώνων (Τσουγκράκης 1995, Kazoglou et al. 2004). Τα υγρά λιβάδια αποτελούν πρώιμο στάδιο της οικολογικής διαδοχής και η διατήρησή τους απαιτεί συστηματική διαχείριση. Οι καλαμιώνες με τη σειρά τους αποτελούν μεταγενέστερο στάδιο της διαδοχής, που εμφανίζεται και διαρκεί για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν το τελικό στάδιο, δηλαδή τα υγρά δάση με τα οποία επέρχεται και η χερσοποίηση των παρόχθιων ενδιαιτημάτων (Mesléard and Perennou 1996).

Ένα από τα σημαντικά συστατικά της ορθής διαχείρισης με βόσκηση είναι η γνώση της βοσκοϊκανότητας των διαφόρων τύπων λιβαδιών. Αυτή επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, οι σπουδαιότεροι από τους οποίους είναι η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης, το είδος των βοσκόντων ζώων και η λιβαδική κατάσταση (Παπαναστάσης 1977). Στην περίπτωση των λιβαδικών διαπλάσεων που αναπτύσσονται κοντά σε υγροτόπους, οι τρεις παραπάνω παράγοντες επηρεάζονται από τις εποχιακές αυξομειώσεις της στάθμης των υδάτων και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο τα λιβάδια παραμένουν υγρά ή πλημμυρισμένα. Στη λίμνη Μικρή Πρέσπα, οι υψηλότερες τιμές της στάθμης καταγράφονται συνήθως προς το τέλος της άνοιξης, ακολουθεί μια σταδιακή πτώση με τις χαμηλότερες τιμές να καταγράφονται στα τέλη του φθινοπώρου, ενώ από τα μέσα του χειμώνα η στάθμη αρχίζει να ανεβαίνει. Η μέση στάθμη της λίμνης είναι περίπου 853,50μ, ενώ η διαφορά μεταξύ μεγίστων και ελαχίστων τιμών στάθμης εντός του έτους παραμένουν συνήθως σε επίπεδα κάτω του 1μ. Βέβαια, παρατηρούνται και σημαντικές διαφορές μεταξύ εξαιρετικά υγρών ή ξηρών ετών. Για παράδειγμα, το 1999 η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή ήταν 854,90μ. και 853,92μ. αντίστοιχα, ενώ το 2002 οι ίδιες τιμές ήταν 853,45μ. και 852,79μ. αντίστοιχα (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών 2004).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν ο υπολογισμός της βοσκοϊκανότητας των παραλίμνιων λιβαδιών, συμπεριλαμβανομένων και των καλαμιώνων, καθώς επίσης και η παρουσίαση των επιδράσεων διαφορετικών εντάσεων βόσκησης στη βλάστηση της παραλίμνιας ζώνης.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε περιφραγμένη έκταση 18 εκταρίων στη δυτική όχθη της λίμνης Μικρή Πρέσπα κοντά στον οικισμό της Πύλης. Η βλάστηση της πειραματικής περιοχής, καθώς επίσης και όλων των παραλίμνιων περιοχών όπου επικρατούν ήπιες κλίσεις του ανάγλυφου, χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη τεσσάρων διαδοχικών ζωνών, η καθεμιά από τις οποίες επηρεάζεται με διαφορετικό τρόπο από τις εποχικές αυξομειώσεις της στάθμης της λίμνης. Από τα υψομετρικά υψηλότερα σημεία προς τα χαμηλότερα υπάρχουν οι εξής ζώνες βλάστησης: α) ποολίβαδο, που δεν επηρεάζεται άμεσα από την αυξομείωση της στάθμης της λίμνης, β) περιοδικώς πλημμυρισμένη ζώνη, που πλημμυρίζεται σε σχετικά υψηλές τιμές στάθμης, γ) παρυφές του καλαμιώνα, και δ) καλαμιώνας (με κυρίαρχο είδος το καλάμι *Phragmites australis*). Τα εδάφη των δυο τελευταίων ζωνών είναι συνήθως κορεσμένα από νερό ή πλημμυρισμένα κατά το μεγαλύτερο διάστημα του έτους. Κατά την έναρξη του πειραματισμού, οι τέσσερις αυτές ζώνες καταλάμβαναν έκταση 1,3%, 2,5%, 3,2% και 90% αντίστοιχα της συνολικής περιφραγμένης έκτασης, ενώ το υπόλοιπο 3% καλύπτονταν από θάμνους και δένδρα σε απότομα και - κατά μεγάλο μέρος - αβόσκητα πρανή.

Η πειραματική περιοχή βοσκήθηκε από τον Ιούνιο του 1997 από πέντε ενήλικους βούβαλους (*Bubalus bubalis*), ενώ τον Ιούνιο του 1999 γεννήθηκαν τέσσερα επιπλέον νεαρά ζώα, τα οποία μαζί με τα πέντε ενήλικα έβοσκαν στην ίδια περιοχή ως τα τέλη του 2000. Η βοσκοφόρτωση υπολογίστηκε με βάση τα 4,5 εκτάρια από το σύνολο των 18 εκταρίων, διότι η πρόσβαση στα υπόλοιπα 13,5 εκτάρια ήταν αδύνατη για τους βούβαλους

και ουδέποτε βοσκήθηκαν. Με αυτά τα δεδομένα, η βοσκοφόρτωση αυξήθηκε προοδευτικά από 1,11 Ζωική Μονάδα ανά εκτάριο (ΖΜ/ha) (Ιούνιος 1997 – Δεκέμβριος 1999) σε 1,64 ΖΜ/ha (Ιανουάριος 2000 – Ιούνιος 2000) και τελικά σε 1,82 ΖΜ/ha από τον Ιούλιο του 2000 ως τα τέλη του ίδιου έτους. Συμπληρωματική τροφή χορηγούνταν στα ζώα μόνο κατά τη χειμερινή περίοδο (Νοεμβρίου – Απριλίου) κάθε έτους.

Στα τέλη Νοεμβρίου 1997 τοποθετήθηκε σε κάθε ζώνη βλάστησης ένας κινητός κλωβός με σχήμα κόλουρης πυραμίδας με τετράγωνη βάση και πλευρές βάσης 1μ. Από το Μάρτιο του 1998 ως το τέλος του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τρεις τουλάχιστον κλωβοί ανά ζώνη βλάστησης. Το ύψος των κλωβών ήταν 1,2μ, από τα οποία τα 20εκ. έμπαιναν μέσα στο έδαφος για λόγους σταθεροποίησης. Οι κλωβοί που χρησιμοποιήθηκαν στον καλαμιώνα είχαν μεγαλύτερο ύψος για την προστασία των υψηλών ελόφυτων από τη βόσκηση. Στο τέλος κάθε εποχής λαμβάνονταν 3-6 δείγματα της υπέργειας βιομάζας με κοπή σε πλαίσια 50x50εκ. εντός και εκτός των κλωβών. Στις περιπτώσεις που οι κοπές πραγματοποιούνταν σε πλημμυρισμένες επιφάνειες, η βλάστηση κόβονταν πάνω από την επιφάνεια του νερού, ακολουθώντας τον τρόπο βόσκησης των βούβαλων. Οι πρώτες κοπές έγιναν στα τέλη Φεβρουαρίου 1998 (χειμερινή παραγωγή) και οι τελευταίες στα τέλη Νοεμβρίου 2000 (παραγωγή φθινοπώρου 2000), καλύπτοντας έτσι τρία πλήρη έτη. Το συγκομιζόμενο υλικό τοποθετούνταν σε χαρτοσακούλες, ξηραίνονταν σε πυριατήριο στους 70 ^{o}C για 48 ώρες, ζυγίζονταν και υπολογίζονταν το ξηρό βάρος σε χλγ/ha. Πρέπει να σημειωθεί ότι η κομμένη βιομάζα δε διαχωρίζονταν σε ζωντανή και νεκρή ύλη, καθώς λόγω της βόσκησης περιείχε ελάχιστη νεκρή ύλη κατά τη συγκομιδή στα τέλη κάθε άνοιξης και καλοκαιριού σε όλες τις ζώνες, ενώ η ποσότητα νεκρής ύλης στα τέλη του φθινοπώρου και του χειμώνα στις παρυφές του καλαμιώνα και στον καλαμιώνα θεωρούνταν βοσκήσιμη ύλη διότι καταναλώνονταν μερικώς από τους βούβαλους. Μετά τις κοπές, κάθε κλωβός επανατοποθετούνταν στην ίδια ζώνη βλάστησης, σε διαφορετικά όμως σημεία από αυτά που χρησιμοποιούνταν κατά τη διάρκεια της προηγούμενης εποχής.

Η σύγκριση των τιμών των αβόσκητων και βοσκημένων δειγμάτων σε κάθε ζώνη και για κάθε εποχή έγινε με το t κριτήριο σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 (Πίνακας 1). Επιπλέον έγινε υπολογισμός του ποσοστού χρησιμοποίησης ανά ζώνη βλάστησης και ανά εποχή με τον τύπο [(A-B)/A]x100%, όπου A ο μέσος όρος βάρους των αβόσκητων δειγμάτων και B των βοσκημένων δειγμάτων (Νάστης και Τσιουβάρας 1991).

Για τον υπολογισμό της βοσκοϊκανότητας, θεωρήθηκε ως διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη για τα βόσκοντα ζώα το 50% της λιβαδικής παραγωγής (Παπαναστάσης 1977). Έτσι, για κάθε εποχή και για κάθε ζώνη βλάστησης υπολογίστηκε ο μέσος όρος των αβόσκητων δειγμάτων και με βάση το 50% αυτού υπολογίστηκε η βοσκοϊκανότητα ανά εποχή εκτιμώντας ότι ένας ώριμος βούβαλος απαιτεί 300 χλγ. περίπου ξηρού χόρτου ανά μήνα και αντιστοιχεί σε μια Μηνιαία Ζωική Μονάδα (ΜΖΜ).

Από το Μάρτιο του έτους 2001 και μετά, η πειραματική διαχείριση της παραλίμνιας βλάστησης με βόσκηση βουβάλων συνεχίστηκε σε άλλη, μη περιφραγμένη παραλίμνια περιοχή στην ανατολική όχθη της λίμνης Μικρή Πρέσπα κοντά στον οικισμό των Καρυών. Σε αυτήν, εφαρμόστηκαν αρχικά εντάσεις βόσκησης 2 ΖΜ/ha/έτος και αργότερα 4,5 ΖΜ/ha/έτος με την εισαγωγή νέων βούβαλων στο αρχικό κοπάδι. Σκοπός του πειράματος αυτού, όπως και του πρώτου, ήταν η αποκατάσταση υγρών λιβαδιών για τη δημιουργία χώρων διατροφής για υδρόβια είδη πουλιών και την αναπαραγωγή των φυτόφιλων ειδών ψαριών.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα αποτελέσματα της λιβαδικής παραγωγής δίνονται στον πίνακα 1, από τον οποίο προκύπτει ότι η παραγωγή αυτή μειώθηκε στατιστικώς σημαντικά στο ποολίβαδο σε όλες

σχεδόν τις εποχές, ενώ στις υπόλοιπες ζώνες η μείωση αυτή συνέβη μόνο σε ορισμένες εποχές. Το ποσοστό χρησιμοποίησης της βλάστησης από τα βόσκοντα ζώα κυμάνθηκε σε σχετικά υψηλά επίπεδα κατά τη διάρκεια όλων των εποχών, εκτός από το χειμώνα, και στα τρία έτη (ποολίβαδο: 71,3% - 96,7%, περιοδικώς πλημμυρισμένη ζώνη: 53,1% - 93,6%, παρυφές καλαμιώνα: 64% - 92,7% και καλαμιώνας: 8% - 94,9%). Για τις τρεις πρώτες ζώνες βλάστησης, το γεγονός αυτό οφείλεται στην περιορισμένη έκτασή τους με αποτέλεσμα τη σχετικά έντονη βόσκηση για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών των ζώων. Κατά τις χειμερινές περιόδους, που στα ζώα χορηγούνταν ζωοτροφές, φαίνεται ότι η χαμηλή παραγωγή στο ποοολίβαδο και την περιοδικώς πλημμυρισμένη ζώνη αξιοποιούνταν μερικώς ως βοσκήσιμη ύλη, ενώ οι παρυφές του καλαμιώνα βόσκονταν ελάχιστα κυρίως λόγω πλημμυρών. Ο καλαμιώνας δε βόσκονταν διότι ήταν πλημμυρισμένος κατά τη διάρκεια και των τριών χειμερινών περιόδων (Πίνακας 1). Ειδικά για τον καλαμιώνα, παρατηρήθηκε ότι βόσκονταν έντονα κατά τη διάρκεια του θέρους και του φθινοπώρου, γεγονός που αποδίδεται στην ευκολότερη πρόσβαση των ζώων εξαιτίας της χαμηλής στάθμης της λίμνης. Αντίθετα, η ιδιαίτερα υψηλή εαρινή στάθμη το 1999 φαίνεται ότι συνέτεινε στο χαμηλό ποσοστό χρησιμοποίησης (8%), ενώ την άνοιξη του 1998 και 2000 το ποσοστό ήταν σαφώς υψηλότερο (51% και 77,6% αντίστοιχα).

Πίνακας 1. Μέσοι όροι λιβαδικής παραγωγής (χλγ./εκτ.) αβόσκητων και βοσκημένων επιφανειών ανά εποχή και ζώνη βλάστησης για τρία συνεχόμενα έτη.

Έτη	Εποχές	Ποολίβαδο		Περ. Πλημ/νη		Παρυφές καλ/να		Καλαμιώνας	
		Αβ/το	Β/νο	Αβ/το	Β/νο	Αβ/το	Β/νο	Αβ/το	Β/νο
1998	Χ/νας [1]	224,8	82,4	318,4	125,6	5121,2	2714,0	0,0	0,0
	Αν/ξη	4338,8*	372,4	5899,5*	1282,8	3701,7	1330,9	7679,1	3765,5
	Καλ/ρι	2541,7*	295,1	3084,4	1447,9	6238,3*	1658,8	13358,3	5708,9
	Φθιν/ρο	1361,1*	91,3	2799,3	518,4	1730,6*	348,8	8768,8*	2514,9
1999	Χ/νας	313,6	152,0	809,1	430,3	0,0 [2]	0,0	0,0	0,0
	Αν/ξη	4269,1*	140,5	6615,1*	423,2	2889,3	546,5	942,1	866,9
	Καλ/ρι	2936,5*	293,7	7359,9*	743,3	11756,3*	2076,3	8649,1*	617,1
	Φθιν/ρο	992,5*	285,3	998,9*	150,0	2103,9*	493,6	11816,6	2331,1
2000	Χ/νας	245,6*	70,7	512,4	236,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Αν/ξη	3089,9*	211,2	4928,7*	441,8	4883,4*	910,5	7043,8*	1579,1
	Καλ/ρι	2844,1*	225,7	4589,7*	446,0	7943,9*	577,0	14875,5*	1269,9
	Φθιν/ρο	621,3*	154,4	689,5*	265,9	1485,1*	424,5	6010,9*	304,5

* Σημαντικά υψηλότερη τιμή ($P \leq 0,05$) σε σχέση με την αντίστοιχη της ίδιας σειράς σε κάθε ζώνη.

[1] Δεν έγινε επεξεργασία των στοιχείων της περιόδου αυτής διότι δεν υπήρχαν επαναλήψεις.

[2] Οι μηδενικές τιμές υποδηλώνουν πλημμυρισμένες επιφάνειες χωρίς διαθέσιμη υπερυδατική βοσκήσιμη ύλη.

Η βοσκοϊκανότητα, όπως ήταν αναμενόμενο, παρουσίασε έντονες αλλαγές μεταξύ των εποχών του έτους (Εικόνα 1). Για το ποολίβαδο και την περιοδικώς πλημμυρισμένη ζώνη, οι υψηλότερες τιμές βρέθηκαν την άνοιξη για να μειωθούν προοδευτικά κατά τη διάρκεια των επόμενων εποχών, ιδιαίτερα κατά το χειμώνα. Οι εαρινές υψηλές τιμές της στάθμης των υδάτων φαίνεται ότι επηρέασαν σημαντικά τη βοσκοϊκανότητα των παρυφών του καλαμιώνα και του καλαμιώνα, ενώ με την υποχώρηση των υδάτων το καλοκαίρι οι δυο αυτές ζώνες εμφάνισαν υψηλές τιμές (4,8 ± 0,9 και 6,83 ± 1,04 ZM/ha αντίστοιχα). Η υψηλή βοσκοϊκανότητα του καλαμιώνα το φθινόπωρο θα πρέπει να αποδοθεί στην αυξημένη διαθεσιμότητα τροφής σε σχέση με τις άλλες τρεις ζώνες, καθώς την εποχή αυτή το καλάμι φθάνει στη φάση της πλήρους ωρίμανσής του και τα ανώτερα μέρη του φυτού παραμένουν πράσινα.

Ο υπολογισμός της βοσκοϊκανότητας ανά εποχή έχει ιδιαίτερη σημασία για την ορθή διαχείριση των παρόχθιων ενδιαιτημάτων, βασική παράμετρος της οποίας είναι και ο καθορισμός του χρόνου έναρξης και της διάρκειας της βόσκησης σε μια υγροτοπική περιοχή, ανάλογα με τον επιδιωκόμενο στόχο (π.χ. φωλεοποίηση συγκεκριμένων είδη

πουλιών, προστασία συγκεκριμένων ειδών φυτών). Συχνά όμως και για πρακτικούς κυρίως λόγους εφαρμόζεται συνεχής βόσκηση με μικρές διαφοροποιήσεις στη βοσκοφόρτωση για όλη τη διάρκεια του έτους, όπως στο παρόν πείραμα. Σε αυτήν την περίπτωση, χρήσιμη μπορεί να είναι η έννοια της μέσης βοσκοϊκανότητας όλων των ζωνών βλάστησης για όλη τη διάρκεια του έτους. Σύμφωνα με τα στοιχεία μας από τη διάρκεια των τριών ετών, η μέση βοσκοϊκανότητα υπολογίστηκε σε 2,2 ΖΜ/ha/έτος. Η τιμή αυτή, είναι μεγαλύτερη από την προτεινόμενη πυκνότητα βόσκησης στους Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (ΚΟΓΠ), δηλαδή 0,3 – 1,9 ΖΜ/ha για τη βοοτροφία «με στόχο την ορθολογική διαχείριση των φυσικών βοσκοτόπων» (Υπουργείο Γεωργίας 2004). Όμως, η τελευταία αναφέρεται σε χερσαίους φυσικούς βοσκότοπους και όχι σε υγρολίβαδα ή καλαμιώνες.

Εικόνα 1. Βοσκοϊκανότητα (ΖΜ/ha) σε κάθε ζώνη βλάστησης (Π: ποολίβαδο, ΠΠΖ: περιοδικώς πλημμυρισμένη ζώνη, ΠΚ: παρυφές καλαμιώνα και Κ: καλαμιώνας) ανά εποχή (μέσοι όροι τριών ετών).

Τόσο η εφαρμογή συνεχούς σχετικά μέτριας έντασης βόσκησης (1,11 – 1,82 ΖΜ/ha) στην περιφραγμένη περιοχή, όσο και η εφαρμογή υψηλών τιμών έντασης βόσκησης στη δεύτερη παραλίμνια περιοχή (4,5 ΖΜ/ha) επέφεραν σημαντικές αλλαγές στη δομή του καλαμιώνα κάθε περιοχής, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός τύπου υγρού λιβαδιού με σημαντική παρουσία διατρεφόμενων υδρόβιων πουλιών και αναπαραγόμενων κυπρίνων (*Cyprinus carpio*) (Kazoglou et al. 2004, Εταιρία Προστασίας Πρεσπών αδημοσίευτα στοιχεία). Η εμπειρία από άλλους ευρωπαϊκούς υγροτόπους παρουσιάζει ομοιότητες και διαφορές σε σχέση με τα αποτελέσματά μας. Οι Mesléard and Perennou (1996) προτείνουν εντάσεις βόσκησης 0,80 – 2,00 ΖΜ/ha την άνοιξη και 0,30 – 0,80 ΖΜ/ha το καλοκαίρι για τους καλαμιώνες της περιοχής Camargue στη Γαλλία, οι οποίοι όμως είναι λιγότερο παραγωγικοί από τους καλαμιώνες της Μικρής Πρέσπας (Καζόγλου αδημοσίευτα στοιχεία). Οι Gordon et al. (1990) αναφέρουν εντάσεις βόσκησης μεγαλύτερου εύρους (0,30 – 3,00 ΖΜ/ha προκειμένου για βοοειδή σε γλυκόβαλτους), οι οποίες καλύπτουν ευρύ φάσμα διαχειριστικών στόχων.

Συμπεράσματα

Τα κυριότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα έρευνα είναι ότι:

- Οι υψηλές τιμές στάθμης της λίμνης και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι παραλίμνιες ζώνες βλάστησης παραμένουν πλημμυρισμένες ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο επηρεάζουν σημαντικά το ποσοστό χρησιμοποίησης των χαμηλότερων ζωνών.
- Η εποχιακή βοσκοϊκανότητα διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ζωνών βλάστησης και στις ζώνες εκείνες, που επηρεάζονται άμεσα από την αυξομείωση της στάθμης της λίμνης, η βοσκοϊκανότητα καθορίζεται από το εύρος της.
- Για λόγους διαχείρισης της παραλίμνιας βλάστησης και συγκεκριμένα για τη δημιουργία και διατήρηση υγρών λιβαδιών στις περιοδικώς κατακλυζόμενες ζώνες και την αποτροπή της επέκτασης καλαμιώνων σε βάρος τους προτείνεται η εφαρμογή σχετικά υψηλών εντάσεων βόσκησης. Συγκεκριμένα για τη δημιουργία υγρών λιβαδιών σε επιφάνειες όπου κυριαρχεί το καλάμι (*Phragmites australis*) προτείνεται η εφαρμογή των 4,5 ZM/ha/έτος ενώ για τη διατήρηση τους προτείνεται η εφαρμογή των 2,2 ZM/ha/έτος.
- Οι παραπάνω τιμές της βοσκοϊκανότητας δε θα πρέπει να θεωρηθούν ως «κανόνες» διαχείρισης, αλλά περισσότερο ως υποδείξεις. Η σχετική εμπειρία μπορεί να είναι χρήσιμη και για άλλους ελληνικούς υγροτόπους με όμοια εδαφοκλιματικά χαρακτηριστικά και βλάστηση.

Αναγνώριση βοήθειας

Το πρόγραμμα της Εταιρίας Προστασίας Πρεσπών για τη διαχείριση και αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών, στο οποίο εντάσσεται και η παρούσα έρευνα, συγχρηματοδοτήθηκε από το WWF Ελλάς, τη ΓΕΓΕΤ (πρόγραμμα ΥΠΕΡ 97), το πρόγραμμα LIFE Φύση «Προστασία της λαγγόνας και της νανόχηνας στην Ελλάδα» (B4-3200/96/499) και το τρέχον πρόγραμμα LIFE Φύση «Προστασία και διατήρηση ειδών πουλιών προτεραιότητας στη λίμνη Μικρή Πρέσπα, Ελλάδα» (LIFE2002NAT/GR/8494). Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στους Δρα Κωνσταντίνο Μαντζανά (Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας ΑΠΘ) και Dr François Mesléard (Station biologique de la Tour du Valat) για τη συμβολή τους στην παρούσα εργασία.

Βιβλιογραφία

Benstead, P., M. Drake, P. José, O. Mountford, C. Newbold and J. Treweek. 1997. The Wet Grassland Guide: Managing floodplain and coastal wet grasslands for wildlife. RSPB, EN, ITE.

Benstead, P.J., P.V. José, C.B. Joyce and P.M. Wade. 1999. European Wet Grassland Guide. Guidelines for management and restoration. RSPB, Sandy.

Εταιρία Προστασίας Πρεσπών. 2004. Αρχείο στάθμης και θερμοκρασίας λιμνών Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας. Άγιος Γερμανός.

Gordon, I.J., P. Duncan, P. Grillas and T. Lecomte. 1990. The use of domestic herbivores in the conservation of the biological richness of European wetlands. Bull. Ecol., 21: 49-60.

Καζόγλου, Ι., Β. Παπαναστάσης, Γ. Κατσαδωράκης, Μ. Μαλακού, Ι. Μαρίνος, Α. Παπαδόπουλος, Ε. Λαμπρινού και Η. Αποστολίδης. 2001. Μελέτη για την αποκατάσταση και διαχείριση των υγρών λιβαδιών στη λίμνη Μικρή Πρέσπα. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας.

Kazoglou, Y.E., F. Mesléard and V.P. Papanastasis. 2004. Water buffalo (*Bubalus bubalis*) grazing and summer cutting as methods of restoring wet meadows at Lake

Mikri Prespa, Greece, p. 225-227. In: Land Use Systems in Grassland Dominated Regions (A. Lüscher, B. Jeangros, W. Kessler, O. Huguenin, M. Lobsiger, N. Millar and D. Suter, eds). Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland 21-24 June 2004. EGF, Vol. 9 Grassland Science in Europe.

Mesléard, F. and C. Perennou. 1996. Aquatic emergent vegetation, Ecology and Management. Conservation of Mediterranean wetlands. MedWet / Tour du Valat n. 6.

Νάστης, Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 1991. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη, σελ. 142.

Παπαναστάσης, Β. 1977. Έννοια και προσδιορισμός της βοσκοϊκανότητας στην πράξη. Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης. Επιστημονικές ανακοινώσεις, αφιέρωμα στη μνήμη του Δασολόγου Κίμωνα Τσιτσώνη. Διάφορα δημοσιεύματα Νο 7: 163-176.

Pineau, O. 2003. Προσωπική επικοινωνία.

Τσουγκράκης, Ι. 1995. Η βόσκηση αγροτικών ζώων στους υγροτόπους και οι επιδράσεις της στην ορνιθοπανίδα - Επισκόπηση Βιβλιογραφίας, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων.

Υπουργείο Γεωργίας. 2004. Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής. Υπουργική απόφαση 568, 20/1/2004. Αθήνα, σελ. 21.

Grazing capacity of littoral meadows and reedbeds at Lake Mikri Prespa

Y.E. Kazoglou[1] and V.P. Papanastasis[2]
[1]Society for the Protection of Prespa, 530 77 Agios Germanos, Greece
[2]Laboratory of Range Ecology, Aristotle University (286), 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Contrary to the various range types in terrestrial ecosystems, the grazing capacity of wet meadows and reedbeds has not been studied extensively in our country. Its estimation constitutes an important parameter for the proper management of littoral meadows with grazing, especially in wetlands where grazing is used or can be used to the benefit of both livestock-farming and the conservation of threatened habitats and wildlife species. This issue is particularly important for the aquatic fauna of Lake Mikri Prespa, where the surfaces of wet meadows have considerably decreased because of the expansion of dense reedbeds at their expense. The present work includes results of an experiment that took place at the western lakeshore from 1997 to 2000. In the end of each season, samplings were conducted in paired plots (grazed / ungrazed above-ground or emergent biomass) in four vegetation zones that are influenced in different ways by the fluctuating lake water level. The grazing capacity and percent used by the buffaloes presented major differences between the seasons and the vegetation zones. In the lower zones, these two parameters were considerably influenced by the extent of the seasonal fluctuation of the water level. The mean annual grazing capacity of the littoral meadow types (including reedbeds) was calculated to 2.2 buffalo units per ha (BU/ha). In the framework of a subsequent experiment at another littoral site, the stocking density used was 4.5 BU/ha. This grazing pressure led to the creation of a wet meadow type on a reed-dominated surface, while the grazing pressure of 2.2 BU/ha is considered suitable for its maintenance.

Key words: Vegetation zones, management, lake water level, grazing pressure, wet meadows.

Βόσκηση αιγών και προβάτων σε εποχιακά υπολείμματα σιτηρών μετά το θερισμό

Μ.Δ. Γιακουλάκη και Β.Π. Παπαναστάσης
Τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας – Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στη χώρα μας τα εποχιακά υπολείμματα των σιτηρών μετά τη συγκομιδή (καλαμιές) αποτελούν σημαντική πηγή βοσκήσιμης ύλης για τα μικρά μηρυκαστικά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Κατά την περίοδο αυτή, η βοσκήσιμη ύλη στα φυσικά λιβάδια είναι ξηρή και έχει μικρή θρεπτική αξία. Έτσι οι κτηνοτρόφοι αναγκάζονται να οδηγήσουν τα κοπάδια τους στις γεωργικές εκτάσεις, όπου υπάρχει διαθέσιμη τροφή μετά τη συγκομιδή των καρπών. Στη Βόρεια Ελλάδα στη χαμηλή ζώνη τα μικρά μηρυκαστικά βόσκουν στις καλαμιές από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα τέλη Σεπτεμβρίου. Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η δίαιτα της τροφής που επιλέγουν οι αίγες και τα πρόβατα, όταν βόσκουν σε εποχιακά υπολείμματα σιταριού και κριθαριού, η θρεπτική αξία και η συμπεριφορά των ζώων κατά τη βόσκηση. Τα πλατύφυλλα ήταν το κύριο συστατικό της δίαιτας των αιγών και των προβάτων (63,6% και 72,4% αντίστοιχα), ενώ η συμμετοχή της καλαμιάς ήταν μεγαλύτερη ($p \leq 0,05$) στη δίαιτα των προβάτων (21,3%) σε σχέση με τη δίαιτα των αιγών (11,9%). Οι αίγες κατανάλωναν σημαντικά μεγαλύτερα ($p \leq 0.05$) ποσοστά ξυλωδών φυτών απ' ό,τι τα πρόβατα (23,7% και 0,4% αντίστοιχα), τα οποία προτιμούσαν τα αγρωστώδη σε μεγαλύτερες ποσότητες σε σύγκριση με τις αίγες (5,9% και 0,8% αντίστοιχα). Τα πρόβατα επέλεγαν τροφή μεγαλύτερης θρεπτικής αξίας από τις αίγες, πιθανόν ως αποτέλεσμα της μεγαλύτερης συμμετοχής των πλατυφύλλων ειδών στη δίαιτά τους. Η βόσκηση ήταν η κύρια δραστηριότητα των αιγών και των προβάτων, ακολουθούμενη από τη μετακίνηση και τη στάση. Μηρυκασμός και ξεκούραση δεν παρατηρήθηκαν σε καμία κατηγορία ζώου.

Λέξεις κλειδιά: Καλαμιές, μικρά μηρυκαστικά, θρεπτική αξία.

Εισαγωγή

Η βόσκηση αιγών και προβάτων σε εποχιακά υπολείμματα των σιτηρών (σιταριού ή κριθαριού) μετά τη συγκομιδή (καλαμιές) αποτελεί πολύ διαδεδομένη πρακτική στις χώρες της Μεσογείου. Κατά την περίοδο αυτή, η βοσκήσιμη ύλη των ποωδών φυτών στα λιβάδια της χαμηλής και ημιορεινής ζώνης είναι ξηρή και έχει μικρή θρεπτική αξία. Έτσι οι κτηνοτρόφοι αναγκάζονται να οδηγήσουν τα κοπάδια τους για βόσκηση στις γεωργικές εκτάσεις, όπου υπάρχει διαθέσιμη τροφή μετά τη συγκομιδή των καρπών. Στη Βόρεια Ελλάδα στη χαμηλή ζώνη τα μικρά μηρυκαστικά βόσκουν στις καλαμιές από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα τέλη Σεπτεμβρίου (Γιακουλάκη και συν. 2002).

Αξιόλογη έρευνα έχει γίνει τα τελευταία χρόνια σχετικά με τη σύνθεση και την παραγωγή των εποχιακών υπολειμμάτων των σιτηρών μετά τη συγκομιδή (Rihani et al. 1991, Guessous 1992, Rosilio et al. 1998, Landau et al. 2000), καθώς και τη θρεπτική αξία και την ποσότητα της τροφής, που επιλέγουν τα πρόβατα κατά τη βόσκηση (Treacher et al. 1996, Brand et al. 2000, Landau et al. 2000). Πληροφορίες όμως, σχετικές με τη

συμπεριφορά κατά τη βόσκηση αιγών και προβάτων που βόσκουν μαζί σε μικτό κοπάδι είναι περιορισμένες.

Στην εργασία αυτή μελετήθηκαν οι δραστηριότητες κατά τη βόσκηση, η θρεπτική αξία και η βοτανική σύνθεση της τροφής, που επιλέγουν αίγες και πρόβατα όταν βόσκουν μαζί σε μικτό κοπάδι σε εποχιακά υπολείμματα σιτηρών προκειμένου να διαφωτισθεί πληρέστερα η λειτουργία των εκτατικών συστημάτων παραγωγής των μικρών μηρυκαστικών ζώων στη χώρα μας.

Περιοχή έρευνας – Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Δημοτικό Διαμέρισμα Κολχικού της επαρχίας Λαγκαδά του Ν. Θεσσαλονίκης, που βρίσκεται στη χαμηλή ζώνη (<200 μ.), κατά τη διάρκεια του θέρους του 2002. Συγκεκριμένα σε αγρό έκτασης 60 στρεμ., βοσκήθηκαν εποχιακά υπολείμματα (σιταριού και κριθαριού) από μικτό κοπάδι αιγών και προβάτων (70 και 50 αντίστοιχα), για έξι συνεχείς ημέρες. Στην αρχή του πειράματος, μετρήθηκε η βοτανική σύνθεση των εποχιακών υπολειμμάτων με τη μέθοδο του δακτυλίου (Cook και Stubbendieck 1986) και τα φυτά διαχωρίστηκαν σε τέσσερις κατηγορίες: καλαμιά (όρθια και πεσμένη), αγρωστώδη, πλατύφυλλα και ξυλώδη είδη.

Στις μετρήσεις των δραστηριοτήτων των ζώων χρησιμοποιήθηκε η εστιακή μέθοδος παρατήρησης (focal sampling technique) για τέσσερις συνεχείς ημέρες βόσκησης (Altman 1974). Κατά τη διάρκεια της ημέρας υπήρχαν δυο περίοδοι βόσκησης: 9-11 ή 11.30 το πρωί (MG) και 19.00-21.00 το απόγευμα (AG). Τέσσερα θηλυκά ζώα (δυο αίγες και δυο πρόβατα) ηλικίας δυο ετών χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματικά ζώα. Για να διευκολύνεται η αναγνώρισή τους από μακρυά, σημαδεύτηκαν στο σώμα τους αριθμοί με έντονο χρώμα. Δυο παρατηρητές εκπαιδεύτηκαν πριν από την έναρξη του πειράματος για να αποφευχθούν οι διαφορές μεταξύ των παρατηρήσεών τους. Κατά τη διάρκεια των δυο περιόδων βόσκησης οι παρατηρήσεις ήταν συνεχείς. Κάθε ώρα παρατήρησης χωρίζονταν σε 12 περιόδους των πέντε λεπτών και υπήρχαν για κάθε είδος ζώου (αίγα ή πρόβατο) έξι περίοδοι παρατήρησης. Κατά τη διάρκεια των πεντάλεπτων παρατηρήσεων οι δραστηριότητες των ζώων καταγράφονταν κάθε 15 δευτερόλεπτα. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 192 πεντάλεπτες παρατηρήσεις. Ως δραστηριότητες καταγράφονταν ο χρόνος που τα ζώα αφιέρωναν για βόσκηση, μετακίνηση, στάση, ξεκούραση και μυρηκασμό (Yiakoulaki et al. 2002). Επίσης, γίνονταν παρατηρήσεις για την κατανομή των ζώων στο χώρο κατά τη διάρκεια της βόσκησης (μέση ή άκρη του αγρού). Εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών του θέρους, τα ζώα επέστρεφαν στο στάβλο μεταξύ των δυο περιόδων βόσκησης (MG και AG), όπου ξεκουράζονταν και έπιναν νερό. Συμπληρωματική τροφή δεν χορηγούνταν στα ζώα κατά τη διάρκεια του πειραμάτος.

Για τον προσδιορισμό της τροφής που επέλεγαν τα ζώα, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της άμεσης παρατήρησης και προσομοίωσης (Altman 1974) για δυο συνεχείς ημέρες. Οι παρατηρήσεις έγιναν στα ίδια ζώα, που χρησιμοποιήθηκαν και για τον προσδιορισμό των δραστηριοτήτων. Κάθε ζώο παρατηρούνταν για 30 λεπτά και αντιπροσωπευτικά δείγματα της τροφής που επέλεγε συλλέγονταν με το χέρι. Για κάθε ζώο καταγράφονταν τα είδη φυτών που βόσκονταν, τα οποία στη συνέχεια διαχωρίστηκαν σε τέσσερες κατηγορίες : καλαμιά, πλατύφυλλα, αγρωστώδη και ξυλώδη είδη. Η καλαμιά διαχωρίζονταν περαιτέρω σε στάχεις (όρθιους και πεσμένους), φύλλα, στελέχη και σπόρους πεσμένους στο έδαφος. Συνολικά καταγράφηκαν 16 παρατηρήσεις των 30 λεπτών.

Τα δείγματα της τροφής που επέλεγαν τα ζώα ψύχθηκαν στους –20 ^{o}C και ξηράθηκαν σε συσκευή ψυχρής ξήρανσης. Στη συνέχεια προσδιορίστηκε σ' αυτά η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεϊνες με τη μέθοδο Kjeldahl (A.O.A.C. 1990), η περιεκτικότητα σε κυτταρικά τοιχώματα και λιγνίνη με τη μέθοδο των Goering και Van Soest (1970) και η *in vitro*

πεπτικότητα οργανικής ουσίας με την τροποποιημένη από το Moore (1970) μέθοδο των Tilley και Terry (1963).

Το πείραμα ήταν ένα πλήρες τυχαιοποιημένο σχέδιο με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Οι συγκρίσεις για στατιστικά σημαντικές διαφορές έγιναν με ανάλυση παραλλακτικότητας. Για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά (Steel και Torrie 1980). Οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικές στο επίπεδο σημαντικότητας ($p \leq 0,05$).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Βοτανική σύνθεση της βλάστησης

Η μέση βοτανική σύνθεση (%) των εποχιακών υπολειμμάτων παρουσιάζεται στον πίνακα 1. Η καλαμιά συμμετείχε με ποσοστό μεγαλύτερο από 50%, ενώ τα ξυλώδη είδη αποτελούσαν το μικρότερο ποσοστό. Στα πλατύφυλλα κυριαρχούσε το *Polygonum aviculare* (είδος που εμφανίζεται στις καλαμιές το καλοκαίρι), η *Echinofora tenuifolia* και το *Silybum marianum*, ενώ στα αγρωστώδη το *Cynodon dactylon*, η *Avena fatua* και το *Phleum phleoides*. Από τα ξυλώδη είδη, που βρίσκονταν κυρίως στα όρια του αγρού κυριαρχούσαν το *Ulmus campestre* και το *Rubus idaeus*. Σε μικρότερα ποσοστά συμμετείχαν η *Rosa canina* και η *Quercus coccifera.*

Πίνακας 1. Μέση βοτανική σύνθεση (%) καλαμιάς, πλατυφύλλων, αγρωστωδών και ξυλωδών ειδών.

Κατηγορίες φυτών	Ποσοστό (%)
Καλαμιά	53,36
Όρθια	18,57
Πεσμένη	34,79
Πλατύφυλλα	29,23
Polygonum aviculare	23,42
Echinofora tenuifolia	2,28
Silybum marianum	2,09
Cichorium intybus	0,50
Convolvulus ellegantissimus	0,37
Chenopodium album	0,15
Verbascum spp.	0,11
Centaurea spp.	0,11
Eryngium spp.	0,10
Marubium peregrinum	0,10
Αγρωστώδη	14,20
Cynodon dactylon	7,34
Avena fatua	3,44
Phleum phleoides	1,42
Lolium perenne	0,75
Hordeum murinum	0,64
Vulpia ciliata	0,28
Dactylis glomerata	0,11
Poa bulbosa	0,11
Poa annua	0,11
Ξυλώδη	3,21
Ulmus campestre	1,82
Rubus idaeus	1,08
Rosa canina	0,21
Quercus coccifera	0,10
Σύνολο	100,00

Δραστηριότητες ζώων

Η βόσκηση ήταν η κύρια δραστηριότητα των αιγών και των προβάτων, ακολουθούμενη από τη μετακίνηση και τη στάση (Εικόνα 1). Τα πρόβατα αφιέρωναν σημαντικά ($p \leq 0,05$) περισσότερο χρόνο (79,9%) για βόσκηση απ' ό,τι οι αίγες (76%) κατά την απογευματινή βόσκηση (AG), ενώ οι αίγες αφιέρωναν σημαντικά ($p \leq 0,05$) περισσότερο χρόνο για στάση και στις δυο περιόδους βόσκησης (AG και MG). Μηρυκασμός και ξεκούραση δεν παρατηρήθηκαν σε καμία κατηγορία ζώου. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στο χρόνο που περνούσαν τα ζώα στο στάβλο κατά τις μεσημβρινές ώρες μεταξύ των δυο περιόδων βόσκησης. Επίσης, οι αίγες αφιέρωναν το 12,5% του συνολικού χρόνου βόσκησης για βόσκηση στις άκρες του αγρού, ενώ τα πρόβατα μόνο το 6% (Yiakoulaki et al. 2002). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα ευρήματα των Sevi et al. (2001), που αναφέρουν ότι η κατανάλωση τροφής από τα πρόβατα είναι μεγαλύτερη στη μέση του λιβαδιού απ' ό,τι στις άκρες.

Εικόνα 1. Ποσοστό (%) του χρόνου που αφιέρωναν οι αίγες και τα πρόβατα σε διάφορες δραστηριότητες κατά τη βόσκηση σε εποχιακά υπολείμματα των σιτηρών μετά τη συγκομιδή.

Δίαιτα ζώων

Τα πλατύφυλλα είδη ήταν το κύριο συστατικό της δίαιτας των αιγών και των προβάτων 63,6% και 72,4% αντίστοιχα), ενώ η συμμετοχή της καλαμιάς ήταν σημαντικά ($p \leq 0,05$) μεγαλύτερη στη δίαιτα των προβάτων (21,3%) σε σχέση με τη δίαιτα των αιγών (11,9%) (Εικόνα 2). Τα ξυλώδη φυτά συμμετείχαν σε μεγαλύτερα ($p \leq 0,05$) ποσοστά στη δίαιτα των αιγών απ΄ότι στων προβάτων (23,7% και 0,4% αντίστοιχα), στων οποίων τη δίαιτα συμμετείχαν σε μεγαλύτερα ποσοστά τα αγρωστώδη σε σύγκριση με τη δίαιτα των αιγών (5,9% και 0,8% αντίστοιχα).

Από τα πλατύφυλλα είδη, το *Polygonum aviculare* κυριαρχούσε στη δίαιτα των αιγών και των προβάτων ακολουθούμενο από την *Echinofora tenuifolia*(Πίνακας 2). Στη μελέτη αυτή οι αίγες επέλεγαν μεγαλύτερο αριθμό πλατυφύλλων ειδών από τα πρόβατα. Επέλεγαν συνολικά οκτώ είδη, ενώ τα πρόβατα τέσσερα (Yiakoulaki και Papanastasis 2003). Τα αγρωστώδη αποτελούσαν σημαντικά μικρότερο τμήμα στη δίατα των αιγών σε σχέση με τη δίατα των προβάτων. Το *Cynodon dactylon* ήταν το είδος που επέλεγαν περισσότερο και οι δυο κατηγορίες ζώων. Τα πρόβατα επιπλέον επέλεγαν σε μικρό ποσοστό και άλλα αγρωστώδη, όπως το *Phleum phleoides* και τη *Dactylis glomerata*. Τα ξυλώδη φυτά (Εικόνα 2) αποτελούσαν το δεύτερο μεγαλύτερο συστατικό της δίαιτας των αιγών (23,7%) και το *Ulmus campestre* ήταν το είδος που προτιμούσαν περισσότερο (17%)

ακολουθούμενο από το *Rubus idaeus* (4,7%) (Yiakoulaki και Papanastasis 2003). Αντίθετα, τα ξυλώδη φυτά αποτελούσαν ένα πολύ μικρό ποσοστό (0,4%) στη δίαιτα των προβάτων και το *Ulmus campestre* ήταν το μόνο είδος που επιλέγονταν.

Εικόνα 2. Ποσοστό (%) καλαμιάς, πλατυφύλλων, αγρωστωδών και ξυλωδών ειδών στη δίαιτα αιγών και προβάτων.

Πίνακας 2. Συμμετοχή ποώδους βλάστησης (%) στη δίαιτα αιγών και προβάτων, που βόσκουν σε εποχιακά υπολείμματα σιτηρών μετά τη συγκομιδή.

Κατηγορία φυτών	Αίγες	Πρόβατα
Πλατύφυλλα		
Polygonum aviculare	57,2 α	70,7 α
Echinofora tenuifolia	2,3 α	1,0 α
Άλλα πλατύφυλλα	4,1	0,7
Αγρωστώδη		
Cynodon dactylon	0,8 α	4,9 β
Dactylis glomerata, Phleum phleoides	0,0	1,0
Σύνολο ποώδους βλάστησης	64,4	78,3

α,β: Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά ($p \leq 0,05$).

Οι αίγες και τα πρόβατα επέλεγαν περίπου με τον ίδιο τρόπο τα εποχιακά υπολείμματα των σιτηρών μετά τη συγκομιδή, αλλά σε διαφορετικά ποσοστά (Εικόνα 3). Αρχικά επέλεγαν τους στάχεις (όρθιους και πεσμένους) που είχαν απομείνει και στη συνέχεια τα φύλλα και τα στελέχη. Τα πρόβατα κατανάλωναν σημαντικά περισσότερα ($p \leq 0,05$) φύλλα και στελέχη απ΄ό,τι οι αίγες, καθώς και μικρές ποσότητες σπόρων πεσμένων στο έδαφος.

Εικόνα 3. Επιλογή μερών καλαμιάς από αίγες και πρόβατα.

Θρεπτική αξία

Η θρεπτική αξία της τροφής που επέλεγαν οι αίγες δε διέφερε σημαντικά ($p \leq 0,05$) από τη θρεπτική αξία της τροφής που επέλεγαν τα πρόβατα (Εικόνα 4). Τα πρόβατα επέλεγαν τροφή μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεϊνες (9,3%) σε σχέση με τις αίγες (7,2%). Επίσης, η *in vitro* πεπτικότητα της τροφής που επέλεγαν (78%) ήταν μεγαλύτερη από την πεπτικότητα της τροφής των αιγών (70%). Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στη μεγαλύτερη συμμετοχή των πλατυφύλλων ειδών και κυρίως του *Polygonum aviculare* στη δίαιτα των προβάτων.

Εικόνα 4. Θρεπτική αξία δίαιτας επιλεγόμενης από αίγες και πρόβατα.

Συμπεράσματα

1. Τα πρόβατα και οι αίγες επέλεγαν τις ίδιες κατηγορίες φυτών, αλλά σε διαφορετικά ποσοστά.
2. Τα πρόβατα συμπεριφέρονταν ως τυπικά χορτοφάγα, ενώ οι αίγες ως περιστασιακά βόσκοντα ζώα.

3. Η θρεπτική αξία της τροφής που επέλεγαν τα πρόβατα ήταν μεγαλύτερη από αυτή των αιγών, πιθανόν ως αποτελέσμα της μεγαλύτερης συμμετοχής των ποωδών φυτών στη δίαιτά τους.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα εργασία χρηματοδοτήθηκε από το ερευνητικό πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Geomatics in the assessment and sustainable management of Mediterranean rangelands) contract EVK2 – CT- 2000-0091.

Βιβλιογραφία

Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. Behaviour 49:227-267.

A.O.A.C. 1990. Official Methods of analysis, 13th edn. Association of Official Chemists, Washington, D.C. p. 746.

Brand, T.S., F. Franck, A. Durand and J. Coetzee. 2000. The intake and nutritional status of sheep grazing wheat stubble. Small Ruminant Research 35:29-38.

Γιακουλάκη, Μ. Δ., Μ. Π. Ζαρόβαλη, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης. 2002. Διερεύνηση των συστημάτων εκτροφής μικρών μηρυκαστικών στη Επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 395-402. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιόχων (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society of range management. Denver. Colorado. p. 60.

Guessous, F. 1992. Utilization des chaumes de cereales par les ruminants. In: F. Guessous, A. Kabbali and H. Narjisse (Eds.). Livestock in the Mediterranean cereal production systems. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen (The Netherlands), pp. 156-174.

Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures and some Applications). Agric. Handbook No 379, ARS, USDA, Washington, D.C.

Landau, S., A. Perevolotsky, D. Bonfil, D. Barkai and N. Silanikove. 2000. Utilization of low quality resources by small ruminants in Mediterranean agro-pastoral systems: the case of browse and aftermath cereal stubble. Livestock Production Science 64:39-49.

Moore, J.E. 1970. Procedure for the two–stage in votro digestion of forages. In: L.E. Harris (Editor), Nutrition Research Techniques for Domestic and wild Animals, Vol. I. Utah Staet University Press, Longan, UT.

Rihani, S., T.T. Treacher, A.V. Goodchild and E. Owen, 1991. Nutritive value of barley stubble. Annual Report 1990/91. ICARDA, Aleppo (Syria). pp.158-162.

Rosilio, I., D. Barkai and S. Landau 1998. The contribution of wheat stubble to sheep nutrition in the Northern Negev. Hanoked 31:27-30.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill, New York. pp.128-131.

Sevi, A., A. Muscio, D. Dantone, V. Iascone and F. D'Emilio, 2001. Paddock shape effects on grazing behavior and efficiency in sheep. J. Range Manage. 54:122-125.

Tilley, J.M. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc., 18:104-111.

Treacher, T.T., S. Rihawi and E. Owen. 1996. Stubble grazing by sheep. Proceedings of Second FAO Electronic Conference on Tropical Feeds. Livestock Feed Resources within Integrated Farming Systems. 9 September 1996-28 February 1997, pp. 319-330.

Yiakoulaki, M.D., Ch.I. Pantazopoulos and V.P. Papanastasis. 2002. Sheep and goat behaviour grazing on stubble in northern Greece. *In Proc.* of International Symposium ''Animal Production and Natural Resource Utilization in the Mediterranean Mountain Areas''. Ioannina, Epirus, Greece. (In press).

Yiakoulaki, M.D. and V.P. Papanastasis. 2003. Diet selection of sheep and goats grazing on cereal stubble in northern Greece. *In Proc.* of the First Joint Seminar of the Sub-Networks FAO-CIHEAM on Sheep and Goat Nutrition and on Mountain and Mediterranean Pastures "Sustainable grazing, nutritional utilization and quality of sheep and goat products" October 2-4, 2003 Granada, Spain (In press).

Goats and sheep grazing on cereal stubble after harvesting

M.D. Yiakoulaki and V.P. Papanastasis
Department of Range and Wildlife Science, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Summary

Cereal stubble after harvesting is an important feeding resource for small ruminants in Greece during summer. At that period forage in rangelands is dry and of low nutritive value. Hence, shepherds are forced to lead their flocks for grazing to barley and wheat stubble. At the low elevation zone of northern Greece, such grazing takes place from middle June till end of September. In this paper, the diet selection, nutritive value and grazing activities of goats and sheep grazing on cereal stubble after harvesting were investigated. Forbs were the main component of diet selected by goats and sheep (63.6% and 72.4 % respectively) while cereal stubble contribution was significantly ($p \leq 0.05$) higher for sheep (21.3%) than for goats (11.9%). Goats selected significantly ($p \leq 0.05$) higher amounts of woody species than sheep (23.7% and 0.4% respectively), which preferred greater amounts of grasses than goats (5.9% and 0.8% respectively). Nutritive value of diet selected by sheep was better than goats probably due to the greater contribution of forbs. Feeding was the main activity of both animal species followed by moving and standing. Ruminating and lying were not observed for both animal species probably due to the time spent resting between the two grazing bouts.

Key words: Stubble grazing, small ruminants, nutritive value.

Αγροδασολιβαδικά συστήματα στην Ελλάδα

Κ. Μαντζανάς, Ε. Τσατσιάδης, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: konman@for.auth.gr

Περίληψη

Αγροδασολιβαδικά ονομάζονται τα συστήματα, που συνδυάζουν δέντρα με γεωργικές καλλιέργειες και βόσκηση στην ίδια επιφάνεια. Στη χώρα μας καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις ιδιαίτερα στις ημιορεινές περιοχές και διακρίνονται σε παραδοσιακά και νέα. Τα δέντρα των παραδοσιακών συστημάτων είτε είναι δασικά (απομεινάρια παλαιότερων δασικών εκτάσεων) και βρίσκονται διάσπαρτα ή στα όρια του αγρού είτε είναι οπωροφόρα τα οποία φυτεύτηκαν πριν πολλά χρόνια για την παραγωγή καρπών και καυσόξυλων. Στα νέα συστήματα τα δέντρα φυτεύονται για την παραγωγή καρπών και τεχνικής ξυλείας. Τα συστήματα αυτά έχουν οικονομική και περιβαλλοντική αξία. Η οικονομική αφορά την παραγωγή ξύλου και καρπών ενώ η περιβαλλοντική αφορά τη βιοποικιλότητα, τη διατήρηση του τοπίου και την καλύτερη ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων μέσα στο ίδιο το σύστημα. Συνεπώς η διατήρησή τους και ίσως η δημιουργία νέων κρίνεται απαραίτητη. Το πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση αυτή είναι η καταγραφή των υπαρχόντων συστημάτων. Ο Δήμος Ασκίου του νομού Κοζάνης επιλέχθηκε για μια πιλοτική απογραφή των αγροδασολιβαδικών συστημάτων, όπου βρέθηκαν 32 διαφορετικοί συνδυασμοί δέντρων και γεωργικών καλλιεργειών. Η μικρή έκταση των αγρών, η αυξανόμενη μηχανοποίηση των εργασιών αλλά και το μικρό οικονομικό κέρδος από την εκμετάλλευση των δέντρων αποτελούν παράγοντες σημαντικής μείωσης των συστημάτων αυτών.

Λέξεις κλειδιά: Δέντρα, γεωργικές καλλιέργειες, βόσκηση, αίτια μείωσης, απογραφή.

Εισαγωγή

Τα αγροδασολιβαδικά συστήματα, τα οποία συνδυάζουν την παρουσία δέντρων, γεωργικών καλλιεργειών και λιβαδικών φυτών ή αγροτικών και άγριων ζώων στην ίδια επιφάνεια, αποτελούν έναν από τους τρεις τύπους των αγροδασικών συστημάτων, ενώ οι άλλοι δυο τύποι είναι τα δασογεωργικά και τα δασολιβαδικά (Nair 1991). Η βλάστηση των συστημάτων αυτών είναι πολύ πλούσια και αποτελείται από διάφορα είδη και λειτουργικούς τύπους. Τα δέντρα του ανωρόφου βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία με του θάμνους και τα φυτά του υπορόφου (Papanastasis 2004).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι αγροδασολιβαδικών συστημάτων. Ανάλογα με τη διαχείριση που ασκείται σε αυτά μπορούν να διακριθούν σε παραδοσιακά και νέα συστήματα. Στα παραδοσιακά ανήκουν τα συστήματα που τα δέντρα του ανωρόφου είναι αυτοφυή, απομεινάρια παλιότερων δασικών εκτάσεων και η διαχείρισή τους είναι ήπιας μορφής, χωρίς δηλαδή να διαταράσσεται κάποιο από τα επιμέρους τμήματα του συστήματος. Στα νέα ανήκουν τα συστήματα, όπου τα δέντρα φυτεύτηκαν για τους καρπούς είτε για την ξυλεία τους, ενώ παράλληλα ο υπόροφος χρησιμοποιείται για βόσκηση ή για παραγωγή γεωργικών προϊόντων ώστε να επιτευχθεί καλύτερη αξιοποίηση του χώρου.

Ο Papanastasis (2004) διακρίνει τα αγροδασολιβασικά συστήματα σύμφωνα με τα δέντρα του ανωρόφου και συγκεκριμένα σε αυτοφυή αειθαλή και πλατύφυλλα που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως παραδοσιακά και σε φυτεμένα, επίσης αειθαλή και πλατύφυλλα, που εντάσσονται στα νέα συστήματα. Στα αυτοφυή αειθαλή ανήκει η σειρά του πουρναριού (Quercus coccifera) που απαντάται σε θαμνώδη ή δενδρώδη μορφή και χρησιμοποιείται κυρίως για βόσκηση ή για καυσόξυλα και οι σειρές των διαφόρων ειδών πεύκης (Pinus halepensis, P. pinea και P. nigra) και του κυπαρισσιού (Cupressus sempervirens).

Στα αυτοφυή πλατύφυλλα ανήκουν τα διάφορα είδη δρυός. Από αυτά, η βελανιδιά (Quercus ithaburensis var. macrolepis) έχει τη μεγαλύτερη εξάπλωση που φτάνει τα 30.000 εκτάρια και εμφανίζεται με τη μορφή μεμονομένων ατόμων, ομάδων ή λοχμών στην πεδινή και ημιορεινή ζώνη της Δυτικής και Νότιας Ελλάδας κυρίως και σε δασικές εκτάσεις ή σε γεωργικές καλλιέργειες και εγκαταλειμμένους αγρούς (Παντέρα 2002). Άλλα είδη δρυός, όπως η Q. pubescens, Q. frainneto, Q. trojana και Q. cerris εμφανίζονται διάσπαρτες μέσα σε γεωργικές καλλιέργειες κυρίως με σιτηρά ή στα όρια αυτών, οι οποίες χρησιμοποιούνται για βόσκηση μετά τη συγκομιδή των καρπών κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Τη φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδο, τα βαλανίδια τους τρώγονται από τα διάφορα ζώα όπως χοίροι, πρόβατα ή αίγες. Κατά το παρελθόν τα δέντρα αυτά κλαδεύονταν στο τέλος του καλοκαιριού και τα φύλλα χρησιμοποιούνταν ως τροφή για τα ζώα το χειμώνα, ενώ τα κλαδιά ως καυσόξυλα (Papanastasis 2004, Mantzanas et al. 2004). Τα δέντρα αυτά που κλαδεύονταν έχουν αποκτήσει χαρακτηριστική αρχιτεκτονική μορφή η οποία συμβάλλει στη βελτίωση του τοπίου (Ispikoudis et al. 2004). Άλλα είδη που περιέχονται στην κατηγορία αυτή, αλλά σε περιορισμένη έκταση, είναι η καστανιά (Castanea sativa), η οξιά (Fagus sylvatica) και η αγριογκορτσιά (Pyrus amygdaliformis).

Από τα φυτεμένα αειθαλή δέντρα, το πιο σημαντικό είδος είναι η ελιά (Olea europea), που απαντά σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Τα δέντρα της ελιάς φυτεύονται για την παραγωγή καρπών και ελαιολάδου. Κάτω από τα δέντρα μπορεί να υπάρχουν κτηνοτροφικά ζώα που βόσκουν την αυτοφυή βλάστηση ή καλλιέργειες με σιτηρά, καλαμπόκι, μηδική και αμπέλια ή λαχανικά όπως πατάτες, κρεμμύδια, ντομάτες, φασόλια είτε σπαρμένα σιτηρά όπως βρώμη, κριθάρι αποκλειστικά για βόσκηση. Άλλο είδος δέντρου της κατηγορίας αυτής είναι η ξυλοκερατιά (Ceratonia siliqua), η οποία απαντά σε πολύ περιορισμένες εκτάσεις στη νότια Πελοπόννησο και στην Κρήτη. Οι καρποί της χρησιμοποιούνται ως τροφή για τα ζώα, ενώ στον υπόροφο μπορεί να βόσκουν πρόβατα ή αίγες ή και σε μερικές περιπτώσεις να απαντούν κάποιες καλλιέργειες (Schultz et al. 1987). Στα φυτεμένα πλατύφυλλα είδη που συγκροτούν αγροδασολιβαδικά συστήματα ανήκουν η λεύκη (Populus nigra), η καρυδιά (Juglans regia) και η αμυγδαλιά (Amygdalus communis). Η λεύκη φυτεύεται σε γραμμές ή στα όρια των αγρών λόγω του ότι οι επιφανειακές ρίζες της ανταγωνίζονται τις γεωργικές καλλιέργειες. Οι καλλιέργειες είναι συνήθως σιτηρά ή μηδική για χρήση από τα ζώα. Συστήματα καρυδιάς υπάρχουν διάσπαρτα σε όλη τη χώρα, στην ημιορεινή κυρίως ζώνη. Τα δέντρα μπορεί να είναι διάσπαρτα ή σε γραμμές μέσα στη γεωργική έκταση. Χρησιμοποιούνται κυρίως για παραγωγή καρυδιών ενώ στον υπόροφο μπορεί να υπάρχουν σιτηρά, μηδική αμπέλια, βαμβάκι, καπνός κ.ά. Τέλος, συστήματα με αμυγδαλιές βρίσκονται σε ορισμένες περιοχές της χώρας περιορισμένης έκτασης και συνδυάζονται με σιτηρά ή/και βόσκηση ζώων.

Οικολογική και οικονομική αξία των αγροδασολιβαδικών συστημάτων

Τα αγροδασολιβαδικά συστήματα αποτελούν παραδοσιακή μορφή χρήσης γης. Οι Ισπικούδης και συν. (1996) αναφέρουν ότι από τον πρώτο Μινωικό πολιτισμό στην Κρήτη (2000 π.χ.) υπάρχουν πληροφορίες ότι 100.000 αιγοπρόβατα ανήκαν στο παλάτι της

Κνωσσού, όπου η γεωργία ασκούνταν με τη μορφή της αγροδασοπονίας. Η ανάγκη όμως για μεγάλες ποσότητες ξυλείας δεν εξέλειπε ποτέ. Η διαρκής αυτή ανάγκη για καυσόξυλα, πασσάλους, σκιά και προϊόντα από τα δέντρα, καθώς και η πεποίθηση και γνώση ότι τα δέντρα βελτιώνουν το έδαφος και το περιβάλλον τους οδήγησε τους αγρότες όχι μόνο να μην κόβουν αλλά και να φυτεύουν κι άλλα δέντρα είτε αυτόχθονα είτε εισαγόμενα. Αυτό πρέπει να αποτέλεσε την απαρχή της παράδοσης που υφίσταται ακόμη και σήμερα σε πολλές περιοχές της Ελλάδας (Schultz et al. 1987).

Η οικολογική αξία των αγροδασολοβαδικών συστημάτων αναφέρεται στη διατήρηση του μωσαϊκού του τοπίου και της βιοποικιλότητας, καθώς περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ειδών και ατόμων τόσο φυτών όσο και ζώων. Τα συστήματα αυτά είναι σταθερότερα από οποιαδήποτε μορφή συμβατικής γεωργίας, ως προς την προστασία του εδάφους, τη βελτίωση του περιβάλλοντος, των βιοτόπων και την άγρια πανίδα, τη διασφάλιση της σταθερότητας και λειτουργικότητας των οικοσυστημάτων αλλά και τη διατήρηση ή και βελτίωση των τοπίων της χώρας μας (Ισπικούδης και συν. 1996).

Από οικονομική άποψη, τα αγροδασολιβαδικά συστήματα παρέχουν μεγάλη ποικιλία προϊόντων και υπηρεσιών. Τα διάφορα δέντρα του ανωρόφου παράγουν τεχνητή ξυλεία, καυσόξυλα και πασσάλους. Το φύλλωμα και οι καρποί των δρυών χρησιμοποιούνται ως τροφή για τα ζώα, ενώ οι καρποί της καρυδιάς, της καστανιάς και των διαφόρων οπωροφόρων δέντρων (μηλιές, αχλαδιές, αμυγδαλιές, ελιές κτλ.) χρησιμοποιούνται ως τροφή για τον άνθρωπο. Το ξύλο διαφόρων ειδών, όπως για παράδειγμα της καρυδιάς, είναι πολύτιμο για την επιπλοποιία, ενώ της λεύκης χρησιμοποιείται για την παραγωγή χαρτιού. Οι θάμνοι και τα ποώδη φυτά του υπορόφου βόσκονται από τα ζώα, ενώ κάποιες από τις γεωργικές καλλιέργειες (σιτηρά, μηδική) παρέχουν συμπληρωματική τροφή για τα ζώα κατά τη φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδο.

Αίτια μείωσης των αγροδασολιβαδικών συστημάτων

Τα τελευταία χρόνια, η ζήτηση για καυσόξυλα έχει μειωθεί σημαντικά με την εισαγωγή του πετρελαίου και άλλων προϊόντων ως μέσων θέρμανσης. Τα δέντρα δεν κλαδεύονται πια για το φύλλωμα ή τα κλαδιά τους ή αυτό συμβαίνει σε περιορισμένη έκταση. Η συμπληρωματική τροφή των ζώων (καλαμπόκι, σιτηρά, μηδική) παράγεται σε καθαρά γεωργικές εκτάσεις.

Οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν τα αγροδασολιβαδικά συστήματα είναι η σταδιακή εγκατάλειψή τους (εκτατικοποίηση) ή σε άλλες περιπτώσεις η μετατροπή τους σε γεωργικές μονοκαλλιέργειες (εντατικοποίηση).

Επειδή τα επιμέρους τμήματα των συστημάτων αυτών (δέντρα, θάμνοι και ποώδη φυτά ή γεωργικές καλλιέργειες) βρίσκονται σε δυναμική ισορροπία, οποιαδήποτε δραστική παρέμβαση τα καθιστά ευπαθή με αποτέλεσμα τη μείωση των προϊόντων και υπηρεσιών που παρέχουν.

Η μηχανοποίηση των εργασιών και οι πρακτικές λίπανσης και άρδευσης τα τελευταία χρόνια δημιούργησε ζήτηση για μονοκαλλιέργειες γεωργικών φυτών. Έτσι οι αγρότες ισχυρίζονται ότι τα διάσπαρτα δέντρα αποτελούν εμπόδιο στις κάθε είδους εργασίες. Η κοπή των δέντρων όμως έχει ως αποτέλεσμα τη σταδιακή υποβάθμιση των εδαφών, η οποία ενισχύεται με την αυξημένη ποσότητα λιπασμάτων που εφαρμόζονται για την αύξηση της παραγωγής. Στις Η.Π.Α για παράδειγμα, σε αγροδασολιβαδικό σύστημα δρυός (Quercus douglassi), η ποιότητα του εδάφους μειώθηκε σημαντικά μετά την απομάκρυνση των δέντρων. Το ολικό Ν και η οργανική ουσία στα πρώτα 15 εκατοστά του εδάφους μειώθηκαν κατά 10-20% τα πρώτα 5 χρόνια μετά την κοπή των δέντρων και κατά 20-40% 21 χρόνια αργότερα (Camping et al. 2002).

Εκτός από το έδαφος, οποιαδήποτε διατάραξη της ισορροπίας έχει αρνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στο τοπίο. Σε πείραμα που έγινε στην Ισπανία, όπου επικρατεί σε πολύ μεγάλη έκταση το γνωστό αγροδασολιβαδικό σύστημα dehesa, διαπιστώθηκε ότι όταν αυξήθηκε σημαντικά η βοσκοφόρτωση μειώθηκε η παραγωγή βαλανιδιών (ανώροφος με Quercus rotudifollia και Q. Suber), με τελικό αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των ειδών και του πληθυσμού διαφόρων ειδών πουλιών. Αντίθετα, η απομάκρυνση της βόσκησης είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της κάλυψης των θάμνων και την εξαφάνιση των περισσότερων ειδών των πουλιών που είχαν ως ενδιαίτημα την ποώδη βλάστηση (Mitchley and Ispikoudis 1999).

Η διατήρηση των αγροδασολιβαδικών συστημάτων και ίσως η δημιουργία νέων κρίνεται επιτακτική για τη διατήρηση της καλής κατάστασης των εδαφών, της βιοποικιλότητας και του τοπίου καθώς και για την εξασφάλιση οικονομικής στήριξης του πληθυσμού της υπαίθρου που ασκεί τέτοιες δραστηριότητες. Η προσπάθεια αυτή απαιτεί την ακριβή γνώση των τύπων των συστημάτων αυτών όπως και της έκτασης που καταλαμβάνουν.

Μια πρώτη προσπάθεια απογραφής έγινε από τους Schultz et al. (1987), όπου περιγράφονται κυρίως οι διάφοροι συνδυασμοί δέντρων και φυτών του υπορόφου χωρίς να αναφέρονται λεπτομερώς οι ακριβείς εκτάσεις που καταλαμβάνουν τα συστήματα αυτά.

Αγροδασολιβαδικά συστήματα του Δήμου Ασκίου

Ένα πιλοτικό πρόγραμμα απογραφής των αγροδασολιβαδικών συστημάτων εφαρμόστηκε στο Δήμο Ασκίου του νομού Κοζάνης από το 2001 έως το 2003. Ο Δήμος Ασκίου ανήκει στο νομό Κοζάνης και περιλαμβάνει 6 Δημοτικά Διαμερίσματα με 5.388 κατοίκους. Πρόκειται για μια ορεινή περιοχή που βρίσκεται στους πρόποδες του ομώνυμου όρους Ασκίου με καθαρά γεωργοκτηνοτροφική οικονομία.

Για την απογραφή των συστημάτων χρησιμοποιήθηκε ειδικό έντυπο στο οποίο καταγράφηκαν όλα τα στοιχεία σχετικά με την έκταση, τα δέντρα, τις καλλιέργειες και τη διαχείρισή τους (Mantzanas et al. 2004). Σε μια έκταση 20.000 περίπου εκταρίων βρέθηκαν 32 διαφορετικοί συνδυασμοί δέντρων και γεωργικών φυτών. Τα 21 από τα συστήματα αυτά βόσκονταν μετά τη συγκομιδή των καρπών κατά τη θερινή περίοδο (Πίνακες 1 και 2).

Πίνακας 1. Κύρια αγροδασικά συστήματα στο Δήμο Ασκίου (Mantzanas et al. 2004).

Είδη δέντρων	Γεωργικές καλλιέργειες							
	Σιτηρά	Καλαμπόκι	Μηδική	Αμπέλια	Καπνός	Λαχ/κά	Φασόλια	Σύνολο
Δρύες	1	1	1		1	1		5
Καρυδιές	1		1	1		1	1	5
Μηλιές	1	1		1		1	1	5
Αμυγδαλιές	1		1	1				3
Αγριογκορτσιές	1		1		1			3
Λεύκες	1		1			1		3
Φτελιές	1				1			2
Κερασιές			1					1
Κορομηλιές			1					1
Φουντουκιές				1				1
Κακαβιές	1							1
Ψευδακακίες	1							1
Ιτιές	1							1
Σύνολο	10	2	7	4	3	4	2	32

Όλα τα συστήματα που καταγράφηκαν ήταν ιδιωτικές εκτάσεις και τα περισσότερα από αυτά ενοικιάζονταν για μια μικρή περίοδο (2-5 έτη). Τα κύρια χαρακτηριστικά των

συστημάτων αυτών ήταν η μικρή επιφάνεια των αγρών (0,3-1 εκτάρια), τα διαφορετικά είδη δέντρων στον ίδιο αγρό, η ποικιλία των γεωργικών καλλιεργειών σε μικρή έκταση και η διαφορετική διαχείριση της καθεμιάς και τέλος η διάταξη των δέντρων (στα περισσότερα συστήματα βρίσκονταν στα όρια των αγρών και σε κάποια από αυτά υπήρχαν διάσπαρτα μέσα στον αγρό). Μεταξύ των αγρών υπήρχαν ακαλλιέργητες εκτάσεις που βόσκονταν όλο το χρόνο.

Οι δρύες, οι καρυδιές και τα οπωροφόρα δέντρα υπήρχαν στα περισσότερα συστήματα. Οι λεύκες και οι δρύες είχαν το μεγαλύτερο ύψος και διάμετρο σε σχέση με τα άλλα είδη. Από τα διάφορα είδη δέντρων, φυτεμένα ήταν οι λεύκες, οι καρυδιές, οι αμυγδαλιές και τα οπωροφόρα, ενώ τα υπόλοιπα ήταν αυτοφυή. Η κύρια χρήση τους ήταν για καρπούς και για καυσόξυλα. Η πιο κοινή γεωργική καλλιέργεια στα συστήματα που καταγράφηκαν ήταν τα σιτηρά.

Η διαχείριση των συστημάτων αφορούσε κυρίως τις γεωργικές καλλιέργειες (λίπανση, άρδευση). Από τα δέντρα μόνο οι δρύες κλαδεύονταν για τα φύλλα τους και για καυσόξυλα.

Σε όλη την περιοχή υπήρχαν περίπου 2000 αιγοπρόβατα (Δήμος Ασκίου 2003), που χρησιμοποιούσαν τις εκτάσεις που βρίσκονταν μεταξύ των καλλιεργειών και κάποιους αγρούς, όπου γινόταν σπορά το φθινόπωρο με βρώμη ή κριθάρι για να βοσκηθούν αργότερα. Κατά τη θερινή περίοδο και ύστερα από τη συγκομιδή των καρπών, περίπου 4.000 αιγοπρόβατα οδηγούνταν στους αγρούς για τη βόσκηση των υπολειμμάτων.

Πίνακας 2. Αγροδασικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για βόσκηση μετά τη συγκομιδή των γεωργικών προϊόντων στο Δήμο Ασκίου (Mantzanas et al. 2004).

Είδη δέντρων	Γεωργικές καλλιέργειες				Σύνολο
	Σιτηρά	Καλαμπόκι	Μηδική	Άλλες καλλιέργειες	
Δρύες	1	1	1	2	5
Καρυδιές	1		1		2
Μηλιές	1	1			2
Αμυγδαλιές	1		1		2
Αγριογκορτσιές	1		1		2
Λεύκες	1		1		2
Φτελιές	1				1
Κερασιές			1		1
Κορομηλιές			1		1
Κακαβιές	1				1
Ψευδακακίες	1				1
Ιτιές	1				1
Σύνολο	10	2	7	2	21

Τα συστήματα που καταγράφηκαν είχαν γενικά μικρή πρόσοδο για τους αγρότες γιατί η χρήση τους ήταν εκτατική. Τα περισσότερα από αυτά καλλιεργούνταν μόνο για τις επιδοτήσεις των γεωργικών φυτών. Οι αγρότες ήταν κυρίως ενοικιαστές και ενδιαφέρονταν μόνο για τις γεωργικές καλλιέργειες και όχι για τα δέντρα. Στους αρδευόμενους αγρούς, οι αγρότες, ιδιοκτήτες και ενοικιαστές, περιόριζαν τα δέντρα για την αύξηση του ύψους της παραγωγής και τη διευκόλυνση των γεωργικών δραστηριοτήτων. Οι απόψεις των αγροτών για τα δέντρα ήταν αρνητικές με αποτέλεσμα τα συστήματα αυτά να μειώνονται συνεχώς.

Συμπεράσματα

Τα αγροδασολιβαδικά συστήματα στη χώρα μας συγκροτούνται από μεγάλη ποικιλία δέντρων και γεωργικών καλλιεργειών/λιβαδικών εκτάσεων με αποτέλεσμα τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και του τοπίου. Η ενδεχόμενη μείωσή τους οφείλεται κυρίως στην εκτατικοποίηση σε κάποιες περιοχές που ο πληθυσμός των αγροτών μειώθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια και στην εντατικοποίηση των γεωργικών πρακτικών σε άλλες περιοχές όπου ο πληθυσμός παρέμεινε σταθερός ή μειώθηκε ελαφρά. Το μικρό οικονομικό όφελος από τη χρησιμοποίηση των δέντρων καθώς και η διάταξή τους (διάσπαρτα) μέσα στις καλλιεργούμενες εκτάσεις ενισχύουν τη μείωση των συστημάτων αυτών. Μια πιθανή οικονομική ενίσχυση για τη διατήρηση των υπαρχόντων και τη δημιουργία νέων συστημάτων στα πλαίσια του νέου Ευρωπαϊκού Κανονισμού για την ανάπτυξη της υπαίθρου θα αύξανε το ενδιαφέρον των αγροτών. Απαραίτητο στοιχείο όμως για κάθε τέτοια ενίσχυση είναι η ακριβής γνώση των εκτάσεων που καλύπτουν τα αγροδασολιβαδικά συστήματα. Η απογραφή των συστημάτων αυτών σε εθνικό επίπεδο αποτελεί άμεση προτεραιότητα.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία αυτή έγινε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος SAFE (Silvoarable Agroforestry for Europe) Δασογεωργική Αγροδασοπονία στην Ευρώπη (QLK5-CT-2001-00560).

Βιβλιογραφία

Camping, T.J., R.A Dahlgren, K.W. Tate and W.R. Horwath. 2002. Changes in soil quality due to grazing and oak tree removal in California blue oak woodlands. Proceedings of the fifth symposium on oak woodlands: oaks in California's changing landscape. October 22-25, 2001 San Diego, California. USDA Forest Service. General Technical Report, pp. 75-86.

Δήμος Ασκίου. 2003. Δελτία ετήσιας στατιστικής έρευνας.

Ισπικούδης, Ι., Ζ. Κούκουρα, Κ. Τσιουβάρας και Α. Νάστης. 1996. Αγροδασολιβαδοπονία: Νέες απόψεις μιας αρχαίας αειφορικής χρήσης της γης. Πρακτικά 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας «Αξιοποίηση Δασικών Πόρων», Καρδίτσα 11-13 Οκτωβρίου 1995, σελ. 390-400.

Ispikoudis, I., M.K. Sioliou and V.P. Papanastasis. 2004. Transhumance in Greece: past, present and future prospects. In Transhumance and Biodiversity in European Mountains (R.G.H. Bunce, M. Perez-Soba, R.H.G. Jongman, A. Gomez Sal, F. Herzog and I. Austad eds.), Report of the EU-FP5 project TRANSHUMOUNT. IALE publication series nr 1, pp. 211-230.

Mantzanas, K., E. Tsatsiadis, I. Ispikoudis and V.P. Papanastasis. 2004. Traditional silvoarable systems and their evolution in Greece. International Congress "Agrosilvopastoral and Sustainable Management " , 18-24 April, Lugo Spain. (In press).

Mitchley, J. and I. Ispikoudis. 1999. Grassland and shrubland in Europe: biodiversity and conservation, pp. 239-251. In 'Grasslands and Woody Plants in Europe" (V.P. Papanastasis, J.Frame and A.S. Nastis eds.) International Symposium, Thessaloniki, 27-29 May 1999. EGF, Vol. 4 Grassland Science in Europe.

Nair, P.K.R. 1991. State-of-the –art of agroforesty systems. In P.G. Jarvis (Editor), Agroforestry: Principles and Practices. Elsevier, Amsterdam, pp. 5-29.

Παντέρα, Α. 2002. Σημερινή κατάσταση των δασών βαλανιδιάς, σελ. 25-38. Δάση βαλανιδιάς: Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον. Πρακτικά Ημερίδας των ΤΕΙ Λαμίας και Μεσολογγίου (17-5-2002). Μεσολόγγι.

Papanastasis, V.P. 2004. Vegetation Degradation and Land Use Changes in Agrosilvopastoral Systems. In "Sustainability of Agrosilvopastoral Systems –Dehesas, Montados- (S. Schnabel and A. Ferreira eds.) Advances in Geoecology 37 pp. 1-12.

Schultz, A.M., V.P. Papanastasis, T. Katelman, C. Tsiouvaras, S. Kandrelis, and A. Nastis 1987. Agroforestry in Greece. Working Document, Aristotle University. Laboratory of Range Science. Thessaloniki, pp. 101.

Agrosilvopastoral systems in Greece

K. Mantzanas, E. Tsatsiadis, I. Ispikoudis and V.P. Papanastasis
Laboratory of Rangeland Ecology, Aristotle University (286)
54 124 Thessaloniki, Greece, e-mail: konman@for.auth.gr

Summary

Agrosilvopastoral systems traditional and new occur in several parts of Greece and play an important role in local economy. They also play a very important ecological role because they prevent soil erosion and surface runoff while they improve the landscape and conserve the biodiversity. They separate to several types according to tree species. Over the last decades, these systems have been substantially reduced due to several reasons including both extensification and intensification. A measure for the preservation of these systems could be a national survey. For this reason the area of Askio Municipality was selected as a study case. Several combinations of trees and crops were identified in that survey conducted during the last three years. The main tree species were oaks, walnuts, poplars, and fruit trees. The understorey crops consisted mainly of cereals (wheat, barley, corn), lucerne, tobacco and vegetables. Crops are used for livestock feeding directly (grain, hay) or indirectly (grazing). In the latter case, animals use these areas in the critical periods of the year such as the summer and early autumn (after the crop harvest).

Key words: Trees, crops, grazing, reasons for reduction, survey.

Αβεβαιότητα επενδύσεων στις λιβαδικές βελτιώσεις

Α. Χριστοδούλου
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail : christod@for.auth.gr

Περίληψη

Σ΄ ένα λιβαδικό επενδυτικό σχέδιο οι προκύπτουσες αβεβαιότητες οφείλονται στην έλλειψη γνώσης για την εξέλιξη των διαφόρων φυσικών διαδικασιών (φυσικές ή τυχαίες αβεβαιότητες) καθώς και στο περιορισμένο ποσό των διαθέσιμων δεδομένων (ανθρωπογενείς ή τεχνολογικές αβεβαιότητες). Σ΄ ένα τυπικό πρόβλημα αποτυχίας, κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας, πρέπει να απαντηθούν τρία κομβικά ερωτήματα: Πότε θα αποτύχει το σύστημα; Πόσο συχνά αναμένεται η αποτυχία; Ποιες θα είναι οι πιθανές συνέπειες; Η απάντηση στο πρώτο ερώτημα θα δοθεί αν είναι δυνατό να σχηματιστεί η «κρίσιμη συνθήκη» ή οι «κρίσιμες συνθήκες» η διερεύνηση των οποίων θα οδηγήσει στο συμπέρασμα για την αποτυχία ή την επιτυχία της εξεταζόμενης επένδυσης. Απαντώντας στο δεύτερο ερώτημα, ουσιαστικά θα έχει προσδιοριστεί η επί τοις εκατό πιθανότητα αποτυχίας του σχεδίου και στη συνέχεια, κατά τα γνωστά, θα μπορεί αυτός ο κίνδυνος να ενσωματωθεί στο επιτόκιο προεξόφλησης. Για την απάντηση στο τρίτο ερώτημα, είναι αναγκαίο να προσδιοριστούν, να καταγραφούν και να αναλυθούν οι διαφόρων τύπων συνέπειες και φυσικά, αν είναι δυνατόν, να ποσοτικοποιηθούν και να εκφρασθούν σε οικονομικούς όρους. Προσδιορίζοντας στη συνέχεια τα «ποσοστά απόδοσης» κάθε εναλλακτικής λύσης είναι δυνατόν, επίσης, να υπολογιστεί ο κίνδυνος της επένδυσης με τη βοήθεια της «τυπικής απόκλισης» των ποσοστών αυτών.

Λέξεις κλειδιά: Λιβαδικές βελτιώσεις, αβεβαιότητα, εκτίμηση κινδύνου, αναμενόμενη χρησιμότητα.

Εισαγωγή

Σε επίπεδο διαχείρισης φυσικών πόρων, προκειμένου να ληφθεί μια απόφαση, θα πρέπει να συνεκτιμηθούν πληροφορίες που έχουν σχέση με οικολογικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς και πολιτιστικούς προσανατολισμούς. Οι συνέπειες δε των διαφόρων εναλλακτικών προγραμμάτων διαχείρισης των πόρων αυτών μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν και οπωσδήποτε, οι προβλέψεις που πιθανά γίνονται, εμπεριέχουν σχετική αβεβαιότητα (uncertainty). Οι εν λόγω όμως εκτιμήσεις αφορούν, τις περισσότερες φορές, μεγάλες εδαφικές εκτάσεις (δάση, λιβάδια) για μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό σχεδιασμό, ενώ οι ενδιαφερόμενοι (ιδιώτες, συνεταιρισμοί, δήμοι κλπ) είναι πολλοί και με διαφορετικούς κάθε φορά στόχους και επιδιώξεις. Έτσι η διαδικασία διαχείρισής των γίνεται πιο πολύπλοκη και η αναφυόμενη αβεβαιότητα αυξάνεται. Είναι όμως σίγουρο ότι οι διάφορες αποφάσεις διαχείρισης των εκτάσεων αυτών συχνά πρέπει να λαμβάνονται χρησιμοποιώντας λίγα δεδομένα αλλά και τις προτάσεις των ειδικών (Ducey 2001).

Σε επίπεδο λιβαδιών, τα αντίστοιχα προβλήματα που προκύπτουν γίνονται ακόμα πιο πολύπλοκα διότι, π.χ. η χρησιμοποίηση διαφορετικού είδους ζώων ή διαφορετικών λιβαδικών φυτών προκαλούν και διαφορετικές οικολογικές, και όχι μόνο, συνέπειες.

Πληροφορίες λοιπόν που έχουν σχέση με το κλίμα, τη φωτιά, τις δυσμενείς επιδράσεις σε πανίδα και σε υπόγεια νερά και γενικά οικολογικοί κίνδυνοι, των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων διαχείρισης των εκτάσεων αυτών πρέπει να συνυπολογίζονται και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη (Suter II 1995). Παραπέρα οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές εξελίξεις στις υπό μελέτη περιοχές, αλλά και στοιχεία σχετικά με τις τιμές των παραγόμενων προϊόντων ή το κόστος της επιλεγείσας εναλλακτικής λύσης αποτελούν κομβικά σημεία. Τέλος, επιλογές και προτιμήσεις των ληπτών των σχετικών αποφάσεων αλλά και οι ιδιαιτερότητες άμεσα ή έμμεσα ενδιαφερομένων μερών περιπλέκουν ακόμα περισσότερο τις διαδικασίες εκτιμήσεων, προβλέψεων και αξιολογήσεων. Έτσι, η ανάλυση ευαισθησίας (sensitivity analysis) σε θέματα επενδύσεων αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για να προσδιορίσουμε ποιοι παράγοντες είναι δυνατό να προκαλέσουν μελλοντικά προβλήματα στην εξεταζόμενη επένδυση και να βοηθηθούν έτσι οι λήπτες των σχετικών αποφάσεων και συνεπώς η συνολική διαχείριση του σχεδίου επένδυσης (Chapman 2001, Millet and Wedley 2002, Van Groenendal and Kleijnen 2002). Για την ανάλυση όμως αυτή των σχετικών αποφάσεων μεγάλη σημασία έχουν τα «εργαλεία» που είναι διαθέσιμα όπως και τα μεθοδολογικά και πρακτικά πλεονεκτήματα και οι αντίστοιχες αδυναμίες και περιορισμοί των χρησιμοποιουμένων μεθόδων (Aven and Korte 2003).

Στις λιβαδικές λοιπόν βελτιώσεις, αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη επένδυση, ο επενδυτής δεν είναι σίγουρος για το ποσό και το χρόνο στον οποίο θα πάρει το εισόδημα που αναμένει. Για το λόγο αυτό, σε περιπτώσεις λήψης αποφάσεων για την πραγματοποίηση ή μη μιας επένδυσης γίνεται μια ανάλυση του ενδεχόμενου κινδύνου (risk analysis) η εν λόγω επένδυση να αποτύχει μερικά ή και ολικά. Οι πηγές των κινδύνων αυτών μπορούν να διακριθούν σε έξη μεγάλες κατηγορίες (Shim and Siege 1995): 1. επιχειρηματικός κίνδυνος (business risk), 2. κίνδυνος ρευστότητας (liquidity risk), 3. κίνδυνος αθέτησης υποχρέωσης (default risk), 4. κίνδυνος της αγοράς (market risk), 5. κίνδυνος του επιτοκίου (interest rate risk) και 6. κίνδυνος της αγοραστικής δύναμης (purchasing risk).

Προφανώς θα πρέπει να αναφερθεί και ο εγχώριος ή πολιτικός κίνδυνος (country or political risk, Reilly and Brown 2003) ο οποίος υφίσταται όταν υπάρχει πιθανότητα για σημαντικές και μεγάλες αλλαγές στην πολιτική και οικονομική κατάσταση μιας χώρας.

Στην παρούσα έρευνα, η προσοχή επικεντρώνεται μόνο στον επιχειρηματικό κίνδυνο ο οποίος προέρχεται από τη φύση αυτής τούτης της επένδυσης, δηλ. από ενδογενή αίτια (κακή εξέλιξη των εργασιών κτλ) και συνεπώς δεν έχει σχέση με τον τρόπο χρηματοδότησης της επένδυσης. Εξάλλου είναι γνωστό ότι όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες, αυτές δημιουργούν πάντα κάποια αμφισβήτηση ως προς την επιτυχία περιβαλλοντικών εν γένει στόχων (Intarapapong et al. 2002).

Μέθοδοι λιβαδικών βελτιώσεων

Οι κύριες μέθοδοι βελτίωσης των λιβαδιών (Νάστης και Τσιουβάρας 2004) είναι: 1. Η κανονική χρήση του λιβαδιού 2. Η καταπολέμηση των ανεπιθύμητων φυτών 3. Η σπορά λιβαδικών φυτών και 4. Η λίπανση (Πίνακας 1).

Η κανονική χρήση του λιβαδιού αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή κάθε είδους βελτίωσης. Στην κανονική χρήση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη: α. η χρησιμοποίηση του κατάλληλου είδους και αριθμού ζώων, β. η κατανομή των ζώων στο λιβάδι, έτσι ώστε η συνολική έκταση να δέχεται τον ίδιο βαθμό φόρτισης και γ. η εποχή βόσκησης. Η καταπολέμηση των ανεπιθύμητων φυτών μπορεί να λάβει χώρα με τη βοήθεια τεσσάρων επί μέρους μεθόδων: με ελεγχόμενη καύση, μηχανική, χημική και

βιολογική καταπολέμηση. Η σπορά των λιβαδικών φυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την αξιοποίηση ενός είδους φυτού ή μίγματος φυτών. Τέλος, οι λιπάνσεις μπορεί να έχουν καλά αποτελέσματα όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλης σύνθεσης λιπάσματα, σε κατάλληλη ποσότητα και σε συνδυασμό με κανονική χρήση του λιβαδιού.

Πίνακας 1. Μέθοδοι λιβαδικών βελτιώσεων και αντίστοιχα κριτήρια προσδιορισμού του κινδύνου αποτυχίας.

Μέθοδοι βελτίωσης	*Επί μέρους μέθοδοι βελτίωσης*	*Κριτήρια που αφορούν το σύνολο των επί μέρους μεθόδων*	*Επί μέρους κριτήρια*	*«Κρίσιμη συνθήκη»*	*«Επί μέρους κρίσιμη συνθήκη»*
1. Κανονική χρήση των λιβαδιών	{Χρησιμοποίηση κατάλληλου είδους και αριθμού ζώων, ίδιος βαθμός φόρτισης, επιλογή εποχής βόσκησης}	-Κατάλληλο είδος ζώου. -Σχέση μεταξύ βοσκοφόρτωσης και βοσκοϊκανότητας. -Ανομοιομορφία κατανομής ζώων (υποχρησιμοποίηση ή υπερχρησιμοποίηση του λιβαδιού). -Καταλληλότητα εποχής.		Βοσκοφόρτωση = Βοσκοϊκανότητα	Είδος ζώου Αναλογία βοσκόντων ζώων Εποχή (εποχές) Διάρκεια
2. Καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών	α. Ελεγχόμενη καύση β. Μηχανική καταπολέμηση γ. Χημική καταπολέμηση δ. Βιολογική καταπολέμηση	Ποσοστό καταπολεμηθέντων ανεπιθύμητων φυτών που έχουν: -Μικρό συντελεστή βοσκησιμότητας -Μικρή παραγωγή -Χαμηλή ποιότητα βοσκήσιμης ύλης -Δηλητηριώδη δράση -Ανταγωνιστική δράση με επιθυμητά φυτά	α. Διάβρωση εδάφους. Ζημίες σε επιθυμητά φυτά. Ζημιές σε παρακείμενο δάσος. Β. Διάβρωση εδάφους γ. Επηρεασμός επιθυμητών φυτών. Αποπλύσεις προς τα κατάντη. Ρύπανση υπόγειων υδάτων. Επηρεασμός πανίδας. Δ. Επηρεασμός επιθυμητών φυτών.	Ποσοστό καταπολεμηθέντων ανεπιθύμητων φυτών > =70%* Αύξηση παραγωγής >= 100%*	α. Διάβρωση εδάφους. Ζημίες σε επιθυμητά φυτά. Ζημιές σε παρακείμενο δάσος. Β. Διάβρωση εδάφους γ. Βλάβες σε επιθυμητά φυτά. Αποπλύσεις προς τα κατάντη. Ρύπανση υπόγειων υδάτων. Επηρεασμός πανίδας. Δ. Επηρεασμός επιθυμητών φυτών.
3. Σπορά λιβαδικών φυτών	α .Ένα είδος φυτού β. Μίγμα φυτών	Ευρωστία της βλάστησης	α. – β. Αναλογία μεταξύ των φυτών	Ποσοστό επιτυχίας σποράς >=70%* Αύξηση παραγωγής >=150%*	Επηρεασμός της ντόπιας βιοποικιλότητας
4. Λιπάνσεις	{Κατάλληλης σύνθεσης λιπάσματα, σε κατάλληλη ποσότητα και σε συνδυασμό με κανονική χρήση του λιβαδιού}	-Βελτίωση ποσοτικής παραγωγής -Βελτίωση θρεπτικής αξίας -Βελτίωση γευστικότητας -Επίδραση στη σύνθεση	-Ευνόηση ανεπιθύμητων φυτών -Δηλητηρίαση ζώων -Αποπλύσεις προς τα κατάντη - Ρύπανση υπόγειων υδάτων	{Θετικές επιδράσεις σε: ποσότητα, θρεπτική αξία, γευστικότητα, σύνθεση φυτών} Αύξηση παραγωγής >= 50%*	-Ευνόηση ανεπιθύμητων φυτών -Δηλητηρίαση ζώων -Αποπλύσεις προς τα κατάντη - Ρύπανση υπόγειων υδάτων

- Παπαναστάσης (1986)

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την άποψη της θεωρίας των αποφάσεων σε θέματα λιβαδικών βελτιώσεων, τα σχετικά προβλήματα που προκύπτουν καθώς και οι αντίστοιχες συνέπειες μπορούν να συνοψισθούν και να ταξινομηθούν, όπως φαίνεται παρακάτω στον λεγόμενο «πίνακα αποφάσεων» (Πίνακας 2, Kangas and Kangas 2004).

Πίνακας 2. Αποφάσεις για περίπτωση βελτίωσης λιβαδιών και οι αντίστοιχες συνέπειες.

	B_1	B_2	…	B_m
E_1	Σ_{11}	Σ_{12}	…	Σ_{1m}
E_2	Σ_{21}	Σ_{22}	…	Σ_{2m}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
E_n	Σ_{n1}	Σ_{n2}	…	Σ_{nm}

Επεξηγήσεις: E_i, $i=1,2,\ldots,n$: οι δυνατές εναλλακτικές αποφάσεις (στην περίπτωσή μας, οι εναλλακτικές μέθοδοι βελτίωσης των λιβαδιών, δηλαδή κανονική χρήση λιβαδιών, καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών, σπορά λιβαδικών φυτών και λίπανση), Bj, $j=1,2,\ldots,m$: οι επί μέρους μέθοδοι βελτίωσης των λιβαδιών (π.χ. για την περίπτωση της κανονικής χρήσης των λιβαδιών, E_1, η χρησιμοποίηση του κατάλληλου είδους και αριθμού ζώων, ο βαθμός φόρτισης και η εποχή βόσκησης), και Σ_{ij}, $i=1,2,\ldots,n$ και $j=1,2,\ldots,m$: οι αντίστοιχες λιβαδικές συνέπειες.

Κανονική χρήση λιβαδιών

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η κανονική χρήση των λιβαδιών, η «κρίσιμη συνθήκη» που πρέπει να ικανοποιείται είναι: βοσκοφόρτωση=βοσκοϊκανότητα. Τούτο δε, και με στόχο να επιτευχθεί το καλλίτερο δυνατό αποτέλεσμα, θα πρέπει να συνδυάζεται με την ταυτόχρονη ικανοποίηση άλλων τριών «επί μέρους συνθηκών»: του είδους και της αναλογίας των βοσκόντων ζώων και της επιλογής της καταλληλότερης ή καταλληλότερων εποχών βόσκησης.

Καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών

Ελεγχόμενη καύση

Το ελάχιστο ποσοστό (τουλάχιστον 70%) των ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει να καταπολεμηθούν με τη βοήθεια της ελεγχόμενης καύσης, αποτελεί την «κρίσιμη συνθήκη» που πρέπει να ικανοποιείται, αν όμως συνδυαστεί με μια ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής φυτικής ύλης, τουλάχιστον κατά 100%. Αυτά, όμως, θα πρέπει να συνεξετάζονται και με πιθανή διάβρωση του εδάφους, λόγω απομάκρυνσης του φυτοκαλύμματος αλλά και με τις βλάβες που μπορεί να υποστούν τα επιθυμητά από τα ζώα φυτά ή ζημιές που μπορούν να προξενηθούν σε παρακείμενο δάσος.

Μηχανική καταπολέμηση

Η αποτελεσματικότητα της μηχανικής καταπολέμησης θα πρέπει να συνεξετάζει την πιθανότητα διάβρωσης του εδάφους αλλά και το ποσοστό των ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει ως ελάχιστο όριο να καταπολεμηθεί, για να ικανοποιηθεί η «κρίσιμη συνθήκη»

(ποσοστό καταπολεμηθέντων ανεπιθύμητων φυτών μεγαλύτερο ή ίσο με 70% με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής κατά 100% τουλάχιστον).

Χημική καταπολέμηση

Στη χημική καταπολέμηση, όπως παραπάνω, πέρα από το ποσοστό των ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει να καταπολεμηθεί – τουλάχιστον 70% με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής κατά 100% τουλάχιστον - θα πρέπει να συνεξετασθούν και: οι πιθανές βλάβες σε επιθυμητά φυτά, οι αποπλύσεις χημικών καταλοίπων προς τα κατάντη, η ρύπανση των υπογείων υδάτων και ο επηρεασμός της πανίδας σε επίπεδο οργανικών βλαβών σε κάποια είδη αυτής ή ίσως εξαφάνισης κάποιων άλλων.

Βιολογική καταπολέμηση

Ποσοστό ανεπιθύμητων φυτών που πρέπει να καταπολεμηθεί – τουλάχιστον 70% με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγής κατά 100% τουλάχιστον - ως αποτέλεσμα του βιολογικού ελέγχου, σε συνδυασμό με πιθανό δυσμενή επηρεασμό και επιθυμητών για τα ζώα φυτών, αποτελούν αντίστοιχα την «κρίσιμη» και την «επί μέρους κρίσιμη συνθήκη».

Σπορά λιβαδικών φυτών

Ποσοστό επιτυχίας σποράς φυτών τουλάχιστον κατά 70% με αντίστοιχη αύξηση της φυτικής παραγωγής κατά 150% τουλάχιστον, αποτελεί τη «κρίσιμη συνθήκη» που πρέπει να ικανοποιείται. Το ποσοστό αύξησης της παραγόμενης φυτικής ύλης πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη (πάνω από 150%) διότι η μέθοδος αυτή βελτίωσης των λιβαδιών αποτελεί συγκριτικά την ακριβότερη από οικονομική πλευρά μέθοδο. Ο επηρεασμός, όμως, της ντόπιας βιοποικιλότητας ή και η εξαφάνιση κάποιων ντόπιων φυτικών ειδών, ως αποτέλεσμα της εν λόγω σποράς, θα πρέπει να συνεξετάζεται.

Λιπάνσεις

Επειδή τα κάθε είδους λιπάσματα, ως χημικά τοιαύτα, υποκρύπτουν πολλούς κινδύνους πέρα από την «κρίσιμη συνθήκη» - αύξηση της φυτικής παραγωγής τουλάχιστον κατά 50% – θα πρέπει να συνεξετάζονται και τέσσερις «επί μέρους κρίσιμες συνθήκες» - ευνόηση ανεπιθύμητων φυτών, δηλητηρίαση ζώων, αποπλύσεις λιπασμάτων προς τα κατάντη και ρύπανση υπόγειων υδάτων.

Εξετάζοντας, όμως, αν ισχύει ή όχι η «κρίσιμη συνθήκη» αλλά και οι «επί μέρους κρίσιμες συνθήκες» ουσιαστικά μπορεί να αποκλείουμε και την εφαρμογή κάποιας επί μέρους μεθόδου λιβαδικής βελτίωσης - π.χ. χημική καταπολέμηση με συγκεκριμένο φυτοφάρμακο και σε ορισμένη αναλογία. Τούτο σημαίνει ότι ο εφαρμόζων ή θα πρέπει να χρησιμοποιήσει άλλη μέθοδο ή να χρησιμοποιήσει μεν την ίδια μέθοδο αλλά με μικρότερη περιεκτικότητα φυτοφαρμάκου, ώστε τελικά να προστατευθεί το φυσικό περιβάλλον, ο δυσμενής επηρεασμός ζωντανών οργανισμών κλπ. Τούτο όμως συνεπάγεται έναν επί πλέον «κίνδυνο» για τον εφαρμόζοντα ο οποίος αν η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου δεν απαγορεύεται, π.χ. δια νόμου, ή θα κάνει αυτοβούλως αποδεκτή την απαγόρευση ή θα χρησιμοποιήσει μικρότερη αλλά επιτρεπόμενη περιεκτικότητα φυτοφαρμάκου. Το τελευταίο θα έχει ως συνέπεια μικρότερη απόδοση της εφαρμοζόμενης μεθόδου, οπότε μπορεί και δικαιούται να απαιτήσει τη θέσπιση επιδοτήσεων από το κράτος ή άλλο φορέα προκειμένου να αντισταθμίσει την απώλειά του (Lohr et al. 1999).

Συμπεράσματα

Προσδιορίστηκαν με ακρίβεια και περιγραφικό τρόπο οι «κρίσιμες» αλλά και οι «επί μέρους κρίσιμες συνθήκες» που πρέπει να ικανοποιούνται προκειμένου οι τέσσερις χρησιμοποιούμενες μέθοδοι βελτίωσης λιβαδιών – κανονική χρήση, καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών, σπορά λιβαδικών φυτών, λιπάνσεις – να οδηγούν και σε επιθυμητά αποτελέσματα. Ειδικότερα, για τις «κρίσιμες συνθήκες» προσδιορίστηκαν, επίσης, τα αντίστοιχα ποσοστά που πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να μπορούμε να συμπεραίνουμε για την επιτυχία των υπό μελέτη λιβαδικών βελτιώσεων. Για την ολοκλήρωση όμως της σχετικής έρευνας, απαιτούνται: α) ακριβής προσδιορισμός, με μορφή αριθμητικών δεδομένων, ποσοστών ή άλλων περιγραφικών μορφών έκφρασης και διατύπωσης και των «επί μέρους κρίσιμων συνθηκών», β) διαχρονικός προσδιορισμός των συνεπειών, για κάθε μια επί μέρους περίπτωση, ποσοτικοποίηση αυτών και έκφραση σε χρηματικές μονάδες, γ) διαχρονικός προσδιορισμός των «ποσοστών απόδοσης» κάθε εναλλακτικής λύσης, δ) χρησιμοποίηση των παραπάνω ποσοστών για τον υπολογισμό του κινδύνου της επένδυσης με τη βοήθεια της «τυπικής απόκλισης» των ποσοστών αυτών (Παπασπυρόπουλος και Χριστοδούλου 2004) και ε) ενσωμάτωση κατά τα γνωστά του κινδύνου αυτού στην κεφαλαιοποίηση των διαχρονικών χρηματικών ροών, κάθε εναλλακτικής λύσης (Χριστοδούλου 1995).

Θα μπορούσε βέβαια η έρευνα αυτή να αποτελέσει και την απαρχή ώστε με το συνδυασμό χαρτών απόδοσης (yield maps) και αντίστοιχων δαπανών παραγωγής, να δημιουργηθεί μια σειρά λιβαδικών χαρτών κινδύνου (risk maps) που θα προσδιορίζουν το διαχρονικό κίνδυνο χωρικά σε διάφορες περιοχές της χώρας (Powers et al. 2003). Έτσι, οι παραγωγοί, αξιοποιώντας αυτούς τους χάρτες θα μπορούν να διαχειρίζονται τα θέματα που δημιουργούν αυτόν τον χωρικό κίνδυνο. Για παράδειγμα, περιοχές που εμφανίζουν υψηλό κίνδυνο και μάλιστα χωρίς αντίστοιχες υψηλές αποδόσεις, αυτοδίκαια θα αποκλείονται από την παραγωγή και θα κατευθύνονται προς άλλες χρήσεις.

Προφανώς τα παραπάνω θα πρέπει να ερευνώνται χωριστά για κάθε τύπο (ποολίβαδα, φρυγανολίβαδα, θαμνολίβαδα, μερικώς δασοσκεπή λιβάδια ή δασολίβαδα, αραιά βοσκόμενα δάση) ή υποτύπο λιβαδικής βλάστησης. Ενώ, παραπέρα, κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία με αντίστοιχα προς τα αναφυόμενα προβλήματα γνωστικά αντικείμενα.

Βιβλιογραφία

Aven, T. and J. Korte. 2003. On the use of risk and decision analysis to support decision-making. Reliab. Eng. Syst. Safe, 79: 289-299.

Chapman, R.J. 2001. The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. International Journal of Project Management, 19:147-160.

Ducey, M.J. 2001. Representing uncertainty in silvicultural decisions: an application of the Dempster – Shafer theory of evidence. Forest Ecol. Manag., 150: 199-211.

Intarapapong, W., D. Hite and A. Renk. 2002. Environmental risk under environmental standard and safety-first constraints. (Presented at Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, July 28-31, 2002. Long Beach, California).

Kangas, A.S. and J. Kangas. 2004. Probability, possibility and evidence: approaches to consider risk and uncertainty in forestry decision analysis. Forest Policy and Economics, 6:169-188.

Lohr, L., T. Park and L. Higley. 1999. Farmer risk assessment for voluntary insecticide reduction. Ecol. Econ., 30: 121-130.

Millet, I. and W.C. Wedley. 2002. Modeling risk and uncertainty with the Analytic Hhierarchy Process. J. Multi-Crit. Decis. Anal., 11:97-107.

Νάστης, Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 2004. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Α.Π.Θ. σελ.142.

Παπαναστάσης, Β.Π. 1986. Αποτελέσματα του 5ετούς προτύπου προγράμματος ανάπτυξης των λιβαδιών σε 10 κοινότητες της Κ.Δ. Μακεδονίας. Υπουργείο Γεωργίας, Ι.Δ.Ε.Θ., Τομέας Λιβαδοπονίας.

Παπασπυρόπουλος, Κ. και Α.Σ. Χριστοδούλου. 2004. Η χρήση της στατιστικής στην εκτίμηση του κινδύνου σχεδίων επένδυσης. Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής. Α.Π.Θ., σελ. 17.

Powers, L.A., C.R. Dillon, S.G. Issacs and S.A. Shearer. 2003. Risk Management in precision agriculture. (Selected Paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Mobile, Alabama, February 1-5, 2003).

Reilly, F.K. and K.C. Brown. 2003. Investment analysis and portfolio management. 7th edition. Ohio. Southern-Western, pp. 1090.

Shim, J.K. and J.G. Siegel. 1995. Dictionary of economics. New York. John Willey and Sons.

Suter II, G.W. 1995. Adapting ecological risk assessment for ecosystem valuation. Ecol. Econ., 14: 137-141.

Van Groenendal, W.J.H. and J.P.C. Kleijnen. 2002. Deterministic versus stochastic sensitivity analysis in investment problems: An environmental case study. Eur. J. Oper. Res., 141: 8-20.

Χριστοδούλου, Α.Σ. 1995. Τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων και το επιτόκιο προεξόφλησης. Η απαιτούμενη υποδομή για την κατανόησή τους. Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Α.Π.Θ., σελ. 74.

Investment uncertainty in rangeland improvements

A.Christodoulou
Aristotle University of Thessaloniki,
School of Forestry and Natural Environment,
Laboratory of Forest Economics 541 24 Thessaloniki, e-mail:cristod@for.auth.gr

Summary

In a rangeland investment plan, the uncertainties are ought to the lack of knowledge about the evolution of various natural processes (physical or random uncertainties) as well as to the limited amount of the available data (manmade or technological uncertainties). In a typical problem of failure, under the conditions of uncertainty, there must be answered three critical questions: When the system will fail? How often the failure is expected? What are the possible consequences? The answer to the first question will be provided if it is possible to create the "critical condition" or the "critical conditions" the investigation of which will lead to the conclusion of the failure or the success of the under study investment. By the answer to the second question, essentially, it will be determined the percent probability of failure of the plan and next, according to the known procedure, this risk could be incorporated in the discount rate of interest. For answering to the third question, it is necessary to be determined, recorded and analyzed the various types of consequences and naturally, if is possible, to be quantified and expressed into economic terms. Moreover, determining the "rates of return" of every alternative solution, also, it may be assessed the risk of the investment by the assistance of the "standard deviation" of these rates.

Key words: Rangelands improvement, uncertainty, risk assessment, expected utility.

Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη διάνοιξη λιβαδικών δρόμων

Ε. Καραγιάννης και Κ. Καραγιάννης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Δασοτεχνικών και Υδρονομικών Έργων, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας
Πανεπιστημιούπολη, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: eakarag@for.auth.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή μελετούνται οι παράγοντες που εκφράζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος (έδαφος, χλωρίδα, πανίδα, τοπίο, αέρας, νερό), σ' ένα τυπικό ορεινό βοσκότοπο (δασικό σύμπλεγμα Σαμαρίνας Γρεβενών), προβλέπονται και αξιολογούνται οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τους λιβαδικούς δρόμους και αναζητούνται και προτείνονται λύσεις για τη μείωση ή την αποφυγή των αρνητικών συνεπειών κατά τη φάση του σχεδιασμού των λιβαδικών δρόμων.

Λέξεις κλειδιά: Λιβαδικοί δρόμοι, προστασία περιβάλλοντος.

Εισαγωγή

Τα ημιορεινά, τα ορεινά και ιδίως τα ψευδαλπικά λιβάδια αποτελούν βασικό τόπο βοσκής για αγροτικά και άγρια ζώα, τόπο παραγωγής πολύτιμων ζωικών προϊόντων αλλά έχουν και σημαντικότατη περιβαλλοντική, πολιτισμική, αισθητική, τουριστική, αθλητική σημασία και αξία. Η συμβολή τους στην υδατική ισορροπία των υδρολογικών λεκανών, την εξασφάλιση εισοδήματος των κατοίκων των ορεινών περιοχών, είναι ιδιαίτερα σημαντική (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Εκτός από τα προϊόντα, που είναι δυνατό να εκτιμώνται άμεσα σε οικονομικά μεγέθη, πολλά άλλα αγαθά και υπηρεσίες προσφέρονται από τα λιβάδια, αλλά δε μπορούν να αποτιμηθούν σε χρήμα. Οι υπηρεσίες αυτές είναι αισθητικές, προστατευτικές, κοινωνικές αξίες, καθώς και η διατήρηση της πλούσιας βιοποικιλότητας.

Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτών των περιοχών είναι ότι είναι ευάλωτες στις διαταραχές εξαιτίας της κατακόρυφης διάταξής τους. Αντίθετα με τα πεδινά περιβάλλοντα τα ορεινά οικοσυστήματα είναι λιγότερο ικανά να ανακάμψουν μετά από σοβαρές επεμβάσεις, όπως η διάνοιξη δρόμων, η διάβρωση και η απώλεια της βλάστησης (Σιδηροπούλου και συν. 2003).

Η κατασκευή λιβαδικών δρόμων εκτός των θετικών επιδράσεων, εντός του λιβαδικού οικοσυστήματος, αποτελεί αιτία πρόκλησης και αρνητικών επιδράσεων. Οι αρνητικές επιδράσεις δεν αφορούν μόνο αβιοτικές παραμέτρους, αλλά και βιοτικές (Fielenbach et al. 1975). Οι επιδράσεις αυτές έχουν ως αποτέλεσμα την αλλαγή ή τη διατάραξη της κανονικής διάρθρωσης των σταθμικών παραμέτρων (θερμοκρασία, φωτισμός, άνεμος, υδάτινοι πόροι, έδαφος, πανίδα, χλωρίδα) και ως εκ τούτου και την επιβάρυνση του οικολογικού τοπίου.

Στην εργασία αυτή μελετούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τους λιβαδικούς δρόμους στο έδαφος, στη χλωρίδα, στην πανίδα, στο τοπίο, στον αέρα και

στο νερό, σ' ένα τυπικό ορεινό βοσκότοπο (δασικό σύμπλεγμα Σαμαρίνας Γρεβενών) και αναζητούνται και προτείνονται λύσεις για τη μείωση ή την αποφυγή των αρνητικών συνεπειών, κατά τη φάση του σχεδιασμού και της χάραξης των λιβαδικών δρόμων.

Ο Καραγιάννης (1992), προτείνει τα παραπάνω μέτρα κατά το σχεδιασμό, τη χάραξη και την κατασκευή γενικότερα της αδρομερούς διάνοιξης.

Περιοχή μελέτης - Υλικά και μέθοδοι

Για την παρούσα έρευνα έχει εκλεγεί η περιοχή του δασικού συμπλέγματος Σαμαρίνας Γρεβενών, γιατί εμφανίζει όλα τα χαρακτηριστικά ενός τυπικού ορεινού βοσκότοπου της χώρας μας. Η συνολική έκταση του δάσους της Σαμαρίνας ανέρχεται συνολικά στα 10.798 εκτάρια και η κατανομή της, κατά μορφή δασοπονικής εκμετάλλευσης δείχνεται στον πίνακα 1 (Διεύθυνση Δασών Γρεβενών 1992).

Πίνακας 1. Κατανομή επιφανειών κατά μορφή εκμετάλλευσης στη Σαμαρίνα Γρεβενών.

α/α	Μορφή εκμετάλλευσης	Επιφάνεια σε εκτάρια	Ποσοστά (%)
1.	Δασοσκεπείς εκτάσεις	5.856	54,23
2.	Μερικά δασοσκεπείς εκτάσεις	2.275	21,07
3.	Γυμνά – Βοσκότοποι	2.562	24,73
4.	Άγονες εκτάσεις	52	0,48
5.	Οικισμοί	53	0,49
	Σύνολο	10.798	100,00

Για την επίτευξη των σκοπών της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν:

1. Στοιχεία υπαίθρου που αφορούσαν τις εδαφικές συνθήκες, όπως αντοχή, υγρασία και εγκάρσια κλίση του εδάφους
2. Στοιχεία πετρωμάτων που πάρθηκαν από το γεωλογικό χάρτη της περιοχής
3. Μετρήσεις ζημιών λιβαδικών και δασικών δρόμων
4. Διαγράμματα της ζώνης κατάληψης των λιβαδικών δρόμων και των όγκων των εκχωμάτων

Με τη βοήθεια του φορητού πενετρόμετρου και του φορητού υγρόμετρου μετρήθηκε η αντοχή του εδάφους τόσο για μικρή, όσο και για μεγάλη περιεχόμενη υγρασία του εδάφους σε σχέση με το μητρικό πέτρωμα της περιοχής

Έγιναν μετρήσεις σε μήκος 50 χλμ δρόμων που αφορούσαν την κατά μήκος κλίση των λιβαδικών και των δασικών δρόμων καθώς και των ζημιών που προκαλούνται σ' αυτούς λόγω της διάβρωσης του καταστρώματος, των πρανών και των τεχνικών έργων (αυλάκια, οχετοί)

Συντάχθηκαν διαγράμματα που αφορούν τη ζώνη κατάληψης και του όγκου των εκχωμάτων των λιβαδικών δρόμων σε σχέση με την εγκάρσια κλίση του εδάφους

Εντοπίστηκαν και αξιολογήθηκαν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των λιβαδικών δρόμων που αφορούσαν τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες της περιοχής έρευνας και συγκεκριμένα οι επιπτώσεις στο λιβαδικό τοπίο, στην υδρονομία, στο έδαφος και στο υπέδαφος, στην ισορροπία των εδαφικών και βραχωδών εδαφών, στο φως – θερμοκρασία, στον αέρα, στη βλάστηση, στα ζώα και στους μικροοργανισμούς.

Για κάθε επίπτωση (κριτήριο) καθορίστηκαν τα χαρακτηριστικά του στοιχεία, όπως ο δείκτης έκφρασης, η ποσότητα και η μονάδα έκφρασης καθώς και η κατεύθυνση εκτίμησης (Dietz et.al. 1984, Καραγιάννης 1991).

Δείκτης έκφρασης είναι το γεωμετρικό στοιχείο του λιβαδικού δρόμου που προκαλεί την επίπτωση (π.χ. ζώνη κατάληψης).

Ποσότητα έκφρασης είναι το μέγεθος του δείκτη έκφρασης (π.χ. τετραγωνικά μέτρα) και μονάδα έκφρασης είναι η μονάδα που μετρείται η ποσότητα έκφρασης (π.χ. m^2/ha, m^2/τρέχον μέτρο).

Αύξουσα κατεύθυνση εκτίμησης έχουμε όταν αυξάνει η ποσότητα έκφρασης, αυξάνει και το όφελος (π.χ. κεφαλαιακή αξία – οικονομικά κριτήρια), ενώ φθίνουσα κατεύθυνση εκτίμησης όταν αυξάνει η ποσότητα έκφρασης, ελαττώνεται το όφελος (π.χ. ζώνη κατάληψης – επίδραση στο τοπίο).

Ως χαρακτηριστικό στοιχείο των επιπτώσεων καθορίστηκε και ο ειδικός δείκτης που σχετίζεται εν μέρει με γεωμετρικό στοιχείο του λιβαδικού δρόμου ή με άλλο στοιχείο του περιβάλλοντός του που είναι δύσκολος ο προσδιορισμός της ποσότητας και της μονάδας έκφρασης.

Δείκτης έκφρασης του τοπίου, του εδάφους και υπεδάφους (Löffler-Timinger 1977) του φωτός, της θερμοκρασίας, του ανέμου, της βλάστησης καθορίστηκε η ζώνη κατάληψης, ποσότητα έκφρασης τα τετραγωνικά μέτρα ανά εκτάριο δάσους ή ανά τρέχον μέτρο δρόμου και κατεύθυνση εκτίμησης φθίνουσα.

Ειδικός δείκτης: Για το φως και τη θερμοκρασία καθορίστηκε ο προσανατολισμός της πλαγιάς (Roussel 1966) και στα δασολίβαδα το είδος της βλάστησης (Roussel 1966). Για τον άνεμο καθορίστηκε η διάβρωση των πρανών, η μεταφορά υλικών και η συσσώρευση του χιονιού (Gundermann 1978). Για το έδαφος και υπέδαφος καθορίστηκε η αντοχή του εδάφους.

Δείκτης έκφρασης στην υδρονομία, στην ισορροπία των εδαφικών και βραχωδών εδαφών καθορίστηκαν οι όγκοι εκχωμάτων, ποσότητα έκφρασης τα κυβικά μέτρα με μονάδα έκφρασης m^3/ha ή m^3/τρέχον μέτρο και κατεύθυνση εκτίμησης φθίνουσα και ειδικός δείκτης έκφρασης στην ισορροπία των εδαφικών και βραχωδών εδαφών καθορίστηκε το είδος των πετρωμάτων.

Δείκτης έκφρασης στις περιπτώσεις των ζώων καθορίστηκε το ύψος των πρανών και στους μικροοργανισμούς η συμπίεση του εδάφους (Τσώχος 1997, Νείλα 1997, Oppermann 1993)

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στην εικόνα 1 φαίνεται η μεταβολή του δείκτη έκφρασης που αφορά τη ζώνη κατάληψης του λιβαδικού δρόμου για διάφορα πλάτη και διάφορες εγκάρσιες κλίσεις, η οποία αυξάνει με την αύξηση της εγκάρσιας κλίσης της πλαγιάς και του πλάτους του λιβαδικού δρόμου. Η αύξηση αυτή βαίνει ομαλά για τα διάφορα πλάτη μέχρι την εγκάρσια κλίση 50%, ενώ για μεγαλύτερες τιμές κλίσεων η αύξηση της ζώνης κατάληψης είναι πιο απότομη και μάλιστα ανάλογη με την αύξηση του πλάτους του λιβαδικού δρόμου.

Η φθίνουσα κατεύθυνση εκτίμησης της ζώνης κατάληψης του λιβαδικού δρόμου δηλώνει την αρνητική επίπτωση της κατασκευής του στο λιβαδικό τοπίο (αλλοίωση του τοπίου), στο έδαφος και υπέδαφος (περισσότερες ζημιές, διάβρωση), στο φως και θερμοκρασία (μεγαλύτερη έκθεση του περιβάλλοντος σε ακραίες θερμοκρασίες), στον άνεμο (ευνοϊκές συνθήκες διείσδυσης του ανέμου) και στη βλάστηση (μείωση και μεταβολή της βλάστησης).

Η επίδραση της ζώνης κατάληψης των λιβαδικών δρόμων στις μεταβολές του φωτός και επομένως και της θερμοκρασίας είναι συνάρτηση του προσανατολισμού της πλαγιάς και στα δασολίβαδα συνάρτηση της βλάστησης. Στις νότιες πλαγιές ο βαθμός επίδρασης ήταν μεγαλύτερος απ' ότι στις βόρειες, λόγω μεγαλύτερης διάρκειας φωτισμού και στα πλατύφυλλα η επέμβαση ήταν λιγότερο αισθητή απ' ότι στα κωνοφόρα. Ο Roussel (1966), κατά Νείλα (1997), έχει μελετήσει τις μεταβολές του φωτισμού σε σχέση με την εποχή

του έτους, με το μέγεθος του ανοίγματος και με τον προσανατολισμό εντός του δάσους καθώς και σε ανοικτό μέρος και τα αποτελέσματα φαίνονται στην εικόνα 2.

Εικόνα 1. Μεταβολή της ζώνης κατάληψης λιβαδικών δρόμων σε συνάρτηση με το πλάτος του καταστρώματος τους και την εγκάρσια κλίση της πλαγιάς, σε γαιώδη εδάφη.

Η ζώνη κατάληψης των λιβαδικών δρόμων δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες δράσης του ανέμου προκαλώντας διάβρωση των πρανών, μεταφορά υλικών και συσσώρευση του χιονιού. Ο Ντάφης (1986) και ο Gundermann (1978) αναφέρουν παρόμοιες δράσεις, καθώς και ανεμορριψίες των κρασπεδιαίων δασικών δένδρων εντός του δάσους, στη ζώνη κατάληψης των δασικών δρόμων.

Εικόνα 2. Μεταβολή του φωτισμού σε σχέση με την εποχή, το μέγεθος του ανοίγματος και τον προσανατολισμό, μέσα σε δασοσκεπές και λιβαδικό περιβάλλον.

Η επίδραση της ζώνης κατάληψης στο έδαφος και στο υπέδαφος αφορούσε κυρίως στη διάβρωση και έκπλυση του σώματος των λιβαδικών δρόμων. Η τυπική αυτή επιφανειακή διάβρωση ήταν συχνότερη και εντονότερη σε νέες κατασκευές, ενώ σε παλαιές κατασκευές λιβαδικών δρόμων ήταν ηπιότερης μορφής. Οι διαπιστώσεις αυτές

συμφωνούν με τις αναφορές Löffler-Timinger (1977), ότι η επιφανειακή διάβρωση στους δασικούς δρόμους είναι εντονότερη τα δύο τρία πρώτα χρόνια και έπειτα ελαττώνεται.

Η συχνότητα εμφάνισης ζημιών, λόγω διάβρωσης, στο κατάστρωμα των λιβαδικών δρόμων ήταν αποτέλεσμα της κατά μήκος κλίσης του άξονα, του δασοσκεπούς ή μη περιβάλλοντος, της υγρασίας και της αντοχής του εδάφους.

Στις εικόνες 3 και 4 φαίνεται η αντοχή του εδάφους (CBR %) σε συνάρτηση της υγρασίας του εδάφους στα πυριγενή πετρώματα και στον φλύσχη αντίστοιχα. Η αντοχή και στις δύο περιπτώσεις μειώνεται με την αύξηση της υγρασίας του εδάφους και είναι εντονότερη στο φλύσχη. Ειδικότερα για το φλύσχη παρατηρήθηκε ότι αύξηση της υγρασίας του εδάφους πάνω από 27% δημιουργεί προβλήματα στη βατότητα των λιβαδικών δρόμων, λόγω μείωσης της αντοχής του εδάφους σε τιμές CBR μικρότερες από 3, που είναι μια κρίσιμη τιμή αντοχής.

Εικόνα 3. Αντοχή του εδάφους, σε σχέση με τη φυσική υγρασία, στην περιοχή του φλύσχη, στη Σαμαρίνα Γρεβενών.

Στην εικόνα 5 φαίνεται η συχνότητα εμφάνισης ζημιών λόγω διάβρωσης σε συνάρτηση με την κατά μήκος κλίσης του άξονα, τόσο σε δασοσκεπές, όσο και σε μη δασοσκεπές περιβάλλον, με πυριγενή πετρώματα και φλύσχη. Η συχνότητα ζημιών αυξάνει με την αύξηση της κατά μήκος κλίσης σε όλες τις περιπτώσεις. Σε μη δασοσκεπές περιβάλλον που αφορά τους λιβαδικούς δρόμους, τόσο στο φλύσχη, όσο και στα πυριγενή πετρώματα οι ζημίες είναι εντονότερες σε σχέση με το δασοσκεπές περιβάλλον. Για όλες τις περιπτώσεις (δασοσκεπές και μη περιβάλλον), παρατηρείται μια κρίσιμη κατά μήκος κλίση, περίπου 7%, ενώ για μεγαλύτερη κλίση οι καμπύλες γίνονται απότομες, πράγμα το οποίο αναδεικνύει τις κλίσεις 3-7% ιδανικές.

Ως προς το υπέδαφος δεν διαπιστώθηκαν επιπτώσεις από τους λιβαδικούς δρόμους. Η επίδραση των όγκων των εκχωμάτων στην υδρονομία συντέλεσε, λόγω διατάραξης της ηρεμίας και συνοχής των εδαφών, στην αλλαγή της φυσικής επιφανειακής και υπόγειας ροής του ύδατος με αποτέλεσμα να συγκεντρώνεται και να απορρέει το νερό στο σώμα του καταστρώματος των λιβαδικών δρόμων ή στις υπάρχοντες κατά θέσεις τάφρους και στη συνέχεια στο παροχετευτικά σύστημα. Η δημιουργία των ορυγμάτων κατά θέσεις αύξησε την κλίση των πρανών με αποτέλεσμα να διαταραχθούν οι δυνάμεις ισορροπίας πριν την κατασκευή και να προκληθούν κατολισθήσεις τόσο σε εδάφη με τάση κατολίσθησης (υγρές θέσεις, κυματοειδής μορφή εδάφους), όσο και να εμφανιστούν νέες. Το φαινόμενο αυτό ήταν εντονότερο στον φλύσχη. Παρόμοια φαινόμενα κατολισθήσεων

σε ρηγματωμένα και στρωσιγενή πετρώματα αναφέρουν οι Karagiannis and Stefanidis (1994).

Εικόνα 4. Αντοχή του εδάφους, σε σχέση με τη φυσική υγρασία, στην περιοχή των πυριγενών πετρωμάτων στη Σαμαρίνα Γρεβενών.

Εικόνα 5. Συχνότητα εμφάνισης ζημιών σε δρόμους, σε σχέση με την κατά μήκος κλίση τους, σε δασοσκεπείς και μη επιφάνειες, σε περιοχές του Φλύσχη και των πυριγενών πετρωμάτων στη Σαμαρίνα Γρεβενών.

Στις εικόνες 6 και 7 φαίνεται η μεταβολή των όγκων των εκχωμάτων, τόσο σε γαιώδη εδάφη, όσο και σε βραχώδη εδάφη, η οποία είναι συνάρτηση της εγκάρσιας κλίσης της πλαγιάς και του πλάτους του καταστρώματος των λιβαδικών δρόμων, επομένως ανάλογη είναι και η επίδραση των εκχωμάτων στην υδρονομία και στην ισορροπία των εδαφών. Αξιοσημείωτο είναι ότι υπάρχει μια κρίσιμη εγκάρσια κλίση της πλαγιάς, δηλ. 50%, πάνω από την οποία οι όγκοι αυξάνονται απότομα, ιδιαίτερα για πλάτος λιβαδικού δρόμου 5 μέτρα, πράγμα που συνηγορεί στην αποφυγή μεγάλους πλάτους κατασκευής λιβαδικού δρόμου, σε εγκάρσιες κλίσεις πάνω από 50%.

Εικόνα 6. Όγκοι εκχωμάτων σε σχέση με το πλάτος καταστρώματος των λιβαδικών δρόμων και την εγκάρσια κλίση της πλαγιάς, σε γαιώδη εδάφη.

Οι επιπτώσεις της κατασκευής των λιβαδικών δρόμων στα ζώα και τους μικροοργανισμούς είναι η γεωγραφική απομόνωση και αφιλοξενία των ζώων, λόγω διακοπής των φυσικών περασμάτων στα υψηλά και απότομα πρανή. Επίσης προκαλούνται κατά τόπους φραγμοί στην κίνηση των μικροοργανισμών, λόγω συμπίεσης του καταστρώματος των λιβαδικών δρόμων.

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Το πλήθος των παραγόντων που συμμετέχουν και προσδιορίζουν την ένταση και το βάθος των αλλαγών στο λιβαδικό περιβάλλον, λόγω κατασκευής των λιβαδικών δρόμων, καθιστούν το πρόβλημα αντιμετώπισης και ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων εκτεταμένο και δυσχερές. Κύριοι και καθοριστικοί παράγοντες των λιβαδικών δρόμων που προκαλούν σημαντικές και ποικίλες επιπτώσεις στο λιβαδικό περιβάλλον, σε συνδυασμό με την αντοχή και την υγρασία του εδάφους, καθώς και το είδος του μητρικού πετρώματος, είναι η ζώνη κατάληψης και οι όγκοι εκχωμάτων, οι οποίοι είναι συνάρτηση του πλάτους των λιβαδικών δρόμων, της εγκάρσιας κλίσης της πλαγιάς καθώς και του μεγέθους της κατά μήκος κλίσης του άξονα των λιβαδικών δρόμων. Η φθίνουσα κατεύθυνση εκτίμησης των δεικτών αυτών καθώς και οι σχέσεις των μεμονωμένων συντελεστών, οι οποίοι καθορίζουν το λιβαδικό περιβάλλον και οι αλληλεπιδράσεις τους, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όσο είναι δυνατόν, κατά τη φάση του σχεδιασμού και της χάραξης των λιβαδικών δρόμων.

Οι λιβαδικοί δρόμοι, χωρίς οδόστρωμα, όταν κατασκευάζονται πάνω σε αργιλώδη εδάφη (περιοχή φλύσχη), παρουσιάζουν κακή βατότητα και έντονη διάβρωση, όταν η υγρασία του εδάφους ξεπεράσει το 27%.

Ιδιαίτερα γενικότερα για μια περιβαλλοντική κατασκευή και λειτουργία των λιβαδικών δρόμων προτείνονται τα παρακάτω:

- μελέτη των λιβαδικών δρόμων υπό μορφή εναλλακτικών λύσεων με περιβαλλοντικά κριτήρια

- προσαρμογή των λιβαδικών δρόμων στο λιβαδικό τοπίο με εφαρμογή ευνοϊκών κατά μήκος κλίσεων (3-7%), και μικρού αλλά λειτουργικού πλάτους καταστρώματος έως 4 μ., σε εγκάρσιες κλίσεις πάνω από 50%.
- σύνταξη ειδικού κεφαλαίου περιβαλλοντικών επιπτώσεων στη μελέτη που θα περιλαμβάνει τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των βασικών επιπτώσεων στο λιβαδικό τοπίο, την περιγραφή των μέτρων για την πρόληψη ή μείωση των αρνητικών επιπτώσεων (κατά τις φάσεις σχεδιασμού και χάραξης των δρόμων).

Εικόνα 7. Όγκοι εκχωμάτων, σε σχέση με το πλάτος καταστρώματος των λιβαδικών δρόμων και την εγκάρσια κλίση της πλαγιάς, σε βραχώδη εδάφη.

Βιβλιογραφία

Gundermann, E. 1978. Die Beurteilung der Umwelteiwirkungen von Forststrassen im Hochgebirge. Forschungsberichte der Forstlichen Forschungsanstalt, Nr. 41, München.

Dietz, P., W. Knigge and H. Löffler. 1984. Walderschliessung. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Διεύθυνση Δασών Γρεβενών. 1992. Διαχειριστικό σχέδιο δασικού συμπλέγματος Σαμαρίνας Γρεβενών περιόδου 1993-2002.

Fielenbach, R. 1975. Strasse und Ökologie. Forschungsberichte der Forstlichen Forschungsanstalt, Nr. 35, München.

Καραγιάννης, Ε. 1992. Η αδρομερής διάνοιξη των ορεινών δασών της Ελλάδας και η προστασία του περιβάλλοντος. Επιστ. Επετηρίδα Τμήματος Δ.Φ.Π., Τόμος ΛΕ/2, αρ. 24, σελ. 746-784, Θεσσαλονίκη.

Καραγιάννης, Κ. 1991. Εκτίμηση του βαθμού διάνοιξης στις ορεινές περιοχές της Ελλάδος. Διδακτ. διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φ.Π., Θεσσαλονίκη.

Karagiannis, K. and P. Stefanidis. 1994. Walderschliessungs- und Rutschungs-phänomene. 28. Internationales Symposium «Mechanisierung der Waldarbeit», E.T.H. Schweiz.

Knauer, V. and N. Wollte. 1975. Ökologische Auswirkungen des Strassenetzes dargestellt am Beispiel von Schleswig-Holstein. Forschungsberichte der Forstlichen Forschungsanstalt, Nr. 36, München.

Löffler, H. and H. Timinger. 1977. Nutzen-Kosten Untersuchung über den forstlichen Wirtschaftswegebau. Landwirtschaft Angewandte Wissenschaft 202. Münster-Hiltrup, Landwirtshaftsverlag GmBH.

Νείλα, Ι. 1997. Επιπτώσεις της διάνοιξης συγκοινωνιακών έργων στο φυσικό περιβάλλον. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, τόμος 8, τεύχος 4, σελ. 52-62, Θεσσαλονίκη.
Ντάφης, Σ. 1986. Δασική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
Oppermann, J. 1993. Einfluss des Faktors Wasser bei der Durchführung von Wegebaumassnahmen im Ökosystem. Wald, Ftln 6-7.
Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
Roussel, L. 1966. Les radiations naturelles e la foret. Bulletin de la Societe forestiere de France. Compte, 4.
Σιδηροπούλου, Α., Σ. Μπέρδος και Ι. Ισπικούδης 2003. Αισθητική και περιβαλλοντική προσαρμογή δρόμων στα ψευδαλπικά λιβάδια σελ. 477-484. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.
Τσώχος, Γ. 1997. Περιβαλλοντική Οδοποιία. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Evaluation of environmental consequences from rangeland roads

E. Karagiannis and K. Karagiannis
Laboratory of Mechanical Sciences and Surveying, Department of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, e-mail: eakarag @for.auth.gr

Summary

The aim of this procedure is the protection of the environment and the delivery to the next generations at least in the situation that we inherited it (beginning of viable or sustainable development). In this procedure the factors that show the environment's condition are studied (land, flora, fauna, scene, air, water), in a typical mountainous rangeland (forest district of Samarina in Grevena), the possible environmental consequences, that are provoked by rangeland roads are anticipated and valuated and some solutions are searched out and proposed for the decrease or the avoidance of bad consequences during the phase of the grassland roads' planning.

Key words: Rangeland roads, protection of natural environment.

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών για την ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη λιβαδιών των ημιορεινών περιοχών

Α. Στεργιάδου και Π. Εσκίογλου
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Δασοτεχνικών και Υδρονομικών Έργων, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας (226), 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: nanty@for.auth.gr

Περίληψη

Τα λιβάδια των ημιορεινών περιοχών είναι συνδεδεμένα με την γεωργική και οικονομική ανάπτυξη των ανθρώπων της υπαίθρου του τόπου μας. Η ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη αυτών των πλουτοπαραγωγικών πηγών πρέπει να γίνει κύριο μέλημα της αγροτικής, περιβαλλοντικής και χωροταξικής πολιτικής, που ασκείται από τους αρμόδιους φορείς. Οι κάτοικοι της επαρχίας είναι άρρηκτα δεμένοι με τις λιβαδικές εκτάσεις, μια και αποτελούν ένα από τα κυρίαρχα περιβάλλοντα στα οποία ανέπτυξαν τις κοινωνικές, οικονομικές και πολιτισμικές δραστηριότητές τους. Η οικονομική ταυτότητα της Ελλάδας βασίζεται σε ένα μεγάλο βαθμό στους αγρότες, με αποτέλεσμα να απαιτείται η ανάδειξη, αξιοποίηση και να προστασία των λιβαδικών και ημιορεινών περιοχών. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής έγινε προσπάθεια, να καταγραφεί, να αναδειχθεί και να προταθεί η δυνατότητα βιώσιμης ανάπτυξης των λιβαδικών εκτάσεων της ημιορεινής περιοχής των Κρουσίων του νομού Κιλκίς, με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ArcView 3.0, ArcGIS 8.3). Ο νομός Κιλκίς είναι ένας συνοριακός νομός της Κεντρικής Μακεδονίας με πολλά λιβάδια του να εκτείνονται σε ημιορεινές περιοχές και να εμφανίζουν πολλών ειδών χρήσεις έως να είναι εγκαταλελειμμένα. Η περιοχή των Κρουσίων τις τελευταίες δεκαετίες εμφανίζει μείωση του μόνιμου πληθυσμού, με συνέπεια να μένουν ανεκμετάλλευτες αυτές οι εκτάσεις. Βασικός στόχος υπήρξε η σύνδεση της γεωγραφικής πληροφορίας με την περιγραφική πληροφορία όπως φωτογραφίες, σχόλια, επεξηγηματικά κείμενα, με τρόπο τέτοιο ώστε η πρόσβαση και η ανεύρεση των πληροφοριών να είναι εύκολη ακόμη και για άπειρους χρήστες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η περιγραφική πληροφορία που υπάρχει στη βάση δεδομένων του συστήματος έχει τέτοια δομή και οργάνωση που είναι προσπελάσιμη με απλούς τρόπους, ενώ δίνεται η δυνατότητα ενημέρωσης και επέκτασης της εφαρμογής κάτω από την κατάλληλη υποστήριξη σε λογισμικό και εξειδικευμένα υπολογιστικά προγράμματα.

Λέξεις κλειδιά: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, γεωγραφική πληροφορία, ανάδειξη, αξιοποίηση, βιώσιμη ανάπτυξη ημιορεινών περιοχών, οδικό δίκτυο, νομός Κιλκίς.

Εισαγωγή

Η Ευρωπαϊκή ένωση πριμοδοτεί ενέργειες ικανές να αποτρέψουν την απομάκρυνση των νέων από τον τόπο γέννησης τους (παραμεθόριες περιοχές), δίνοντας τους τη δυνατότητα να αναδείξουν, να αξιοποιήσουν και να αναπτύξουν τέτοιου είδους δραστηριότητες, ώστε να είναι επικερδείς για τους ίδιους και να σέβονται το φυσικό και πολιτισμικό περιβάλλον του τόπου τους. Εργασίες αυτού του τύπου είναι: οι βιολογικές

καλλιέργειες, ο οικοτουρισμός, οι οικοτεχνίες, η μερικώς ενσταβλισμένη κτηνοτροφία, κ.ά. Το πρόγραμμα LEADER I και II και ειδικότερα ο τομέας που αφορά τον Αγροτουρισμό ξεκίνησε στις όχι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες οικονομικά περιοχές της χώρας, έχοντας ουσιαστικούς και μακροπρόθεσμους στόχους: 1) την παραμονή των κατοίκων των περιοχών αυτών στις εστίες τους, ώστε να αποφευχθεί η ερήμωση της υπαίθρου και να αντιμετωπιστεί η αστυφιλία, 2) την αντιμετώπιση της μείωσης της αγροτικής παραγωγής, 3) τη διατήρηση της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, με την ανακαίνιση παραδοσιακών κτισμάτων, 4) την προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς κάθε περιοχής, και 5) τη συμπλήρωση και βελτίωση του γεωργικού εισοδήματος (http://www.minagric.gr/greek).

Το ελληνικό κράτος και ειδικότερα το Υπουργείο Γεωργίας θεώρησε αναγκαία τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων όλου του Ελλαδικού χώρου, προκειμένου να είναι εύκολη η καταγραφή τόσο των γεωργικών εκτάσεων, όσο και των ενασχολούμενων με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Επιλέχθηκαν τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών για μια τέτοιου είδους μηχανογράφηση, διότι έχουν την ικανότητα να μπορούν να καταχωρηθούν σε αυτά εκτός από γεωγραφικές και άλλου είδους πληροφορίες (χρήσεις γης, εκτάσεις αγροτεμαχίων, αριθμός αγροτών και κτηνοτρόφων, πολιτιστικές δραστηριότητες, κτλ.). Μέρος αυτού του εγχειρήματος είναι ήδη έτοιμο από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και αφορά την υδρολογία της Ελλάδος (http://titan.chi.civil.ntua.gr/website/greece/viewer.htm).

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στα μέσα της δεκαετίας του 1960, με σκοπό την οργάνωση και συστηματοποίηση της γεωγραφικής πληροφορίας μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών (Στεργιάδου και συν. 2003). Τα προϊόντα των κατασκευαστριών εταιριών δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης γεωγραφικών πληροφοριών από το γραφείο, κάτι που αλλάζει τον τρόπο που γινόταν μέχρι πρόσφατα τέτοιου είδους εργασίες (Breslin et al. 1998). Η τεχνολογία αυτή γνώρισε έκτοτε μια ευρεία σειρά εφαρμογών, σχεδόν σε κάθε ζήτημα ανάλυσης και σχεδιασμού, όπου η παράμετρος «γεωγραφικός χώρος» εισέρχεται άμεσα ή έμμεσα σε ζητήματα χωροταξίας, περιφερειακής ανάλυσης, διαχείρισης φυσικών πόρων, οικολογικών ερευνών, κτηματολογίου, ακόμη και σε θέματα ανάπτυξης, ανάδειξης κτλ.) (Παπανικολοπούλου και συν. 1998).

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα μετρητικών και ποιοτικών πληροφοριών ανάπτυξης και παράλληλου σεβασμού του περιβάλλοντος πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που συγκροτούν τη φυσική και κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα της εξεταζόμενης περιοχής, με τις πολυδιάστατες σχέσεις αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης τους και τις τάσεις μεταβολών τους μέσα στο χρόνο. Ένα τέτοιο ολοκληρωμένο σύστημα πληροφοριών αποτελεί την αναγκαία υποδομή για κάθε σχέδιο ολοκληρωμένης κοινωνικά, οικονομικά και πολιτισμικά ανάπτυξης σε αρμονία με τη διατήρηση της φύσης και το σεβασμό προς τον άνθρωπο (Ρόκος 1986).

Ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη

Τα λιβάδια των ημιορεινών περιοχών είναι μια ιδιαίτερη περίπτωση διαχείρισης, μια που η ανάδειξη των στοιχείων που τα συγκροτούν εμπεριέχει δυσκολίες στην αναγνώριση τους, η δε αξιοποίηση τους γίνεται πιο ουσιαστική, όταν οι στόχοι είναι συγκεκριμένοι ή δε βιώσιμη ανάπτυξη είναι κάτι ακατόρθωτο, μια που οι κοινωνικές ομάδες, οι οποίες πρόκειται, να εφαρμόσουν την οποιαδήποτε πρόταση ανάπτυξης, είναι πάντα απαιτητικές, κυρίως για τη δική τους οικονομική ικανοποίηση και όχι για την αειφόρο ανάπτυξη του τόπου (Στεργιάδου 2004). Η έννοια της ανάπτυξης, όταν αναφέρεται σε συγκεκριμένο

χώρο, ταυτίζεται τις περισσότερες φορές με τη ρύθμιση των προβλημάτων του και τη γενικότερη οργάνωσή του, εφόσον αυτά αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για οποιαδήποτε μορφή ανάπτυξης, που έχει ως στόχο τη βελτίωση των συνθηκών της ζωής των κατοίκων, χωρίς να επιβαρύνεται έντονα το φυσικό περιβάλλον (Ροδαλάκης και Λαμπριανίδης 1999).

Περιοχή έρευνας

Ο νομός Κιλκίς ως συνοριακός νομός της Ελλάδος παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες μια μείωση πληθυσμού λόγω αστυφιλίας και έλλειψης εργασιακών θέσεων για τους νέους κυρίως, μια που οι περισσότεροι αρνούνται να ασχοληθούν με επαγγέλματα συναφή με τη γεωργία και την κτηνοτροφία, στα οποία είναι και η κύρια ενασχόληση των κατοίκων του Νομού. Η γεωμορφολογία του νομού παρουσιάζει εναλλαγή λιβαδικών εκτάσεων σε ημιορεινές και ορεινές περιοχές. Αυτός ήταν και ένας από τους λόγους επιλογής της συγκεκριμένης περιοχής.

Μεθοδολογία

Το καταλληλότερο λογισμικό για την χρήση συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών προκειμένου να αναδειχθεί, να αξιοποιηθεί και να αναπτυχθεί αειφορικά μια λιβαδική περιοχή κρίνουμε ότι είναι το ArcView GIS. Το πακέτο αυτό ειδικεύεται στην αυτοματοποίηση, στη διαχείριση, στην ανάλυση και στην απεικόνιση της γεωγραφικής πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή. Είναι το πλέον διαδεδομένο λογισμικό πακέτο επεξεργασίας Γ.Σ.Π. σήμερα στην Ελλάδα (Παπανικολοπούλου και συν. 1998). Η μεθοδολογία της εργασίας που ακολουθήθηκε είναι η εξής:

1. Συλλογή στοιχείων (από το ΥΠΕΧΩΔΕ – τοπογραφικό διάγραμμα κλίμακας 1:50.000, από τη Νομαρχία Κιλκίς - τοπογραφικό διάγραμμα κλίμακας 1:10.000, από τη ΓΥΣ - τοπογραφικό διάγραμμα κλίμακας 1.100.000 και από το Δασαρχείο Κιλκίς – τοπογραφικό διάγραμμα κλίμακας 1: 25.000).
2. Οργάνωση βάσεων δεδομένων εντόπιση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που θα απεικονιστούν και ποιες ιδιότητές τους θα ενταχθούν στο σύστημα.
3. Δόμηση των βάσεων δεδομένων (δημιουργία πινάκων, με ονόματα χρήσεων γης, με διαβάθμιση του οδικού δικτύου κατά κατηγορία και μήκος, κτλ.).
4. Προγραμματισμός (χρήση του καταλόγου παροχής ενδείξεων(ESRI 1996) για εκλογή διαφόρων ενεργειών, όπως μόνιμη εμφάνιση κάποιων κειμένων στην οθόνη του υπολογιστή, κατά την εκτύπωση ή στιγμιαία, όταν διέρχεται το «ποντίκι» του υπολογιστή πάνω από κάποιες περιοχές).
5. Αναλυτική παρουσίαση του προγράμματος (με αρχικό επίπεδο το τοπογραφικό διάγραμμα του νομού Κιλκίς εμφανίζονται οι εξής επιλογές: παρουσίαση των διαφόρων επιπέδων – οδικού δικτύου, Δήμων, Κοινοτήτων, χρήσεων γης κ.ά., τη δυνατότητα ενημέρωσης με πρόσφατα στοιχεία, τη δυνατότητα εισαγωγής νέων στοιχείων στη βιβλιοθήκη των βάσεων δεδομένων και τέλος την αποθήκευση και την έξοδο από το σύστημα).

Αποτελέσματα

Εισάγοντας ως βασικό επίπεδο για περαιτέρω χαρτογράφηση το ψηφιοποιημένο τοπογραφικό διάγραμμα από τη Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:10.000 και αποτυπώνοντας τα επιμέρους στοιχεία από το Διαχειριστικό Σχέδιο του Δασαρχείου Κιλκίς (οδικό δίκτυο

κατά κατά κατηγορία, χρήσεις γης, κ.ά.), δημιουργείται μια πολυεπίπεδη βιβλιοθήκη χαρτών μέσω του προγράμματος ArcView 3.0 & Arc GIS της ESRI (Εικόνες 1, 2).

Εικόνα 1. Απεικόνιση του οδικού δικτύου της περιοχής Κρουσίων σε διάφορες κατηγορίες.

Εικόνα 2. Απεικόνιση χρήσεων γης στην περιοχή Κρουσίων.

Η οργάνωση των βάσεων δεδομένων που αφορούν: τις χρήσεις γης (έκταση, ποσοστό κάλυψης, δυνατότητες μεταβολής χρήσης, κ.ά.), το οδικό δίκτυο (μήκος δρόμου, ποσοστό διάνοιξης, δυνατότητες συντήρησης και βελτίωσης οδικού δικτύου), τους μόνιμους κατοίκους (απογραφικά στοιχεία των τριών τελευταίων δεκαετιών και κατηγοριοποίηση κατά ηλικίες και φύλο), την επαγγελματική δραστηριότητα (κατηγορίες επαγγελμάτων, ποσοστό ανεργίας ανδρών και γυναικών, κ.ά.) και τους πιθανούς πόλους έλξης για αξιοποίηση (ιστορικά και αρχαιολογικά μνημεία, βιότοπους, κ.ά.) είναι το πιο σημαντικό τμήμα της έρευνας, διότι η επεξεργασία αυτών των δεδομένων δημιουργεί ιστογράμματα με ποσοτικές πληροφορίες και χάρτες με ποιοτικές πληροφορίες.

Η καταγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων με τη δημιουργία της βάσης δεδομένων όπως: η απογραφή των υποβαθμισμένων λιβαδικών εκτάσεων, το μέγεθός τους, η κάλυψη, οι χρήσεις γης, κ.ά.) μας δίδει την υφιστάμενη εικόνα της περιοχής, όσον αφορά τη λιβαδική κατάσταση των λιβαδιών και παράλληλα τις μεταβολές των τελευταίων δεκαετιών λόγω υπερβόσκησης ή άλλων αιτιών. Γνωρίζοντας όμως τη σύνθεση των φυτικών ειδών της περιοχής διαχρονικά, είναι εύκολο να δημιουργήσουμε ένα σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης στην περιοχή σε συνδυασμό με τον αριθμό των αγροτικών ζώων που αξιοποιούν αυτές τις λιβαδικές εκτάσεις. Μια άλλη δυνατότητα είναι η αλλαγή χρήσης ενός ημιορεινού λιβαδιού, όπου εκτός από την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για απευθείας βόσκηση των αγροτικών ζώων θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και για άλλες δραστηριότητες, όπως ως χώρος αναψυχής, για περιβαλλοντική εκπαίδευση κτλ.

Η ύπαρξη επιπέδων διαφορετικών πληροφοριών των λιβαδικών εκτάσεων με τη χρήση των Γ.Σ.Π. κατά κατηγορία τύπων λιβαδιού, όσον αφορά στη λιβαδική κατάσταση και στην ποιότητα τόπου τους, στις γεωργικές εκτάσεις κτλ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, μας δίδεται η δυνατότητα να ανατρέξουμε σε αυτό το αρχείο προκειμένου να γίνουν συγκρίσεις ποσοτικές (μεταβολές: στον πληθυσμό, στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, στους εργαζόμενους, κτλ.) και ποιοτικές (αλλαγές χρήσεων γης, διαφοροποίηση των καλλιεργιών, κ.ά.). Οι δυνατότητες που δίνονται από τη χρήση ενός γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών για την ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη λιβαδιών των ημιορεινών περιοχών είναι πολύ μεγάλες και καθημερινά η τεχνολογία τις αυξάνει και περισσότερο. Επίσης, με την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην παρούσα έρευνα δίδεται η δυνατότητα αξιοποίησής τους για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υποβαθμισμένων λιβαδικών τοπίων.

Συμπεράσματα

Η χρήση και εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στην ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη λιβαδιών των ημιορεινών περιοχών του νομού Κιλκίς μας οδήγησε στα εξής συμπεράσματα:

- Η συγκεκριμένη εργασία παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης και ενημέρωσης των πληροφοριών που περιέχονται στη βάση δεδομένων, διαχρονικά. Σύμφωνα με την υπάρχουσα δόμηση της βάσης δεδομένων, ο κάθε χρήστης μπορεί να δει ή να παρέμβει σε όλα τα επίπεδα των χρήσεων γης, καθώς και σε όλες τις πληροφορίες που εμπεριέχονται σε αυτή (κατανομή πληθυσμού, εργασιακή απασχόληση, κ.ά.).
- Η δυνατότητα εισαγωγής φωτογραφικού υλικού κατά περίπτωση για απεικόνιση χρήσεων γης, ή φθορών οδικού δικτύου, ή ειδών υπό εξαφάνιση, ή έργων περιβαλλοντικής ενημέρωσης κ.α.
- Η δημιουργία ενός τέτοιου προγράμματος εξυπηρετεί έως ένα μεγάλο βαθμό τους σκοπούς και του Κτηματολογίου στην ενημέρωση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο.

- Είναι ένα πρόγραμμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη λήψη αποφάσεων για πολλά θέματα όπως: αλλαγές χρήσεων γης, συντήρηση οδικού δικτύου, διαμόρφωση, χώρων αναψυχής, διαμόρφωση πάρκων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, κτλ. Ενώ υπάρχει και δυνατότητα επέκτασης του προγράμματος σε πιο λεπτομερειακούς τομείς όπως συντήρηση αρχαιοτήτων, καταγραφή ιδιοκτητών των μεγάλων εκτάσεων, κ.ά..

Τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για να αντιμετωπίζονται ανάγκες όπως η λήψη αποφάσεων για την ανάδειξη, αξιοποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη λιβαδιών των ημιορεινών περιοχών και να υπάρχει δυνατότητα παρέμβασης σε αυτές, από κάθε χρήστη, που έχει να προσθέσει ή να προτείνει κάτι νέο.

Βιλιογραφία

Breslin, P., N. Frunzi, E. Napoleon and T. Ormsby. 1998. Getting to know ArcView GIS the georgraphic information system (GIS) for everyone. Discover the world of desktop mapping and GIS – Learn what GIS is and how it works – See ArcView GIS software in action. Use ArcView GIS software. ESRI Press. Redlands, California. pp. 497.

ESRI. 1996. INC ARC/INFO User's Guide 6.0 AML, User's Guide Applications programming language reference. ESRI Press. Redlands, California. pp. 253.

Παπανικολοπούλου, Χ., Γ. Τζομάκα , Π. Ζεντέλης και Ε. Γιακουμάκη. 1998. Ανάπτυξη συστήματος πληροφοριών χρήσεων γης οικισμού Μετσόβου, σελ. 528 - 546. Το εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο για το Μέτσοβο – Επιστρέφοντας ένα μέρος του χρέους (Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΕΜΠ – NTUA PRESS). Πρακτικά 1ου Διεπιστημονικού Διαπανεπιστημιακού Συνεδρίου του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Συνεδριακό Κέντρο Μετσόβου, 5-7 Μαΐου 1995. Μετσόβιο Κέντρο Διεπιστημονικής Έρευνας (ΜΕΚΔΕ).

Ροδαλάκης, Ν. και Λ. Λαμπριανίδης. 1999. Πολεοδομία – Χωροταξία και Βιώσιμη Ανάπτυξη, διδακτικές σημειώσεις του μαθήματος, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών: «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη», Υπηρεσία Δημοσιευμάτων ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη, σελ. 166.

Ρόκος, Δ. 1986. Ολοκληρωμένες πληροφορίες γης. Θεμέλιο για Ανάπτυξη. Τόμοι 1 και 2, (Εκδόσεις Παρατηρητής). Θεσσαλονίκη.

Στεργιάδου, Α. 2004. Χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την ανάπτυξη και διάνοιξη του Ν. Γρεβενών, σελ.438 – 448. Τα Γρεβενά (Ιστορία – Τέχνη – Πολιτισμός) (Εκδόσεις Παρατηρητής). Πρακτικά 3ου Συνεδρίου 2002. Γρεβενά, 1 - 3 Φεβρουαρίου 2002. Θεσσαλονίκη.

Στεργιάδου, Α., Κ. Καραγιάννης και Κ. Δούκας. 2003. Η ψηφιακή σχεδίαση για την ανάπτυξη των ορεινών περιοχών, σελ. 125 – 130. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών, Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Καρπενήσι, 4 – 6 Σεπτεμβρίου 2002. Αθήνα.

Ιστοσελίδες

http://www.minagric.gr/greek, Ο Αγροτουρισμός. 2004.

http://titan.chi.civil.ntua.gr/website/greece/viewer.htm, Chi- χάρτης της Ελλάδας. 2004.

Geographical Information Systems for the appointment, the exploitation and the sustainable development of rangelands in semi-mountainous regions

A. Stergiadou and P. Eskioglou
Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment,
Lab. of Forest engineering and syrveing (226), 541 24 Thessaloniki,
e-mail: nanty@for.auth.gr, pxeskio@for.auth.gr

Summary

Rangelands of semi-mountainous regions are connected with the agricultural and economic growth of inhabitants in Greek countryside. The appointment, the exploitation and the sustainable development of these wealth-producing sources should become main concern of the environmental and the land-planning policy, which is practised by the responsible comities. The residents of province are unbreakably tied up with the meadows, which constitute one from the sovereign environments in which they developed their social, economic and cultural activities. Our economic identity that is based on a big degree in the farmers requires electing, to develop and to protect the meadows of semi-mountainous regions. In the frames of this work became an effort with the use of geographic systems of information (ArcView 3.0 and ArcGIS 8.3), to be recorded, to elect itself and is proposed a possibility of sustainable development of meadows extents of semi-mountainous region at Krousia of Prefecture Kilkis. The Prefecture Kilkis is a frontier prefecture of Central Macedonia with a lot of meadows, which they are extended in semi-mountainous regions and they present from a lot of use types up to they are abandoned. We selected this region because the last decades are observed reduction of native of population, so that remain these unexploited extents. Our fundamental objective was the connection of geographic information with the descriptive information as photographs, comments, texts, with such way in order that the access and the recovery of information are easy even for inexperienced users of computers. The descriptive information that exists in the data base of system has such structure and organisation that is approachable with simple ways, while is given the possibility of briefing and extension of application under the suitable support in Hardware and Software.

Key words: Geographical Information Systems (G.I.S.), geographic information, appointment - exploitation – sustainable development of meadow's semi-mountainous regions, road net, Prefecture of Kilkis.

Παραδοσιακά αγροδασολιβαδικά συστήματα στην περιοχή του Σοχού Θεσσαλονίκης

Ο. Βούλγαρη, Τ. Καραγιαννίδης και Κ. Μαντζανάς
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στην έρευνα αυτή μελετήθηκε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα των παραδοσιακών αγροδασολιβαδικών συστημάτων που υπάρχουν στο αγρόκτημα του Σοχού του νομού Θεσσαλονίκης. Το δείγμα περιελάμβανε όλα τα είδη καλλιεργούμενων ειδών που συνδυάζονται με την καρυδιά, όπως είναι σιτάρι, καπνός και μηδική. Ένα ακόμα δασικό είδος που παρατηρήθηκε και καταγράφηκε ήταν η καστανιά. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν ήταν η γεωγραφική θέση και η μορφή ιδιοκτησίας των συστημάτων, τα φυσικά τους χαρακτηριστικά, τα είδη που αναπτύσσονται μέσα σε αυτά και τέλος τα διαχειριστικά μέτρα που λαμβάνονται για την προστασία τους. Το συμπέρασμα που προέκυψε είναι ότι ο αριθμός αυτών των συστημάτων έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία έτη και τα υπάρχοντα ολοένα υποβαθμίζονται. Ο παραδοσιακός τρόπος διαχείρισης της γης έχει εγκαταλειφθεί και είναι εμφανής η μαζική στροφή των αγροτών προς τις μονοκαλλιέργειες και την εντατική γεωργία, γεγονός που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής.

Λέξεις κλειδιά: Καρυδιά, καστανιά, σιτάρι, καπνός, μηδική, αιγοπρόβατα, βόσκηση.

Εισαγωγή

Αγροδασολιβαδικά (agrosilvopastoral) είναι τα συστήματα εκείνα που συνδυάζουν την παρουσία δέντρων με γεωργικές καλλιέργειες ή λιβαδικά φυτά και ζώα στο ίδιο τμήμα γης. Δημιουργούνται για να δίνουν παραγωγή τόσο από τα δέντρα, όσο και από τα γεωργικά φυτά και συγχρόνως για να προστατεύουν, να συντηρούν, να διαφοροποιούν και να στηρίζουν τους ζωτικής σημασίας οικονομικούς, περιβαλλοντικούς, ανθρώπινους και φυσικούς πόρους. (Crawford 2004).

Τα συστήματα αυτά αποτελούν έναν από τους τρεις τύπους αγροδασικών συστημάτων. Οι άλλοι δύο είναι τα δασολιβαδικά συστήματα (silvopastoral), που συνδυάζουν δέντρα (δασικά ή οπωροφόρα) με λιβαδικά φυτά ή και ζώα και τα δασογεωργικά συστήματα (silvoarable), που συνδυάζουν δέντρα (δασικά ή οπωροφόρα) με γεωργικές καλλιέργειες (π.χ σιτηρά, αμπέλια) (Nair 1991).

Τα ποικίλα και σπουδαία οφέλη που απορρέουν από τα αγροδασικά συστήματα, τα καθιστούν άξια παρατήρησης και εφαρμογής σε όλα τα μέρη του κόσμου. Τα τελευταία χρόνια καταβάλλονται πολλές προσπάθειες προκειμένου να διατηρηθούν τα ήδη υπάρχοντα και αποδοτικά αγροδασολιβαδικά συστήματα, να αποκατασταθούν αυτά που έχουν εγκαταλειφθεί και τέλος να ιδρυθούν νέα, με όσο γίνεται πιο παραγωγικούς συνδυασμούς ειδών, που προσαρμόζονται καλύτερα στις εκάστοτε συνθήκες.

Στην Ελλάδα, ο αριθμός των παραδοσιακών μικτών συστημάτων έχει μειωθεί σημαντικά κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην

εγκατάλειψη της γης, στην μετατροπή πολλών τέτοιων συστημάτων σε μονοκαλλιέργειες και στην εντατική χρήση μηχανημάτων στον τομέα της γεωργίας (Mantzanas et al. 2004).

Σήμερα, αρκετά από τα παραδοσιακά αγροδασικά συστήματα της Ελλάδας έχουν ήδη καταγραφεί και περιγραφεί (Shultz et al. 1987). Τα κυριαρχούντα είδη που συγκροτούν τα περισσότερα από αυτά τα συστήματα στην χώρα μας είναι από την μεριά των δέντρων οι καρυδιές, οι δρύες, οι λεύκες και τα οπωροφόρα, ενώ από τη μεριά των γεωργικών φυτών είναι τα σιτηρά, το τριφύλλι, ο καπνός και τα λαχανικά (Mantzanas et al. 2004).

Αντικείμενο αυτής της εργασίας ήταν η μελέτη και καταγραφή των παραδοσιακών αγροδασολιβαδικών συστημάτων στην περιοχή του Σοχού Θεσσαλονίκης στα πλαίσια μιας γενικότερης προσπάθειας για την ανάδειξη των ήδη υπαρχόντων και αποδοτικών συστημάτων αυτής της μορφής στην χώρα μας.

Μέθοδοι και υλικά

Περιοχή μελέτης

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Δήμου Σοχού, που ανήκει στην επαρχία Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης και απέχει από αυτήν 56 χιλιόμετρα. Η κωμόπολη βρίσκεται σε υψόμετρο 650 μ. περίπου και έχει μέση ετήσια βροχόπτωση 585 χλσ. και μέση ετήσια θερμοκρασία αέρος 12,1 ^{o}C. Το μητρικό πέτρωμα των γεωργικών εκτάσεων του Δήμου αποτελείται από τριτογενείς αποθέσεις. Όσον αφορά το έδαφος, αυτό χαρακτηρίζεται ως βαθύ, χωρίς να υπάρχουν χαραδρωτικές διαβρώσεις. Οι κλίσεις του εδάφους είναι ελαφρές και η γενική έκθεση της περιοχής είναι νότια. Φυτοκοινωνιολογικά, η περιοχή ανήκει στην ζώνη των φυλλοβόλων δρυών. Η συνολική έκταση του αγροκτήματος περιλαμβάνει διάφορες ετήσιες και πολυετείς καλλιέργειες, όλες σχεδόν ξηρικές. Κυριότερες ετήσιες καλλιέργειες είναι τα σιτηρά και ο καπνός, ενώ οι πολυετείς περιλαμβάνουν μηδική και διάφορα οπωροφόρα δέντρα, όπως μηλιές, αχλαδιές, καρυδιές και αμυγδαλιές.

Διαδικασία καταγραφής

Η μελέτη έγινε τα έτη 2003 και 2004. Για την περιγραφή και την αξιολόγηση των παραδοσιακών συστημάτων που υπάρχουν στην περιοχή επιλέχθηκε και μελετήθηκε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα 25 αγροτεμαχίων με καρυδιές ή καστανιές. Όλες οι πληροφορίες και οι μετρήσεις που αφορούσαν το κάθε σύστημα ξεχωριστά καταγράφηκαν σε ειδικά φύλλα απογραφής, που ετοιμάσθηκαν για αυτόν το σκοπό.

Στοιχεία που αφορούσαν την περιοχή μελέτης (υψόμετρο, ετήσια κατακρημνίσματα, είδος εδάφους κτλ.) συγκεντρώθηκαν από το Δασονομείο του Σοχού και το Δασαρχείο της ευρύτερης περιοχής, που έχει την έδρα του στον Λαγκαδά. Θέματα που αφορούσαν την διαχείριση, την φροντίδα, και την ετήσια απόδοση των συστημάτων συλλέχθηκαν από τους κατοίκους, καθώς όλα τα μικτά συστήματα του χωριού είναι ιδιωτικά. Η μέτρηση κάποιων χαρακτηριστικών των δέντρων περιλάμβανε τον υπολογισμό του μέσου ύφους και της μέσης διαμέτρου για κάθε σύστημα ξεχωριστά. Ειδικότερα με την χρήση του υψομέτρου BLUME-LEISS και της μετροταινίας μετρήθηκαν τα ύψη και οι περίμετροι στο στηθιαίο ύψος όλων των δέντρων των αγροτεμαχίων. Η έκταση και η κλίση των αγροτεμαχίων εκτιμήθηκαν οπτικά.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Φυσικά χαρακτηριστικά των αγροδασολιβαδικών συστημάτων

Όλα τα παραδοσιακά αγροδασολιβαδικά συστήματα της περιοχής είναι αγροτεμάχια που ανήκουν σε ιδιώτες. Από την μεριά του μεγέθους της ιδιοκτησίας, οι περισσότεροι ιδιοκτήτες έχουν στην κατοχή τους και εκμεταλλεύονται λίγα στρέμματα γης. Αντίθετα, ο αριθμός των μεγάλων ιδιοκτησιών είναι περιορισμένος. Όσον αφορά την επιφάνεια των συστημάτων παρατηρείται μια σχετική ομοιομορφία, αφού τα περισσότερα από αυτά είναι έκτασης 2-3 στρεμμάτων, όπως φαίνεται και στην εικόνα 1.

Οι κλίσεις των συστημάτων είναι μικρές και κυμαίνονται στην πλειοψηφία τους μεταξύ 1-2% (Εικόνα 2), γεγονός που έρχεται σε αντιδιαστολή με τον ορεινό χαρακτήρα της περιοχής που προδιαθέτει για εδάφη με μεγάλες κλίσεις. Οι μικρές κλίσεις διευκολύνουν τον τρόπο κατεργασίας και καλλιέργειας των χωραφιών και εξασφαλίζουν σε συνδυασμό και με άλλους παράγοντες την παραγωγικότητα των συστημάτων αυτών.

Εικόνα 1. Έκταση των συστημάτων.

Εικόνα 2. Κλίση εδάφους των συστημάτων.

Στοιχεία σχετικά με τα δέντρα

Οι εικόνες 3 και 4 δίνουν το μέσο ύψος των δέντρων που κυμαίνεται από 12-14 μέτρα περίπου. Τα δέντρα -σχεδόν στο σύνολό τους- είναι αρκετά μεγάλου ύψους, πράγμα που φανερώνει την ύπαρξή τους εδώ και πολλά χρόνια μέσα στα συστήματα. Η ομοιομορφία που σχεδόν παρουσιάζεται στο ύψος ενισχύει την πεποίθηση ότι τα δέντρα αυτά φυτεύτηκαν την ίδια σχεδόν χρονική περίοδο, προφανώς όταν οι καρποί των δέντρων είχαν μεγάλη εμπορική αξία.

Εικόνα 3. Μέσο ύψος καρυδιών.

Εικόνα 4. Μέσο ύψος καστανιών.

Η μέση διάμετρος των δέντρων φαίνεται στις εικόνες 5 και 6. Οι τιμές των διαμέτρων θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως μεγάλες. Ωστόσο οι ιδιοκτήτες δεν σπεύδουν να κόψουν τα δέντρα γιατί συνεχίζουν ακόμα να τα εκμεταλλεύονται για τους καρπούς τους.

Η κοπή τους για ξυλεία δεν αποτελεί στόχο των ιδιοκτητών προφανώς, γιατί ουδέποτε καλλιεργήθηκαν τα δέντρα για το σκοπό αυτό, οπότε και η ποσότητα καλής ποιότητας ξυλείας η οποία μπορεί να εξαχθεί είναι περιορισμένη.

Εικόνα 5. Μέση διάμετρος καρυδιών.

Εικόνα 6. Μέση διάμετρος καστανιών.

Αυτό που φαίνεται από τις εικόνες 7 και 8 είναι η εμφάνιση λίγων σχετικά δέντρων μέσα στα αγροτεμάχια. Σε ελάχιστες περιπτώσεις ο αριθμός αυτών των δέντρων ξεπερνάει τα 5, ενώ κατά μέσο όρο πιο συνηθισμένη είναι η παρουσία ενός δασικού δέντρου ανά στρέμμα. Αυτό οφείλεται κατά πάσα πιθανότητα στο γεγονός ότι τα περισσότερα δέντρα που υπήρχαν στις καλλιεργούμενες γεωργικές εκτάσεις στο παρελθόν απομακρύνθηκαν προκειμένου οι ιδιοκτήτες να αυξήσουν την καλλιεργούμενη έκταση και να επωφεληθούν από τις επιδοτήσεις που δίνονται στα σιτηρά. Για τον ίδιο λόγο απομακρύνθηκαν τελείως τα δέντρα από πολλά αγροτεμάχια κατά τα τελευταία έτη. Έτσι σήμερα έχουν μείνει στην περιοχή λίγα συστήματα, και μάλιστα με μικρό αριθμό δασικών δέντρων.

Εικόνα 7. Πυκνότητα καρυδιών.

Εικόνα 8. Πυκνότητα καστανιών.

Εικόνα 9 . Τρόπος διάταξης δέντρων στα συστήματα.

Όσον αφορά τον τρόπο φύτευσης και τον λόγο χρήσης και διαχείρισης των δέντρων προκύπτει ότι, όλα τα είδη είναι φυτεμένα και αναπτύσσονται κατά τρόπο κυρίως τυχαίο μέσα στα συστήματα (Εικόνα 9). Το ενδιαφέρον των ιδιοκτητών επικεντρώνεται κυρίως στην χρήση των καρπών (καρύδια και κάστανα) και κατά δεύτερο λόγο στην κοπή των κλαδιών για καυσόξυλα.

Στοιχεία σχετικά με τις γεωργικές καλλιέργειες

Τα γεωργικά είδη, που συγκαλλιεργούνται με τα δασικά δέντρα, είναι ο καπνός, η μηδική και το σιτάρι, σε αναλογία που φαίνεται στην εικόνα 10.

Εικόνα 10 . Είδος γεωργικής καλλιέργειας στα συστήματα.

Το γεωργικό είδος που κατεξοχήν προτιμάται από τους ιδιοκτήτες είναι το σιτάρι. Αυτό αποδίδεται στην εύκολη καλλιέργεια του και στο γεγονός ότι είναι είδος που δεν χρειάζεται πότισμα. Καθώς στην περιοχή εμφανίζεται έλλειψη αρδευτικών έργων και πηγών, οι αγρότες χρησιμοποιούν στις καλλιέργειες τους κυρίως είδη ξηρικά.

Η ετήσια απόδοση του σιταριού κυμαίνεται από 150 έως 400 χλγ/στρ., του καπνού από 100 έως 130 χλγ/στρ. και της μηδικής 400 χλγ/στρ. περίπου κατά μέσο όρο ανά έτος χωρίς άρδευση. Να σημειωθεί ότι κατά διαστήματα (συνήθως ενός έτους) το είδος καλλιέργειας εναλλάσσεται με κάποιο άλλο, ώστε το έδαφος να ¨ξεκουραστεί¨ και να αυξήσει την μετέπειτα παραγωγικότητά του (π.χ καπνός με σιτηρά και αντίστροφα).

Βόσκηση αγροτικών ζώων

Στην περιοχή του Σοχού υπάρχουν συνολικά 13.000 αιγοπρόβατα και 5.000 βοοειδή. Όλα τα αιγοπρόβατα εκτρέφονται εκτατικά, δηλαδή βόσκουν στα φυσικά λιβάδια της περιοχής κατά την άνοιξη και το φθινόπωρο, ενώ το καλοκαίρι εισάγονται στις καλαμιές των σιτηρών, όπου βόσκουν κάτω από τις καρυδιές και τις καστανιές. Το χειμώνα παραμένουν κατά κύριο λόγο στο στάβλο όπου τους χορηγούνται καρποί και σανός μηδικής. Το φθινόπωρο μπορούν να βόσκουν και στα καπνοχώραφα, όπως και στους αγρούς μηδικής. Για τα βοοειδή, το σύστημα εκτροφής που χρησιμοποιείται είναι το ενσταυλισμένο. Τα ζώα παραμένουν τον περισσότερο χρόνο μέσα στο στάβλο και εκτρέφονται με τροφές όπως τριφύλλι, καλαμπόκι και κριθάρι, που συλλέχθηκαν από τα συστήματα και αποθηκεύτηκαν για να εξυπηρετήσουν αυτό το σκοπό. Μόνο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες τα ζώα αφήνονται ελεύθερα να βοσκήσουν μέσα στα συστήματα. Κύρια κάρπωσή τους είναι το γάλα. Υπάρχουν ωστόσο και 500 αγελάδες περίπου, οι οποίες ακολουθούν το σύστημα της ελεύθερης βόσκησης, βόσκουν δηλαδή και στα φυσικά λιβάδια της περιοχής. Τα ζώα αυτά προορίζονται αποκλειστικά για κρεοπαραγωγή.

Διαχειριστικά μέτρα

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι καστανιές και οι καρυδιές που υπάρχουν μέσα στα παραδοσιακά συστήματα της περιοχής, αφήνονται να εξελιχθούν φυσικά, χωρίς να γίνεται καμία διαχειριστική επέμβαση. Αντίθετα, το κύριο μέλημα των αγροτών είναι η γεωργική παραγωγή. Για μια επιτυχημένη σπορά οργώνεται κατάλληλα το έδαφος, και μετά τη σπορά ή φύτευση πραγματοποιούνται λιπάνσεις δύο φορές το χρόνο. Συγκεκριμένα, το

φθινόπωρο, που γίνεται η σπορά των σιτηρών (σιτάρι, κριθάρι), εφαρμόζεται η βασική λίπανση, ενώ η επιφανειακή λαμβάνει χώρα την άνοιξη.

Συμπεράσματα

Αυτό που προκύπτει από την έρευνα είναι ότι στην περιοχή του Σοχού οι αγρότες δεν καταβάλουν καμία προσπάθεια για την αναβάθμιση και εξέλιξη των ήδη υπαρχόντων παραδοσιακών αγροδασολιβαδικών συστημάτων. Όλα τα διαχειριστικά μέτρα έχουν ως κύριο στόχο τους την βελτίωση και την αύξηση της απόδοσης των γεωργικών καλλιεργειών. Αντίθετα, τα δασικά δέντρα που παραμένουν μέσα στα συστήματα δεν διαχειρίζονται ορθά από τους κατόχους τους και ολοένα υποβαθμίζονται

Βιβλιογραφία

Crawford, M. 2004. http://www.agroforestry.co.uk/index.html

Mantzanas, K., E. Tsatsiadis, I. Ispikoudis and V.P. Papanastasis. 2004. Traditional silvoarable systems and their evolution in Greece. International Congress "Agrosilvopastoral and Sustainable Management " , 18-24 April, Lugo Spain. (In press).

Nair, P.K.R. 1991. State - of - the - art of agroforesty systems. In P.G. Jarris (Editor), Agroforestry: Principles and Practices. Elsevier, Amsterdam, pp 5-29.

Schultz, A.M., V.P. Papanastasis, T. Katelman, C. Tsiouvaras, S. Kandrelis and A. Nastis. 1987. Agroforestry in Greece. Working Document, Aristotle University. Laboratory of Range Science. Thessaloniki, pp. 101.

Traditional agrosilvopastoral systems at the Municipality of Sohos, Thessaloniki

O. Voulgari, T. Karagiannidis and K. Mantzanas
Laboratory of Rangeland Ecology (286), Aristotle University
541 24 Thessaloniki, Greece, e-mail: konman@for.auth.gr

Summary

Agrosilvopastoral systems constitute a traditional land use at the Municipality of Sohos, prefecture of Thessaloniki. A survey of these systems was conducted during the years 2003 and 2004. A special sheet was completed for each system, where information about the ownership, the topographic characteristics, the tree species and agricultural crops or grazing and applied management was collected. The main tree species were walnuts and chestnuts while the agricultural crops were cereals, lucern and tobacco. The main characteristics of them were their small area, the old age of the trees and the absence of tree management. Most of these systems were grazed by sheep or goats, especially after the cereal harvest period. During the last years, farmers focused only at the agricultural crops and the mixed systems tend to change to intensive monocrops.

Key words: Walnut, chestnut, cereals, tobacco, lucern, sheep and goats, grazing.

Εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας του πρεμνοφυούς δρυοδάσους «Λαιμός» της περιοχής Μπουραζανίου Κόνιτσας

Γ. Βρεττάκης, Κ. Μαντζανάς, Χ. Πανταζόπουλος και Β.Π. Παπαναστάσης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Α.Π.Θ. (286), Πανεπιστημιούπολη,
541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Αντικείμενο της εργασίας ήταν η εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας του ιδιωτικού δρυοδάσους «Λαιμός» έκτασης 825 στρεμμάτων και η διερεύνηση εγκατάστασης εκτροφείου θηραμάτων με δυνατότητα διατροφής των ζώων από τον Απρίλιο μέχρι Οκτώβριο. Στα τέλη του Ιουλίου 2003 λήφθηκαν 29 τομές βλάστησης των 20μ., μέσα στις οποίες πάρθηκαν συστηματικά, 5 πλαίσια 0,5x0,5 μ. το καθένα. Μέσα σε κάθε πλαίσιο και μέχρι ύψους 2μ. κόπηκε όλη η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη, η οποία περιελάμβανε ποώδη, θαμνώδη και δεντρώδη βλάστηση. Στο Εργαστήριο, έγινε διαχωρισμός της αύξησης της τρέχουσας περιόδου και εκείνης των παρελθόντων ετών. Τα δείγματα αυτά ξηράνθηκαν στους 60 ^{o}C, ζυγίστηκαν και έγινε η αναγωγή τους σε χλγ./στρέμμα. Το δάσος είναι χωρισμένο σε τρεις περιοχές στις οποίες θα εκτραφούν αγριόγιδα στην πρώτη, πλατώνια, αγριοπρόβατα, και ευγενή ελάφια στην δεύτερη και αγριογούρουνα στην τρίτη. Από την επεξεργασία των στοιχείων αυτών προέκυψε ότι η βοσκοικανότητα στο τμήμα των αγριόγιδων ανέρχεται σε 290 μικρές μηνιαίες ζωικές μονάδες ή 25 αγριόγιδα για όλο το έτος και στο τμήμα των ελαφιών 1.455 μ.μ.ζ.μ. ή 120 πλατώνια και αγριοπρόβατα. Στο τμήμα των αγριογούρουνων δε μπόρεσε να γίνει εκτίμηση, καθώς τα ζώα αυτά τρέφονται και με υπόγεια βλάστηση.

Λέξεις κλειδιά: Βοσκοϊκανότητα, αγριόγιδα, ευγενή ελάφια, αγριοπρόβατα, αγριογούρουνα.

Εισαγωγή

Τα άγρια θηλαστικά που βόσκουν στα δάση επηρεάζουν σημαντικά το δασικό οικοσύστημα με την επιλεκτικότητα στην τροφή τους, η οποία μεταβάλλεται περιοδικά μέσα στη διάρκεια του έτους. Όταν οι αριθμοί των ζώων αυτών είναι μεγάλοι τότε μπορούν να προκληθούν ζημιές στη βλάστηση, με πιο σημαντική αυτή στην αναγέννηση εξαιτίας της προσπάθειας που κάνουν να εξασφαλίσουν τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την επιβίωσή τους. Αν ο παραπάνω παράγοντας συνδυαστεί με έλλειψη θηρευτών και κακή διαχείριση, τότε οι ζημιές στο δασικό οικοσύστημα μπορούν να είναι μεγάλες. Ιδιαίτερη επίπτωση έχει η υπερβόσκηση στην αρχή του φθινοπώρου ή την άνοιξη, όταν η βλάστηση προσπαθεί να ανακάμψει από τη θερινή ή τη χειμερινή νάρκη αντίστοιχα (Bugalho et al. 2003).

Έχει παρατηρηθεί ότι η αύξηση του αριθμού των άγριων θηλαστικών σε μια έκταση και πιο συγκεκριμένα διαφόρων ειδών ελαφιών (*Cervus elaphus, Capreolus capreolus* L.), επιφέρει αφενός αλλαγή στη σύνθεση της βλάστησης (Rooney et al. 2003, Renaud et al. 2003) και αφετέρου ζημιές στην αναγέννησή της (Bugalho et al. 2003, Motta 1996).

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του ιδιωτικού πρεμνοφυούς δρυοδάσους «Κάλμα – Κυριάζο» έκτασης 1.200 στρεμμάτων, όπου λειτουργεί ως εκτροφείο θηραμάτων για 30 χρόνια. Το δάσος αυτό βρίσκεται στην περιοχή Μπουραζανίου Κόνιτσας και χρησιμοποιείται για την εκτροφή διαφόρων ειδών θηραμάτων, όπως ελαφιών, αγριόγιδων και αγριογούρουνων. Η μεγάλη πίεση βόσκησης έχει υποβαθμίσει σημαντικά το δάσος, με αποτέλεσμα να απαιτούνται ριζικά μέτρα για την ανάκαμψη του, όπως είναι η απομάκρυνση των ζώων, για μια σημαντική χρονική περίοδο. Αξιοσημείωτη είναι η διάβρωση του εδάφους που παρατηρείται στο δάσος αυτό ακόμα και με μικρής ραγδαιότητας βροχές (Χατζημελετίου 2003).

Το επίσης πρεμνοφυές δρυοδάσος «Λαιμός» είναι γειτονικό του δρυοδάσους «Κάλμα – Κυριάζο» και ιδίας ιδιωκτησίας. Σε αυτό υπάρχει πρόθεση να επεκταθεί το υπάρχον εκτροφείο, χωρίς όμως να υποβαθμιστεί όπως το προηγούμενο, και να διαχειριστεί ορθολογικά. Προϋπόθεση όμως ορθής διαχείρισης των δασών με άγρια θηλαστικά αποτελεί η γνώση της βοσκοϊκανότητάς τους, πράγμα που είχε ως σκοπό η παρούσα εργασία.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα έγινε στο ιδιωτικό δάσος Λαιμός, έκτασης 825 στεμμάτων, το οποίο βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της επαρχίας Κόνιτσας. Καταλαμβάνει τμήμα των νότιων κλιτύων της κορυφογραμμής Γαίλη – Μαύρο Λιθάρι – Ευαγγελίστρια. Περικλείεται μεταξύ της ανωτέρω περιγραφόμενης κορυφογραμμής, της επαρχιακή οδού Κόνιτσας – Μπουραζανίου, του ρέματος Σανοβού και της κορυφογραμμής Στούφος. Καταλαμβάνει συνολικά μια ζώνη με υψομετρικό εύρος από 360 έως 604μ. Το κλίμα της περιοχής είναι ηπειρωτικό, με παρατεταμένους και δριμείς χειμώνες, που διαρκούν από το Νοέμβριο μέχρι τα τέλη Μαρτίου. Τα κατακρημνίσματα ανέρχονται σε 1.056 χλσ., με 7,4 μέρες ανά έτος να καλύπτεται η περιοχή με χιόνι, το οποίο όμως δεν παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος. Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Αύγουστος) είναι 24,4 ^{o}C και η ελάχιστη του ψυχρότερου (Ιανουάριος) 5,2 ^{o}C. Το έδαφος προέρχεται από φλύσχη, έχει βάθος 30 – 80 εκ. και pH ελαφρά όξινο έως όξινο (Χατζημελετίου 1998).

Η έκταση ανήκει στην εταιρία (Α. & Γ. Τάσσιος Α.Ε.) και πρόκειται να αξιοποιηθεί ως περιβαλλοντικό πάρκο με παράλληλη εκτροφή θηραματικών ζώων. Τα ζώα που θα εισαχθούν περιλαμβάνουν αγριόγιδα σε 77 στρεμ., ελάφια (πλατώνια, ευγενή ελάφια και αγριοπρόβατα) σε 516 στρεμ. και αγριογούρουνα σε 232 στρεμ. (Χατζημελετίου 1998).

Η συλλογή των στοιχείων έγινε το μήνα Ιουλίου του έτους 2003. Συγκεκριμένα, ελήφθησαν 29 τομές βλάστησης μήκους των 20μ. η καθεμιά, 7 στην περιοχή των αιγάγρων, 9 στην περιοχή των αγριογούρουνων και 13 στην περιοχή των ελαφιών. Σε κάθε τομή παίρνονταν 5 δείγματα διαθέσιμης παραγωγής (ανά 5μ.) με πλαίσιο 50 εκ. x 50 εκ. από την υποβλάστηση, τους θάμνους και τα δέντρα μέχρι το ύψος των 2 μ. από το έδαφος. Στο εργαστήριο, διαχωρίστηκε η ετήσια αύξηση από την παλαιότερη και τα δείγματα ξηράνθηκαν σε φούρνο στους 60 ^{o}C για 48 ώρες. Στη συνέχεια, τα δείγματα ζυγίστηκαν και προσδιορίστηκε η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη (χλγ./στρεμ.). Η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων έδωσε το Μ.Ο. για την διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη του δάσους.

Για τον υπολογισμό της βοσκοϊκανότητας χρησιμοποιήθηκε ο τύπος (Παπαναστάσης 1977):

$$\text{Βοσκοϊκανότητα} = \frac{\text{50\% Διαθέσιμης παραγωγής (χλγ./στρεμ.) x έκταση (στρέμματα)}}{\text{Μηνιαίες απαιτήσεις}}$$

Οι ημερήσιες απαιτήσεις των ζώων σύμφωνα με τον Παπαγεωργίου (1990) αντιστοιχούν σε 2 χλγ. για το ελάφι, σε 0,5 χλγ. για τον κρητικό αίγαγρο (*Capra aegagrus cretica*) και σε 1 χλγ. για το πλατώνι και το αγριοπρόβατο.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα αποτελέσματα (Πίνακας 1) δείχνουν ότι το τμήμα των αγριόγιδων είχε σημαντικά μεγαλύτερη διαθέσιμη ετήσια παραγωγή στον όροφο των ποών και των θάμνων, ενώ η δεντρώδης παραγωγή (μέχρι το ύψος των 2 μ.) δε διέφερε στα τρία τμήματα. Επίσης η διαθέσιμη παραγωγή των δέντρων φαίνεται να υπερτερεί σε σχέση με τους άλλους δύο ορόφους και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα δέντρα ήταν τόσο πυκνά ώστε να εμποδίζουν την ανάπτυξη θάμνων και ποωδών φυτών στον υπόροφο.

Πίνακας 1. Μέσες τιμές διαθέσιμης παραγωγής (χλγ./στρεμ.) και τυπικό σφάλμα στο δρυοδάσος Λαιμός (ε: ετήσια, π: παλιά).

Κατηγορία βλάστησης	Τμήμα			Μ. Όρος
	Αγριόγιδων	Αγριογούρουνων	Ελαφιών	
Ποώδης (ε)	39,77a ± 8,32	32,17ab ± 5,38	24,8b ± 2,02	32,24 ± 5,24
Θαμνώδης (ε)	35,31a ± 8,62	20,35b ± 3,9	17,23b ± 2,64	24,29 ± 5,05
Θαμνώδης (π)	31,65 ± 8,85	12,97 ± 2,57	10,15 ± 1,85	18,25 ± 4,42
Δεντρώδης (ε)	61,71a ± 17,05	38,66a ± 13,75	69,35a ± 14,19	56,57 ± 14,99
Δεντρώδης (π)	19,2 ± 6,75	9,77 ± 3,69	19,26 ± 4,33	16,07 ± 4,92
Σύνολο (ε)	136,79 ± 33,99	91,18 ± 23,03	111,38 ± 18,85	113,11 ± 25,29
Σύνολο (π)	50,85 ± 15,6	22,74 ± 6,26	29,41 ± 6,18	34,33 ± 9,34
Γενικό Σύνολο (ε+π)	187,64 ± 49,59	113,92 ± 29,29	140,79 ± 25,03	147,45 ± 34,63

Από την επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων προέκυψε τελικά ότι η βοσκοϊκανότητα στο τμήμα των αγριόγιδων ανέρχεται σε 290 μικρές μηνιαίες ζωικές μονάδες (μ.μ.ζ.μ.) ή 25 κρητικοί αίγαγροι για όλο το έτος χωρίς να υποβαθμίζεται η βλάστηση. Στο τμήμα των ελαφιών η βοσκοϊκανότητα υπολογίστηκε σε 1455 μ.μ.ζ.μ. ή 120 πλατώνια και αγριοπρόβατα για όλο το έτος. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ζώων σε βοσκήσιμη ύλη μπορούν να αντικατασταθούν 2 πλατώνια ή αγριοπρόβατα με 1 ελάφι. Στο τμήμα των αγριογούρουνων δε μπόρεσε να γίνει εκτίμηση, καθώς τα ζώα αυτά τρέφονται και με υπόγεια βλάστηση και δε συλλέχτηκαν στοιχεία για αυτόν το σκοπό. Στην περιοχή αυτή θα εκτιμηθεί ο αριθμός των αγριογούρουνων με βάση την εμπειρία από το γειτονικό δάσος «Κάλμα-Κυριάζο», ιδίας ιδιοκτησίας, στο οποίο ήδη λειτουργεί εκτροφείο θηραμάτων, όπως ήδη αναφέρθηκε.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγός εκκίνησης για το περιβαλλοντικό πάρκο. Χρειάζεται να γίνεται παρακολούθηση της βιομάζας σε μηνιαία

βάση, με παρατηρήσεις που θα γίνονται από περιφραγμένους κλωβούς που πρόκειται να εγκατασταθούν στην έκταση και να αναπροσαρμόζεται η βοσκοϊκανότητα ανάλογα. Το πρόβλημα με την εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας στην περιοχή των αγριογούρουνων θα γίνει με βάση την εμπειρία από το γειτονικό δάσος «Κάλμα-Κυριάζο», στο οποίο ήδη λειτουργεί εκτροφείο θηραμάτων. Επειδή τα θηράματα θα εκτρέφονται σε διαφορετικά τμήματα του δάσους (χωρισμένα με περίφραξη), δεν θα υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ τους. Ίσως υπάρχει ανάγκη να μετατραπεί το δάσος σε δασολίβαδο (παρούσα κατάσταση: κλειστό πρεμνοφυές δρυοδάσος), ώστε να αυξηθεί η παραγωγή στον όροφο των ποών και των θάμνων. Η εκτίμηση της θρεπτικής αξίας της βοσκήσιμης ύλης δεν έχει ολοκληρωθεί μέχρι τώρα. Όταν γίνει αυτό, θα έχουμε πιο ασφαλή συμπεράσματα για την βοσκοϊκανότητα του δάσους. Εάν δεν τηρηθούν οι παραπάνω κανόνες διαχείρισης, τότε υπάρχει σοβαρός κίνδυνος υποβάθμισης του συγκεκριμένου τμήματος.

Βιβλιογραφία

Bugalho, M.N. and J. A. Milne. 2003. The composition of the diet of red deer (*Cervus elaphus*) in Mediterranean enviroment: a case of summer nutritional constraint?. Forest ecology and management, 181: 23-29.

Motta, R. 1996. Impact of wild ungulates on forest regeneration and tree composition of mountain forests in the western Italian Alps. Forest ecology and management, 88: 93-98.

Renaud, P.C., H. Verheyden-Tixier and B. Dumont. 2003. Damage to saplings by red deer (*Cervus elaphus*) effect of foliage height and structure. Forest ecology and management, 181: 31-37.

Rooney, T.P. and D.M. Waller. 2003. Direct and indirect effects of white-tailed deer in forest ecosystems. Forest ecology and management, 181: 165-176.

Παπαγεωργίου, Ν.Κ. 1990. Βιολογία άγριας πανίδας, Θεσσαλονίκη.

Παπαναστάσης, Β. 1977. Έννοια και προσδιορισμός της βοσκοϊκανότητας στην πράξη. Επιστημονική Ανακοίνωση Ι.Δ.Ε.Θ. Διάφορες Δημοσιεύσεις. σελ. 168-176.

Χατζημελετίου, Ι. 1998. Οριστική μελέτη ίδρυσης εκτροφείου θηραμάτων στο ιδιωτικό δάσος Λαιμός. Κόνιτσα.

Χατζημελετίου, Ι. 2003. Μελέτη βελτίωσης υποβαθμισμένου δάσους εκτροφείου θηραμάτων Κάλμα-Κυριάζο. Ιωάννινα.

Estimate of grazing capacity in the coppiced oak forest «Laimos» in Bourazani area of Konitsa

G. Vrettakis, K. Mantzanas, H. Pantazopoulos και V.P. Papanastasis
Laboratory of Rangeland Ecology, Aristotle University, (286), Thessaloniki, 541 24 Greece

Summary

The main purpose of this study was to estimate the grazing capacity of the oak forest «Laimos», covered area 82,5 ha and estimate the animals' number that they can be fed for a 7-month period, each year (April-October), without damaging the ecosystem. In the late July 2003, 29 vegetation transects 20m each were taken, in which were taken regularly 5 plots 0,5 x 0,5m each. In every plot and for 2 m height were cut all the available grazing biomass, herbs, shrubs and trees. In the laboratory it was separated the annual production from the old production. Then the samples were oven-dried at 60 ^{o}C, weighted and referred in kg/1000m^2. The forest is separated in three areas in which are going to be foraged wild goats in the first, wild sheeps and deers in the second and wild boar in the third. The samples' analysis revealed that the grazing capacity in the wild goats' area is 290 Monthly Animal Units (MAU) or 25 wild goats annually and in the deers' area is 1455 MAU or 120 deers and wild sheeps. In the wild boars' area it couldn't been estimated the grazing capacity, because this animal is being fed with underground vegetation too.

Key words: Grazing capacity, wild goats, deer, wild sheep, wild boars.

Επίδραση βόσκησης και σκίασης στη θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης, σε αγροδασολιβαδικά συστήματα

Α.Π. Κυριαζόπουλος, Α.Σ. Νάστης και Ζ. Κούκουρα
Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236),
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: apkyr@for.auth.gr, nastis@for.auth.gr, zoikouk@for.auth.gr

Περίληψη

Μελετήθηκε η επίδραση της βόσκησης και της σκίασης διαφόρων φυτευτικών συνδέσμων (10μ.x10μ., 7μ.x7μ., 4μ.x4μ., 2μ.x2,5μ.), στη θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης, σε αγροδασολιβαδικό σύστημα αγριοκερασιάς *(Prunus avium* L.*)*. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή Λαγκαδιάς του νομού Πέλλας που βρίσκεται κοντά στα σύνορα Ελλάδας-FYROM. Στην πειραματική επιφάνεια εφαρμόστηκε βόσκηση από ένα κοπάδι 200 αιγών τοπικής φυλής, από το 1993, έτος εγκατάστασης του πειράματος, μέχρι και το 1997 στις αρχές του καλοκαιριού. Η βόσκηση είχε ως αποτέλεσμα την επιμήκυνση της βλαστικής δραστηριότητας των φυτών, τη διατήρηση της περιεκτικότητάς τους σε λιγνίνη σε χαμηλά επίπεδα, ενώ δεν επηρέασε την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, NDF και ADF. Η σκίαση ιδιαίτερα στο στενό φυτευτικό σύνδεσμο 2μx2,5μ, όπου ήταν εντονότερη, συνέβαλε στην αύξηση της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και στη μείωση της περιεκτικότητας σε NDF. Η περιεκτικότητα της ποώδους βλάστησης σε ολικές πρωτεΐνες ήταν σημαντικά υψηλότερη στις θέσεις που ήταν πλησιέστερα στον κορμό των δέντρων, όπου η σκίαση ήταν υψηλότερη, σε σχέση με τις θέσεις που βρίσκονταν στο μέσο της απόστασης μεταξύ δύο γειτονικών δέντρων, ενώ δεν επηρεάστηκε η περιεκτικότητα σε NDF, ADF και ADL.

Λέξεις κλειδιά: Αγροδασολιβαδικό σύστημα, θρεπτική αξία, φυτευτικός σύνδεσμος.

Εισαγωγή

Η συνύπαρξη ποώδους και δενδρώδους βλάστησης σε μια επιφάνεια έχει τεκμηριωθεί για διάφορα περιβάλλοντα ότι τα οφέλη είναι σχεδόν πάντα μεγαλύτερα από εκείνα κάθε μιας από τις παραπάνω κατηγορίες βλάστησης χωριστά (Mac Dicken and Vergara 1990, Rathore and Mathur 1994). Στα αγροδασολιβαδικά συστήματα, η γνώση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ ποώδους και δενδρώδους βλάστησης, είναι αναγκαίο στοιχείο για τη διαφοροποίηση της σχέσης μεταξύ τους με διαχειριστικές παρεμβάσεις ώστε να εξασφαλιστεί η αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των οικολογικών παραγόντων (Rao et al. 1998). Στα συστήματα αυτά η παραγωγή της ποώδους βλάστησης επηρεάζεται τόσο από τον περιορισμό της έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας από την κομοστέγη των δένδρων (Sibbald et al. 1991, Braziotis and Papanastasis 1995), όσο και από το διαφοροποιημένο μικροκλίμα, αλλά και από τον ανταγωνισμό για τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους και το νερό (Rao et al. 1998, Κυριαζόπουλος 2001). Η σκίαση, που δημιουργεί η παρουσία των δέντρων στα αγροδασικά συστήματα, εκτός από την επίδραση που έχει στην ποσοτική παραγωγή της βοσκήσιμης ύλης επηρεάζει και την ποιότητά της (Blair et al. 1983, Lin et al. 2001). Το γεγονός αυτό έχει μεγάλη σημασία για τα μεσογειακά οικοσυστήματα, όπου η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης είναι ιδιαίτερα χαμηλή κατά την κρίσιμη θερινή περίοδο. Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της σκίασης της δενδρώδους

βλάστησης και της βόσκησης στη θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης σε ένα αγροδασολιβαδικό σύστημα αγριοκερασιάς (*Prunus avium* L.).

Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή Λαγκαδιά του νομού Πέλλας που βρίσκεται κοντά στα σύνορα Ελλάδας-FYROM. Από φυτοκοινωνιολογικής άποψης η βλάστηση στην ευρύτερη περιοχή ανήκει στα χαμηλότερα όρια εξάπλωσης της οξιάς (υποζώνη *Fagion Moesiacae*, αυξητικός χώρος *Fagetum submontanum*, Αθανασιάδης 1986). Στη φυτοκάλυψη της πειραματικής επιφάνειας κυριαρχούσαν τα πολυετή αγρωστώδη και πλατύφυλλα είδη (Πίνακας 1). Ο βιοκλιματικός χαρακτήρας της περιοχής βάσει των ομβροθερμικών διαγραμμάτων και των ξηροθερμικών δεικτών στην Ελλάδα κατατάχθηκε σαν υπομεσογειακός (X<40), όπου (X) ο αριθμός βιολογικών ξηρών ημερών κατά τη θερμή και ξηρά περίοδο. Με βάση το κλιματικό διάγραμμα του Emberger (1942) κατατάχθηκε στον υγρό βιοκλιματικό όροφο με δριμύ χειμώνα (M<0 ^{o}C) όπου (M) ο μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα (Μαυρομμάτης 1980). Με βάση μετρήσεις της περιόδου 1993-1997, που πραγματοποιήθηκαν στην πειραματική επιφάνεια, προκύπτει ότι το μέσο ετήσιο ύψος των κατακρημνισμάτων ανέρχεται σε 453 χλσ., ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 13,9 ^{o}C (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Ομβροθερμικό διάγραμμα Αριδαίας (1993-1997).

Η πειραματική επιφάνεια έκτασης 30 στρεμμάτων βόσκονταν ελαφρά όλη τη διάρκεια του χρόνου πριν την εγκατάσταση του πειράματος οπότε και χωρίστηκε με περίφραξη σε δύο ίσα τμήματα, από τα οποία στο ένα εφαρμόστηκε βόσκηση, ενώ το άλλο προστατευόταν (μάρτυρας). Κάθε ένα από τα τμήματα αυτά χωρίστηκε σε τέσσερα ίσα μικρότερα υποτμήματα στα οποία φυτεύτηκαν μονοετή δενδρύλλια αγριοκερασιάς *(Prunus avium* L.*)* σε τέσσερις φυτευτικούς συνδέσμους: 10x10μ., 7x7μ., 4x4μ. και 2x2,5μ. το Φεβρουάριο του έτους 1993. Το μέσο ύψος των δενδρυλλίων ήταν 116,4 $\pm$ 1,5εκ. Στο τμήμα που εφαρμόστηκε βόσκηση τα δενδρύλλια τοποθετήθηκαν σε ειδικούς ημιδιαφανείς πλαστικούς σωλήνες ύψους 2μ. για την προστασία τους από τα αγροτικά

ζώα. Οι σωλήνες αυτοί επέτρεπαν τη διέλευση επαρκούς ηλιακής ακτινοβολίας για την απρόσκοπτη ανάπτυξη των δενδρυλλίων. Από το 1993, έτος εγκατάστασης του πειράματος, μέχρι και το 1997 εφαρμόστηκε βόσκηση από ένα κοπάδι 200 αιγών τοπικής φυλής στις αρχές του καλοκαιριού. Η συνολική βοσκοφόρτωση ήταν 3,2 αίγες/εκτ./έτος. Σκοπός αυτού του χειρισμού ήταν να ελεγχθεί η ποώδης βλάστηση και να περιορισθεί ο ανταγωνισμός στα δενδρύλλια της αγριοκερασιάς.

Πίνακας 1. Σύνθεση της ποώδους βλάστησης (%) πριν την έναρξη του πειράματος στην περιοχή Λαγκαδιά Ν. Πέλλας.

Κατηγορία	Ποσοστό %	Κατηγορία	Ποσοστό %
Ετήσια αγρωστώδη	3,4	Πολυετή ψυχανθή	19,2
Bromus mollis	1,1	*Doricnium herbaceum*	0,5
Bromus sterilis	2,3	*Vicia cracca*	18,2
Πολυετή αγρωστώδη	45,4	*Trifolium repens*	0,5
Agropyrum caninum	1,0	Πλατύφυλλα	26,8
Agrostis alba	8,9	*Achillea millefolium*	3,1
Agrostis canina	1,0	*Galium verum*	2,0
Cynodon dactylon	1,0	*Geranium robertianum*	4,7
Dactylis glomerata	2,0	*Platango lanceolata*	5,2
Holcus mollis	12,8	*Rumex acetossela*	5,7
Phleum pratense	11,4	*Sanguisorba minor*	3,1
Poa pratensis	7,3	*Potentilla erecta*	2,4
Ετήσια ψυχανθή	5,2	*Fragaria vesca*	0,6
Medicago lupulina	0,5		
Vicia hybrida	4,7		

Για να μελετηθεί η επίδραση της βόσκησης και του φυτευτικού συνδέσμου στην ποώδη βλάστηση επιλέχθηκαν τυχαία 12 δενδρύλλια σε κάθε έναν από τους τέσσερις φυτευτικούς συνδέσμους, τόσο στο βοσκημένο όσο και στο αβόσκητο τμήμα της πειραματικής επιφάνειας. Σε κάθε δενδρύλλιο εγκαταστάθηκαν δύο μόνιμες επιφάνειες 0,5μ.x0,5μ. Μία στην άκρη του λάκκου του δενδρυλλίου (0,7μ. από τον κορμό) και μία στο μέσο της απόστασης μεταξύ δύο γειτονικών δενδρυλλίων. Για τον προσδιορισμό της θρεπτικής αξίας της βοσκήσιμης ύλης κόπηκε όλη η ποώδης βλάστηση στις μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες, τοποθετήθηκε σε φούρνο στους 65 ^{o}C για 48 ώρες και στη συνέχεια αλέσθηκε σε μύλο με σίτα οπής 1 χλσ. Στα δείγματα αυτά προσδιορίσθηκαν:

- Η περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο (N) με τη μέθοδο Kjeldahl *(*AOAC 1990*)* και στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι ολικές αζωτούχες ουσίες (Crude Protein, CP) ως Nx6,25.
- Οι αδιάλυτες ινώδεις ουσίες σε ουδέτερο απορρυπαντικό διάλυμα (Neutral Detergent Fiber, NDF) με τη μέθοδο Van Soest et. al. (Van Soest 1967, Van Soest et al. 1991).
- Οι αδιάλυτες ινώδεις ουσίες σε όξινο απορρυπαντικό διάλυμα (Acid Detergent Fiber, ADF) με τη μέθοδο Goering and Van Soest (1970).
- Η περιεκτικότητα σε λιγνίνη (Acid Detergent Lignin, ADL) με τη μέθοδο του H_2SO_4 (Goering and Van Soest 1970).

Το σχέδιο του πειράματος ήταν συνδυασμένοι παράγοντες σε ομάδες με υπό-ομάδες (Snedecor and Cochran 1967). Τα αποτελέσματα των μετρήσεων επεξεργάστηκαν με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου MSTAT (Freed 1991). Στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων αξιολογήθηκαν με το Duncan's New Multiple Range Test στο επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η ελαφρά ένταση βόσκησης που εφαρμόστηκε δεν επηρέασε σημαντικά την περιεκτικότητα της ποώδους βλάστησης σε ολικές πρωτεΐνες, σε NDF και σε ADF, συνέβαλε όμως στη μείωση της περιεκτικότητάς της σε λιγνίνη (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Χημική σύσταση (%) της ποώδους βλάστησης στους δύο χειρισμούς βόσκησης σε αγροδασολιβαδικό σύστημα στην περιοχή Λαγκαδιά Ν. Πέλλας.

Χημική σύσταση\ Χειρισμός Κοπής	Βόσκηση	Μη Βόσκηση
Ολικές Πρωτεΐνες	7,3 α[1*]	7,8 α
NDF	60,4 α	59,7 α
ADF	36,7 α	37,3 α
Λιγνίνη	6,7 β	7,3 α

1* Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (P>0,05)

Η περιεκτικότητα της ποώδους βλάστησης σε ολικές πρωτεΐνες ήταν σημαντικά υψηλότερη (Πίνακας 3) στον πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο (2μx2,5μ.). Η διαφορά αυτή μπορεί να αποδοθεί στη διαφοροποίηση του μικροπεριβάλλοντος (μείωση έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας του αέρα και αύξηση της σχετικής υγρασίας) από την παρουσία των δέντρων. Η αυξημένη περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες σχετίζεται με το μικρότερο μέγεθος των κυττάρων στα φυτά που αναπτύσσονται υπό σκιά (Kephart and Buxton 1993). Η περιεκτικότητα σε NDF στο φυτευτικό σύνδεσμο 2μ.x2,5μ. ήταν σημαντικά μικρότερη σε σχέση με τους υπόλοιπους φυτευτικούς συνδέσμους ως συνέπεια της εντονότερης σκίασης που δημιούργησαν τα δενδρύλλια. Επίσης, η υψηλή πυκνότητα των δενδρυλλίων είχε σαν αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της σύνθεσης της ποώδους βλάστησης (Κυριαζόπουλος 2001) και την επιμήκυνση της βλαστικής δραστηριότητας των φυτών σε σχέση με τους άλλους φυτευτικούς συνδέσμους. Είναι τεκμηριωμένο ότι η θρεπτική αξία μειώνεται όσο τα φυτά πλησιάζουν στην ωρίμανσή τους (Blair et al. 1981). Η καθυστέρηση στην ωρίμανση της ποώδους βλάστησης, λόγω της σκίασης συνετέλεσε στη βελτίωση της θρεπτικής της αξίας.

Πίνακας 3. Χημική σύσταση (%) της ποώδους βλάστησης στους τέσσερις φυτευτικούς συνδέσμους σε αγροδασολιβαδικό σύστημα στην περιοχή Λαγκαδιά Ν. Πέλλας.

Χημ.Συστ.\Φυτευτ.Συνδ.	10x10μ.	7x7μ.	4x4 μ.	2x2,5μ.
Ολικές πρωτεΐνες	7,0 β[1*]	6,9 β	6,9 β	9,9 α
NDF	61,2 α	62,6 α	59,7 α	55,4 β
ADF	37,1 β	36,7 β	36,3 β	38,2 α
Λιγνίνη	6,8 β	6,5 β	7,1 β	8,0 α

1* Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (P>0,05)

Η υψηλότερη περιεκτικότητα της ποώδους βλάστησης σε ολικές πρωτεΐνες στις θέσεις 0,7μ. από τον κορμό των δενδρυλλίων σε σχέση με εκείνες που βρίσκονταν στο μέσο της απόστασης μεταξύ δύο γειτονικών δενδρυλλίων (Πίνακας 4) επιβεβαιώνει τη σημαντική επίδραση της σκίασης στην αύξηση της θρεπτικής αξίας της ποώδους βλάστησης. Οι θέσεις πλησίον των δενδρυλλίων δέχονταν μικρότερη ένταση ηλιακής ακτινοβολίας. Παρόμοια αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση της σκίασης στη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης του *Quercus coccifera* έχουν βρεθεί από την Koukoura (1987).

Πίνακας 4. Χημική σύσταση (%) της ποώδους βλάστησης σε σχέση με την απόσταση από τα δενδρύλλια σε αγροδασολιβαδικό σύστημα στην περιοχή Λαγκαδιά Ν. Πέλλας.

Χημ.Συστ.\Θέση	0,7μ. από τον κορμό	Στο ενδιάμεσο δύο δέντρων
Ολικές Πρωτεΐνες	7,9 α[1*]	7,3 β
NDF	59,7 α	60,4 α
ADF	36,7 α	37,4 α
Λιγνίνη	6,9 α	7,1 α

1* Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (P>0,05)

Συμπεράσματα

1. Η βόσκηση συνετέλεσε στη διατήρηση της περιεκτικότητας της ποώδους βλάστησης σε λιγνίνη σε χαμηλά επίπεδα.
2. Η θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης στον πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο 2μ.x2,5μ., ήταν υψηλότερη σε σχέση με όλους τους υπόλοιπους φυτευτικούς συνδέσμους.
3. Η θρεπτική αξία ποώδους βλάστησης ήταν σημαντικά υψηλότερη στις θέσεις δίπλα στο δέντρο (0,7μ. από τον κορμό) σε σχέση με εκείνες που βρίσκονταν στο μέσο της απόστασης μεταξύ δύο γειτονικών δέντρων.

Βιβλιογραφία

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C., p. 746.

Αθανασιάδης, Ν.Η. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη.

Blair, R.M., H.L. Short, L.F. Burkart, A. Harrell and J.B. Whelan. 1981. Seasonality of nutrient quality and digestibility of three southern deer browse species. USDA. For Serv. Res. Paper 50-161. Southern Forest Exper. Sta.

Blair, R.M., R. Alcaniz and A. Harrell. 1983. Shade intensity influences the nutrient quality and digestibility of southern deer browse leaves. Journal of Range Management. 36: 257-264.

Braziotis, D.C. and V.P. Papanastasis. 1995. Seasonal changes of understorey herbage yield in relation to light intensity and soil moisture content in a Pinus pinaster plantation. Agroforestry Systems 29: 91-101.

Emberger, L. 1942. Un project d'une classification des climats du point de vue phytogeogrphique. Bul. Soc. D'Historie de Toulouse 77: 97-124.

Freed, R.D. 1991. MSTATC: Microcomputer statistical program. Experimental design, data management and data analysis. Michigan state university (software).

Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analyses ARS, USDA Agr. Handbook No. 379.

Kephart, K.D. and D.R. Buxton. 1993. Forage quality response of C3 and C4 perennial grasses to shade. Crop science 33: 831-837.

Koukoura, Z. 1987. Composition of kermes oak browse as affected by shade and stage of maturity. Animal Science and Technology, 21: 1-9.

Κυριαζόπουλος, Α.Κ. 2001. Επιδράσεις της σκίασης και της βόσκησης στην ποώδη βλάστηση σε Αγροδασολιβαδικά συστήματα. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη.

Lin, C.H., R.L. Mcgraw, M.F. George and H.E. Garrett. 2001. Nutritive quality and morphological development under partial shade of some forage species with agroforestry potential. Agroforestry Systems 53: 269-281.

MacDicken, K.G. and N.T. Vergara. 1990. In: Agroforestry: Classification and management. John Wiley & Sons. New York.

Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος- σχέσεις κλίματος και φυτικής βλαστήσεως- Βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική Έρευνα, Τόμος 1 (Παράρτημα).
Rao, M.R., P.K.R. Nair and C.K. Ong. 1998. Biophysical interactions in tropical agroforestry systems. Agroforestry Systems, 38: 3-50.
Rathore, N. and A. Mathur. 1994. Forestry for Arid Regions, Agrotech Publishing Academy, Udaipur (India).
Sibbald, A.R., J.H. Griffiths and D.A. Elston. 1991. The effects of the presence of widely spaced conifers on understory herbage production in the UK. Forest Ecology and Management, 45: 71-77.
Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1967. Statistical Methods, 6th edition. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA.
Van Soest, P.J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. J. Anim. Sci., 26: 119-128.
Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Diary Sci., 74: 3583-3597.

Effects of grazing and shading on the nutritive value of herbaceous vegetation in agroforestry systems

Kyriazopoulos A. P., A. S. Nastis and Z. Koukoura
Laboratory of Range Science (236), Aristotle University, 541 24 Thessaloniki,
e-mail: apkyr@for.auth.gr, nastis@for.auth.gr, zoikouk@for.auth.gr

Summary

The effects of grazing and shading of various spacing treatments (10mx10m, 7mx7m, 4mx4m, 2mx2.5m), on the nutritive value of herbaceous vegetation, in a wild cherry *(Prunus avium* L.*)* agroforestry system, was studied. The experiment was conducted in Laggadia, Pella close to the borders of the FYROM. The experimental area was grazed in early summer by a flock of 200 native-race goats, from 1993 to 1997. Grazing prolonged the green period of the plants, preserved the lignin content percentages in low values but it didn't affect the CP, NDF and ADF content. Shading, especially in the narrow tree spacing 2mx2.5m, increased CP content and decreased NDF content. The CP content of the herbaceous vegetation was significantly higher next to tree trunks compared to the mean distance between the tree plots. The NDF, ADF and ADL content wasn't affected.

Key words: Agroforestry system, nutritive value, spacing treatment.

Επίδραση της κοπής στην περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες της *Amorpha fruticosa* L.

Ζ.Μ. Παρίση, Σ. Δημητριάδου και Ε. Μπατάλα
Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, 541 24 Θεσσαλονίκη, pz@for.auth.gr

Περίληψη

Η κοπή του φυλλώματος έχει άμεση επίδραση στην ποσότητα του ενεργειακού αποθέματος των φυτών, το οποίο κυρίως αποτελούν οι ολικοί διαθέσιμοι υδατάνθρακες. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση της κοπής κατά 60% του μήκους των ετήσιων βλαστών της *Amorpha fruticosa* στην περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες των φύλλων και των βλαστών του σε σύγκριση με το μάρτυρα (0%). Η κοπή πραγματοποιήθηκε πρώτη φορά στα τέλη Μαΐου (περίοδος έντονης ανάπτυξης) και στη συνέχεια άλλες δύο φορές κάθε έξι εβδομάδες στα ίδια φυτά μέχρι το Σεπτέμβριο. Ο προσδιορισμός των υδατανθράκων έγινε χωριστά στα φύλλα και τους βλαστούς που συλλέχθηκαν κατά την πρώτη και την τελευταία κοπή (επαναύξηση). Στο τέλος της αυξητικής περιόδου (στάδιο ωρίμανσης των φυτών) κόπηκαν δείγματα από το μάρτυρα του πειράματος και προσδιορίστηκαν οι ολικοί διαθέσιμοι υδατάνθρακες. Οι βλαστοί είχαν σημαντικά υψηλότερη περιεκτικότητα ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων συγκριτικά με τα φύλλα, τόσο στο χειρισμό κοπής όσο και στο μάρτυρα. Η κοπή κατά 60% στην περίοδο του Σεπτεμβρίου μείωσε σημαντικά τους ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στα φύλλα και στους βλαστούς συγκριτικά με το μάρτυρα.

Λέξεις κλειδιά: Απόθεμα υδατανθράκων, θάμνοι, επαναύξηση.

Εισαγωγή

Τα κύρια θρεπτικά συστατικά που περιέχουν τα φυτά είναι: υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες, καθώς και ανόργανες ουσίες, βιταμίνες και νερό. Οι υδατάνθρακες διακρίνονται στους δομικούς και στους μη δομικούς ή ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες (total available carbohydrates), οι οποίοι αποτελούνται κυρίως από άμυλο, σάκχαρα και πηκτίνες (Nocek and Russell 1988). Οι ολικοί διαθέσιμοι υδατάνθρακες αποτελούν το ενεργειακό απόθεμα των φυτών, καθώς είναι δυνατό να κινητοποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη και την παραγωγή των φυτών (Hassan and Krueger 1980, Τσιουβάρας 1986). Επίσης, αυτοί αποτελούν σημαντική παράμετρο της θρεπτικής αξίας των φυτικών ειδών και την κύρια πηγή κάλυψης των ενεργειακών αναγκών των ζώων (Webster et al. 2003).

Η παραγωγή των ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτών. Τα κύρια αποθηκευτικά όργανα των υδατανθράκων στα φυτά είναι οι ρίζες, οι βάσεις των βλαστών στα ποώδη είδη και τα κλαδιά στα ξυλώδη είδη (Briske and Richards 1995). Η αποκοπή του φυλλώματος με τη βόσκηση επηρεάζει τα αποθέματα των υδατανθράκων στο φυτό. Η επίδραση αυτή είναι συνάρτηση της έντασης, της συχνότητας και της εποχής βόσκησης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση της κοπής των ετήσιων

βλαστών κατά 60% στην περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στα φύλλα και τους βλαστούς της *Amorpha fruticosa.*

Μέθοδοι και υλικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Το είδος που μελετήθηκε ήταν ο θάμνος *Amorpha fruticosa* L. (A.fr.) Την άνοιξη του 1991 φυτεύτηκαν 75 φυτάρια ηλικίας ενός έτους με φυτευτικό σύνδεσμο 1x1μ. σε τρεις ομάδες των 25 φυτών. Κάθε χειμώνα τα φυτά κόβονταν στα 80 εκ. από το έδαφος για να διατηρηθούν σε θαμνώδη μορφή. Τρία χρόνια μετά την εγκατάσταση των φυτών, σε 18 φυτά εφαρμόσθηκε χειρισμός αποκοπής του μήκους της τρέχουσας αύξησης των βλαστών σε ένταση 60%, ενώ άλλα 18 φυτά, τα οποία δεν κόπηκαν (0%), αποτέλεσαν και το μάρτυρα του πειράματος. Ο χειρισμός κοπής επαναλήφθηκε στα ίδια φυτά στο τέλος Μαΐου-αρχές Ιουνίου (περίοδος της έντονης ανάπτυξης), στη συνέχεια άλλες δύο φορές, κάθε έξι εβδομάδες ως το Σεπτέμβριο. Τα φυτά προσημάνθηκαν με διαφορετικό χρώμα στον κορμό ανάλογα με την ένταση κοπής (60% και 0%), ώστε να εφαρμόζεται στο ίδιο φυτό η ίδια ένταση κοπής. Κατά την τελευταία κοπή το Σεπτέμβριο, κόπηκαν και τα φυτά του μάρτυρα για σκοπούς σύγκρισης.

Ο προσδιορισμός σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες πραγματοποιήθηκε σε δείγματα της πρώτης, της τελευταίας κοπής (επαναύξηση) και του μάρτυρα. Τα δείγματα χωρίσθηκαν σε φύλλα και βλαστούς, ξηράθηκαν στους 60 ^{o}C και αλέσθηκαν σε μύλο με σίτα οπής 1 χλσ. Σ' όλα τα δείγματα προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες των φύλλων και των βλαστών. Για τον υπολογισμό των ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων πραγματοποιήθηκε εκχύλιση σε 0,5 γρ. κάθε δείγματος με 0,2 Ν θεϊκού οξέος όπως περιγράφεται από το Smith et al. (1964) και αξιολογήθηκε με βάση το ισοδύναμο γλυκόζης με τη χρήση της ιωδομετρικής στοιχειομετρικής ανάλυσης, όπως έχει αναπτυχθεί από τους Heinze και Murneck (1940) με τις διαφοροποιήσεις των αντιδραστηρίων που προτάθηκαν από τον A.O.A.C. (1990).

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 12.0 for Windows. Η διερεύνηση των διαφορών της περιεκτικότητας σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες μεταξύ των κοπών και των φυτικών μερών (φύλλα και βλαστοί), έγινε με ανάλυση της διακύμανσης (Φασούλας 1979, Steel and Torrie 1980). Για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (Steel and Torrie 1980). Οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων θεωρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές για επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στους βλαστούς της A.fr. ήταν σημαντικά υψηλότερη από την αντίστοιχη στα φύλλα (Πίνακας 1). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ολικοί διαθέσιμοι υδατάνθρακες μετά την παραγωγή τους στα φύλλα αποθηκεύονται στους βλαστούς, οι οποίοι αποτελούν ένα από τα κύρια αποθηκευτικά όργανα των ξυλωδών ειδών (White 1973, Τσιουβάρας 1984, Briske and Richards 1995), όπως είναι και η *Amorpha fruticosa.*

Πίνακας 1. Μέση περιεκτικότητα ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων (mg/g) στα φύλλα και τους βλαστούς της Amorpha fruticosa ανεξάρτητα από κοπές.

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΟΥ	Ολικοί διαθέσιμοι υδατάνθρακες (mg/g)
Φύλλα	86,78a*
Βλαστοί	151,75b

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά (P≤0,05)

Η περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στα δείγματα των φύλλων της πρώτης κοπής ήταν σημαντικά υψηλότερη συγκριτικά με εκείνη της επαναύξησης, ενώ δε διέφερε σημαντικά με του μάρτυρα (Εικόνα 1). Αντίθετα, στους βλαστούς η περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες κατά την πρώτη κοπή ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με εκείνη της επαναύξησης (Εικόνα 1). Επιπρόσθετα στους βλαστούς, ο μάρτυρας είχε σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση υδατανθράκων συγκριτικά τόσο σε εκείνους της πρώτης κοπής όσο και σε εκείνους της επαναύξησης.

*Εικόνα 1. Μέση περιεκτικότητα ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων (mg/g) στα φύλλα και τους βλαστούς του Amorpha fruticosa. *Στήλες με το ίδιο χρώμα που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα (μικρό ή κεφάλαιο αντίστοιχα) διαφέρουν σημαντικά (P≤0,05)*

Από τα παραπάνω προκύπτει, ότι η συγκεκριμένη ένταση κοπής των φυτών σε τακτά χρονικά διαστήματα μέσα στην αυξητική περίοδο, είχε ως συνέπεια τη μείωση του αποθέματος των ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων στα φύλλα και την αύξησή του στους βλαστούς της A.fr. Η αύξηση αυτή στους βλαστούς, πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι τα φυτά έχουν υποστεί καταπόνηση λόγω της κοπής (Garza et al. 1994) και για το λόγο αυτό προσπαθούν να κλείσουν το βιολογικό τους κύκλο (Cook and Trlica 2004). Γενικά είναι αποδεκτό, ότι όταν τα φυτά πλησιάζουν στο τέλος του βιολογικού τους κύκλου, έχουν την τάση να αποθηκεύουν περισσότερους υδατάνθρακες στους βλαστούς, ώστε να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή φυλλώματος κατά τη νέα αυξητική περίοδο (van derHeyden and Stock 1996). Δεδομένης της αύξησης του αποθέματος σε υδατάνθρακες στους βλαστούς, ήταν αναμενόμενη η αντίστοιχη μείωση του στα φύλλα. Αυτό συμβαίνει διότι αφ' ενός μεν υπάρχει η μετακίνηση προς τους βλαστούς (Younger 1972, Latt et al. 2000) και αφ' ετέρου λόγω της κοπής μειώνεται η φωτοσυνθετική επιφάνεια του φυτού (van derHeyden and Stock 1996).

Από την άλλη πλευρά, το απόθεμα των υδατανθράκων στα φυτά που κόβονταν επανειλημμένα μειώθηκε τόσο στα φύλλα όσο και στους βλαστούς συγκριτικά με τα φυτά που δεν κόπηκαν καθόλου μέσα στην αυξητική περίοδο (Εικόνα 1). Δηλαδή η επαναλαμβανόμενη απόληψη του φυλλώματος κατά την αυξητική περίοδο (Garza et al. 1994), είχε ως συνέπεια τη μείωση του αποθέματος των ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων στα φυτά. Σε παρόμοια αποτελέσματα έχουν καταλήξει και οι Latt et al. (2000) μελετώντας τα είδη *Gliricidia sepium* (Jacq) και *Leucaena leucocephala* (Lam). Όπως προαναφέρθηκε, με τις επαναλαμβανόμενες κοπές μειώνεται η φυλλική επιφάνεια, επομένως και η φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φυτών και κατά συνέπεια και η παραγωγή υδατανθράκων (van derHeyden and Stock 1996). Ταυτόχρονα όμως, τα φυτά ήταν αναγκασμένα να χρησιμοποιήσουν μέρος από το υπάρχον απόθεμα των υδατανθράκων, για την αντικατάσταση της φυλλικής επιφάνειας που είχε απομακρυνθεί με την κοπή για την επαναύξησή τους.

Ειδικότερα στα φυτά που δεν κόπηκαν οι βλαστοί τους, είχαν σημαντικά υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στο στάδιο της ωρίμανσης ακόμη και συγκριτικά με την πρώτη κοπή. Τότε δηλαδή, που τα φυτά δεν είχαν υποστεί ακόμη την καταπόνηση της κοπής και βρίσκονταν στο στάδιο της έντονης ανάπτυξης. Αυτό οφείλεται προφανώς, στο ότι στο στάδιο ωρίμανσης τα φυτά έχουν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση υδατανθράκων στους βλαστούς (Latt et al. 2001, Cook and Trlica 2004) συγκριτικά με το στάδιο της έντονης ανάπτυξης.

Συμπεράσματα

1. Η περιεκτικότητα σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στους βλαστούς της Άμορφα ήταν σημαντικά υψηλότερη από την αντίστοιχη στα φύλλα, τόσο στο χειρισμό κοπής, όσο και στο μάρτυρα.
2. Η ένταση κοπής 60% των ετησίων βλαστών των φυτών, σε τακτά χρονικά διαστήματα μέσα στην αυξητική περίοδο, είχε ως συνέπεια τη μείωση του αποθέματος σε ολικούς διαθέσιμους υδατάνθρακες στα φύλλα και την αύξηση τους στους βλαστούς της Άμορφα.
3. Το απόθεμα των ολικών διαθέσιμων υδατανθράκων στα φυτά που κόβονταν στο 60% των ετήσιων βλαστών μειώθηκε τόσο στα φύλλα όσο και στους βλαστούς συγκριτικά με το μάρτυρα.

Βιβλιογραφία

A.O.A.C. 1990. Official methodς of analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C. p. 746.

Briske, D.D. and J.H. Richards. 1995. Plant responses to defoliation: A physiological, morphological and demographic evaluation. In: D.J. Bedunah and R.E. Sosebbe (eds). Wildland Plants: Physiological and Developmental Morphology. Society of Range Management, pp. 635-710.

Cook, W. and J. Trlica. 2004. The role of carbohydrate reserve in managing range plants. www. Cnr.colostate.edu.

Garza, A.J.R., T. Mclendon and L.D. Drawe. 1994. Herbage yield, protein content, and carbohydrate reserves in gulf cordgrass (*Spartina spartinae*). J. Range Manage., 47: 16-21.

Hassan, E.B. and C.W. Krueger. 1980. Impact of Intensity and season of grazing on carbohydrate reserves of perennial ryegrass. J. Range Manage., 33:200-203.

Heinze, P.H. and A.E. Murneck. 1940. Comparative accuracy and efficiency in determination of carbohydrates in plant material. Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 314.

Latt, C.R., P.K.R. Nair and B.T. Kang. 2000. Interactions among cutting frequency, reserve carbohydrates, and post-cutting biomass production in *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala*. Agroforestry systems, 50: 27-46.

Latt, C.R., P.K.R. Nair and B.T. Kang. 2001. Reserve carbohydrate levels in the boles and structural roots of five multipurpose tree species in a seasonally dry tropical climate. Forest Ecology and Manage., 146:145-158.

Nocek, J.E. and J.B. Russell. 1988. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. J. Dairy Sci., 71:2070.

Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη, σελ. 243.

Smith, D., G.M. Paulsen and C.A. Raguse.1964. Extraction of total available carbohydrates from grass and legume tissue. Plant Physiol., 39:960-962.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd edn. McGraw-Hill, New York. pp.481.

Τσιουβάρας, Κ.Ν. 1984. Επίδραση διαφόρων εντάσεων κοπής του πουρναριού (*Quercus coccifera* L.) στην παραγωγή και θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης του. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη, σελ. 120.

Τσιουβάρας, Κ.Ν. 1986. Μεταβολή αποθησαυρισμένων υδατανθράκων στις ρίζες του πουρναριού σε σχέση με το στάδιο αναπτύξεως και την ένταση κοπής των βλαστών του. Επετ. Δασολογικής Σχολής Α.Π.Θ. Τόμος ΚΘ: 423-433.

Φασούλας, Α.Κ. 1979. Στοιχεία Πειραματικής Στατιστικής. Θεσσαλονίκη, σελ. 255.

VanDerHeyden F. and W.D. Stock. 1996. Regrowth of a semiarid shrub following simulated browsing: The role of reserve carbon. Functional ecology, 10:647-653.

Webster, A.J.F., S. Kaya, D.S. Djouvinov, M.A. Kitcherside and E.F. Glen. 2003. Purine excretion and estimated microbial protein yield in sheep fed diets differing in protein degradability. Animal Feed Sci. and Techn. 105:123-134.

White, L.M. 1973. Carbohydrate reserves of grasses: a review. J. Range Manage., 26:13-18.

Younger, V.B. 1972. Physiology of Defoliation of Regrowth. In Younger V.B. and Mc Kell C.M. (eds). The biology and utilization of grasses. Academic press. p. 292-303.

Effect of clipping on total available carbohydrates of *Amorpha fruticosa* L.

Z. M. Parissi, S. Dimitriadou and E. Batala
Laboratory of Range Management (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University, 541 24 Thessaloniki, pz@for.auth.gr

Summary

Defoliation had a direct impact on energy reserveς which mainly consist of total available carbohydrates of the plant species. The effect of a 60% clipping of the current growth (leaves and twigs) of *Amorpha fruticosa* to the total available carbohydrates compared to the control (0%) was investigated. Clipping was initiated the last part of May, and then was repeated every six weeks until September at which time the control was clipped. Total available carbohydrates were determined in leaves and twigs of the samples from the first clipping in May, and the last clipping in September. For comparative purposes samples clipped from the control were analyzed. Total available carbohydrates of twigs were significantly higher than that of leaves, from clipped or unclipped plants Total available carbohydrates of leaves and stems of clipped plants were lower compared to the control.

Key words: Carbohydrates reserves, shrubs, regrowth.

Διαχρονική παρακολούθηση τύπων βλάστησης στην περιοχή της λίμνης Άγρα

Π.Δ.Πλατής[1], Θ.Γ. Παπαχρήστου[1], Δ. Τρακόλης[2], Ι. Μελιάδης[3], Ν. Γρηγοριάδης[4] και Α. Μάκρας[5]

[1]Εργαστήριο Λιβαδικών Πόρων, e-mail: pplatis@fri.gr, [2]Εργαστήριο Δασοπονίας Περιβάλλοντος και Άγριας Ζωής, [3]Εργαστήριο Τηλεπισκόπησης, [4]Εργαστήριο Δασοκομίας, Ι.Δ.Ε -ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, [5]Δασολόγος-Περιβαλλοντολόγος, Γ. Τσαρουχά 8, 566 36 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η Περιοχή Ειδικής Προστασίας "*Λίμνη Άγρα*" περιλαμβάνει την ομόνυμη τεχνητή λίμνη και τις γεωργικές και δασικές εκτάσεις που βρίσκονται περιμετρικά της λίμνης. Στην περιοχή αυτή απαντούν σπάνια είδη πανίδας και αυτοφυούς χλωρίδας, των οποίων η ύπαρξη συνδέεται με τις διαχειριστικές πρακτικές που εφαρμόστηκαν στο παρελθόν ή αυτών που εφαρμόζονται την τρέχουσα περίοδο. Η κατανόηση αυτής της σχέσης είναι χρήσιμο εργαλείο για τη μελλοντική διαχείση αυτού του υγρότοπου. Στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιήθηκε η δορυφορική τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) στη χαρτογράφηση και παρακολούθηση (monitoring) των αλλαγών της βλάστησης στην περιοχή λίμνης Άγρα κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Η χρήση της τηλεπισκόπησης βοήθησε στην ανάλυση των δορυφορικών εικόνων που καλύπτουν την περιοχή και σε θέματα παρακολούθησης των φυσικών οικοσυστημάτων και ιδιαίτερα των κατηγοριών βλάστησης, ενώ τα Γ.Σ.Π. είχαν σαν σκοπό τη συγκέντρωση των περιβαλλοντικών μεταβλητών που είναι απαραίτητες για τη δημιουργία τράπεζας πληροφοριών για την ορθολογική και διαχρονική διαχείριση της προστατευόμενης περιοχής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τηλεπισκόπηση και τα Γ.Σ.Π. όταν συνδυαστούν, μπορούν να αποτελέσουν τη βάση ενός συστήματος χαρτογράφησης,, παρακολούθησης, ενημέρωσης και ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων. Οι αλλαγές στη στάθμη του νερού που παρατηρήθηκαν διαχρονικά στον υγροβιότοπο, επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στις φυτικές διαπλάσεις με αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα που απαντά στην περιοχή.

Λέξεις κλειδιά: Δορυφορική εικόνα, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.), χλωρίδα, υγροβιότοπος.

Εισαγωγή

Η διαχρονική παρακολούθηση των αλλαγών κάλυψης της βλάστησης σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές, προϋποθέτει μία σειρά από παραμέτρους, οι οποίες δύσκολα μπορούν να καλυφθούν μόνο με τις επίγειες μεθόδους παρατήρησης στο πεδίο. Η χρήση της τηλεπισκόπησης τις τελευταίες δεκαετίες και ειδικότερα η δορυφορική τηλεπισκόπιση έχει εξελιχθεί, με αποτέλεσμα μία σειρά πλεονεκτημάτων στην παρατήρηση χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων. Η παρακολούθηση των κατηγοριών κάλυψης της βλάστησης σε βιοτόπους, καθώς και των μεταβολών της, εστιάζεται στις φασματικές και χωρικές ιδιότητες της βλάστησης. Για τη μέτρηση των αλλαγών της βλάστησης διαχρονικά, θα πρέπει να προσδιοριστούν οι τύποι ή τα είδη βλάστησης σε δύο τουλάχιστον χρονικές στιγμές απεικονίζοντας την ίδια περιοχή.

Η χρήση της δορυφορικής τηλεπισκόπησης για τον έλεγχο των αλλαγών στην επιφάνεια της γης, αποτελεί μία σύγχρονη και εξελισσόμενη μεθοδολογία. Με την εφαρμογή των τεχνολογιών της τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) δίνεται η δυνατότητα για τη συλλογή και ταξινόμηση δεδομένων με μεγαλύτερη συχνότητα, ακρίβεια και παροχή πληροφοριών, τόσο για τα φασματικά χαρακτηριστικά των στοιχείων κάλυψης / χρήσης γης, όσο και για το χώρο, το σχήμα και το μέγεθός τους (χωρικές πληροφορίες).

Η σύνταξη των διαχρονικών μελετών με τη χρήση της τηλεπισκόπησης, βασίζεται σε διαχρονικές δορυφορικές εικόνες για τον εντοπισμό των αλλαγών που προκαλούνται από βραχυχρόνια φαινόμενα, όπως φυσικές καταστροφές, εποχιακή εναλλαγή της βλάστησης ή από μακροχρόνια φαινόμενα, όπως είναι η οικιστική ανάπτυξη. Οι διαχρονικές μελέτες συναντώνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών στις γεωεπιστήμες (Lillesand and Kiefer 1994, Richards 1993). Ως παραδείγματα εφαρμογής σε περιβαλλοντικές μελέτες αναφέρονται η καταγραφή των αλλαγών σε δασικές περιοχές (Collins and Woodcock 1996, Mas 1999), η μέτρηση πλημμυρισμένων εκτάσεων, δασικών πυρκαγιών (Kuntz and Karteris 1993), η παρακολούθηση των παράκτιων μεταβολών (Περάκης και συν. 1997) και η απογραφή των λιβαδιών στην Περιφέρεια Ηπείρου (Πλατής και συν. 2001). Διάφοροι μέθοδοι έχουν προταθεί από ερευνητές σχετικά με την εκτίμηση των αλλαγών κάλυψης γης (Wrbka et al. 1999, Sunar 1998, Mas 1999). Σκοπός της εργασίας ήταν η διαχρονική καταγραφή των μεταβολών των τύπων βλάστησης που καλύπτουν την περιοχή της λίμνης Άγρα με τη χρήση δορυφορικών εικόνων.

Περιοχή μελέτης

Η Περιοχή Ειδικής Προστασίας "Λίμνη Άγρα'' περιλαμβάνει την τεχνητή λίμνη και περιφερειακά σημαντικό τμήμα γεωργικών και δασικών εκτάσεων συνολικής έκτασης 4.738 εκταρίων. Τα υψόμετρα της περιοχής κυμαίνονται από 470μ. μέχρι 1.022μ. Ανήκει διοικητικά στο Δήμο Έδεσσας και βρίσκεται βόρεια της Βεγορίτιδας. Ο υγρότοπος διαμορφώνεται από φυτικές διαπλάσεις υγροτοπικών και χερσαίων οικοσυστημάτων, γεωργικές καλλιέργειες, γεωλογικούς σχηματισμούς, όπου έχουν καταγραφεί σπάνια είδη πανίδας και αυτοφυούς χλωρίδας. Τα οικοσυστήματα της λίμνης διακρίνονται στις υδρόβιες φυτοκοινωνίες με υδροφυτική βλάστηση (τύπου *Magnopotamion*), με ελοφυτική βλάστηση, όπου κυριαρχούν οι καλαμιώνες (*Phragmition*) και των υγρών λιβαδιών (*Molinio-Holoschoenion*). Στην περιοχή αναγνωρίστηκαν δέκα έξι (16) τύποι φυσικών οικοτόπων, εκ των οποίων 12 ανήκουν στα χερσαία και 4 στα υγροτοπικά οικοσυστήματα (Πλατής και συν. 2000). Αναφορικά με την ορνιθοπανίδα, η περιοχή αποτελεί αντιπροσωπευτικό και σε μεγάλη έκταση αδιάσπαστο, πολύ σημαντικό για αυτή, υγροτοπικό και χερσαίο οικοσύστημα. Έχουν διακριθεί εννέα (9) ενδιαιτήματα και ο συνολικός αριθμός πτηνών που παρατηρήθηκαν στην περιοχή ανέρχεται σε 133 είδη, μεταξύ των οποίων 18 είδη αρπακτικών, 40 υδρόβιων, 13 μη στρουθιόμορφων και 62 στρουθιόμορφων (Πλατής και συν. 2000).

Στο πλαίσιο του προγράμματος "Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη'' έγινε καταγραφή σημαντικών τύπων βιοτόπων της περιοχής "Λίμνη Άγρα" η οποία εμπίπτει στο Δίκτυο *Natura* 2000 (GR 1240004). Επίσης, έχει περιληφθεί στο Κοινοτικό Δίκτυο Περιοχών Ειδικής Προστασίας (SPA) στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ και το λιμναίο τμήμα της έχει κηρυχθεί Μόνιμο Καταφύγιο Άγριας Ζωής. Με τη βοήθεια της τηλεπισκόπησης, καθώς και τη χρήση ορθοφωτοχαρτών και επίγειων παρατηρήσεων μελετήθηκαν οι βιότοποι διαχρονικά και αναγνωρίστηκαν οι αλλαγές που εμφανίστηκαν στους βιοτόπους κατά τη διάρκεια της δεκαετίας 1989-2002 (Πλατής και συν. 2004).

Εικόνα 1. Χάρτης προσανατολισμού περιοχής της λίμνης Άγρα.

Κύριες απειλές για το φυσικό περιβάλλον της περιοχής αποτελούν τα προβλήματα ευτροφισμού και η αύξηση του καλαμώνα, η παρεμπόδιση της αναπαραγωγικής προσπάθειας και ενόχλησης ειδών προτεραιότητας, η γεωργοποίηση εκτάσεων σε βάρος των παρυφών του υγροτόπου, οι κατά θέσεις έντονη βόσκηση σε συνδυασμό με το συχνό φαινόμενο των πυρκαγιών. Επίσης, η έλλειψη διαχρονικής παρακολούθησης των τάσεων εξέλιξης του περιβάλλοντος και των βιοτικών παραμέτρων, η υποβάθμιση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των υδάτων της λίμνης, η υλοτόμηση ώριμων δασών δρυών, οξιάς και υδροχαρών ειδών, η αποξήρανση ελών και τελμάτων.

Μεθοδολογία

Οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αναλογικοί και ψηφιακοί θεματικοί χάρτες, καθώς και δορυφορικές εικόνες που λήφθηκαν σε δύο χρονικές στιγμές. Η παλαιότερη εικόνα της περιοχής μελέτης, με ημερομηνία λήψης 9/8/1989 και η πρόσφατη, λήψης 5/8/2002. Οι εικόνες του 1989 λήφθηκαν από τον δορυφόρο LANDSAT 5 TM (Thematic Mapper), ενώ οι εικόνες του 2002 λήφθηκαν από το νεότερο δορυφόρο LANDSAT 7 ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus). Ως βοηθητικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα διανυσματικά και σημειακά δεδομένα: οδικό δίκτυο, υδρογραφικό δίκτυο, ισοϋψείς καμπύλες, όρια οικισμών, τοπωνύμια και ονομασίες οικισμών. Η καταγραφή έγινε σε μέση κλίμακα (1:50.000) με λεπτομέρεια αντίστοιχη του μεγέθους εικονοστοιχείου των δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν (30x30μ.).

Όσον αφορά τη μέθοδο μελέτης των διαχρονικών αλλαγών, εφαρμόστηκε η απευθείας σύγκριση ταξινομημένων εικόνων, η οποία επιλέχθηκε από τις μεθόδους που παρουσιάζονται στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Η μεθοδολογία διακρίθηκε σε τέσσερα στάδια:

1. Προκαταρκτική επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων και στη συνέχεια δημιουργία δεικτών βλάστησης για κάθε περιοχή και περίοδο.
2. Ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων, η οποία στηρίχθηκε στις κατηγορίες κάλυψης γης των θεματικών χαρτών και στη συνέχεια έγινε έλεγχος της φασματικής μεταβλητότητας.

3. Ανίχνευση των διαχρονικών αλλαγών με τη χρησιμοποίηση των δεικτών βλάστησης.
4. Δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Στο τελικό στάδιο της έρευνας οι θεματικοί χάρτες που προέκυψαν από το δεύτερο στάδιο συνδυάστηκαν με τα αποτελέσματα των διαχρονικών αλλαγών σε μια κοινή βάση δεδομένων.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Τα αποτελέσματα ταξινόμησης της δορυφορικής εικόνας του έτους 2002, όσον αφορά τους τύπους βλάστησης και όλες τις κατηγορίες κάλυψης του εδάφους εμφανίζονται στην εικόνα 2.

Εικόνα 2. Αποτέλεσμα επεξεργασίας της δορυφορικής εικόνας, χρονολογίας 2002 για την περιοχή της λίμνης Άγρα.

Κατά τη διαδικασία ανίχνευσης των διαχρονικών αλλαγών των τύπων βλάστησης για την περιοχή της λίμνης Άγρα των ετών 1989 και 2002 απέδωσε διαφορετικά αποτελέσματα για τις επί μέρους κατηγορίες (Πίνακας 1).

Οι σημαντικότερες μεταβολές που προκύπτουν για τις διάφορες κατηγορίες βλάστησης, σύμφωνα με τις πέντε κλάσεις ταξινόμησης κατά κατηγορία φυτοκάλυψης, είναι κυρίως στους θαμνώνες, στα ποολίβαδα και στους καλαμιώνες και ακολουθούν τα δασικά είδη πλατύφυλλων και οι υπόλοιπες κατηγορίες (Πίνακας 1). Σημαντικές μεταβολές (μειώσεις) παρατηρήθηκαν στην πυκνότητα της φυτοκάλυψης στις κατηγορίες των θαμνώνων, αραιών και πυκνών. Συγκεκριμένα, οι μειώσεις ήταν σημαντικές σε απόλυτο αριθμό στρεμμάτων και ποσοστιαία μεταβολή και ήταν αντίστοιχα 5,89% και 6,11% στους πυκνούς και αραιούς θαμνώνες της συνολικής μεταβολής της κατηγορίας βλάστησης. Οι μειώσεις των θαμνώνων στην περιφερειακή ζώνη της λίμνης διαχρονικά, οφείλονται σε ανθρωπογενείς επιδράσεις και κυρίως στη γεωργοποίησή τους για την καλλιέργεια κερασιάς. Η κατηγορία των ποολίβαδων εμφανίζει μείωση κατά 9% της συνολικής τους έκταση. Η μείωση αυτή οφείλεται κατά το μεγαλύτερο τμήμα στη διείσδυση των καλαμιώνων στα υγρά λιβάδια. Οι μεταβολές στην κατηγορία των καλαμιώνων θα πρέπει

ίσως να διερευνηθεί περαιτέρω, αφού παρουσιάζονται ταυτόχρονα, τόσο φθίνουσες, όσο και αυξητικές τάσεις. Οι μικρότερες μεταβολές καταγράφηκαν στις περιοχές που καλύπτονται από δάση πλατυφύλλων, οξιάς και καστανιάς με αντίστοιχη αύξηση κατά κατηγορία 2,10%, 0,31% και 4,73%.

Πίνακας 1. Μεταβολές της φυτοκάλυψης (στρέμματα) στην περιοχή της λίμνης Άγρα κατά την περίοδο 1989-2002.

Κατηγορία κάλυψης	Μεταβολές φυτοκάλυψης (στρέμματα)					
	Μείωση (I)	Μερική μείωση (II)	Χωρίς αλλαγές (III)	Μερική αύξηση (IV)	Αύξηση (V)	Σύνολο
Δασικά είδη πλατύφυλλων	117,00	4.615,20	189,90	2.781,90	165,60	7.869,60
Θαμνώνες πυκνοί	489,60	5.334,30	152,10	2.289,60	52,20	8.317,80
Θαμνώνες αραιοί	423,90	5.065,20	108,90	1.277,10	66,60	6.941,70
Οξιά	0,00	567,00	37,80	259,20	2,70	866,70
Καστανιά	0,90	187,20	9,00	346,50	27,00	570,60
Λευκώνες	20,70	1.759,50	57,60	877,50	54,00	2.769,30
Ποολίβαδα	389,70	3.208,50	41,40	623,70	75,60	4.338,90
Καλαμιώνες	394,20	4.035,60	87,30	1.521,90	189,00	6.228,00
Υδροχαρή βλάστηση	21,60	1.400,40	34,20	515,70	63,90	2.035,80
Συνολική μεταβολή	1.857,60	26.172,90	718,20	10.493,10	696,60	39.938,40

Συμπεράσματα

- Η καταγραφή των διαχρονικών μεταβολών της βλάστησης με τη χρήση των δορυφορικών εικόνων μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη προστασία και διαχείριση του περιβάλλοντος της λίμνης Άγρα.
- Οι διαχρονικές μεταβολές που παρατηρήθηκαν οφείλονται στην εξελικτική πορεία της φύσης, ανάλογα με τον τύπο βλάστησης ή σε ανθρωπογενή αίτια.
- Η μελέτη και η συνεχής παρακολούθηση των αλλαγών κάλυψης και χρήσης γης στο βιότοπο, είναι επιβεβλημένη για τα επόμενα 10 έτη, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν στοιχεία απαραίτητα για την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων και κυρίως των τύπων βλάστησης θαμνώνων, υγρών λιβαδιών και καλαμιώνων.
- Η τηλεπισκόπηση και τα Γ.Σ.Π. όταν συνδυαστούν, μπορούν να αποτελέσουν τη βάση ενός συστήματος ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. μέσου του Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ. στο πλαίσιο του προγράμματος "Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη'' και υλοποιήθηκε στην περιοχή με τίτλο: "Δράσεις Προστασίας και Αποτελεσματικότητας Μέτρων Ανάδειξης του Υγροτόπου Άγρα-Σχεδιασμός Συστήματος Συνεχούς Παρακολούθησης της Ποιότητας των Υδάτων της Λίμνης'' κατά την περίοδο 2003-2004.

Βιβλιογραφία

Collins, J. and C. Woodcock. 1996. Explicit Consideration of Multiple Landscape Scales While Selecting Spatial Resolutions. Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences: Second International Symposium, USDA-Forest Service, Ft. Collins, CO.

Kuntz, S. and M. Karteris. 1993. Fire risk modelling based on satellite remote sensing and GIS. Proceedings of the International Workshop "Satellite technology and GIS for Mediterranean forest mapping and fire management", Thessaloniki (Greece), 4th-6th November 1993, European Commission, pp. 165-177.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote sensing and image interpretation. Third Edition. John Willey and Sons Inc., p. 750.

Mas, J-F. 1999. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. International Journal of Remote Sensing, 20(1): 139-152.

Περάκης, Κ., Η. Μπεριάτος και Ι. Γκέσκου. 1997. "Μελέτη των χρονικών μεταβολών χαρακτηριστικών των παράκτιων περιοχών του νομού Μαγνησίας την τελευταία εικοσαετία βασισμένη σε χάρτες και δορυφορικές εικόνες", 4ο Εθνικό Συνέδριο Χαρτογραφίας, Χαρτογραφία και Χάρτες στην Ανάδειξη και την Προστασία του Περιβάλλοντος, σελ. 103 -111.

Πλατής, Π., Ν. Γρηγοριάδης, Θ. Παπαχρήστου, Κ. Κασιούμης, Δ. Χατζηλάκου, Α. Δημαλέξης και Δ. Μπούσμπουρας. 2000. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Περιοχής Ειδικής Προστασίας (Σχέδιο Διαχείρισης) Υγροβιότοπου "Λίμνης Άγρα''. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Θεσσαλονίκη, σελ. 253 (αυτοτελής έκδοση).

Πλατής, Π.Δ., Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης. 2001. Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Περιφέρειας, σελ. 43-49. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη-Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.

Πλατής, Π., Θ. Παπαχρήστου, Ι. Μελιάδης, Δ. Τρακόλης, Σ. Καζαντζίδης, Ν. Γρηγοριάδης, Α. Μάκρας, Η. Συμεωνίδης και Ε. Ψυχογυιού. 2004. ''Δράσεις Προστασίας και Αποτελεσματικότητας Μέτρων Ανάδειξης του Υγροτόπου Άγρα-Σχεδιασμός Συστήματος Συνεχούς Παρακολούθησης της Ποιότητας των Υδάτων της Λίμνης''. Τελική Έκθεση (Τεύχος Α) Προγράμματος "Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη''. Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ.–Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Δήμος Έδεσσας. Θεσσαλονίκη, σελ. 47 (αυτοτελής έκδοση).

Richards, J.A. 1993. Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. Second Edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p. 340.

Sunar F. 1998. An analysis of changes in a multi-date data set: a case study in the Ikitelli area, Istanbul, Turkey. International Journal of Remote Sensing, 19(2): 225-235.

Wrbka, Th., K. Reiter and E. Szerencists. 1999. Landscape structure derived from satellite images as indicator for sustainable land use, 119-127. In: Operational Remote Sensing

for Sustainable Development (G.J.A. Nieeuwenhuis, R.A Vaugham and M. Molenaar, eds). Proceedings of the 18th EARseL symposium on operational sensing for sustainable development.

Monitoring of vegetation types changes in the area of Lake Agra

P.D. Platis, T.G. Papachristou, D. Trakolis, I. Meliadis, N. Grigoriadis and A. Makras
National Agricultural Research Foundation (N.AG.RE.F.)
Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece,
e-mail: pplatis@fri.gr

Summary

The area of "Lake Agra" includes an artificial lake and important agricultural and forest biotopes peripherally. Rare species of fauna (Aytha nyroca), as well as of flora, have been recorded in the area. In this study, the satellite remote sensing and technology and Geographical Information Systems (GIS) were used for monitoring and mapping of changes in the area during the last decade. The remote sensing technology helped in the analysis of the satellite images that cover the area and in the detection of changes in natural ecosystems and vegetation types. The environmental variables, which are essentials for the creation of a data bank on the rational management of the area of "Lake Agra" were determined by the use of GIS. The results have shown that the combination of remote sensing and GIS can constitute a basis for rational management of natural ecosystems. Changes in the water level of the wetland observed over the years have induced negative consequences on the fauna of the area.

Key words: Satellite picture, Geographical Information Systems (GIS), flora, wetland.

Διαχρονική παρακολούθηση βλάστησης Περιοχής Ειδικής Προστασίας «Όρη Τζένα – Πίνοβο» Ν. Πέλλας

Δ. Τρακόλης, Π. Πλατής και Ι. Μελιάδης
ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε. – Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η τεχνολογία της δορυφορικής τηλεπισκόπησης χρησιμοποιήθηκε στην περιοχή Ειδικής Προστασίας «Όρη Τζένα – Πίνοβο» του Ν. Πέλλας για τη μελέτη της διαχρονικής μεταβολής της βλάστησης. Η μελέτη αυτή έγινε στα πλαίσια του προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη» και είχε ως σκοπό την παρακολούθηση (monitoring) των αλλαγών στη δεκαετία 1989-1999. Ως πηγές δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν αναλογικοί και ψηφιακοί θεματικοί χάρτες, πίνακες, διαχειριστικά σχέδια και δορυφορικές ψηφιακές εικόνες του LANDSAT TM -5 και -7. Η διαδικασία της ανίχνευσης διαχρονικών αλλαγών απέδωσε διαφορετικά αποτελέσματα για τις επιμέρους κατηγορίες φυσικής βλάστησης στην εν λόγω περιοχή. Η κατηγορία της οξιάς παρουσιάζεται να έχει υποστεί τις λιγότερες μεταβολές, ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες εδαφοκάλυψης εμφανίζουν γενικώς μείωση. Ειδικότερα στην περίπτωση των διαφόρων τύπων λιβαδιών, σε ποσοστιαίες μεταβολές η κατηγορία των ποολίβαδων εμφανίζει μείωση στο 11,23% επί του συνόλου της έκτασης που καλύπτει και ακολουθούν οι αραιοί θαμνώνες με μειωμένη φυτοκάλυψη στο 6,58% της έκτασης που καλύπτουν. Σημαντικό πρόβλημα σε όλο το εύρος των διεργασιών που πραγματοποιήθηκαν για τη περιοχή μελέτης αποτέλεσε η ύπαρξη νεφών. Η έρευνα απέδειξε ότι η μελέτη των διαχρονικών μεταβολών με τη χρήση δορυφορικών εικόνων μπορεί να βοηθήσει στη καλύτερη διαχείριση του περιβάλλοντος.

Λέξεις κλειδιά: Διαχρονική παρακολούθηση, Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Περιοχή Ειδικής Προστασίας.

Εισαγωγή

Η χρήση της τηλεπισκόπησης στην παρακολούθηση των αλλαγών των κατηγοριών κάλυψης των περιοχών με σημαντική σημασία στην προστασία της Φύσης, εστιάζεται στις φασματικές και χωρικές ιδιότητες της βλάστησης και του περιβάλλοντος τοπίου. Οι αλλαγές σε αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να μετρηθούν κατά τη διάρκεια του χρόνου έτσι ώστε να δοθεί μια κατανόηση της χρονικής δυναμικής των (τυχών) αλλαγών. Προκειμένου να μετρηθούν οι αλλαγές στη βλάστηση κατά τη διάρκεια του χρόνου, θα πρέπει πρώτα να προσδιοριστούν οι σχετικές ομάδες ή τα είδη βλάστησης που παρατηρούνται (χρόνος αναφοράς) και τα οποία υφίστανται τις αλλαγές από ανθρωπογενείς ή μη αιτίες. Οι ερευνητές χαρτογράφησης και ελέγχου χρησιμοποιούν τις στατιστικές και υπολογιστικές μεθόδους για να ενσωματώσουν και να αναλύσουν τα δεδομένα της τηλεπισκόπησης, καθώς και άλλα χωρικά στοιχεία.

Οι τεχνολογίες της τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν στη:

1. βελτίωση της περιβαλλοντικής γνώσης και διαχείρισης σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο
2. ικανότητα υποστήριξης περιβαλλοντικών μέτρων απόδοσης για τη διατήρηση και προστασία των προστατευόμενων περιοχών.

Οι διαχρονικές μελέτες αφορούν ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών στις γεωεπιστήμες (Lillesand and Kiefer 1994, Richards 1993). Ως παραδείγματα εφαρμογών σε περιβαλλοντικές μελέτες αναφέρονται, η καταγραφή αλλαγών σε δασικές περιοχές (Collins and Woodcock 1996, Mas, 1999), η παρακολούθηση των παράκτιων μεταβολών στο Νομό Μαγνησίας (Περάκης και συν. 1997) και η καταγραφή πλημμυρών, δασικών πυρκαγιών και αποψίλωσης (Kuntz and Karteris 1993).

Περιοχή μελέτης

Τα «Όρη Τζένα - Πίνοβο» με συνολική έκταση 121.000 στρεμμάτων καταλαμβάνουν το ΒΑ ορεινό τμήμα του Ν. Πέλλας και εκτείνονται από υψόμετρο 200μ. μέχρι 2200μ. (Εικόνα 1). Λόγω της μεγάλης βιοποικιλότητας σε χλωρίδα και πανίδα, η περιοχή εμπίπτει στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Natura 2000 (Κωδικός GR 1240002). Επίσης, από την Ευρωπαϊκή Ένωση χαρακτηρίστηκε ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (SPA) επειδή αποτελεί ενιαίο ενδιαίτημα για πολλά είδη της ορνιθοπανίδας και για το αγριόγιδο. Ολόκληρη η περιοχή έχει κηρυχθεί Μόνιμο Καταφύγιο Άγριας Ζωής. Στην περιοχή αναγνωρίσθηκαν έξι (6) τύποι φυσικών οικοτόπων. Όσον αφορά την ορνιθοπανίδα, υπάρχει μεγάλη ποικιλία πτηνών, μεταξύ των οποίων αρπακτικά σπάνια, όπως ο γυπαετός και ο βασιλαετός. Ο συνολικός αριθμός των πτηνών που έχουν παρατηρηθεί ανέρχεται σε 170 είδη. Στην περιοχή υπάρχουν επτά (7) οικισμοί με συνολικό πληθυσμό 2431 κατοίκους οι οποίοι είναι κατά κύριο επάγγελμα γεωργοί και λίγοι κτηνοτρόφοι (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας 1994α*)*.

Το 43,96% των εκτάσεων της περιοχής είναι δάση και μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις, 29,85% είναι ποολίβαδα, ενώ οι θάμνοι αντιπροσωπεύουν το 10,59% (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Εδαφοκάλυψη της περιοχής μελέτης.

Εδαφοκάλυψη	Έκταση (ha)	%
Μαύρη πεύκη	64,61	0,53
Τραχεία πεύκη	32,24	0,27
Οξιά	3715,29	30,70
Οξιά (μερικώς δασοσκεπής έκταση)	216,83	1,79
Δρυς	1280,82	10,58
Δρυς (μερικώς δασοσκεπής έκταση)	426,44	3,52
Υδροχαρή δάση	65,31	0,54
Θάμνοι	1281,92	10,59
Ποολίβαδα	3612,92	29,85
Γεωργικές εκτάσεις	828,70	6,85
Βραχώδεις θέσεις	578,92	4,78
Σύνολο	12.104,00	100,00

Από τα δάση της περιοχής παράγονται κάθε χρόνο 14.500 κ.μ. ξυλώδους όγκου. Το κτηνοτροφικό κεφάλαιο της περιοχής ανέρχεται σε 18.000 μικρά αγροτικά ζώα και 3.000 μεγάλα ζώα (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας 1994β).

Το μέγιστο τμήμα της περιοχής (92,72%) ανήκει στο Δημόσιο και το υπόλοιπο (7,28%) περιλαμβάνει ιδιωτικούς αγρούς. Οι κυριότερες μελέτες που αφορούν την περιοχή είναι: Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1994), Πλατής και συν. (1995), Τρακόλης και συν. (2000), Τρακόλης και συν. (2004).

Εικόνα 1. Χάρτης προσανατολισμού περιοχής «Όρη Τζένα – Πίνοβο» Ν. Πέλλας.

Μεθοδολογία

Εικόνα 2. Οι ψηφιακές δορυφορικές εικόνες χρονολογίας 1999 και 1989.

Ως πηγές δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν αναλογικοί και ψηφιακοί θεματικοί χάρτες, πίνακες, διαχειριστικά σχέδια και δορυφορικές ψηφιακές εικόνες του LANDSAT TM -5 και -7. Οι δορυφορικές εικόνες ταξινομήθηκαν και έγινε ανίχνευση των αλλαγών στην περιοχή μελέτης. Παρήχθησαν διορθωμένες ψηφιακές διαχρονικές εικόνες.

Η πρόσφατη εικόνα της περιοχής μελέτης, με ημερομηνία λήψης 5/8/1999, προέρχεται από τον LANDSAT 7 (Landsat ETM+). Η παλαιότερη εικόνα της περιοχής μελέτης, με ημερομηνία λήψης 9/8/1989 προέρχεται από τον LANDSAT 5 (Εικόνα 2).

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε διακρίθηκε σε τέσσερα επιμέρους στάδια:

1. Στην προεπεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων
2. Στην ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων.
3. Στην ανίχνευση των διαχρονικών αλλαγών.
4. Στη δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Γ.Σ.Π). Στο τελικό στάδιο της έρευνας οι θεματικοί χάρτες που προέκυψαν από το δεύτερο στάδιο συνδυάστηκαν με τα αποτελέσματα των διαχρονικών αλλαγών σε μια κοινή γεωγραφική βάση δεδομένων.

Αποτελέσματα

Η διαδικασία της ανίχνευσης διαχρονικών αλλαγών απέδωσε διαφορετικά αποτελέσματα για τις επιμέρους κατηγορίες φυσικής βλάστησης στην εν λόγω περιοχή (Πίνακας 2). Η κατηγορία της οξιάς παρουσιάζεται να έχει υποστεί τις λιγότερες μεταβολές, ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες εδαφοκάλυψης εμφανίζουν γενικώς μείωση. Ειδικότερα στην περίπτωση των διαφόρων τύπων λιβαδίων, σε ποσοστιαίες μεταβολές η

κατηγορία των χορτολίβαδων εμφανίζει μείωση στο 11,23% επί του συνόλου της έκτασης που καλύπτει και ακολουθούν οι αραιοί θαμνώνες με μειωμένη φυτοκάλυψη στο 6,58% της έκτασης που καλύπτουν (Εικόνα 3). Σημαντικό πρόβλημα σε όλο το εύρος των διεργασιών που πραγματοποιήθηκαν για τη περιοχή μελέτης αποτέλεσε η ύπαρξη νεφών.

Πίνακας 2. Διαχρονικές μεταβολές φυτοκάλυψης σε ποσοστά % του συνόλου της κάθε κατηγορίας.

Κατηγορία κάλυψης	Μεταβολές Φυτοκάλυψης (%)					
	Μείωση	Μερική μείωση	Χωρίς αλλαγές	Μερική αύξηση	Αύξηση	Σύνολο
Δασικές εκτάσεις Οξιάς	0,02	80,24	2,47	16,74	0,53	100,00
Δασικές εκτάσεις Δρυός	3,67	75,15	1,52	18,77	0,88	100,00
Ποολίβαδα	11,23	72,00	1,35	14,70	0,72	100,00
Θαμνώνες πυκνοί	5,17	77,32	1,38	15,58	0,56	100,00
Θαμνώνες αραιοί	6,58	68,85	1,95	22,25	0,37	100,00

Εικόνα 3. Μεταβολές της φυτοκάλυψης στην περιοχή μελέτης.

Συμπεράσματα

Η έρευνα απέδειξε ότι η μελέτη των διαχρονικών μεταβολών με τη χρήση δορυφορικών εικόνων μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση του περιβάλλοντος. Η διαχρονική μελέτη θα αποτελέσει τη βάση ενός προγράμματος παρακολούθησης των ενδιαιτημάτων, θα αποτρέψει την υποβάθμιση της περιοχής και θα μειώσει τους κινδύνους διατάραξης των ενδιαιτημάτων με τη λήψη προστατευτικών μέτρων.

Η διαδικασία της χρήσης διαχρονικών αλλαγών απέδωσε διαφορετικά αποτελέσματα για τις επιμέρους κατηγορίες βλάστησης για την περιοχή μελέτης. Η κατηγορία της οξιάς παρουσιάζεται να έχει υποστεί τις λιγότερες μεταβολές, ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες εμφανίζουν γενικώς μείωση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στη διαδικασία της ανίχνευσης διαχρονικών αλλαγών τα όποια αποτελέσματα συνδέονται άμεσα, με τα πρωτογενή

δεδομένα των δορυφορικών εικόνων τη στιγμή της λήψης τους. Η με ακρίβεια χαρτογράφηση τάσεων, στην πυκνότητα και το είδος της φυτοκάλυψης συγκεκριμένης περιοχής, απαιτεί τη χρήση περισσότερων των δύο διαχρονικών εικόνων. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να απομονωθούν λανθασμένες εκτιμήσεις που μπορεί να προέρχονται είτε από τον καταγραφέα είτε από βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες στο έδαφος.

Βιβλιογραφία

Collins, J. and C. Woodcock. 1996. Explicit Consideration of Multiple Landscape Scales While Selecting Spatial Resolutions. Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences: Second International Symposium, USDA-Forest Service, Ft. Collins, CO.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε). 1994α. Ο πληθυσμός της Ελλάδας κατά την απογραφή της 17ης Μαρτίου 1991. Αθήνα, σελ.188-189.

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε). 1994β. Γεωργική Στατιστική της Ελλάδας. Αθήνα, σελ. 115.

Kuntz, S. and M. Karteris. 1993. Fire risk modelling based on satellite remote sensing and GIS. Proceedings of the International Workshop "Satellite technology and GIS for Mediter ranean forest mapping and fire management", Thessaloniki (Greece), 4th-6th November 1993, European Commission, pp. 165-177.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote sensing and image interpretation. Third Edition. John Willey and Sons Inc., p.750.

Mas, J-F. 1999. Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. International Journal of Remote Sensing, 20(1): 139-152.

Περάκης, Κ., Η. Μπεριάτος και Ι. Γκέσκου. 1997. "Μελέτη των χρονικών μεταβολών χαρακτηριστικών των παράκτιων περιοχών του νομού Μαγνησίας την τελευταία εικοσαετία βασισμένη σε χάρτες και δορυφορικές εικόνες ", σελ 103-111. 4^{ο} Εθνικό Συνέδριο Χαρτογραφίας, Χαρτογραφία και Χάρτες στην Ανάδειξη και την Προστασία του Περιβάλλοντος.

Πλατής, Π., Δ. Τρακόλης, Ι. Μελιάδης, Ι. Τσουγκράκης και Μ. Παναγιωτοπούλου. 1995. Αναγνώριση και Αξιολόγηση Βιοτόπων Ορνιθοπανίδας για ένταξη στο Κοινοτικό Δίκτυο της Οδηγίας 79/409/Ε.Ο.Κ. Βιότοπος Τζένα – Πίνοβο. Πρόγραμμα Envireg. Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.). Αθήνα, σελ. 112.

Richards, J.A. 1993. Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. Second Edition. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, p. 340.

Τρακόλης, Δ., Κ. Σπανός, Ι. Σπανός, Ρ. Τσιακίρης και Δ. Χατζηλάκου. 2000. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη και Σχέδιο Διαχείρισης Περιοχής Ειδικής Προστασίας «Όρη Τζένα – Πίνοβο». Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Θεσσαλονίκη, σελ. 272.

Τρακόλης, Δ., Ι. Μελιάδης και Π. Πλατής. 2004. Διαχρονική παρακολούθηση βιοτόπων με τη χρήση ψηφιακών εικόνων (Όρη Τζένα Ν. Πέλλας). ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών (δύο τεύχη Α΄ και Β΄, σελίδες 23 + 30).

Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.). 1994. Ορνιθολογική Μελέτη δέκα έξι (16) βιοτόπων. Αθήνα, σελ. 138.

Monitoring of vegetation changes in the Special Protection Area of Mounts Tzena and Pinovo, Prefecture of Pella, northern Greece

D. Trakolis, P. Platis and I. Meliadis
National Agricultural Research Foundation (N.AG.RE.F.), Forest Research Institute,
570 06 Vassilika, Thessaloniki

Summary

Remote Sensing Technology was used to determine changes in natural vegetation in the Special Protection Area of Mounts Tzena and Pinovo, in the north-eastern part of the Prefecture of Pella. The study was conducted in the framework of a research programme for the area titled «The Protection of the Environment and Sustainable Development», with the aim to monitor the changes during the decade 1989-1999. Analogical and digital thematic maps of the area, as well as management plans and satellite digital images of LANDSAT TM -5 and -7, were used as data sources. The procedure of detecting the changes during the above period showed different results for the various vegetation types of the area. Beech forests appear to have undergone a small change, whereas the other vegetation types show an apparent reduction in ground cover. Specifically in the case of the various types of rangelands, grasslands show a reduction of 11.2% of the total area they cover, followed by sparsely bushlands with a reduction in ground cover of 6.6%. The appearance of clouds in the satellite pictures was a drawback in their processing. The results of the study show that monitoring changes in vegetation by use of satellite images gives valuable information that could lead to better management measures for the area.

Key words: Change detection studies, Remote sensing, Geographical Information Systems, Special Protection Area.

Το πρόβλημα της βόσκησης στα δάση της χερσονήσου του Ακάμα στην Κύπρο

Χ. Ιωάννου
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: chioannou@hotmail.com

Περίληψη

Η χερσόνησος του Ακάμα αποτελεί το βορειοδυτικό άκρο της Κύπρου και καλύπτει έκταση 17.700 εκταρίων, εκ της οποίας τα 10.000 περίπου εκτάρια είναι ιδιωτική γη, 7.180 εκτάρια αποτελούν το δασικό σύμπλεγμα του Ακάμα και το υπόλοιπο είναι κρατική γη. Το δασικό σύμπλεγμα του Ακάμα αποτελείται από το δάσος Ακάμα έκτασης 5.809 εκταρίων, το δάσος Πέγειας έκτασης 1.360 εκταρίων και το δάσος Μελέτη έκτασης 18 εκταρίων. Στη χερσόνησο του Ακάμα περιλαμβάνονται οκτώ Κοινότητες και ένας Δήμος. Στο μεγαλύτερο μέρος της χερσονήσου η βλάστηση είναι χαρακτηριστική των Μεσογειακών θαμνώνων, γνωστή ως μακκία βλάστηση (maquis) και διακρίνεται σε "ψηλή μακκία βλάστηση" με χαρακτηριστικό είδος το *Juniperus phoenicia* και σε "χαμηλή μακκία βλάστηση" με χαρακτηριστικά είδη τα *Pistacia lentiscus, Salvia fruticosa* και *Cistus* sp. Οι ιδιωτικές γεωργικές εκτάσεις καλύπτονται κυρίως από αμπέλια, χαρουπιές, ελιές, αμυγδαλιές και εποχιακά με δημητριακά και ψυχανθή. Η κτηνοτροφία είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη. Με βάση την καταμέτρηση των αιγοπροβάτων του 2002, ο συνολικός αριθμός των ζώων στην περιοχή ανέρχεται σε 28.200 εκ των οποίων τα 13.200 βόσκουν σε ιδιωτικές εκτάσεις και σε κρατικά δάση, ενώ τα υπόλοιπα 15.000 μόνο σε ιδιωτικές εκτάσεις. Από τα 13.200 ζώα που βόσκουν σε ιδιωτικές εκτάσεις και στα κρατικά δάση, τα 11.000 είναι αίγες και τα 2.200 είναι πρόβατα. Το σύστημα βόσκησης είναι το ποιμενικό χωρίς μετακίνηση, με ή χωρίς τη συνοδεία βοσκού. Ο μεγάλος αριθμός των ζώων που βόσκουν στην περιοχή σε συνδυασμό με ότι βόσκουν ως επί το πλείστον χωρίς τη συνοδεία βοσκού δημιουργεί σοβαρό πρόβλήμα υπερβόσκησης το οποίο είναι ιδιαίτερα εμφανές σε ορισμένες περιοχές. Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν να δώσει μια κατά το δυνατόν ολοκληρωμένη εικόνα της παρούσας κατάστασης και να διατυπώσει χρήσιμες προτάσεις για τη λύση του προβλήματος αυτού.

Λέξεις κλειδιά: Κύπρος, Ακάμας, μακκία βλάστηση, κτηνοτροφία, υπερβόσκηση.

Εισαγωγή

Η χερσόνησος του Ακάμα είναι μια μοναδική περιοχή, με μεγάλη ποικιλία βλάστησης, άγριας ζωής και γεωλογίας, με όμορφες τοποθεσίες και με πλούσια ιστορική και πολιτιστική παράδοση, στοιχεία τα οποία καθιστούν τη περιοχή πόλο έλξης, τόσο για αναψυχή και τουρισμό, όσο και για επιστημονική έρευνα. Ο συνδυασμός της μεγάλης ποικιλότητας των πετρωμάτων με τα ποικιλόμορφα χαρακτηριστικά του ανάγλυφου δημιουργεί διάφορα μικροκλίματα στην περιοχή, με αποτέλεσμα την ύπαρξη μεγάλου αριθμού φυτικών ειδών, μεταξύ των οποίων και πολλών ενδημικών.

Στην περιοχή φύονται συνολικά 750 φυτικά taxa από το σύνολο των 1.750 ειδών της Κυπριακής χλωρίδας και 39 από τα 127 ενδημικά είδη της Κύπρου με πιο σημαντικά τα *Alyssum akamasicum, Centaurea akamantis* και *Euphorbia cypria* τα οποία είναι ενδημικά της περιοχής (Τράπεζα Κύπρου και Παγκύπρια Ένωση Δασολόγων 1995).

Η πανίδα της χερσονήσου είναι εξίσου ενδοιαφέροθσα με τη χλωρίδα, αλλά δεν έχει εκπονηθεί μέχρι στιγμής οποιαδήποτε επιστημονική εργασία που να καλύπτει αυτό το θέμα. Πληροφορίες δίνονται από απλές παρατηρήσεις και αναφέρουν 168 είδη πουλιών, 12 είδη θηλαστικών, 20 είδη ερπετών, 16 είδη υμενοπτέρων εντόμων και πεταλούδων (Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού και Τμήμα Δασών 1993). Η χερσόνησος του Ακάμα έχει προταθεί για να περιληφθεί στο δίκτυο "Φύση 2000".

Σύμφωνα με αρχαιολογικές έρευνες, πρώτος ο Τρωικός ήρωας Ακάμαντας, φτάνοντας στην Κύπρο, ίδρυσε αποικία στην περιοχή. Από τότε και μέχρι σήμερα η κτηνοτροφία είναι ζωτικής σημασίας για την περιοχή, τόσο στο οικονομικό όσο και στο κοινωνικό επίπεδο. Το ζωικό κεφάλαιο στην περιοχή ανέρχεται στις 28.200 ζώα εκ των οποίων τα 13.200 βόσκουν σε ιδιωτικές εκτάσεις και σε κρατικά δάση, ενώ τα υπόλοιπα 15.000 μόνο σε ιδιωτικές εκτάσεις. Από τα 13.200 ζώα που βόσκουν σε ιδιωτικές εκτάσεις και στα κρατικά δάση, τα 11.000 είναι αίγες και τα 2.200 είναι πρόβατα. Το συνολικό εισόδημα των κοινοτήτων της χερσονήσου του Ακάμα για το έτος 1994 από την γεωργοκτηνοτροφία ανέρχεται σε £985.000. Από τη γεωργία προέρχονται £405.0000 ή ποσοστό 41% και £580.000 ή ποσοστό 59% προέρχονται από τη κτηνοτροφία. Επίσης, χωριά με ιδιαίτερα ανεπτυγμένη κτηνοτροφία, όπως η Ίνεια και η Δρούσεια, έχουν υψηλότερο συνολικό εισόδημα από την γεωργοκτηνοτροφία σε αντίθεση με άλλα χωριά, το εισόδημα των οποίων στηρίζεται κυρίως στη γεωργία (Geomer-France and IPS-Cyprus 1995).

Παρόλη τη σημαντικότητα τόσο της κτηνοτροφίας για την περιοχή όσο και της ίδιας της περιοχής, δεν εφαρμόζεται ορθολογική διαχείριση, ούτε και έχουν ληφθεί σημαντικά μέτρα για την προστασία και βελτίωση της περιοχής με αποτέλεσμα να παρατηρούνται δυσμενείς επιπτώσεις, κυρίως στο οικοσύστημα, αλλά και στη ζωική παραγωγή. Ενδεικτικό της κατάστασης που επικρατεί είναι το γεγονός ότι δεν έχει εκπονηθεί οποιαδήποτε μελέτη, η οποία να καθορίζει την βοσκοϊκανότητα και κατά συνέπεια το κανονικό ζωικό κεφάλαιο για την περιοχή, ώστε αυτή να μην υποβαθμίζεται με την πάροδο του χρόνου.

Περιοχή μελέτης

Η χερσόνησος του Ακάμα βρίσκεται βορειοδυτικά της Πάφου και έχει έκταση 17.700 εκταρίων, η οποία αντιστοιχεί στο 1,87% της συνολικής επιφάνειας της Κύπρου (Εικόνα 1).

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η υποψήφια για ένταξη στο δίκτυο "Φύση 2000" περιοχή. Οι συντεταγμένες του κέντρου της περιοχής είναι 32° 20΄΄ ανατολικό γεωγραφικό μήκος και 35° 2΄΄ βόρειο γεωγραφικό πλάτος. Το μέγιστο υψόμετρο της περιοχής, κοντά στην κοινότητα Ίνεια, είναι 669 μέτρα και το μέσο υψόμετρο 362 μέτρα. Στην περιοχή περιλαμβάνονται από νότια προς βόρεια ο Δήμος Πέγειας και οι Κοινότητες Κάθικας, Πάνω Αρόδες, Κάτω Αρόδες, Ίνεια, Δρούσεια, Φασλί, Ανδρολύκου, και Νέο Χωριό.

Εικόνα 1. Χάρτης προσανατολισμού.

Το κλίμα της περιοχής είναι ημίξηρο μεσογειακό με σύντομο και ήπιο χειμώνα και θερμό και ξηρό καλοκαίρι. Η ετήσια βροχόπτωση στη χερσόνησο κυμαίνεται περίπου στα 650 χλσ. και πέφτει κατά τους χειμερινούς μήνες (Νοεμβρίου- Φεβρουαρίου), ενώ οι θερινοί μήνες είναι σχεδόν άνυδροι.

Στο μεγαλύτερο μέρος της χερσονήσου η βλάστηση είναι χαρακτηριστική των Μεσογειακών θαμνώνων αειφύλλων πλατύφυλλων, γνωστή ως μακκία βλάστηση (maquis). Η βλάστηση αυτή χαρακτηρίζεται από ένα πολύ πυκνό κάλυμμα από ξηρόφιλους, σκληρόφυλλους, αειθαλείς θάμνους ή μικρά δέντρα. Η μακκία βλάστηση διακρίνεται σε "ψηλή μακκία βλάστηση" με χαρακτηριστικά είδη, εκτός των *Juniperus phoenicea* και *Pinus brutia,* την αντρουκλιά (*Arbutus andrachne*), τη λατζιά (*Quercus alnifolia*), το πουρνάρι (*Quercus coccifera*), την ελιά (*Olea europaea*), την ξυλοκερατιά (*Ceratonia siliqua*) και το μερσίνι (*Myrtus communis*) και σε "χαμηλή μακκία βλάστηση" με χρακτηριστικά είδη το σχίνο (*Pistacia lentiscus*), το δεντρολίβανο (*Rosmarinus offficinalis*), τη σπατζιά (*Salvia fruticosa*) και την ξυσταριά (*Cistus* sp.) (Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος 2003). Η διάκριση της βλάστησης της χερσονήσου σε τύπους βλάστησης φαίνεται στην εικόνα 2. Οι λιβαδικές εκτάσεις καταλαμβάνουν έκταση 12.620 εκταρίων από τη συνολική έκταση των 17.700 εκταρίων (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Τύποι βλάστησης και έκτασή τους.

Τύπος βλάστησης	Έκταση (εκτάρια)
Δάσος	1.980
Δασολίβαδα	2.560
Θαμνολίβαδα	5.140
Φρυγανολίβαδα	1.420
Ποολίβαδα	3.500
Καλλιέργειες, οικισμοί	3.170
Σύνολο	17.770

Εικόνα 2. Τύποι βλάστησης της χερσονήσου Ακάμα.

Υλικά και μέθοδοι

Ως ζωικό κεφάλαιο για τον υπολογισμό της βοσκοφόρτωσης χρησιμοποιήθηκε μόνο ο αριθμός των αγροτικών ζώων που βόσκουν στα κρατικά δάση Ακάμα και Πέγειας, τα οποία περιλαμβάνουν πρόβατα και αίγες, και όχι τα ζώα που βόσκουν σε ιδιωτικές εκτάσεις και ως εκ τούτου το ζωικό κεφάλαιο των Κοινοτήτων Ανδρολύκου, Φασλί, Κάθικα και Πάνω Αρόδων θεωρείται μηδενικό, καθώς τα ζώα των Κοινοτήτων αυτών βόσκουν αποκλειστικά σε ιδιωτικές εκτάσεις. Ως βοσκόμενη έκταση για κάθε Κοινότητα λήφθηκε η έκταση της δασικής και άγονης γης και εξαιρέθηκαν η γεωργική και οικιστική έκταση κάθε Κοινότητας. Τα στοιχεία για το ζωικό κεφάλαιο πάρθηκαν από το "Σχέδιο για προστασία του δάσους του Ακάμα από υπερβόσκηση (Αντωνίου 2002) και τα στοιχεία

για την έκταση των Κοινοτήτων από την Απογραφή Γεωργίας του 1994 που διενεργήθηκε από το Τμήμα Στατιστικής και Ερευνών του Υπουργείου Οικονομικών.

Η εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας της περιοχής έγινε με βάση τη βιβλιογραφία (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992) και με στοιχεία του Εργαστηρίου Λιβαδικής Οικολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Αποτελέσματα

Η βοσκοφόρτωση στην περιοχή υπερβαίνει κατά πολύ τη βοσκοϊκανότητα και ιδιαίτερα στις Κοινότητες Δρούσειας, Ίνειας και Νέου Χωριού (Πίνακας 2). Στο Δήμο Πέγειας δεν υπάρχει πρόβλημα υπερβόσκησης και αυτό οφείλεται στο ότι ο Δήμος Πέγειας έχει μικρότερο αριθμό ζώων αναλογικά με την έκτασή του σε σχέση με τις υπόλοιπες Κοινότητες. Αποτέλεσμα αυτής της υπερβόσκησης είναι η έντονη υποβάθμιση της βλάστησης και η απογύμνωση και διάβρωση του εδάφους σε αρκετές περιοχές.

Πίνακας 2. Έκταση βοσκοτόπων, ζωικό κεφάλαιο, βοσκοφόρτωση και βοσκοϊκανότητα ανά Κοινότητα / Δήμο.

Κοινότητα/ Δήμος	Έκταση βοσκοτόπων (εκτάρια) (1)	Ζωικό κεφάλαιο[1] (ζμ) (2)	Βοσκοφόρτωση (ζμ/εκ./έτος) (2) / (1)	Βοσκοϊκ/τα[2] (ζμ/εκτάριο/έτος)
Δρούσεια	284,08	3938	13,86	1
Ίνεια	506,39	2641	8,21	1
Κ.Αρόδες	79,86	310	3,88	1
Νέο Χωριό	546,32	4484	5,22	1
Πέγεια	1992,10	1855	0,96	1

[1]Περιλαμβάνει αίγες και πρόβατα (μικρές ζωικές μονάδες).
[2]Εκτίμηση Εργαστηρίου Λιβαδικής Οικολογίας ΑΠΘ.

Συζήτηση και προτάσεις

Η μείωση της βοσκοφόρτωσης στην χερσόνησο του Ακάμα και ειδικά στις Κοινότητες Δρούσειας, Ίνειας, Κάτω Αρόδων και Νέου Χωριού είναι αναγκαία, έτσι ώστε οι υπερβοσκημένες περιοχές να αναλάβουν και να ανασταλούν οι διαδικασίες που οδηγούν στην υποβάθμιση και τη σταδιακή ερημοποίηση της περιοχής του Ακάμα.

Μια δραστική λύση είναι η μείωση του ζωικού κεφαλαίου στο κανονικό για την περιοχή επίπεδο. Παρόλο που η λύση αυτή θα αποφέρει άμεσα αποτελέσματα, η εφαρμογή της θα είναι καταστρεπτική για τους κτηνοτρόφους της περιοχής και δεν πρέπει να θεωρείται ως λύση του προβλήματος, εάν δε συνοδεύεται και από άλλα μέτρα. Η βελτίωση των βοσκοτόπων με χρήση γενετικά βελτιωμένων λιβαδοπονικών φυτών, η κατάλληλη διαχείριση των θαμνολίβαδων, τα οποία καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος της περιοχής, καθώς και η αξιοποίηση εγκαταλελειμμένων ή παραμελημένων γεωργικών εκτάσεων ως λειμώνων θα συνέβαλε τα μέγιστα στην μείωση της βοσκοφόρτωσης. Σημαντικό βήμα προς τη μείωση του ζωικού κεφαλαίου θα ήταν και η δημιουργία κινήτρων από την πολιτεία ώστε οι κτηνοτρόφοι να αλλάξουν τα ζώα τους με άλλα, τα οποία να προέρχονται από γενετικά βελτιωμένες φυλές, ώστε με λιγότερα ζώα να έχουν την ίδια ή και περισσότερη παραγωγή.

Η άριστη λύση βρίσκεται στη "χρυσή τομή" των μέτρων που έχουν προταθεί. Ένας καλά μελετημένος συνδυασμός των μέτρων αυτών είναι σίγουρο ότι θα αποφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα και θα αποκαταστήσει την ισορροπία στη χερσόνησο του Ακάμα.

Βιβλιογραφία

Αντωνίου, Α. 2002. Σχέδιο για προστασία του δάσους του Ακάμα από υπερβόσκηση.
Geomer-France and IPS-Cyprus. 1995. Conservation management plan for the Akamas peninsula.
Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού και Τμήμα Δασών. 1993. Μονοπάτια της φύσης στον Ακάμα. Ενημερωτικό έντυπο.
Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία.Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη Ο.Ε., Θεσσαλονίκη, σελ. 244.
Τράπεζα Κύπρου και Παγκύπρια Ένωση Δασολόγων. 1995. Τα ενδημικά φυτά της Κύπρου. Λευκωσία.
Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. 2003. Ακάμας μια μοναδική περιοχή της Κύπρου. Ενημερωτικό έντυπο.

The grazing problem in the forests of Akamas peninsula in Cyprus

C. Ioannou
Faculty of Forestry and Natural Environment
Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki

Summary

The Akamas peninsula is the northwestern end of Cyprus and it covers an area of 17.770 ha. Among them, 10.000 ha are private properties, 7.180 ha form the Akamas forests complex and the remaining are state land. The Akamas forests complex consists of the Akamas forest with an area of 5.809 ha, the Pegeia forest with an area of 1.360 ha and the Meleti forest with an area of 18 ha. There are eight villages and one municipality in the Akamas peninsula. At the largest part of the peninsula the vegetation is composed of Mediterranean shrubs known as maquis. The maquis are divided into two categories, the "high maquis" dominated by *Juniperus phoenicea* and the "low maquis" dominated by the *Pistacia lentiscus*, *Salvia fruticosa* and *Cistus* sp. The agricultural land is mainly covered by vines, carob trees, olive trees and cereals. The purpose of this research was to describe the current situation specific in peninsula and provide suggestions for solving the grazing problem. Livestock husbandry is highly developed in the area. According to the official census data of 2002, they graze 28.200 sheep and goats in the area. Among them, 13.200 animals graze both in private lands and state forests and 15.000 graze only in private lands. From the 13.200 animals that graze in private lands and state forests, 11.000 are goats and 2.200 sheep. Grazing is practiced according to the village system without transhumance, with or without the presence of a shepherd. The large number of goats in the area in combination with the absence of shepherds create serious overgrazing problems, which are very obvious in some particular areas.

Key words: Cyprus, Akamas peninsula, maquis, livestock husbandry, overgrazing.

Μηχανική προσέγγιση στη βελτίωση διαχείρισης λειμώνων

Π. Καραρίζος
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Δασοτεχνικών και Υδρονομικών Έργων, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας
Πανεπιστημιούπολη, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: pkakariz@for.auth.gr

Περίληψη

Οι εφαρμογές σύγχρονων μεθόδων και η χρήση μηχανημάτων κρίθηκαν απαραίτητες τα τελευταία χρόνια σε όλα τα έργα και ασφαλώς στις εργασίες που αφορούν τη διαχείριση και τη βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων. Η εξέλιξη των μηχανημάτων επέβαλε τον εξοπλισμό τους με ηλεκτρονικές διατάξεις και αυτοματισμούς. Όλοι αυτοί οι μηχανισμοί, που είναι πολυποίκιλοι βοηθούν στον προσδιορισμό και την αύξηση της απόδοσης καθώς και στη μείωση του κόστους παραγωγής. Στην εργασία αυτή αξιολογήθηκε η θεωρητική απόδοση ενός σύγχρονου μηχανήματος σποράς σε λειμώνα, από τον στιγμιαίο όγκο (m^3/S) και το βάρος (kg/s) των κόκκων με βάση το πλάτος εργασίας και την ταχύτητα προώθησης. Για να επιτευχθεί ο προσδιορισμός της απόδοσης του συγκεκριμένου μηχανήματος σποράς χρησιμοποιήθηκε η σύγχρονη τεχνολογία με την οποία είναι εξοπλισμένο και αφορά την υποστήριξη μικροϋπολογιστών καθώς και αισθητήρων διαφόρων τύπων.

Λέξεις κλειδιά: Σύγχρονα μηχανήματα, εξοπλισμός με ηλεκτρονικές διατάξεις, αυτοματισμοί, αύξηση απόδοσης, μείωση κόστους παραγωγής, βελτίωση λειμώνων.

Εισαγωγή

Υπάρχουν γενικά τρεις διαφορετικοί τρόποι για τη σπορά: α. στα πεταχτά, β. γραμμική και γ. σπορά ακριβείας. Η σπορά στα πεταχτά (broadcasting) είναι η αρχαιότερη μέθοδος και συνίσταται στη διασκόρπιση των σπόρων στην επιφάνεια του εδάφους σε τυχαίες θέσεις. Ο σπόρος διασκορπίζεται σε καλλιεργημένο ήδη έδαφος ή σπανιότερα και σε ακαλλιέργητο. Παλαιότερα η διασκόρπιση γίνονταν από εργάτη-σπορέα. Σήμερα χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα ή ακόμη και αεροπλάνα. Ο ρόλος των σπαρτικών μηχανημάτων είναι να τοποθετούν το σπόρο σε περιβάλλον που θα του επιτρέψει να φυτρώσει γρήγορα και ομοιόμορφα, ώστε η καλλιέργεια που θα προκύψει να αποδώσει τα μέγιστα. (Τσατσαρέλης 2000)

Εργαλεία κατάλληλα π.χ. για γραμμική σπορά αναφέρεται ότι χρησιμοποιήθηκαν από το 2800 π.Χ. στην Κίνα. Είχαν τη μορφή ενός βαρελιού τοποθετημένου σε τροχούς που είχε μια χοάνη με τρία ράμφη. Το 1200 π.Χ. κατασκευάσθηκε στη Βαβυλώνα μια σπαρτική όπου η χοάνη ήταν στερεωμένη στο σταβάρι ενός αρότρου. (Hine 1961) Στην Ευρώπη κατασκευάσθηκε η πρώτη σπαρτική μηχανή το 1636 μ.Χ. από τον Joseph Locatelli. Είχε ένα κυλινδρικό ξύλινο δοχείο σπόρου μέσα στο οποίο υπήρχε άξονας με κουταλάκια. Καθώς περιστρέφονταν ο άξονας τα κουταλάκια μετέφεραν σπόρο και τον έριχναν σε χοάνες. Στη συνέχεια διαμέσω σωλήνων διασκορπίζονταν στην επιφάνεια του

εδάφους. (Bernacki et al. 1972) Το μηχάνημα αυτό το βελτίωσε ο Άγγλος Jethro Jull γύρω στα 1730. Στη Γαλλία το 1750 κατασκευάζεται η πρώτη σπαρτική με διασπαρτικό σύστημα τύπου φατνίων, από τον Duhamel de Monceau, ενώ το 1754 η πρώτη σπαρτική με κουταλάκια. Το 1785 ο James Cook σχεδίασε μία σπαρτική μηχανή, οι αρχές της οποίας επέζησαν μέχρι σχεδόν της εποχής μας. Η μηχανή αυτή βρήκε ευρεία χρήση στην Αγγλία.

Την ίδια περίπου εποχή (1804) ο Γερμανός Ducket κατασκεύασε μία σπαρτική που αποτελούνταν από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα ήταν μία μηχανή συρόμενη από ίππους που άνοιγε αυλακιές και το δεύτερο τμήμα μία ωθούμενη από εργάτη σπαρτική μηχανή τριών σειρών. Η διασπορά γίνονταν με άξονα που έφερε εγκοπές. Στο Βέλγιο το 1843 κατασκευάζεται η πρώτη σπαρτική για ζαχαρότευτλα. Στις Η.Π.Α. η πρώτη μηχανή γραμμικής σποράς κατασκευάσθηκε στην Pennsylvania στις αρχές του Ι9ου αιώνα, αν και είχε δοθεί δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για κατασκευή μιας σπαρτικής μηχανής του είδους αυτού το 1799 στον Eliakin (Γαβριηλίδης 1984).Το 1892 κατασκευάσθηκε για πρώτη φορά ο τύπος σπαρτικής καλαμποκιού με δίσκους και εγκοπές στην περιφέρεια, όπως αυτός περίπου που χρησιμοποιείται και σήμερα. Το πρώτο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για μηχανή γραμμικής σποράς καλαμποκιού δόθηκε στις Η.Π.Α. το 1939 σε κάποιον Rockwell.

Η πρόοδος που συντελέστηκε τα τελευταία χρόνια στην εξέλιξη των σπαρτικών μηχανώνείναι εντυπωσιακή. Από το 1960 εμφανίσθηκαν οι πρώτες πνευματικές μηχανές, οι οποίες θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως οι σπαρτικές ακριβείας. Σήμερα χρησιμοποιούνται στις σπαρτικές, όπως και γενικότερα σ' όλα τα γεωργικά μηχανήματα, ηλεκτρονικές διατάξεις που ρυθμίζουν και σταθεροποιούν τις αποστάσεις, το βάθος, την ποσότητα και άλλα χαρακτηριστικά, με μεγάλη ακρίβεια σε στενά όρια. Νέες μέθοδοι σποράς χρησιμοποιούνται όπως, με αντλία που αντλεί από το δοχείο τους καλυμμένους με gel σπόρους και τους τοποθετεί στο έδαφος (Ward 1981). Επίσης η σπορά με ταυτόχρονη κάλυψη του εδάφους με πλαστικό, η κατευθείαν σπορά σε ακαλλιέργητο έδαφος κ.ά. Νέες μηχανές εμφανίζονται για ειδικές χρήσεις και ευαίσθητους σπόρους. Νέες ιδέες σποράς δοκιμάζονται, με μεγαλύτερη ή μικρότερη επιτυχία, όπως για παράδειγμα η σπορά με υπερηχητική ταχύτητα του σπόρου, σε ακαλλιέργητο έδαφος (Rogers 1977, Wilkings et al. 1983)

Η χρήση των ηλεκτρονικών βοηθημάτων στηρίζεται σε αισθητήρες διαφόρων τύπων και αρχών, σε μία κεντρική μονάδα μικροϋπολογιστή και στη συνεργασία, για τις ρυθμίσεις που απαιτούνται, με συστήματα ηλεκτροϋδραυλικά, ηλεκτρομηχανικά, ηλεκτρομαγνητικά.

Στις μηχανές σποράς ακριβείας συνήθη είναι τα βοηθήματα που ελέγχουν την παροχή του σπόρου, το διασπαρτικό σύστημα, το βάθος σποράς, ρυθμίζουν εν κινήσει την παροχή, παρέχουν ενδείξεις της έκτασης που έχει σπαρεί, ελέγχουν τους μαρκαδόρους, την παροχή του ανεμιστήρα και της πίεσης στις πνευματικές μηχανές κ.ά. (Bahri et al. 1996). Επίσης, κάθε απόκλιση από την προγραμματισμένη λειτουργία του διασπαρτικού συστήματος έχει ως αποτέλεσμα κακή ποιότητα σποράς (μη σταθερές αποστάσεις). Ηλεκτρονικά βοηθήματα, που στηρίζονται στη διακοπή που προκαλεί κάθε σπόρος που πέφτει σε μία φωτεινή δέσμη, δίνουν ενδείξεις (φωτεινές ή οπτικές) κάθε φορά που πέφτει ένας σπόρος (Reid et al. 1976).

Πειραματικές σπαρτικές ακριβείας χρησιμοποιούν μικροϋπολογιστή σε κάθε στοιχείο σποράς που ελέγχει τον αριθμό των σπόρων που περνούν στο σύστημα μεταφοράς. Για τη μηχανική σπορά στα πεταχτά χρησιμοποιούνται λιπασματοδιανομείς με έναν ή δύο περιστρεφόμενους δίσκους, με παλινδρομικό στόμιο ή με ρεύμα αέρα.

Ιδιαίτερη βοήθεια παρέχουν τα ηλεκτρονικά βοηθήματα στη δημιουργία προκαθορισμένων διαδρομών κίνησης των μηχανημάτων (tramlining). Οι κατασκευαστές δείχνουν ιδιαί-

τερη προσοχή στο θέμα αυτό καθώς η χρήση τους επεκτείνεται συνεχώς.

Βελτιώσεις των αισθητήρων των μικροϋπολογιστών αλλά και των προγραμμάτων κατέστησαν δυνατή τα τελευταία χρόνια τη μέτρηση των σπόρων που οδηγούνται στην αυλακιά καθώς και των αποστάσεων επάνω στη γραμμή, όπως συμβαίνει με τις μηχανές σποράς ακριβείας (Feldhaus 1996) Οι βελτιώσεις αυτές βρίσκονται ακόμη σε πειραματικό στάδιο.

Για να μπορούν οι μηχανές γραμμικής σποράς να χρησιμοποιηθούν και για σπορά μεταβαλλόμενης ποσότητας σπόρου, ανάλογα με τις συνθήκες του χωραφιού (precision agriculture) εφοδιάζονται τόσο με συστήματα ηλεκτρονικά όσο και με βοηθητικούς μηχανισμούς με δυνατότητα ρύθμισης της ποσότητας εν κινήσει (Goense 1997).

Στην εργασία αυτή έγινε μια έρευνα του προσδιορισμού της θεωρητικής απόδοσης ενός σύγχρονου μηχανήματος σποράς στα πεταχτά σε λειμώνα με βάσει την ταχύτητα μετακίνησης v (km/h), του ανοίγματος D που εξαρτάται από τον στιγμιαίο όγκο (m^3/s) και το βάρος του (kg/s) των κόκκων.

Υλικά και μέθοδος

α. Υλικά. Για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκε (Εικόνες 1 και 2) ο φερόμενος επί ελκυστήρα διανομέας με δύο περιστρεφόμενους δίσκους (Τσατσαρέλης 2000)

Εικόνα 1. Διανομέας με δύο περιστρεφόμενους δίσκους.

Εικόνα 2. Σχηματική παράσταση ηλεκτρονικών βοηθημάτων διανομέα με δύο περιστρεφόμενους δίσκους.

Στην εικόνα 3 (CEMAGREF 1993) απεικονίζεται ένα γενικευμένο σύστημα ενδείξεων και ελέγχου μιας σπαρτικής μηχανής. Αυτό αποτελείται από αισθητήρες σε διάφορα σημεία της μηχανής, μία κεντρική ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, ηλεκτροϋδραυλικά και ηλεκτρομαγνητικά συστήματα για τον έλεγχο και ρύθμιση των θέσεων προκαθορισμένων διαδρομών κίνησης των μηχανημάτων (tramlining), των μαρκαδόρων και τον πίνακα προγραμματισμού και ενδείξεων.

Επίσης για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ο πειραματικός λειμώνας (Λ) με έκταση 10.000 τ.μ.^{2} και τους διαδρόμους Α, Β, C, εικόνα 4.

Εικόνα 3. Σχηματική παράσταση κυκλωμάτων αυτοματισμού μιας σύγχρονης σπαρτικής.

Εικόνα 4. Πειραματικός λειμώνας (Λ).

Ο σπόρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πράξη είναι εκείνος της *Dactylis gromerata* για τη σπορά με το συγκεκριμένο μηχάνημα σε 2-5 kg/ στρέμμα (Τσιουβάρας 1995).

β. Μέθοδος: Η θεωρητική απόδοση του μηχανήματος προσδιορίσθηκε από τη σχέση (1): (Τσατσαρέλης 1995).

$$C_T = S \times W \text{ (στρ/h)}$$

όπου S = ταχύτητα μετακίνησης (km/h)

W = θεωρητικό πλάτος εργασίας (m)

Επειδή όμως μας ενδιέφερε να ερευνήσουμε και την παροχή του σπορέα, προσδιορίσαμε την παροχή D, kg/min σύμφωνα με τη σχέση 2:

$$Q = \frac{60D}{vw}$$

όπου Q = ποσότητα σπόρου (kg) ανά στρέμμα

D = παροχή του ανοίγματος (kg/min)

v = ταχύτητα μετακίνησης (km/h)

w = πλάτος διασκόρπισης (m) (Τσατσαρέλης 2000)

Η επαλήθευση των αποτελεσμάτων έγινε από τον στιγμιαίο όγκο (m^3/s) και το βάρος (kg/s) των κόκκων από τη στιγμή που υπάρχει αισθητήρας στο άνοιγμα του σπορέα.

Η πραγματική απόδοση στον λειμώνα βρέθηκε σύμφωνα με τη σχέση (3):

$$C_E = C_T \times E_f \text{ (στρ/ώρα) ή}$$

$$C_E = (S \times W) \times E_f$$

όπου C_T = θεωρητική παραγωγική ικανότητα (στρ/h)

E_f = βαθμός απόδοσης του μηχανήματος στον λειμώνα (εκπεφρασμένος ως δεκαδικός αριθμός) (Τσατσαρέλης 1995)

Ως βαθμός απόδοσης του μηχανήματος (E_f) στον λειμώνα ορίσθηκε το 0,75 από τη βιβλιογραφία (Roth et al.1982).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την επεξεργασία των στοιχείων στον Η.Υ. προέκυψε ο πίνακας 1 όπου φαίνεται η θεωρητική απόδοση C_T στρ./h, η παροχή D (kg/min) καθώς και η πραγματική απόδοση C_E του μηχανήματος.

Πίνακας 1. Θεωρητική απόδοση, πραγματική απόδοση και παροχή ανοίγματος.

α/α	Θεωρητική ταχύτητα S(km/h)	Πλάτος σποράς w(m)	Θεωρητική απόδοση C_T = (στρ./h)	Πραγματική απόδοση C_E = (στρ./h)	Παροχή ανοίγματος D (kg/min)
1	7	8	56	42	2,8
2	9	8	72	54	3,6
3	6	8	48	36	2,4
4	8	8	64	48	3,2
5	9	8	72	54	3,6
6	7	8	56	42	2,8
7	6	8	48	36	2,4
8	8	8	64	48	3,2
9	9	8	72	54	3,6
10	7	8	56	42	2,8
Μ.Ο.	7,6	8	60,8	45,6	3,04

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι έλεγχοι και αυτοματισμοί με τους οποίους είναι εξοπλισμένο το μηχάνημα και αναφέρθηκαν παραπάνω βοηθούν έτσι ώστε η εργασία του χειριστή να είναι πιο άνετη, ταχύτερη,η ποιότητα της σποράς καλύτερη και το σημαντικότερο να αυξάνεται η απόδοση. Τα ηλεκτρονικά αυτά βοηθήματα αποδείχθηκαν αξιόπιστα στην πράξη και γενικεύονται παρά το κάπως αυξημένο κόστος. Την ίδια εξάλλου πορεία ακολουθούν και στα άλλα γεωργικά μηχανήματα, όπως στους ελκυστήρες και στις μεγάλες μηχανές συγκομιδής των γεωργικών προϊόντων.

Στα σύγχρονα μηχανήματα απαιτείται η χρήση των ηλεκτρονικών βοηθημάτων που στηρίζονται σε αισθητήρες διαφόρων τύπων και αρχών, σε μία κεντρική μονάδα μικροϋπολογιστή και στη συνεργασία, για τις ρυθμίσεις που απαιτούνται, με συστήματα ηλεκτροϋδραυλικά, ηλεκτρομηχανικά, ηλεκτρομαγνητικά με στόχο την αύξηση της απόδοσης του μηχανήματος, τη μείωση του κόστους παραγωγής καθώς και τη βελτίωση της ποιότητας του έργου.

Συμπεράσματα

1. Η ταχύτητα του συγκεκριμένου μηχανήματος διασποράς με διπλό δίσκο περιστροφής κρίθηκε ικανοποιητική 6-10 km/h, καθώς και το πλάτος διασποράς από 6-8 m.
2. Η θεωρητική απόδοση CT κυμάνθηκε στα 60 στρ./h ενώ η πραγματική απόδοση CE έφθασε τα 45 στρ/h. Φαίνεται επομένως ότι η μέθοδος επιτρέπει πολύ γρήγορη τοποθέτηση σπόρων και γενικών καλλιεργειών με μειωμένο αριθμό εργατικών χεριών και μειωμένα καύσιμα. Στα πλεονεκτήματα επίσης συμπεριλαμβάνονται και η ορθολογικότερη και οικονομικότερη χρησιμοποίηση των λιπασματοδιανομέων-διασπορέων καθώς και η μειωμένη επιβάρυνση του εδάφους λόγω του μεγάλου πλάτους εργασίας.
3. Από τη σχέση (1) και τα αποτελέσματα είναι φανερό ότι η θεωρητική απόδοση CT εκφράζει τη μέγιστη δυνατή απόδοση του μηχανήματος που σπάνια επιτυγχάνεται στο χωράφι γιατί είναι πολύ δύσκολο να εργάζεται συνεχώς χωρίς απώλεια χρόνου με τη συνιστώμενη ταχύτητα και με το θεωρητικό πλάτος. Στην πράξη η απόδοση του μηχανήματος είναι μικρότερη της θεωρητικής. Παρ' όλα αυτά όμως η θεωρητική απόδοση είναι αρκετά χρήσιμη γιατί παρέχει τη βάση για συγκρίσεις μεταξύ των μηχανημάτων.

4. Από τη σχέση (3) και τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η πραγματική απόδοση εκφράζει το πραγματικό έργο που παράγεται από το μηχάνημα στο χρόνο που βρίσκεται στο χωράφι (έκταση που πράγματι μπορεί να κατεργασθεί σ' ορισμένο χρόνο). Από τις σχέσεις (1 και 3) προκύπτει ότι η πραγματική παραγωγικότητα επηρεάζεται από το πλάτος εργασίας του μηχανήματος, τη ταχύτητά του και το πραγματικό χρόνο εργασίας.
5. Από τη σχέση (2) προκύπτει ότι η ποσότητα του απόρου ανά στρέμμα συνδέεται άμεσα με την παροχή του ανοίγματος, την ταχύτητα μετακίνησης και το πλάτος διασκόρπισης. Για ομοιομορφία της σποράς θα πρέπει οι παράγοντες αυτοί να παραμένουν σταθεροί. Συνήθως όμως υπάρχει μεταβολή της ταχύτητας μετακίνησης, που προκύπτει από τις διαφορετικές συνθήκες του χωραφιού.

Βιβλιογραφία

Bahri, A., K.von Bargen, M.F. Kocher, L.L. Bashford, P.C. Robert, R.H. Rust and W.E. Larson. 1996. Metering characteristics accompanying rate changes necessary for precision farming. Precision agriculture. Proceedings of the 3rd International Conference: 369-377.

Bernacki, H., J. Haman and Cz. Konaforjski. 1972. Agriculture machines. Theory and construction. Vol. II Warsaw. p. 282.

Γαβριηλίδης, Σ.Θ. 1984. Μηχανική κατεργασία του εδάφους και σπορά. Θεσ/νίκη. σελ. 254.

CEMAGREF. 1993. Les materiels de travail du sol, semis et plantation. Technologies de l' agriculture. Collection Formagri. Paris.

Feldhaus, B. 1996. Counting seed in drills. Landtechnik. 51: 10-11.

Hine, H.J. 1961. Dictionary of agricultural engineering. Heffer. Cambridge.

Heege, H.J. and B. Feldhaus. 1998. Counting seeds-control of direct deeding machines by seed numbers. Landtechnick. 53 (4): 240-241

Goense, D. 1997. The potential for GPS and precision agriculture for contractors. Landbouwmechanisatie. 48 :18-1.

Reid,W.S., D.J. Buckley and W. Mason. 1976. A photoelectric seed countring detector. J.agric. Engng Res. 21(2): 213-215.

Rogers, J.A. 1977. Preliminary assessment of a "supersonic" seed sowing device. J. agric. Engng Res. 22: 97-100.

Roth, L.O., F.R. Crow and G.W.A. Mahoney. 1982. An introduction to agricultural engineering. A VI Publishing Co. Westport, Connecticut.

Τσατσαρέλης, Κ. 1995. Διαχείριση Γεωργικών Μηχανημάτων. Διδακτικό βιβλίο Τμήμα Γεωπονίας του ΑΠΘ .Θεσσαλονίκη, σελ. 510.

Τσατσαρέλης, Κ. 2000. Αρχές Μηχανικής κατεργασίας του εδάφους και σποράς. Διδακτικό βιβλίο Τμήμα Γεωπονίας του Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη 2000.

Τσιουβάρας, Κ. 1995. Λειμώνες-βοσκές-διαχείριση βοσκοτόπων. Πανεπιστημιακές σημειώσεις.

Ward, S.M. 1981. Performance of a prototype fluid drill. J. agric. Engng Res. 26: 321-331.

Wilkings, D.E., G.A. Muilenburg, R.R. Allmaraw and C.E. Johnson. 1983. Grain-drill opener effects on wheat emergence. Transactions of the ASAE. 26: 651-655,660.

Mechanical approach to the improvement of meadows management

P. Kararizos
Aristotle University of Thessaloniki, School of Forestry and Natural Enviroment
Department of Forest Technique and Hydronomic Works, Laboratory of Mechanical Sciences and Surveying, University Campus, 541 24 Thessaloniki,
e-mail: pkarariz@for.auth.gr

Summary

During the recent years the applications of modern machinery and the use of methods were considered necessary for all works and certainly in works which deal with the management and the improvement of pasturelands and meadows. The development of machinery has led to their equipment with electronic settings and automations. All these mechanisms, which are multi-various, are helpful for the determination and the increase of efficiency as well as to the decrease of the production cost. In this paper was carried out the determination of the theoretical efficiency of a modern seeding- machinery in a meadow from the instant volume (m^3/s) and the weight (kg/s) of grains based on the working width and the speed forwarding. In order to carry out the determination of efficiency of the specific seeding machinery it has been used the modern technology by which it is equipped and concerns the support of micro-computers as well as the sensors of various types.

Key words: Modern machinery, equipment with electronic settings, automations, increase of efficiency, decrease of production cost, improvement of meadows.

IV

Λιβαδικά οικοσυστήματα και άγρια πανίδα

Βοτανική σύνθεση της τροφής του λαγού (*Lepus europaeus*) στη Θεσσαλία

Α. Σφουγγάρης, Σ. Τουλιά και Α. Γιαννακόπουλος
Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Περίληψη

Ο λαγός, σε αντίθεση με άλλα είδη λαγόμορφων, είναι είδος επιλεκτικό σε ό,τι αφορά στις τροφικές του συνήθειες. Τα πράσινα μέρη των φυτών αποτελούν το σημαντικότερο μέρος του διαιτολογίου του, με κυρίαρχα είδη αυτά της οικογένειας των αγρωστωδών. Η ποικιλία στη διατροφή του λαγού εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα φυτικών ειδών σε κάθε βιότοπο και εποχή. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μελέτης αναφορικά με τη σύνθεση της τροφής του λαγού, ως μέρους ερευνητικού προγράμματος που αφορούσε στην οικολογία του λαγού στη Θεσσαλία για την περίοδο 1997-2000. Συγκεκριμένα, αναλύθηκε το στομαχικό περιεχόμενο 318 λαγών που είχαν συλλεχθεί από κυνηγούς κατά τη διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου των ετών 1997-98, 1998-99, 1999-2000. Για την ταυτοποίηση των φυτικών υπολειμμάτων που περιέχονταν στο στομαχικό περιεχόμενο των λαγών δημιουργήθηκε κλείδα αναφοράς με τα φυτά των ενδιαιτημάτων του λαγού. Κατά την ανάλυση των δειγμάτων αναγνωρίστηκαν 181 φυτικά taxa, 112 από τα οποία σε επίπεδο είδους, 66 σε επίπεδο γένους και 3 σε επίπεδο οικογένειας. Από το σύνολο, 58 taxa, ήτοι 43 είδη και 15 γένη, ανήκαν στα αγρωστώδη (Poaceae) και αποτελούσαν περίπου το 36% (συχνότητα εμφάνισης) της τροφής του λαγού για την περίοδο Σεπτεμβρίου - Ιανουαρίου. Τα είδη των γενών: *Poa*, *Festuca*, *Bromus*, *Lolium* και *Triticum* αποτελούσαν το κύριο μέρος των αγρωστωδών που καταναλώθηκαν από το λαγό. Άλλα σημαντικά είδη που αναγνωρίστηκαν ήταν η γαλατσίδα (*Euphorbia* sp.) με ποσοστό (13,6%), το τριφύλλι (*Trifolium* sp.), η μηδική (*Medicago* sp.), ο ιξός (*Viscum album*), το κεράστιο (*Cerastium* sp.) και καρποί από δέντρα και θάμνους, όπως μηλιά (*Pyrus malus*), κρανιά (*Cornus* sp.), γκορτζιά (*Pyrus amygdaliformis*) και κράταιγος (*Crataegus* sp.). Το μεγαλύτερο ποσοστό των ειδών που αποτελούσαν τη δίαιτα του λαγού ήταν άγρια - όχι καλλιεργούμενα, με εξαίρεση ορισμένα σιτηρά, όπως το σιτάρι και η σίκαλη, και χορτοδοτικά είδη, όπως η μηδική και το τριφύλλι.

Λέξεις κλειδιά: Λαγός, *Lepus europaeus,* τροφή, Θεσσαλία.

Εισαγωγή

Διάφορες έρευνες από τον ευρωπαϊκό χώρο συγκλίνουν στην άποψη ότι ο λαγός, σε αντίθεση με άλλα λαγόμορφα, όπως το αγριοκούνελο (*Oryctolagus cuniculus*), είναι είδος επιλεκτικό σε ότι αφορά τις τροφικές του συνήθειες. Τα πράσινα μέρη των φυτών αποτελούν το σημαντικότερο μέρος του διαιτολογίου του. Ο Homolka (1985) αναφέρει ότι το 81% της τροφής του αποτελείται από πράσινα μέρη φυτών και ότι περισσότερο από το μισό αυτού του ποσοστού ανήκει στην οικογένεια των αγρωστωδών (*Poaceae*). Το ποσοστό συμμετοχής των αγρωστωδών στο διαιτολόγιο του λαγού διαφέρει ανάλογα με την εποχή (μεγαλύτερο το καλοκαίρι από ότι το χειμώνα) (Holmoka 1987), παραμένει όμως πάντα πάνω από 50% (Chapuis 1990). Το γεγονός αυτό πιθανόν αντικατοπτρίζει τη διαθεσιμότητά τους στο βιότοπο. Άλλα είδη τροφής, όπως πλατύφυλλες πόες, αποξυλωμένα τμήματα θάμνων και δέντρων, καρποί, ρίζες και πευκοβελόνες, συμμετέχουν στο διαιτολόγιό του σε σημαντικά

ποσοστά μόνο σε συγκεκριμένες περιόδους και ιδιαίτερα το χειμώνα που υπάρχει ανεπάρκεια τροφής (Homolka 1982). Το καλοκαίρι, σε βιοτόπους με καλλιέργειες τρέφεται κυρίως με νεαρά σιτηρά, ρίζες και καρπούς (MacDonald et al. 1998).

Η ποικιλία στη διατροφή του λαγού εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα φυτικών ειδών σε κάθε βιότοπο και εποχή. Όταν υπάρχουν άριστες τροφικές συνθήκες την άνοιξη και στα τέλη του καλοκαιριού οι λαγοί καταναλώνουν επιλεκτικά συγκεκριμένα φυτικά είδη, οπότε η ποικιλία στη διατροφή τους είναι μικρή, ενώ τις υπόλοιπες περιόδους που τα είδη αυτά δεν είναι διαθέσιμα οι λαγοί στρέφονται σε άλλα, λιγότερα προτιμώμενα είδη και η ποικιλία σε είδη της διατροφής αυξάνεται (Homolka 1983). Η τροφική ποικιλότητα (σύνθεση του διαιτολογίου σε είδη) του λαγού φτάνει τη μέγιστη τιμή της κατά το τέλος του καλοκαιριού (Αύγουστος -Σεπτέμβριος) και το χειμώνα. Τις περιόδους αυτές ο λαγός καταναλώνει μεγάλη ποικιλία φυτικών ειδών τα οποία συμμετέχουν σε σχεδόν παρόμοιες ποσότητες στο διαιτολόγιό του (Homolka 1983, 1985). Η μεγάλη τροφική ποικιλότητα κατά τις περιόδους αυτές ερμηνεύεται από το γεγονός ότι τα προτιμώμενα από το λαγό φυτικά είδη σπανίζουν τις περιόδους αυτές, οπότε ο λαγός για να καλύψει τις τροφικές του ανάγκες στρέφεται σε άλλα λιγότερο προτιμώμενα είδη. Το αντίθετο παρατηρείται για την περίοδο Απριλίου-Μαΐου οπότε σημειώνεται η χαμηλότερη τιμή στην τροφική ποικιλότητα. Σημειώνεται, ότι καθημερινά ένας λαγός καταναλώνει περίπου 500 γρ. τροφής (MacDonald et al. 1998), ενώ διαφορές στη σύνθεση του διαιτολογίου μεταξύ των δύο φύλων δεν έχουν παρατηρηθεί (Homolka 1986 1987).

Η παρούσα μελέτη αποτελεί τμήμα έρευνας της οποίας αντικείμενο ήταν η απογραφή των πληθυσμών και των βιοτόπων, καθώς και η διαχείριση του λαγού στη Θεσσαλία (Sfougaris et al. 1999, 2002, Sfougaris et al. in press).

Περιοχή έρευνας

Η περιοχή έρευνας περιλαμβάνει το σύνολο της Περιφέρειας Θεσσαλίας συμπεριλαμβανομένων των ορεινών όγκων και του Θεσσαλικού κάμπου. Η περιοχή οριοθετείται βόρεια από τον Κάτω Όλυμπο, τα Όρη Χάσια και Αντιχάσια, δυτικά την οροσειρά της Νότιας Πίνδου, νότια τις ανατολικές απολήξεις της οροσειράς των Αγράφων και νοτιοανατολικά το Όρος Όθρυς, ενώ στα ανατολικά της περιοχής μελέτης εκτείνονται τα όρη Όσσα, Μαυροβούνι και Πήλιο.

Υλικά και μέθοδοι

Για την ταυτοποίηση των φυτικών ειδών που καταναλώνονται από το λαγό και βρίσκονται με τη μορφή φυτικών υπολειμμάτων στο στομαχικό του περιεχόμενο, δημιουργήθηκαν κλείδες αναφοράς. Τις κλείδες αποτελούσαν σχέδια από κάθε είδος φυτού με τα χαρακτηριστικά της επιδερμίδας των φύλλων, το σχήμα των κυττάρων, τη διάταξή τους, το σχήμα και τη μορφή των στομάτων, το σχήμα των τριχών της επιδερμίδας, τον αριθμό των κυττάρων των τριχών κ.ά. Το σύνολο των φυτικών δειγμάτων που συλλέχθηκαν ήταν 255. Το κάθε δείγμα ταυτοποιήθηκε, αποξηράνθηκε στους 65 ^{o}C για 24 ώρες και στη συνέχεια αλέστηκε σε ηλεκτροκίνητο μύλο με κόσκινο διαμέτρου 1 χλσ. Από την ιστολογική εξέταση του κάθε δείγματος στο μικροσκόπιο αποτυπώθηκαν τα χαρακτηριστικά του.

Για τη μελέτη των τροφικών συνηθειών του λαγού στη Θεσσαλία έγινε ανάλυση του στομαχικού περιεχομένου 318 λαγών. Τα στομάχια συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου των ετών 1997-98, 1998-99, 1999-2000 από κυνηγούς στα πλαίσια νόμιμου κυνηγιού και δόθηκαν στην ερευνητική ομάδα για ανάλυση. Συντηρήθηκαν μέσα σε πλαστικά δοχεία που περιείχαν διάλυμα φορμόλης 10%. Η ταυτοποίηση των φυτικών ειδών που είχαν καταναλώσει οι λαγοί έγινε με βάση τα ιστολογικά χαρακτηριστικά τους και

σύγκρισή τους με τα είδη φυτών της συλλογής αναφοράς. Ακολουθήθηκε η μεθοδολογία του Homolka (1986), ύστερα από σχετική προσαρμογή. Τα επιστημονικά ονόματα των φυτών ακολουθούν την ονοματολογία της Flora Europaea (Tutin et al. 1990-93).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την ανάλυση των δειγμάτων διαπιστώθηκε ότι τα πράσινα μέρη των φυτών, δηλαδή φύλλα και βλαστοί, αποτελούσαν το σημαντικότερο μέρος της δίαιτας του λαγού, ενώ καρποί βρέθηκαν σε μικρότερο ποσοστό. Στα δείγματα αναγνωρίστηκαν 181 taxa, από τα οποία σε επίπεδο είδους 112, σε επίπεδο γένους 66 και σε επίπεδο οικογένειας 3. Από αυτά, 58 taxa, ήτοι 43 είδη και 15 γένη, ανήκουν στα αγρωστώδη (*Poaceae*) και αποτελούν περίπου το 36% της δίαιτας του λαγού για την περίοδο Σεπτέμβριος - Ιανουάριος οπότε συλλέχθηκαν τα δείγματα. Τα είδη των γενών: *Poa*, *Festuca*, *Bromus*, *Lolium*, και *Triticum* αποτελούσαν το κύριο μέρος των αγρωστωδών που καταναλώθηκαν από τους λαγούς (Εικόνα 1).

Άλλα σημαντικά είδη που αναγνωρίστηκαν ήταν η γαλατσίδα (*Euphorbia* sp.) με ποσοστό (13,6%), το τριφύλλι (*Trifolium* sp.), η μηδική (*Medicago* sp.), ο ιξός (*Viscum album*), το κεράστιο (*Cerastium* sp.) και καρποί από δέντρα και θάμνους, όπως μηλιά (*Pyrus malus*), κρανιά (*Cornus* sp.), γκορτσιά (*Pyrus amygdaliformis*) και κράταιγος (*Crataegus* sp.). Προφανώς, ο ιξός που καταναλώθηκε ήταν τμήματα που είχαν αποκολληθεί και πέσει στο έδαφος. Υπήρξε επίσης ένας αριθμός φυτικών ειδών με ποσοστά συμμετοχής μικρότερα από 1% για κάθε είδος και συνολικό ποσοστό αυτών 14,2%. Από αυτά, 4,7% ήταν αγρωστώδη και 9,5% διάφορα άλλα φυτά.

Στην παρούσα έρευνα το μεγαλύτερο ποσοστό των ειδών που αποτελούσαν την τροφή του λαγού ήταν άγρια και όχι καλλιεργούμενα, με εξαίρεση ορισμένα σιτηρά, όπως το σιτάρι και η σίκαλη, και χορτοδοτικά είδη όπως η μηδική και το τριφύλλι. Αυτό πιθανότατα σχετίζεται και με την κατανομή του λαγού στη Θεσσαλία, καθώς το είδος έχει την κύρια εξάπλωσή του σε μη καλλιεργούμενες περιοχές, ημιορεινές και ορεινές, με αραιούς θαμνότοπους και δάση με διάκενα. Σε πεδινές περιοχές και σε μέρη με εντατικοποιημένες καλλιέργειες η παρουσία του λαγού είναι από ελάχιστη έως ανύπαρκτη, σε αντίθεση με την κατάσταση που επικρατεί σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Κατά συνέπεια, η επιλεγόμενη τροφή σχετίζεται με την παρουσία του σε συγκεκριμένους τύπους βιοτόπου. Σχετικές μελέτες έχουν δείξει ότι η ύπαρξη πολλών μικρών αγροτεμαχίων παρέχει στους λαγούς καλύτερες συνθήκες διατροφής, καθώς η δίαιτά του παρουσίαζε μεγαλύτερη ποικιλότητα σε περιοχές με μικρούς αγρούς από ότι σε περιοχές με μεγάλα αγροτεμάχια και μονοκαλλιέργειες (Endler and Jezierski 1995).

Είναι αξιοσημείωτο το μεγάλο ποσοστό γαλατσίδας (13,6%) που βρέθηκε στα στομάχια των λαγών που αναλύθηκαν. Συγκεκριμένα, το γένος *Euphorbia* καταναλώθηκε σε μεγαλύτερο ποσοστό μεταξύ όλων των υπολοίπων γενών που αποτέλεσαν τροφή για το λαγό. Δύο είδη που αναγνωρίστηκαν από αυτό το γένος ήταν τα *E. characias* και *E. myrsinites*. Οι γαλατσίδες είναι φυτά που συνήθως αποφεύγονται από φυτοφάγα ζώα, καθώς είναι γνωστό ότι είδη αυτής της οικογένειας (*Euphorbiaceae*) είναι δηλητηριώδη και προκαλούν διάρροιες. Σε ορισμένα από αυτά υπάρχουν γαλακτοφόρα ή ρητινοφόρα κύτταρα, η ύπαρξη των οποίων πιθανότατα σχετίζεται με τη χαμηλή γευστικότητα αυτών των φυτών για τα ζώα. Από την έρευνα πεδίου διαπιστώθηκε ότι κατά την περίοδο του χειμώνα σε περιοχές με χιόνι υπήρχαν σκαψίματα λαγών σε μέρη όπου υπήρχαν γαλατσίδες, γεγονός που δείχνει την προτίμηση του λαγού γι' αυτά τα είδη, τα οποία πιθανόν παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιβίωσή του κατά την περίοδο του χειμώνα, όταν η διαθεσιμότητα τροφής είναι σχετικά περιορισμένη.

Εικόνα 1. Τα κυριότερα (ποσοστό >1%) φυτικά taxa που καταγράφηκαν ως είδη τροφής του λαγού στη Θεσσαλία ύστερα από ανάλυση στομαχικού περιεχομένου λαγών την περίοδο 1997-1999 (N=318).

Σημειώνεται ότι δεν έγινε ειδική ανάλυση για την αναγνώριση ξυλωδών ιστών, φλοιών ή ριζών δέντρων και θάμνων στα δείγματα που συλλέχθηκαν. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι τα τμήματα αυτά των φυτών καταναλώνονται κυρίως κατά τη διάρκεια του χειμώνα όταν υπάρχει έλλειψη τροφής. Συγκεκριμένα, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αυτά αποτελούν ποσοστό γύρω στο 1% της δίαιτας του λαγού, το οποίο αυξάνει στο 10% περίπου κατά τη διάρκεια του χειμώνα (Homolka 1987).

Μελέτες για το είδος από την υπόλοιπη Ευρώπη, κεντρική και βόρεια, δείχνουν προτίμηση του λαγού στα πράσινα μέρη των φυτών και κυρίως στα αγρωστώδη (Homolka 1982, 1983, 1987, Frylestam 1986, MacDonald et al. 1998). Σε σχετική έρευνα στην περιοχή της Βοημίας βρέθηκε ότι τα αγρωστώδη (*Poaceae*) αποτελούσαν τη σημαντικότερη τροφή καθόλη τη διάρκεια του έτους, με χαμηλότερα ποσοστά κατά τους χειμερινούς μήνες (Homolka 1987). Σε αντίστοιχη μελέτη στη Σουηδία βρέθηκε ότι σε όλες τις περιοχές έρευνας οι λαγοί προτιμούσαν τα άγρια φυτά έναντι των καλλιεργούμενων, γεγονός που δείχνει τη σημαντικότητα της ύπαρξης ποικιλότητας στην άγρια χλωρίδα στις περιοχές εξάπλωσης του είδους (Frylestam 1986). Στη Σλοβακία, μελέτη της διατροφής του λαγού έδειξε ότι σε πεδινές και ορεινές περιοχές αυτοί τρέφονταν με τα πράσινα τμήματα ποωδών φυτών κατά 57-93%, το μεγαλύτερο ποσοστό των οποίων αποτελούσαν το τριφύλλι και τα σιτηρά (Homolka 1983).

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι στην παρούσα έρευνα αναγνωρίστηκε εξαιρετικά υψηλότερος αριθμός φυτικών taxa ως τροφή του λαγού συγκριτικά με αντίστοιχες έρευνες σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Συγκεκριμένα αναγνωρίστηκαν 37 taxa σε έρευνα στη Σουηδία (Frylestam 1986), 68 στην κεντρική Βοημία (Homolka 1987), ενώ στην παρούσα έρευνα 181 (βλ. παράρτημα, πίνακας 1). Το γεγονός αυτό μπορεί να σχετίζεται με τη διαθεσιμότητα μεγάλης ποικιλίας άγριων φυτικών ειδών στο Θεσσαλικό χώρο και κατά συνέπεια τη δυνατότητα επιλογής μεταξύ πολλών ειδών, ή με την έλλειψη εκείνων των φυτικών ειδών που προτιμάει ο λαγός, οπότε στρέφεται προς τα διαθέσιμα. Σημειώνεται, ότι

η φτωχή διατροφή μπορεί να αποτελέσει αιτία χαμηλού αναπαραγωγικού ρυθμού (Hansen 1992).

Συμπεράσματα και προτάσεις

Με δεδομένο ότι η διατροφή του λαγού στη Θεσσαλία στηρίζεται κατά κύριο λόγο στην αυτοφυή χλωρίδα, είναι αναγκαία η διατήρηση των φυσικών οικοσυστημάτων σε καλή κατάσταση. Μέτρα θετικά προς αυτή την κατεύθυνση θα μπορούσαν να είναι η ρύθμιση της έντασης βόσκησης των αγροτικών ζώων στο επίπεδο της βοσκοϊκανότητας και η αποφυγή εκτεταμένων εκχερσώσεων και διανοίξεων δρόμων.

Σε περιοχές όπως ο Θεσσαλικός κάμπος, όπου κυριαρχούν οι εντατικές καλλιέργειες, θα πρέπει να συντηρηθούν και να επεκταθούν οι νησίδες με αυτοφυή βλάστηση, οι φυτοφράχτες, τα λιβάδια, τα παραποτάμια οικοσυστήματα, οι χέρσες εκτάσεις και οι θαμνώδεις και δενδρώδεις καλλιέργειες, καθώς οι εκτάσεις αυτές είναι απαραίτητες για τη διατροφή του λαγού. Εκτός αυτού, παρέχουν κατάλληλες συνθήκες για διαβίωση, απόκρυψη και αναπαραγωγή. Αυτό προτείνεται, τόσο για τις κεντρικές περιοχές το κάμπου, όσο και για τις περιφερειακές που γειτνιάζουν με φυσικά οικοσυστήματα. Η εφαρμογή ορισμένων αγροπεριβαλλοντικών μέτρων (διατήρηση φυτοφραχτών, διατήρηση άγριας πανίδας στις αγροτικές εκτάσεις) αναμένεται να ευνοήσουν τους πληθυσμούς του λαγού.

Αναγνώριση βοήθειας

Εκφράζονται ευχαριστίες προς το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Δ/νση Αισθητικών Δασών, Δρυμών και Θήρας) για τη χρηματοδότηση της παρούσας έρευνας, τους πολυάριθμους κυνηγούς που προσέφεραν τα δείγματα, καθώς και σε εκείνους που με οποιοδήποτε τρόπο συνέβαλαν σε αυτή.

Βιβλιογραφία

Chapuis, J.L. 1990. Comparison of the diets of two sympatric lagomorphs, *Lepus europaeus* (Pallas) and *Oryctolagus cuniculus* (L.) in an agroecosystem of the Ile-de-France. Z. Saugetiergkunde, 55: 176-185.

Endler, Z. and W. Jezierski. 1995. The structure of habitats and the diet of hares. In: Hare. International Symposium, Czempin (1992). Polski Zwiazek Lowiecki, Warszawa, p. 231-356.

Frylestam, B. 1986. Agricultural land use effects on the winter diet of Brown Hares (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. Mammal Rev., 16: 157-161.

Hansen, K. 1992. Reproduction in European hare in a Danish farmland. Acta Theriologica, 37: 27-40.

Homolka, M. 1982. The food of *Lepus europaeus* in a meadow and woodland complex. Folia. Zool. Brno, 31: 243-253.

Homolka, M. 1983. The diet of *Lepus europaeus* in the agrocenoses, Acta. Sc. Nat. Brno, 17: 1-41.

Homolka, M. 1985. Spatial activity of hares (*Lepus europaeus*). Folia. Zool. Brno, 34: 217-226.

Homolka, M. 1986. Comparison of two methods applied to study the food of *Lepus europaeus*. Folia Zool. Brno, 35(3): 199-206.

Homolka, M. 1987. The diet of brown hare (*Lepus europaeus*) in Central Bohemia, Folia Zool. Brno, 36: 103-110.

MacDonald, D.W., G. Mace and S. Rushton. 1998. Proposals for future monitoring of British mammals. Joint Nature Conservation Committee, Oxford.

Sfougaris, A., T. Pardalidis, A. Giannakopoulos, H. Goumas and A. Anni. (in press). Density of the European hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in relation to habitat and population management in Central and Western Greece. In: Proceedings of the 25th Congress of the International Union Game Biologists. 3-7 September, 2001, Lemesos, Cyprus.

Sfougaris, A., N. Papageorgiou, A. Giannakopoulos, H. Goumas, E. Papaevangelou and A. Anni. 1999. Distribution, Populations and Habitat of the European Hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in Central and Western Greece. In: Proceedings of the 24th Congress of the International Union Game Biologists. 24–30 September, 1999. Thessaloniki, pp. 423-430.

Sfougaris, A., C. Domenikiotis and N. Dalezios. 2002. Analysis of brown hare (*Lepus europaeus*) habitat based on SPOT imagery and GIS in Epirus region, Western Greece. In A.G. Kungolos, A.B. Liakopoulos, G.P.Korfiatis, A.D. Koutsospyros, K.L. Katsifarakis, and A.D. Demetracopoulos (eds): Proceedings of the International Conference "Protection and Restoration of the Environment VI". Skiathos, July 1-5, 2002, pp. 1753-1760.

Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, P.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1993. Flora Europea, Vol. 1, 2, 3, 4, 5. 2nd ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Botanical composition of the diet of the hare (*Lepus europaeus*) in Thessaly, Greece

A. Sfougaris, S. Toulia and A. Giannakopoulos
Laboratory of Ecosystem Management and Biodiversity, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos, Greece, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Summary

The hare, in contrast to other species of lagomorphs, is a species that is very selective onccerning its diet. The major part of the hare diet is constituted of the green parts of plants, mostly belonging to the Poaceae family. The variety in the diet of the hare depends on the availability of plant species in each habitat in each season. In this paper we present the results of a study on the composition of the diet of the hare in Thessaly; the study took place in the period 1997-2000. More particularly, 318 stomachs of hares were analyzed for their composition; the specimens were collected from hunters during the 1997-98, 1998-99, 1999-2000 hunting seasons. For the identification of the plant remnants that were found in the stomachs of the samples a reference collection was created by plants of the species habitat. During the stomach content analysis 181 plant taxa were identified, of which 112 to the level of the species, 66 to the level of the genus, and 3 to the level of the family. In the total sample 58 taxa, that is 43 species and 15 genera, belonged to the Poaceae family and made up approximately 36% (frequency of occurence) of the hare diet for the period September-January. The species of the genera: *Poa*, *Festuca*, *Bromus*, *Lolium* and *Triticum* constituted the majority of the graminoid species that were consumed by the hare. Other important plant species that were identified were: *Euphorbia* sp. (13,6%), *Trifolium* sp., *Medicago* sp., *Viscum album*, *Cerastium* sp., and fruits and nuts from trees and shrubs, such as *Pyrus malus*, *Cornus* sp., *Pyrus amygdaliformis* and *Crataegus* sp. The vast majority of the plant species that constitute the diet of the hare were wild, non-cultivated species, with the exception of some cereals such as wheat, rye and some legumes.

Key words: European hare, *Lepus europaeus,* food, Thessaly, Greece.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1. Είδη φυτών που αναγνωρίστηκαν ως τροφή στο στομαχικό περιεχόμενο λαγών στην περιοχή της Θεσσαλίας (N=318).

Είδη φυτών	**Συχνότητα εμφάνισης %**
Poaceae (Graminae)	
Aegilops geniculata	0,10
Aegilops neglecta	0,20
Aegilops sp.	0,30
Aegilops triuncialis	0,11
Agrostis stolonifera	0,01
Alopecurus gerardii	0,25
Andopogon ischaemum	0,04
Anthoxanthum odoratum	0,23
Anthoxanthum sp.	0,02
Arrhenatherum sp.	0,64
Avena barbata	0,04
Avena fatua	0,243
Avena sp.	0,03
Brachypodium sylvaticum	0,01
Briza maxima	0,10
Bromus arvensis	0,30
Bromus commutatus	0,10
Bromus fibrosus	0,10
Bromus madritensis	0,01
Bromus scoparious	0,02
Bromus squarrosus	0,10
Bromus sterilis	0,153
Bromus tectorum	0,002
Bromus sp.	8,33
Cynosurus cristatus	0,05
Cynosurus echinatus	0,003
Dactylis glomerata	0,65
***Dactylis* sp.**	0,05
Dasypyrum villosum	0,05
Festuca ovina	1,30
Festuca heterophylla	0,10
Festuca sp.	5,82
Helichotrichon convolutum	0,10
Hordeum sp.	0,02
Hordeum bulbosum	0,01
Lolium rigidum	0,40
Lolium multiflorum	0,01
Lolium perenne	0,50
Lolium sp.	1,14
Melicia ciliate	0,10
Phleum subulatum	0,20
Phleum sp.	0,005
Poa trivialis	0,20
Poa bulbosa	0,20
Poa pratensis	0,003
Poa sp.	10,93
Psilurus incurvus	0,32
Secale cereale	0,50
Sesleria sp.	0,22
Stipa tortilis	0,10
Stipa sp.	0,05
Taeniatherum caput-medusae	0,14

Triticum sativum	0,02
Triticum aestivum	1,22
Vulpia triuncialis	0,10
Vulpia ciliate	0,02
Vulpia myuros	0,003
Vulpia sp.	0,03

Λοιπά είδη	
Euphorbiaceae	
Euphorbia myrsinites	0,023
Euphorbia characias	0,043
Euphorbia sp.	13,5
Asteraceae (Compositae)	
Achillea millefolium	0,20
Achillea sp.	0,02
Anthemis sp.	0,30
Carduus sp.	0,002
Centaurea montana	0,023
Centaurea sp.	0,034
Cirsium sp.	0,10
Crepis sp.	0,30
Doronicum sp.	0,01
Hieracium sp.	0,20
Sonchus arvensis	0,01
Sonchus sp.	0,01
Asteraceae (μη αναγνωρίσιμα)	0,20
Brassicaceae (Cruciferae)	
Alyssum murale	0,13
Alyssum sp.	1,25
Brassica nigra	0,10
Brassica sp.	0,20
Camelina sativa	0,01
Capsella bursa-pastoris	0,10
Dentaria bulbifera	0,005
Erysimum drenowskii	0,21
Erysimum sp.	0,043
Herniaria sp.	0,02
Iberis saxatilis	0,01
Lepidium draba	0,01
Malcolmia graeca	0,01
Malcolmia sp.	0,10
Nasturtium sp.	0,20
Fabaceae (Leguminosae)	
Astragalus angustifolius	0,023
Hippocrepis comosa	0,08
Hymenocarpus circinnatus	0,10
Lathyrus vernus	0,04
Lathyrus sp.	0,003
Lotus sp.	0,04
Ononis pusilla	0,01
Trifolium repens	0,024
Trifolium alpestre	0,024
Trifolium angustifolium	0,25
Trifoliium maritimum	0,05
Trifolium medium	0,42
Trifolium pratense	0,01
Trifolium sp.	5,22
Ulex europaeus	0,50
Ulex sp.	0,15
Vicia tenuifolia	0,15

***Vicia* sp.**	0,003
Lamiaceae (Labiatae)	
Calamintha acinos	0,01
Micromeria juliana	0,023
Micromeria sp.	0,10
Stachys alpina	0,01
Stachys recta	0,003
Teucrium polium	0,01
Thymbra spicata	0,10
Thymbra sp.	0,03
Thymus striatus	0,20
Thymus capitatus	0,003
Thymus sp.	1,44
Caryophyllaceae	
Cerastium viscosum	0,20
Cerastium glomeratum	0,04
Cerastium sp.	0,002
Dianthus sp.	0,04
Silene sp.	0,22
Stellaria media	0,003
Caryophyllaceae (μη αναγνωρίσιμα)	0,40
Malvaceae	
Malva sp.	0,03
Medicago truncatula	0,003
Medicago lupulina	0,50
Medicago minima	0,20
Medicago orbicularis	0,04
Medicago polymorpha	0,002
Medicago sativa	0,05
Medicago sp.	2,50
Ranunculaceae	
Nigella damascena	0,013
Nigella sp.	0,013
Ranunculus millefoliatus	0,003
Ranunculus ficaria	0,124
Ranunculus sp.	0,05
Amaranthaceae	
Amaranthus sp.	1,03
Primulaceae	
Anagallis sp.	0,03
Boraginaceae	
Anchusa arvensis	0,20
Ericaceae	
Arbutus unedo	0,053
Arbutus sp.	0,16
Rubiaceae	
Asperula sp.	0,61
Galium verum	0,35
Galium cruciata	0,10
Galium sp.	0,30
Sherardia arvensis	0,04
Liliaceae	
Asphodeline lutea	0,10
Asphodeline sp.	0,01
Ruscus aculeatus	0,05
Cistaceae	
Cistus sp.	0,02
Helianthemum sp.	0,03
Convolvulaceae	
Convolvulus elegantissimus	0,01

Convolvulus sp.	0,10
Geraniaceae	
Geranium lanuginosum	0,055
Geranium sp.	0,40
Globulariaceae	
Globularia alypum	0,04
Araliaceae	
Hedera helix	0,10
Guttiferae	
Hypericum olympicum	0,40
Papaveraceae	
Papaver rhoeas	0,004
Papaver sp.	0,002
Polygonaceae	
Rumex conglomeratus	0,003
Rumex sp.	0,13
Salvia verbenaca	0,004
Dipsacaceae	
Scabiosa sp.	0,003
Solanaceae	
Solanum dulcamara	0,013
Apiaceae (Umbelliferae)	
Umbelliferae (μη αναγνωρίσιμα)	0,022
Scrophulariaceae	
Verbascum sp.	0,20
Loranthaceae	
Viscum album	1,20
Rosaceae	
Potentilla reptans	0,20
Potentilla sp.	0,30
Geum sp.	0,015
Rubus idaeus	0,01
Sanguisorba minor	0,013
Crataegus) (καρπός)	0,05
Crataegus monogyna sp. (καρπός)	0,33
Pyrus amygdaliformis (καρπός)	0,30
Pyrus (καρπός)	0,40
Pyrus sp. (καρπός)	0,60
Cornaceae	
Cornus sp. (καρπός)	0,20
Καρποί άγνωστοι	1,20
Φυτικά τεμάχια άγνωστα	22,12

Διαχείριση λιβαδιών και θηραμάτων στο όρος Καλλίδρομον

Ε. Καρμίρης[1], Η. Καρμίρης[2] και Π. Τσιώρας[3]
[1]ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας Καρδίτσας, Τέρμα Μαυρομιχάλη, 431 00 Καρδίτσα
[2]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), 541 24 Θεσσαλονίκη
[3]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Υλοχρηστικής (227), 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η κτηνοτροφική δραστηριότητα στο όρος Καλλίδρομον έχει μειωθεί τα τελευταία 20 έτη και η βοσκοφόρτωση της περιοχής σήμερα υπολείπεται της βοσκοϊκανότητας. Η μείωση της πίεσης της βόσκησης είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός εκτεταμένου, υψηλού και πυκνού πρινώνα, ακατάλληλου και απρόσιτου για βόσκηση ακόμα και από τα γίδια. Ο πρινώνας αυτός, σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας με χρησιμοποίηση της μεθόδου της καταμέτρησης των κοπράνων, προκύπτει ότι αποφεύγεται και από το λαγό. Η περιοχή, ένας άλλοτε ελκυστικός και πολυσύχναστος κυνηγότοπος, μετατράπηκε πλέον σε ένα τόπο όπου το κυνηγετικό ενδιαφέρον τείνει να εκλείψει. Στην παρούσα εργασία δίνονται κατευθύνσεις για τη λιβαδοπονική και θηραματική ανάπτυξη της περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Πολλαπλή χρήση λιβαδιών, βοσκοϊκανότητα, Ευρωπαϊκός λαγός, χρήση βιότοπων, άποψη κυνηγών.

Εισαγωγή

Από τη δεκαετία του ’60, υπάρχει ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον στις επιπτώσεις της βόσκησης των αγροτικών ζώων και των εφαρμοζόμενων διαχειριστικών λιβαδικών πρακτικών στην άγρια πανίδα (Holechek et al. 1989). Η ολοκληρωμένη διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων προς όφελος της κτηνοτροφίας, της άγριας πανίδας και του περιβάλλοντος έχει αποκτήσει στις μέρες μας τεράστιο οικολογικό ενδιαφέρον και έχει σημαντική οικονομική σπουδαιότητα (Pitman and Holt 1983).

Η βόσκηση προκαλεί μεταβολές στη δομή της φυτοκοινότητας και για το λόγο αυτό θεωρείται παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει τόσο την αφθονία και την κατανομή των πληθυσμών των φυτοφάγων ειδών της άγριας πανίδας (Holechek 1991, Bolen and Robinson 1995), όσο και την στρατηγική πρόσληψης τροφής που ακολουθούν (Foot 1991). Σήμερα οι λιβαδοπόνοι και γενικά όσοι ασχολούνται με τη διαχείριση λιβαδικών οικοσυστημάτων θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους το σύνολο των ειδών της άγριας πανίδας (Kie et al. 1996). Η κοινή χρήση μίας περιοχής εξάλλου από περισσότερα του ενός ζωικά είδη (εξημερωμένα και μη) αυξάνει το ποσοστό χρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης και επομένως οδηγεί σε μεγαλύτερη αποδοτικότητα των λιβαδικών οικοσυστημάτων (Holechek et al. 1989).

Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθούν οι επιθυμητές από το λαγό εκτάσεις σε σχέση με τη βόσκηση αγροτικών ζώων και να δοθούν κατευθύνσεις για τη λιβαδοπονική και θηραματική ανάπτυξη σε εκτάσεις των οικισμών Δρυμαίας, Τιθρονίου και Ξυλικών της επαρχίας Λοκρίδας στο όρος Καλλίδρομον.

Υλικά και μέθοδοι

Η περιοχή έρευνας έχει έκταση 3.500 εκταρίων, εκτείνεται υψομετρικά από τα 400μ. ως τα 900μ. και περιλαμβάνει εκτάσεις των οικισμών Δρυμαίας, Τιθρονίου και Ξυλικών της επαρχίας Λοκρίδας. Το κλίμα είναι ηπειρωτικό και το πέτρωμα ασβεστολιθικό. Η περιοχή καταλαμβάνεται από πυκνό πρινώνα (2.500 εκταρίων περίπου) και διάκενα με χορτολιβαδική βλάστηση (συνολική έκταση 800 εκταρίων περίπου), τα οποία προέρχονται είτε από επεμβάσεις προηγούμενων ετών των κτηνοτρόφων της περιοχής είτε πρόκειται για εγκαταλελειμμένες αγροτικές εκτάσεις στις οποίες παλαιότερα καλλιεργούνταν δημητριακά. Η υπόλοιπη έκταση καταλαμβάνεται από τους τρεις προαναφερθέντες οικισμούς. Άλλα θαμνώδη είδη που απαντώνται στην περιοχή είναι τα *Juniperus oxycedrus*, *Paliurus spina - cristi*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, κ.ά. Φρύγανα, όπως τα *Thymus vulgaris, Thymus serpillum, Sarcopoterium spinosum* και *Cistus* spp., απαντώνται επίσης σποραδικά. Τα κυριότερα είδη της ποώδους βλάστησης στις χορτολιβαδικές εκτάσεις είναι τα *Aegilops triuncialis*, *Dactylis glomerata, Bromus squarosus*, *Bromus tectorum*, *Dasypyrum vilosum*, *Lathyrus* spp., *Vicia* spp. κ.ά.

Ο αριθμός των αγροτικών ζώων στους τρεις προαναφερθέντες οικισμούς, σύμφωνα με τα αρχεία του Δήμου Αμφίκλειας έχει μειωθεί σταδιακά κατά τα τελευταία 20 έτη (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Μεταβολή του αριθμού των αγροτικών ζώων στους οικισμούς Δρυμαίας, Τιθρονίου και Ξυλικών τα τελευταία 20 έτη.

Οικισμοί	1985		1995		2004	
	Αίγες	Πρόβατα	Αίγες	Πρόβατα	Αίγες	Πρόβατα
Δρυμαία	1690	876	1100	477	900	100
Τιθρόνιο	1200	300	900	200	600	50
Ξυλικοί	842	762	614	665	350	500
Σύνολο	5670		3956		2500	

Η ετήσια παραγωγή της ποώδους βλάστησης μετρήθηκε στο τέλος της αυξητικής περιόδου (αρχές Ιουνίου 2004) με τη χρήση πλαισίου δειγματοληψίας, διαστάσεων 1μ.x1μ., σε επιλεγμένες αβόσκητες θέσεις των ποολίβαδων. Συνολικά επιλέχθηκαν 20 θέσεις σε 10 διαφορετικά ποολίβαδα της περιοχής. Στη δειγματοληπτική επιφάνεια αποκόπτονταν όλη η υπέργεια παραγωγή της ποώδους βλάστησης. Κατά την ίδια περίοδο έγινε η μέτρηση της παραγωγής των θάμνων με κοπή των ετήσιων βλαστών σε 15 θάμνους, φυόμενοι σε όλη την έκταση του πρινώνα. Αμέσως μετά, τα ποώδη και ξυλώδη δείγματα της βλάστησης τοποθετήθηκαν σε χάρτινες σακούλες και ξηράνθηκαν σε φούρνο ξήρανσης στους 60° C για 48 ώρες. Στη συνέχεια ζυγίστηκαν με ακρίβεια 1 γρ. Το βάρος τους εκφράστηκε σε χιλιόγραμμα ξηρής ύλης ανά στρέμμα (kg/ha).

Με τη μέθοδο της καταμέτρησης των κοπράνων εκτιμήθηκε το είδος του βιότοπου (πυκνός πρινώνας, χορτολίβαδα, θέσεις κοντά σε μαντριά) που προτιμούν να επισκέπτονται οι λαγοί, με τη χρησιμοποίηση κυκλικών πλαισίων ακτίνας 0,5μ. (Litvaitis et al. 1996). Η καταμέτρηση διεξήχθη τον Ιούλιο του 2004. Συνολικά καταμετρήθηκαν τα κόπρανα των λαγών σε 280 πλαίσια σε όλη την περιοχή. Για μεγαλύτερη ακρίβεια τα κόπρανα σε κάθε πλαίσιο καταμετρήθηκαν περισσότερο από μία φορά. Οι δειγματοληπτικές επιφάνειες επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο σε αποστάσεις μεταξύ τους άνω των 20μ. Το 35,7% των πλαισίων τοποθετήθηκε σε πρινώνες, το 36,4% σε χορτολιβαδικές εκτάσεις και τα υπόλοιπα κοντά σε μαντριά σε ακτίνα ως 200μ. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην τοποθέτηση των

πλαισίων ώστε να αποφευχθούν λάθη που μπορεί να προκύψουν από τη λήψη στοιχείων σε οριακές θέσεις μεταξύ διαφορετικών οικότοπων, καθώς επίσης και σε θέσεις όπου συνέβησαν πτώσεις δένδρων ή (και) άλλων ογκωδών αντικειμένων. Διαφορές στις προτιμήσεις των λαγών όσον αφορά την επιλογή του βιότοπου εκτιμήθηκαν με ανάλυση διακύμανσης. Για την εύρεση διαφορών μεταξύ του μέσου αριθμού κοπράνων σε κάθε περιοχή χρησιμοποιήθηκε το Tukey test. Ο έλεγχος έγινε σε επίπεδο σημαντικότητας α = 0,05, σύμφωνα με τους Petrie and Watson (1998), με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. (version 11.0).

Τέλος, αξιολογήθηκαν οι απόψεις των κυνηγών της περιοχής για τη δυναμική του πληθυσμού των θηραματικών ειδών της περιοχής, με τη μέθοδο της προσωπικής συνέντευξης. Ερωτήθηκε συνολικά το 14% των κυνηγών του κυνηγετικού συλλόγου Αμφίκλειας, οι οποίοι ασκούν την κύρια θηρευτική πίεση στην περιοχή έρευνας. Το μη παραμετρικό κριτήριο του Friedman χρησιμοποιήθηκε για την κατάταξη των ζωικών ειδών που θα προτιμούσαν οι κυνηγοί να θηρεύουν στην περίπτωση αφθονίας θηραμάτων (Siegel and Castellan 1988).

Αποτελέσματα

Η βοσκοϊκανότητα του πρινώνα και των χορτολιβαδικών εκτάσεων υπολογίστηκε με βάση την παραγωγή ζωντανής υπέργειας βιομάζας στην περιοχή έρευνας και εκφράστηκε σε μικρές Μηνιαίες Ζωικές Μονάδες (Πίνακας 2). Ο αριθμός των μικρών μηρυκαστικών που μπορεί να βόσκει ετησίως σε συνθήκες κανονικής βόσκησης ανέρχεται στα 4593 ζώα, πολύ μικρότερος από τη σημερινή βοσκοφόρτωση της περιοχής (2500 ζώα).

Πίνακας 2. Ζωντανή υπέργεια παραγωγή (μέσοι όροι με τυπικά σφάλματα) και βοσκοϊκανότητα του πρινώνα και των χορτολίβαδων στην περιοχή έρευνας.

Είδος βιότοπου	χλγ. ξηρής ύλης /εκτάριο	Συνολική παραγωγή (χλγ. ξηρής ύλης) σε όλη την έκταση	Βοσκοϊκανότητα (μ.μζμ)
Πρινώνας	2.350 ± 16,1	$5.875 \cdot 10^3$	3.671,8
Χορτολίβαδα	2.210 ± 12,9	$1.768 \cdot 10^3$	920,8
Σύνολο		$7.643 \cdot 10^3$	4.592

Ο μέσος αριθμός κοπράνων των λαγών διέφερε σημαντικά μεταξύ των τριών ειδών βιότοπων που ερευνήθηκαν (F = 19,644, BE = 277, p = 0,000). Συγκεκριμένα, ο μέσος αριθμός κοπράνων των λαγών ($\overline{X}$ = 1,37, SE = 0,340) που καταμετρήθηκε στον πυκνό πρινώνα ήταν σημαντικά μικρότερος (p = 0,000) από τους αντίστοιχους των χορτολίβαδων ($\overline{X}$ = 4,26, SE = 0,344) και των θέσεων κοντά σε μαντριά ($\overline{X}$ = 3,64, SE = 0,383). Αντίθετα, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές (p = 0.447) μεταξύ χορτολίβαδων και των θέσεων κοντά στα μαντριά.

Επικρατούσα άποψη στους κυνηγούς (78,9%) είναι ότι μειώθηκε ο πληθυσμός του λαγού στη συγκεκριμένη περιοχή τα τελευταία έτη. Παρά το γεγονός αυτό, ο λαγός αποτέλεσε το κυριότερο θήραμα για την πλειονότητα των κυνηγών (57,6%) την προηγούμενη κυνηγετική περίοδο. Επιπροσθέτως, είναι το είδος που θα ήθελαν να κυνηγούν σε περίπτωση αφθονίας θηραμάτων στην περιοχή (X^2 = 57,502, BE = 5, p = 0,000). Η έλλειψη θηραμάτων λειτουργεί αποτρεπτικά στην άσκηση της θήρας, αφού αποτελεί τον κυριότερο λόγο για τον περιορισμό των εξορμήσεων των κυνηγών (66,7%).

Συζήτηση

Η μείωση της πίεσης της βόσκησης κατά την τελευταία 20ετία προκάλεσε τη δημιουργία υψηλού και πυκνού πρινώνα και τον περιορισμό των διακένων στην περιοχή έρευνας. Ο λαγός όμως προτιμά να εκμεταλλεύεται ανοιχτούς βιότοπους (Tapper 1987), γεγονός που σημαίνει ότι ο πληθυσμός του στη συγκεκριμένη περιοχή ενδέχεται να έχει επηρεαστεί αρνητικά. Αυτό αποτελεί κοινή πεποίθηση των κυνηγών της περιοχής, σύμφωνα με τους οποίους ο πληθυσμός του λαγού έχει μειωθεί σε σχέση με παλαιότερα έτη. Επειδή η βιωσιμότητα και η επιτυχία της αναπαραγωγής του λαγού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα χαρακτηριστικά της βλάστησης, κάθε μεταβολή που μπορεί να προκληθεί από την εφαρμογή της βόσκησης στη δομή της φυτοκοινότητας αναμένεται να επηρεάσει τους πληθυσμούς του (Williams et al. 1974, Flinders and Hansen 1975). Στη βόρεια Ευρώπη αναφέρεται ότι ο πληθυσμός του λαγού ενδέχεται να επηρεάζεται αρνητικά από την παρουσία των αγροτικών ζώων (Barnes et al. 1983, Tapper and Barnes 1986), σε αντίθεση με την περιοχή μελέτης στην οποία προτιμά να χρησιμοποιεί τα χορτολίβαδα και τις θέσεις κοντά σε μαντριά. Η διαφορετική αυτή συμπεριφορά του λαγού πιθανόν να οφείλεται σε διαφορές των περιοχών μελέτης όσον αφορά την κάλυψη που η βλάστηση παρείχε στο λαγό, αφού οι έρευνες στη βόρεια Ευρώπη διεξήχθησαν σε αμιγώς γεωργικές περιοχές χωρίς την ύπαρξη εκτεταμένων θαμνώνων αλλά και χωρίς την παρουσία φυσικών φραχτών στα όρια μεταξύ των καλλιεργειών.

Ο Leopold (1933) είχε αναφέρει ότι εφόσον τα αγροτικά ζώα επηρεάζουν τη δομή της φυτοκοινότητας τότε με κατάλληλη διαχείριση θα μπορούσαν να δημιουργηθούν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη πληθυσμών άγριας πανίδας. Σήμερα έχει τεκμηριωθεί ότι η βόσκηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως 'εργαλείο' από τον άνθρωπο ώστε να κατευθύνει τη φυσική διαδοχή της φυτοκοινότητας (Kie and Loft 1990), αλλά και να διατηρεί και να βελτιώνει την ποσότητα και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης (Adams 1975, Malechek et al. 1978). Ο εκάστοτε υπεύθυνος διαχειριστής θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνει υπόψη του τις ανάγκες και τις επιθυμίες του εντόπιου ανθρώπινου πληθυσμού και να επιδιώκει τη συνεργασία του (Arnold 1978). Για να επιτύχει όμως κάθε προσπάθεια διαχείρισης απαιτείται η ύπαρξη αγαστής συνεργασίας μεταξύ των υπεύθυνων επιστημόνων (λιβαδοπόνων, διαχειριστών άγριας πανίδας, εδαφολόγων, κτλ.). Οι λιβαδικές εκτάσεις αποτελούν φυσικό πόρο και η κατάλληλη διαχείρισή τους μπορεί να επιτευχθεί μόνο αν υπάρχει ολοκληρωμένη γνώση για τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες όλων των στοιχείων του οικοσυστήματος, βιοτικών και αβιοτικών (Neal 1986).

Στη περιοχή έρευνας ο πρινώνας καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης, ενώ οι χορτολιβαδικές εκτάσεις δεν αποτελούν ενιαίο συγκροτημένο σύνολο αλλά βρίσκονται διάσπαρτες κατά θέσεις στα μεταξύ των θαμνώνων διαστήματα. Το φύλλωμα των σύμπυκνων θαμνοσυστάδων και αυτών που έχουν μεγάλο ύψος δεν αξιοποιείται αποτελεσματικά από τα γίδια. Για τη βελτίωση των θαμνοσυστάδων αυτών είναι σκόπιμο να διασπασθεί η συνηρέφειά τους, να μειωθεί το ύψος τους όπου απαιτείται και να δημιουργηθούν διάκενα όπου θα αναπτυχθεί ποώδης βλάστηση. Προτείνεται να υιοθετηθούν ως κύρια μέσα για τη βελτίωση της βλάστησης, τόσο στον πρινώνα όσο και στα χορτολίβαδα, ο μηχανικός έλεγχος σε συνδυασμό με την ελεγχόμενη καύση. Ανάλογα με την ένταση, τη διάρκεια, την εποχή και τη συχνότητα εφαρμογής της καύσης μπορούν να ωφεληθούν οι πληθυσμοί των τριχωτών θηραματικών ειδών (Bates et al. 1986). Στις θέσεις εκείνες όπου το πουρνάρι είναι ιδιαίτερα υψηλό, η μόνη ενδεδειγμένη επέμβαση είναι η υλοτομία με αλυσοπρίονα. Με τον τρόπο αυτό θα εξασφαλιστεί ο προστατευτικός, αισθητικός και παραγωγικός χαρακτήρας του πρινώνα και αναμένεται να αυξηθούν οι επιθυμητές για το λαγό εκτάσεις. Προτείνεται να διαχειριστεί το 40-50% της έκτασης του πρινώνα.

Η πίεση βόσκησης των αγροτικών ζώων συγκεντρώνεται συνήθως κοντά στις θέσεις ποτίσματος, χορήγησης άλατος ή συμπληρωματικής τροφής, με αποτέλεσμα οι θέσεις αυτές να δέχονται τις μεγαλύτερες αρνητικές επιδράσεις από τη συχνή παρουσία των αγροτικών

ζώων (McNaughton 1984, Senft et al. 1985). Η δημιουργία εναλλακτικών θέσεων παροχής νερού και χορήγησης συμπληρωματικής τροφής και άλατος αναμένεται να οδηγήσουν σε πιο ισορροπημένη κατανομή των αγροτικών ζώων σε όλη τη διαθέσιμη έκταση και επομένως σε αύξηση του οικονομικού οφέλους για τους κτηνοτρόφους (Teer 1991).

Η αειφορική εκμετάλλευση των λιβαδικών εκτάσεων προϋποθέτει την κατάλληλη εκλογή των ειδών που θα βοσκήσουν, καθώς επίσης και την εφαρμογή συστημάτων βόσκησης, λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη τις τοπικές οικολογικές συνθήκες και την ικανότητα των ζώων να προσαρμόζονται σε αυτές (Holechek 1991, Nolan et al. 1996). Στη συγκεκριμένη περιοχή προτείνεται η βόσκηση των πρινώνων από γίδια, μέσω της οποίας θα περιορίζεται η αυξητική τάση των θάμνων διατηρώντας τη λιβαδική δομή σε επιθυμητή μορφή. Στις χορτολιβαδικές εκτάσεις η βόσκηση προβάτων θεωρείται ιδανική. Με τη ρύθμιση της βοσκοφόρτωσης στο επίπεδο της βοσκοϊκανότητας και την εφαρμογή ενός κατάλληλα σχεδιασμένου συστήματος περιφοράς της βόσκησης, μπορούν να επιτευχθούν σημαντικά οικονομικά και οικολογικά οφέλη (Bolen and Robinson 1995).

Σε πολλές αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης υπάρχει μόνιμο εξειδικευμένο προσωπικό που ασχολείται με τη διαχείριση τόσο των λιβαδικών εκτάσεων όσο και της άγριας πανίδας (Moser and Strehlke 1996). Το προσωπικό αυτό, με τις βασικές γνώσεις για τη διαχείριση του οικοσυστήματος που αποκτά και τις εξειδικευμένες τεχνικές στις οποίες εκπαιδεύεται, είναι σε θέση να φέρει εις πέρας τα καθήκοντά του με αυξημένη αποτελεσματικότητα. Οι χειρωνακτικές δασικές εργασίες που αφορούν τη βελτίωση της λιβαδικής κατάστασης και τη διαχείριση της άγριας πανίδας έχουν περιγραφεί (Ευθυμίου 2001) και αποτελούν βασικό τμήμα προτεινόμενου συστήματος δασεργατικής εκπαίδευσης για την Ελληνική Δασοπονία (Τσιώρας 2004). Η ύπαρξη εξειδικευμένου προσωπικού με κρατικά πιστοποιημένες γνώσεις αναμένεται να έχει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη διαχείριση και την ανάπτυξη του λιβαδικού και θηραματικού πόρου, ενώ θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας συμβάλλοντας ουσιαστικά στην πολύπλευρη ανάπτυξη των ορεινών και ημιορεινών περιοχών της χώρας μας (Ευθυμίου 2001, Ζιωγάνας 2003, Παπαχρήστου και Ισπικούδης 2003).

Βιβλιογραφία

Adams, S.N. 1975. Sheep and cattle grazing in forests: A review. J. Appl. Ecol., 12:143-152.

Arnold, R.K. 1978. Perspectives on training needs for future resource managers. Trans. N. Am. Wildl. Conf., 41:568-574.

Barnes, R.F.W., S.C. Tapper and J. Williams. 1983. Use of pastures by brown hares. J. Appl. Ecol., 20:179-185.

Bates, P.A., R.E. Hafenfeld and J.W. Key. 1986. Rehabilitating California chaparral following wildfire, p. 42-46. In: Transactions of the Western Section of the Wildlife Society. (J. G. Kie, and W. F. Laudenslayer, Jr., eds), Sparks, Nevada, 23-25 January 1986, Vol., 22.

Bolen, E.G. and W.L. Robinson. 1995. Wildlife Ecology and Management. 3rd edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, p. 478.

Ευθυμίου, Π.Ν. 2001. Προστασία Δασών και Δασική εργασία - Το πολυσήμαντο των δασικών εργασιών. Ανάπτυξη και Προστασία Δασών - Δασική εργασία (Π. Ν. Κωνσταντινίδης, εκδότης). Πρακτικά επιστημονικής ημερίδας στα πλαίσια της AGROTICA - ΔΕΘ, Θεσσαλονίκη, 1 Φεβρουαρίου 2001. Υπουργείο Γεωργίας και ΕΘΙΑΓΕ.

Flinders, J.T. and R.M. Hansen. 1975. Spring population responses of cottontails and jackrabbits to cattle grazing shortgrass prairie. J. Range Manage., 28:290-293.

Foot, J.Z. 1991. Selection, quality and quantity of plants ingested by grazing animals, p. 1119-1124. Proceedings of the IVth International Rangeland Congress, (P. Daget, and M. Kernick eds.) Montpelier, France, 22-26 April 1991, Vol. 3.

Holechek, J. L. 1991. Chihuahuan desert rangeland, livestock grazing, and sustainability. Rangelands, 13:115-120.

Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbler. 1989. Range management principles and practices. Prentice Hall Inc., USA, p. 501.

Ζιωγάνας, Χ.Μ. 2003. Δυνατότητες ανάπτυξης των ορεινών περιοχών της χώρας μας: προβλήματα, πολιτική και σκοποί, σελ. 37-43. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Kie, J.G. and E.R. Loft. 1990. Using livestock to manage wildlife habitat: some examples from California annual grassland and wet meadow communities, p. 7-24. In: Can livestock be used as a tool to enhance wildlife habitat? (K. E. Severson, ed.) September 1990. 43rd Annual Meeting of the Society for Range Management, Reno, 1990, NV, February 13. USDA Forest Service General Technical Report RM-194.

Kie, J.G., V.C. Bleich, A.L. Medina, J.D. Yoakum and J.W. Thomas. 1996. Managing rangelands for wildlife, p: 663-688. In: Research and management techniques for wildlife and habitats (T. A. Bookhout, ed.). The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.

Leopold, A. 1933. Game Management. Charles Scribne's Sons, New York.

Litvaitis, J.A., K. Titus and E.M. Anderson. 1996. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. In "Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. Ed. By T. A. Bookhout. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, pp. 254-274.

Malechek, J.C., K.J. Kotter and C.H. Jensen. 1978. Nutrition and production of domestic sheep managed as manipulators of big game habitat. J. Range Manage., 31:92-96.

McNaughton, S.J. 1984. Grazing lawns: animals in herds, plant form, and co-evolution. Am. Nat., 124:863-886.

Moser, U. and B. Strehlke. 1996. Professions, Skills and Training in Forestry - Results of an inquiry among the member countries of the Joint Committee. Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Technology, Management and Training, Berne, p. 362.

Neal, D.L. 1986. Obstacles to cooperation between range and wildlife managers, p. 15-17. In: Transactions of the Western Section of the Wildlife Society. (J. G. Kie, and W. F. Laudenslayer, Jr., eds) Vol., 22.

Nolan, T., J. Connolly and C. Sall. 1996. Dietary agreement between cattle, sheep and goats on semi-arid range under mixed grazing, p. 397-398. In: Rangelands in a sustainable biosphere (N. E. West, ed). Proceedings of the Vth International Rangeland Congress, Salt Lake City, Utah, 23-28 July 1995. Society for Range Management, Vol. I.

Παπαχρήστου, Θ.Γ. και Ι.Π. Ισπικούδης. 2003. Πολυλειτουργικότητα λιβαδιών και ανάπτυξη ορεινών και μειονεκτικών περιοχών, σελ. 13-23. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Petrie, A. and P. Watson. 1998. Statistics for veterinary and animal science. Blackwell Science, Great Britain, p. 243.

Pitman, W.D. and E.C. Holt. 1983. Herbage production and quality of grasses with livestock and wildlife value in Texas. J. Range Manage., 36:52-54.

Senft, R.L., L.R. Rittenhouse and R.G. Woodmansee. 1985. Factors influencing patterns of cattle grazing behavior on shortgrass steppe. J. Range Manage., 38:82-87.

Siegel, S. and N.J. Jr. Castellan. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences, 2nd edition. McGraw-Hill Book Company, p. 400.

Tapper, S.C. 1987. The brown hare. Shire Natural History No. 20. Shire publications Ltd, United Kingdom.

Tapper, S.C. and R.F.W. Barnes. 1986. Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (Lepus europaeus). J. Appl. Ecol., 23:39-52.

Teer, J.G. 1991. Performance and productivity of domestic and wild herbivores, p. 1129-1133. Proceedings of the IVth International Rangeland Congress, (P. Daget, and M. Kernick eds.) Montpelier, France. 22-26 April 1991, Vol. 3.

Τσιώρας, Π.Α. 2004. Ανάλυση και διαμόρφωση σύγχρονων συστημάτων δασεργατικής εκπαίδευσης για την Ελληνική Δασοπονία. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Θεσσαλονίκη, σελ. 253.

Williams, O.B., T.C.E. Wells and D.A. Wells. 1974. Grazing management of Woodwalton Fen: seasonal changes in the diet of cattle and rabbits. J. Appl. Ecol., 11:499-516.

Investigation on range and game development on Kallidromon mountain

E. Karmiris[1], I. Karmiris[2] and P. Tsioras[3]

[1]T.E.I. Karditsa, Forestry Department, End Mauromichali, 431 00 Karditsa

[2]Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry and Natural Environment, Laboratory of Forest Rangelands (236), 541 24 Thessaloniki, Greece

[3]Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry and Natural Environment, Laboratory of Forest Utilization (227), 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Grazing pressure on Kallidromon mountain has been decreased for the last 20 years and the number of farm animals grazing today is far less than the area's grazing capacity. Naturally, a high and dense scrubland dominated by kermes oak was created, which is unsuitable and inaccessible even from goats. Dropping count method showed that hares also avoid this scrubland. As a consequence, area's grazing production is improperly utilized, while the area, a formerly attractive and frequently used game area is nowadays a place where hunting is diminished. Directions concerning the range and game improvement of the area are given in this article.

Key words: Multiple range management, grazing capacity, European hare, habitat use, hunters' view.

Κατανομή στρουθιόμορφων ειδών σε λιβαδικά και δασικά οικοσυστήματα

Σ. Παπούλια[1], Σ. Καζαντζίδης[2], Σ. Γαλατσίδας[3] και Γ. Τσιουρλής[2,4]
[1]Ιοφώντος 2, 116 34 Παγκράτι, e-mail: papoulst@hotmail.com, [2]Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, ΕΘΙΑΓΕ, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, e-mail: savkaz@fri.gr, [3]Αριστάρχου 10, 566 25 Θεσσαλονίκη, e-mail: spyrosgl_gr@yahoo.gr [4]e-mail: gmtsiou@fri.gr

Περίληψη

Η σύνθεση των στρουθιόμορφων ειδών της ορνιθοπανίδας διερευνήθηκε κατά την άνοιξη και το θέρος σε ποολίβαδα, θαμνολίβαδα (αραιά και πυκνά) και δρυοδάση στην επαρχία Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης. Ο τύπος του ενδιαιτήματος που σε αυτή την περιοχή καθορίζεται κυρίως από την ένταση της βόσκησης, φαίνεται ότι επηρεάζει την κατανομή και τη σύνθεση των ειδών της ορνιθοπανίδας. Σε σύνολο 125 σημειακών και γραμμικών καταμετρήσεων καταγράφηκαν 43 είδη στρουθιόμορφων. Ο δείκτης ποικιλότητας και ισοκατανομής ήταν μεγαλύτερος στα πυκνά θαμνολίβαδα και στα δρυοδάση, ενώ μικρότερος στα ποολίβαδα τα οποία φαίνεται ότι αποτελούν τα πιο υποβαθμισμένα ενδιαιτήματα για τα στρουθιόμορφα είδη. Στα ποολίβαδα επικρατέστερα είδη ήταν η καρακάξα και το ψαρόνι, ενώ στα αραιά θαμνολίβαδα ήταν ο τσιφτάς και στα πυκνά ο μαυροτσιροβάκος. Τα ενδιαιτήματα διαφοροποιούνται ως προς την βιοκοινότητα των στρουθιόμορφων ειδών που κατανέμονται σε αυτά, με τα δρυοδάση και τα ποολίβαδα να παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη διαφοροποίηση, τόσο μεταξύ τους όσο και με τα θαμνολίβαδα. Η βόσκηση φαίνεται ότι ευνοεί την ποικιλότητα στα θαμνολίβαδα, όχι όμως και στα ποολίβαδα, όπου επικρατούν ορισμένα είδη που ευνοούνται από την εντονότερη κτηνοτροφική δραστηριότητα που ασκείται εκεί.

Λέξεις κλειδιά: Στρουθιόμορφα, ποολίβαδα, θαμνολίβαδα, δρυδάση.

Εισαγωγή

Η δομή της βλάστησης είναι από τους πλέον καθοριστικούς παράγοντες για την κατανομή των πουλιών και για την επιλογή των ενδιαιτημάτων διατροφής ή αναπαραγωγής τους (Blondel 1981, Cody 1985). Η ποικιλία των ειδών των πουλιών σε μια περιοχή σχετίζεται με τα φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά της επικρατούσας βλάστησης (Rotenberry and Wiens 1980) και όσο περισσότερα διαφορετικά χαρακτηριστικά συνυπάρχουν σ' ένα τύπο βλάστησης τόσο περισσότερα είδη τα εκμεταλλεύονται ως περιοχές διατροφής, αναπαραγωγής και κάλυψης (Cody 1985). Ο ενδοειδικός και ο διαειδικός ανταγωνισμός επίσης μπορεί να επηρεάσουν την κατανομή των ειδών στα διάφορα ενδιαιτήματα (Cody 1985).

Για χιλιάδες χρόνια στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα η αλληλεπίδραση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων με το φυσικό περιβάλλον έχει δημιουργήσει μια ποικιλία τύπων βλάστησης, η δομή της οποίας εξακολουθεί να είναι αποτέλεσμα της παραπάνω αλληλεξάρτησης. Όσον αφορά στα ποολίβαδα, αυτά, μπορεί να εξελιχθούν είτε σε έρημο είτε σε θαμνολίβαδα και κατόπιν σε δάσος ανάλογα με φυσικούς (ύψος βροχόπτωσης) ή ανθρωπογενείς παράγοντες (φωτιά, βόσκηση, εκχερσώσεις). Παρά το γεγονός ότι τα λιβάδια, καλύπτουν ένα ποσοστό περίπου 24% της έκτασης της Ελλάδας (Πλατής 1994) και

αποτελούν από τα σημαντικότερα ενδιαιτήματα των στρουθιόμορφων ειδών η έρευνα για την ορνιθοπανίδα σε αυτά είναι περιορισμένη στην Ελλάδα ή αφορά σε μεμονωμένα είδη.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση της ποικιλότητας και κατανομής των στρουθιόμορφων ειδών της ορνιθοπανίδας σε τέσσερα διαδοχικά ενδιαιτήματα και η συγκριτική αξιολόγησή τους ως προς τη χρήση τους από τα πουλιά.

Περιοχή μελέτης – Μέθοδοι

Η εργασία υλοποιήθηκε κατά την άνοιξη και το θέρος του 2002 στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Από το νότο προς το βορά και από το χαμηλότερο υψόμετρο (200 μ.) προς το υψηλότερο (800 μ.), σε μια απόσταση περίπου 14 χλμ., υπάρχουν κατά σειρά ποολίβαδα, θαμνολίβαδα (όπου επικρατεί το *Quercus coccifera*) και δρυοδάση. Η πυκνότητα των θαμνολίβαδων ποικίλει κατά τόπους και χωρίστηκε για τις ανάγκες της έρευνας σε πυκνά (με φυτοκάλυψη 40%-100%) και σε αραιά (με φυτοκάλυψη 10%-40%). Τα αραιά θαμνολίβαδα αποτελούσαν το 19,7% της έκτασης της περιοχής έρευνας, τα πυκνά το 38,0%, τα ποολίβαδα το 7,5%, ενώ τα δρυοδάση το 32,8%. Η κυριότερη ανθρώπινη δραστηριότητα στην περιοχή είναι η κτηνοτροφία που ασκείται με παραδοσιακό τρόπο. Η βόσκηση (κυρίως αιγοπροβάτων) αποτελεί την κύρια αιτία της ποικιλομορφίας της περιοχής ως προς την φυτοκάλυψη, με εξαίρεση τα δρυοδάση τα οποία δεν βοσκούνται.

Για την καταγραφή των ειδών της ορνιθοπανίδας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των σημειακών μετρήσεων (point counts) στα θαμνολίβαδα και τα δρυοδάση και της γραμμικής καταγραφής (line transect) στα ποολίβαδα (Blondel 1985, Bibby et al. 1992). Κατά την πρώτη μέθοδο ο παρατηρητής κατέγραφε για 20 λεπτά όλα τα είδη και τον αριθμό που έβλεπε ή άκουγε σε μια ακτίνα 50μ. γύρω του. Τα σημεία επιλέχθηκαν τυχαία και απείχαν περίπου 500 μέτρα μεταξύ τους για τον περιορισμό του σφάλματος καταγραφής των ίδιων ατόμων σε δύο γειτονικά σημεία. Με τη δεύτερη μέθοδο καταγράφηκαν όλα τα είδη και ο αριθμός τους που εντοπίστηκαν κατά τη διάσχιση 100μ. ποολίβαδου και σε πλάτος εκατέρωθεν του παρατηρητή έως 50μ.. Οι μετρήσεις άρχιζαν με την ανατολή του ηλίου και ολοκληρώνονταν 4-5 ώρες αργότερα. Η καταμέτρηση αφορούσε σε στρουθιόμορφα είδη που φώλιαζαν ή τρέφονταν στα συγκεκριμένα ενδιαιτήματα. Είδη που χρησιμοποιούσαν τα ενδιαιτήματα αυτά περιστασιακά (π.χ. αρπακτικά, χελιδόνια και σταχτάρες) δεν περιλήφθηκαν στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Για την εκτίμηση της σημαντικότητας των τύπων βλάστησης ως προς την ποικιλία των ειδών χρησιμοποιήθηκε ο Δείκτης Ποικιλότητας των Ειδών Shannon $SD=\Sigma(p_i).(\ln p)$ (όπου "p" είναι η αναλογία του αριθμού των ατόμων του είδους "i" προς τον αριθμό όλων των ατόμων που καταγράφηκαν στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα). Επιπλέον, για σύγκριση της ποικιλότητας μεταξύ των τύπων βλάστησης χρησιμοποιήθηκε ο Δείκτης ισοκατανομής $H=SD/\ln S$ (όπου S ο αριθμός των ειδών). Ο δείκτης ισοκατανομής κυμαίνεται από 0 μέχρι 1 και όταν είναι κοντά στο 0 αυτό υποδηλώνει υποβαθμισμένης ποιότητας ενδιαίτημα (π.χ. παρουσία λίγων ειδών σε μεγάλους αριθμούς). Όταν ο δείκτης είναι κοντά στο 1 υποδηλώνει καλύτερης ποιότητας ενδιαίτημα για τα είδη (ομοιόμορφη κατανομή των πληθυσμών στο ενδιαίτημα, Nur et al. 1999). Για την εκτίμηση του βαθμού διαχωρισμού των ενδιαιτημάτων με βάση την κατανομή των ειδών σε αυτά, χρησιμοποιήθηκε η Διορθωτική Ανάλυση Αντιστοιχιών (Detrented Correspondence Analysis) (ter Braak 1995) με τη χρήση του προγράμματος CANOCO for Windows v.4, (ter Braak and Smilauer 1998).

Αποτελέσματα

Σε 125 σημειακές και γραμμικές καταμετρήσεις στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν συνολικά 43 είδη στρουθιόμορφων (Πίνακας 1- Παράρτημα). Από αυτά, τα 25 ήταν μόνιμα

είδη, τα 17 μεταναστευτικά και ένα είδος, η χρυσοκαρδερίνα, ήταν διαχειμάζον. Όλα τα είδη είναι εντομοφάγα (κατά το χειμώνα τρέφονται και με σπόρους όσα παραμένουν στην περιοχή) ενώ τουλάχιστον τρία είδη είναι παμφάγα (κάργια, καρακάξα, κουρούνα). Όλα αναπαράγονται στην περιοχή, εκτός από το συκοφάγο, το μελισσοφάγο και τη χρυσοκαρδερίνα που καταγράφηκαν μόνο στις πρώτες επισκέψεις.

Τα ενδιαιτήματα της περιοχής παρουσιάζουν διαφορές ως προς τον αριθμό των ειδών, την ποικιλότητα και την ισοκατανομή. Τα αραιά θαμνολίβαδα έχουν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών (24) αλλά τα δρυοδάση το μεγαλύτερο δείκτη ποικιλότητας και ισοκατανομής, παρά το ότι ο αριθμός των ειδών εκεί ήταν ο μικρότερος (17 είδη, Πίνακας 2). Στα πυκνά θαμνολίβαδα καταγράφηκαν 21 είδη, ενώ στα ποολίβαδα 19, στα οποία ο δείκτης ποικιλότητας και ισοκατανομής είχαν τη μικρότερη τιμή (Πίνακας 2). Μόνο τέσσερα είδη ήταν κοινά και στα τέσσερα ενδιαιτήματα (κουρούνα, τσιφτάς, χρυσοτσίχλονο και σιρλοτσίχλονο), ενώ 23 (ποσοστό 53,5% του συνόλου των ειδών που καταγράφηκαν) ήταν εξειδικευμένα σε κάποιο τύπο ενδιαιτήματος. Η μεγαλύτερη πυκνότητα (αριθμός πουλιών ανά εκτάριο) καταγράφηκε στα αραιά θαμνολίβαδα και στα δρυοδάση (8,9 και 6,7 πουλιά/εκτάριο αντίστοιχα) ενώ η μικρότερη στα πυκνά θαμνολίβαδα και στα ποολίβαδα (3,1 και 3,9 πουλιά/εκτάριο αντίστοιχα, Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Συνοπτική παρουσίαση της βιοκοινότητας των στρουθιόμορφων ειδών στους τέσσερις τύπους ενδιαιτημάτων στην επαρχία Λαγκαδά του Νομού Θεσσαλονίκης.

	Ποολίβαδα	Αραιά θαμνολίβαδα	Πυκνά θαμνολίβαδα	Δρυοδάση
Αριθμός ειδών	19	24	21	17
Αριθμός ατόμων	330	251	96	58
Μόνιμα	11	12	12	14
Μεταναστευτικά	8	12	9	3
Εξειδικευμένα είδη (%)	7 (36,8)	5 (20,8)	4 (19,0)	7 (41,2)
Πυκνότητα(άτομα/εκτάριο)	3,9	8,9	3,1	6,7
Δείκτης Ποικιλότητας	1,11	2,33	2,45	2,52
Δείκτης Ισοκατανομής	0,37	0,73	0,81	0,89
Αριθμός δειγμάτων	39	36	39	11

Στα ποολίβαδα τα πλέον κοινά και πολυπληθή είδη ήταν η καρακάξα, το ψαρόνι και η κάργια. Ο αριθμός των ατόμων αυτών των τριών ειδών ήταν περίπου το 50% του συνολικού αριθμού των ατόμων που καταγράφηκαν συνολικά στα ποολίβαδα (Πίνακας 1- Παράρτημα). Στα αραιά θαμνολίβαδα τα πιο κοινά είδη ήταν ο τσιφτάς και ο κοκκινοκεφαλάς και τα πλέον πολυπληθή το ψαρόνι και η κουρούνα (των οποίων το ποσοστό του συνολικού αριθμού τους ήταν 51% του συνολικού αριθμού των ατόμων που καταγράφηκαν σε αυτά). Στα πυκνά θαμνολίβαδα τα πλέον κοινά και πολυπληθέστερα είδη ήταν ο Μαυροτσιροβάκος και ο Αμπελουργός ενώ στα δρυοδάση ο καλόγερος και η γαλαζοπαπαδίτσα (Πίνακας 1- Παράρτημα). Τα δρυοδάση και τα ποολίβαδα παρουσίαζαν το μεγαλύτερο ποσοστό εξειδικευμένων ειδών (επτά δασόβια είδη ή ποσοστό 40% του συνόλου των ειδών στα δρυοδάση και επτά λιβαδικά είδη ή ποσοστό 58% του συνόλου των ειδών στα ποολίβαδα). Τα δρυοδάση και σε μικρότερο βαθμό τα ποολίβαδα διαφοροποιούνταν σε μεγάλο βαθμό ως προς τα είδη που βρίσκονταν σε αυτά τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με τα γειτονικά ενδιαιτήματα (Εικόνα 1). Αντίθετα, η βιοκοινότητα των στρουθιόμορφων μεταξύ των πυκνών και αραιών θαμνολίβαδα παρουσίαζε μεγάλη ομοιότητα (17 κοινά είδη).

Όσον αφορά στη βόσκηση, αυτή ασκείται κυρίως στα ποολίβαδα και στα αραιά θαμνολίβαδα (μεγαλύτερος αριθμός ζώων για περισσότερο χρονικό διάστημα) και σε μικρότερο βαθμό στα πυκνά θαμνολίβαδα. Οι στάνες στη συντριπτική πλειονότητά τους βρίσκονται σε ποολίβαδα και σε αραιά θαμνολίβαδα.

Εικόνα 1. Διαφοροποίηση των ενδιαιτημάτων της περιοχής έρευνας (επαρχία Λαγκαδά Νομού Θεσσαλονίκης) ως προς τα είδη των στρουθιομόρφων που κατανέμονται σε αυτά. Κάθε σημείο αντιπροσωπεύει μια σημειακή ή γραμμική καταμέτρηση. Τα πολύγωνα περιλαμβάνουν το 90% των σημείων κάθε ενδιαιτήματος. Τα ονόματα των ειδών παρουσιάζονται συντετμημένα (με τα τρία αρχικά γράμματα του γένους και του είδους).

Συζήτηση

Η δομή της βλάστησης, η ανθρώπινη δραστηριότητα και ο διαειδικός ανταγωνισμός είναι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ποικιλότητα και τη χωρική κατανομή των στρουθιόμορφων ειδών. Υπάρχουν βέβαια και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις δύο παραμέτρους, όπως η αφθονία τροφής, καιρικές συνθήκες κτλ. που δεν εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη. Στα θαμνολίβαδα και στα δρυοδάση της επαρχίας Λαγκαδά που είναι ενδιαιτήματα με μεγαλύτερη ετερογένεια και ποικιλομορφία σε σχέση με τα ποολίβαδα, υπάρχει μεγαλύτερη ποικιλότητα ως προς τον αριθμό των στρουθιόμορφων καθώς και μεγαλύτερη πυκνότητα και ισοκατανομή. Επειδή η ετερογένεια, τουλάχιστον στα θαμνολίβαδα, οφείλεται κυρίως στη βόσκηση, μπορούμε εμμέσως να συμπεράνουμε ότι η βόσκηση σε αυτό το ενδιαίτημα επηρεάζει θετικά την ποικιλότητα και συμβάλλει στην αύξηση του αριθμού των ειδών (Παπούλια και συν. 2003). Από την άλλη, στα ποολίβαδα που δέχονται τη μεγαλύτερη πίεση από τη βόσκηση (Παπαναστάσης προσ. επικοιν.) η ετερογένεια είναι μικρή και σε αυτό πιθανόν οφείλεται η μικρή ποικιλότητα και ισοκατανομή των ειδών. Επιπλέον, στα ποολίβαδα, έντονη είναι παρουσία ειδών όπως καρακάξες και κάργιες, ο πληθυσμός των οποίων ευνοείται κατά πολύ από τις πρακτικές βόσκησης και τον αριθμό των βοσκόντων ζώων. Τα είδη αυτά αποτελούν ένα επιπλέον παράγοντα μείωσης της ποικιλότητας επειδή εκτοπίζουν άλλα είδη από την περιοχή. Σε παρόμοια οικοσυστήματα στην Κρήτη διαπιστώθηκε ότι η υπερβόσκηση είχε επιδράσει αρνητικά στην ποικιλότητα των στρουθιόμορφων (Dretakis and Tsiourlis 1998). Παρόμοια, στον Καναδά βρέθηκε ότι η ένταση της βόσκησης καθορίζει τα είδη των πουλιών σε μια περιοχή (Belanger and Picard 1999).

Στα δάση, παρά το γεγονός ότι βρέθηκαν λιγότερα είδη, τόσο ο δείκτης ποικιλότητας όσο και της ισοκατανομής ήταν υψηλοί, που σημαίνει ότι τα είδη κατανέμονται με ομοιόμορφο σχεδόν τρόπο σε αυτό το ενδιαίτημα. Από την άλλη, ο μικρός αριθμός ειδών πιθανόν οφείλεται στο μικρό αριθμό δειγμάτων σε αυτό το ενδιαίτημα και θα χρειαστεί εντατικότερη έρευνα ώστε τα στοιχεία να είναι συγκρίσιμα.

Όσον αφορά στην πυκνότητα των αναπαραγομένων ζευγαριών, στα ποολίβαδα του Λαγκαδά αυτή ήταν υψηλότερη σε σχέση με άλλα παρόμοια ενδιαιτήματα σε άλλες περιοχές αλλά μέσα στο εύρος της πυκνότητας που δίνεται για τα ποολίβαδα στη μεσογειακή ζώνη (0,5 – 2 ζευγάρια/εκτάριο, Cody 1985). Η τιμή αυτή στην παρούσα μελέτη επηρεάζεται από τον μεγάλο αριθμό των κορακοειδών (που αντανακλά στο μικρό δείκτη ποικιλότητας και ισοκατανομής). Σε γενικές γραμμές μεγάλες είναι οι διαφορές μεταξύ των μελετών όσον αφορά στην πυκνότητα των ειδών η οποία επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τα χαρακτηριστικά της βλάστησης, το τοπίο, οι καιρικές συνθήκες κτλ. Για παράδειγμα, στην Κρήτη, σε φρυγανικό οικοσύστημα, η μέση πυκνότητα ζευγαριών στρουθιόμορφων ειδών ανά εκτάριο ήταν παρόμοια με αυτή που βρέθηκε στην παρούσα μελέτη (στα αραιά θαμνολίβαδα), όπως παρόμοιος ήταν και ο δείκτης ποικιλότητας (Dretakis and Tsiourlis 1998), ενώ στο Περτούλι, σε παρόμοιου τύπου οικοσύστημα ο αριθμός αυτός ήταν πολύ μικρότερος (0,1 άτομα/εκτάριο, Sfougaris et al. 1998). Επίσης, η πυκνότητα σε αγροδασικό οικοσύστημα στην Πολωνία βρέθηκε να είναι 23-24 ζευγάρια/εκτάριο (Kujawa 2002), ενώ στον Καναδά κυμαινόταν από 1,6 έως 11,7 άτομα/εκτάριο (Belanger and Picard 1999). Όμως, η πυκνότητα φαίνεται να εξαρτάται και από την ένταση της βόσκησης. Σε εντατικά βοσκούμενες εκτάσεις στον Καναδά η πυκνότητα των πουλιών ήταν έως και έξι φορές μικρότερη από την πυκνότητα σε μη ή μέτρια βοσκούμενες εκτάσεις (Belanger and Picard 1999).

Συμπερασματικά, ο τύπος της βλάστησης και οι ανθρώπινες δραστηριότητες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ποικιλία της ορνιθοπανίδας. Τα θαμνολίβαδα και τα δρυοδάση παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλία και πυκνότητα στρουθιόμορφων ειδών σε σχέση με τα ποολίβαδα. Η βόσκηση φαίνεται ότι επιδρά θετικά στην ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας, αλλά όταν αυτή ασκείται εντατικά λειτουργεί σε βάρος της ευνοώντας την αύξηση του πληθυσμού ορισμένων ειδών που είναι έντονα ανταγωνιστικά σε βάρος άλλων. Συστηματικότερη έρευνα απαιτείται και καθ' όλο το έτος ώστε να μπορεί αυτό να τεκμηριωθεί με περισσότερα στοιχεία. Επίσης, λεπτομερή στοιχεία σχετικά με τη βόσκηση θα συνέβαλλαν να κατανοηθεί μέχρι ποιο βαθμό η έντασή της μπορεί να αποτελέσει ευνοϊκό παράγοντα στην ποικιλότητα των ειδών.

Βιβλιογραφία

Belanger, L. and M. Picard. 1999. Cattle grazing and avian communities of the St. Lawrence River Islands. Journal of Range Management, 52: 332-338.

Bibby, C.J., N.D. Burgess and D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. British Trust of Ornithology – Royal Society for the Protection of Birds. Academic Press, London, pp. 350.

Blondel, J. 1981. Structure and dynamics of bird communities in Mediterranean habitats, p. 361-385. In: Ecosystems of the World "Mediterranean type shrublands" (F. di Castri, D.W. Goodall and R.L. Specht, eds). Elsevier.

Blondel, J. 1985. Bird distribution and abundance. Some technical and theoretical comments. pp. 3-14. In: Bird Census and Atlas Studies (K. Taylor, R.J. Fuller and P.C. Lack, eds.). BTO. UK.

Braak, ter C.J.F. 1995. Ordination. In: Data Analysis in Community and Landscape Ecology (Longman R.H.G., C.J.F. Ter Braak and O.R.F. Van Tongeren, eds). Cambridge University Press., pp. 299.

Braak, ter C.J.F. and P. Smilauer. 1998. CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (v.4). Microcomputer Power (Ithaca, NY, USA), pp.352.

Cody, L.M. 1985. Habitat selection in birds. Academic Press Inc. London, pp. 558.

Dretakis, M. and G. Tsiourlis. 1998. Preliminary results on breeding bird communities in relation to grazing in Mediterranean ecosystems of Asterousia mountain, Crete. pp. 98-102. In: Proceedings of the International workshop on Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V. Papanastasis and D. Peter, eds). Thessaloniki, Greece, 1997.

Kujawa, K. 2002. Population density and species composition changes for breeding bird species in farmland woodlots in western Poland between 1964 and 1994. Agriculture, Ecosystems and Environment, 91: 261-271.

Nur, N., S. Jones and G. Geupel. 1999. A statistical guide to data analysis of avian monitoring Programs. U.S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, D.C. 46 p.

Πλατής, Π. 1994. Κατανομή της φυτοκάλυψης και διαθέσιμης παραγωγής σε θαμνολίβαδα πουρναριού και εκτίμησή τους με τη βοήθεια αεροφωτογραφιών. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. σελ. 135.

Παπούλια, Στ., Σ. Καζαντζίδης και Γ. Τσιουρλής. 2003. Η χρήση των θαμνολίβαδων πουρναριού από την ορνιθοπανίδα στην περιοχή Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 117-123. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Rotenberry, J.T. and I.A. Wiens. 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in north American steppe vegetation: a multivariate analysis. Ecology, 61 (5): 1228-1250.

Sfougaris, A., P. Birtsas and A. Nastis. 1998. Bird diversity and density in relation to different habitats and land uses in Portaicos-Pertouli area, Greece. pp. 57-62. In: Landscapes, Livestock and Livelihoods in European Less Favoured areas (A. Waterhouse and E. McTwan, eds). Proceedings of EU EQULFA Project. Thessaloniki, Greece.

Distribution of passerines in grassland and wood habitats

S. Papoulia[1], S. Kazantzidis[2], S. Galatsidas[3] and G. Tsiourlis [2,4]
[1] Iofontos 2 , 116 34 Pagrati, Greece, e-mail: papoulst@hotmail.com ,
[2] NAGREF, Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece, e-mail: savkaz@fri.gr, [3]Aristarhou 10, 566 25 Thessaloniki, Greece, [4] e-mail: gmtsiou@fri.gr

Summary

During spring and summer of 2002 the variety and distribution of passerines were studied in grasslands, shrublands (sparse and dense) and oak wood in Langadas province of Thessaloniki. The vegetation structure, which is mostly affected by the grazing pressure, influences the composition and distribution of bird fauna. During the study, a total of 125 point counts and line transects were carried out. During these counts 43 bird species were recorded. Diversity Index and Evenness was higher in dense shrublands and oak woods and lower in grasslands. The grasslands were proved to be the most degraded habitats for passerines where the most common species were Magpie (*Pica pica*) and Starling *(Sturnus vulgaris)*. The most common species in sparse shrublands was Corn bunting *(Miliaria calandra*), while in the dense shrublands was Black-headed bunting *(Emberiza melanocephala)*. Certain species were selective to the type of habitat they chose and this was obvious both in woodlands and in grasslands. The four different habitats vary as regards the passerines' community allocated in them, with the oak forests and the grasslands presenting the greatest diversity. Grazing seems to have a favourable effect on passerines variability in shrublands but not in grasslands. The excessive grazing pressure in grasslands seems to have a favorable effect on certain bird species that by their dominance seems to affect negatively the passerines diversity.

Key words: Passeriformes, grassland, shrubland, oakwood.

Πίνακας 1 - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ. Τα είδη των στρουθιόμορφων πουλιών που καταγράφηκαν στους τέσσερις τύπους ενδιαιτημάτων κατά την άνοιξη και το θέρος 2002 στην επαρχία Λαγκαδά του Νομού Θεσσαλονίκης. Για κάθε ενδιαίτημα δίνεται ο αριθμός των σημείων που καταγράφηκε το κάθε είδος καθώς και ο αριθμός των ατόμων. Με αστερίσκο (*) σημειώνονται τα μόνιμα είδη.

α/α	Είδη	Ποολίβαδα		Αραιά θαμνολίβαδα		Πυκνά θαμνολίβαδα		Δρυοδάση	
		Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων	Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων	Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων	Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων
1	*Cuculus canorus* L. Κούκος	-	-	1 (2,8)	2	2 (5,1)	2	2 (18,1)	2
2	*Merops apiaster* L. Μελισσοφάγος	-	-	1 (2,8)	20	-	-	2 (18,1)	4
3	*Upupa epops* L. Τσαλαπετεινός	2 (5,1)	2	2 (5,6)	2	2 (5,1)	3	2 (18,1)	2
4	*Galerida cristata* (L.) Κατσουλιέρης *	10 (25,6)	14	3 (8,3)	3	1 (2,6)	1	-	-
5	*Calandrella brachydactyla* (Leis.) Μικρογαλιάντρα	-	-	1 (2,8)	2	-	-	-	-
6	*Lullula arborea* (L.) Δενδροσταρήθρα	1 (2,6)	4	-	-	-	-	-	-
7	*Prunella modularis* L. Θαμνοψάλτης *	-	-	1 (2,8)	1	-	-	-	-
8	*Oenanthe isabellina* (T.) Αμμοπετρόκλης	2 (5,1)	3	-	-	-	-	-	-
9	*Oenanthe oenanthe* (L.) Σταχτοπετρόκλης	10 (25,6)	17	-	-	-	-	-	-
10	*Oenanthe hispanica* (L.) Ασπροκώλα	2 (5,1)	2	-	-	-	-	-	-
11	*Turdus merula* L. Κότσυφας *	-	-	-	-	-	-	3 (27,3)	4
12	*Hippolais pallida* (E.) Ωχροστριτσίδα	-	-	1 (2,8)	2	-	-	-	-
13	*Sylvia cantillans* (P.) Κοκκινοτσιροβάκος	-	-	3 (8,3)	4	1 (2,6)	1	-	-
14	*S. melanocephala* (G.) Μαυροτσιροβάκος *	7 (17,9)	8	5 (13,9)	5	17 (43,6)	19	-	-
15	*Sylvia communis* Lat. Θαμνοτσιροβάκος	-	-	2 (5,6)	2	-	-	-	-
16	*Sylvia curruca* (L.) Λαλοτσιροβάκος	-	-	4 (11,1)	6	6 (15,4)	8	-	-
17	*Sylvia atricapilla* (L.) Μαυροσκούφης *	-	-	4 (11,1)	6	1 (2,6)	2	-	-
18	*Aegithalos caudatus* (L.) Αιγίθαλος *	-	-	-	-	1 (2,6)	2	2 (18,1)	4
19	*Parus lugubris* T. Κλειδωνάς *	-	-	-	-	-	-	3 (27,3)	4
20	*Parus ater* L. Ελατοπαπαδίτσα *	-	-	-	-	-	-	1 (9,1)	1
21	*Parus major* L. Καλόγερος *	-	-	-	-	-	-	8 (72,7)	10
22	*Parus caeruleus* L. Γαλαζοπαπαδίτσα *	-	-	-	-	-	-	6 (54,5)	10
23	*Sitta europaea* L. Δενδροτσοπανάκος *	-	-	-	-	-	-	2 (18,1)	2

α/α	Είδη	Ποολίβαδα		Αραιά θαμνολίβαδα		Πυκνά θαμνολίβαδα		Δρυοδάση	
		Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων	Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων	Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων	Αριθμός θέσεων (%)	Αριθμός ατόμων
24	*Certhia familiaris* L. Βουνοδενδροβάτης*	-	-	-	-	-	-	1 (9,1)	1
25	*Lanius collurio* L. Αετομάχος	-	-	-	-	2 (5,1)	2	-	-
26	*Lanius senator* L. Κοκκινοκεφαλάς	3 (7,7)	4	16 (44,4)	25	1 (2,6)	1	-	-
27	*Garrulus glandarius* (L.) Κίσσα *	-	-	2 (5,6)	4	1 (2,6)	1	2 (18,1)	2
28	*Pica pica* (L.) Καρακάξα *	16 (41,0)	28	1 (2,8)	4	1 (2,6)	1	-	-
29	*Corvus monedula* L. Κάργια *	1 (2,6)	50	-	-	-	-	-	-
30	*Corvus cornix* (L.) Κουρούνα *	7 (17,9)	8	15 (41,6)	62	7 (17.9)	9	-	-
31	*Oriolus oriolus* (L.) *Συκοφάγος*	-	-	-	-	1 (2,6)	6	-	-
32	*Sturnus vulgaris* L. Ψαρόνι *	12 (30,8)	86	3 (8,3)	67	-	-	1 (9,1)	1
33	*Sturnus roseus* (L.) Αγιοπούλι	1 (2,6)	6	-	-	-	-	-	-
34	*Passer domesticus* (L.) Σπουργίτης *	6 (15,4)	25	-	-	-	-	-	-
35	*P. hispaniolensis* (T.) Χωραφοσπουργίτης*	4 (10,2)	47	-	-	-	-	-	-
36	*Fringilla coelebs* L. Σπίνος *	-	-	2 (5,6)	3	8 (20,5)	8	4 (36,4)	7
37	*Carduelis spinus* (L.) Χρυσοκαρδερίνα	-	-	1 (2,8)	2	1 (2,6)	2	-	-
38	*Carduelis chloris* (L.) Φλώρος *	-	-	2 (5,6)	3	-	-	-	-
39	*Emberiza citrinella* L. Χρυσοτσίχλονο *	2 (5,1)	2	1 (2,8)	1	1 (2,6)	1	2 (18,1)	2
40	*Emberiza cirlus* L. Σιρλοτσίχλονο *	3 (7,7)	3	1 (2,8)	1	3 (7,7)	4	1 (9,1)	1
41	*Emberiza cia* L. Βουνοτσίχλονο *	-	-	-	-	1 (2,6)	1	-	-
42	*E. melanocephala* Scop. Αμπελουργός	4 (10,2)	7	5 (13,9)	6	11 (28,2)	13	-	-
43	*Miliaria calandra* (L.) Τσιφτάς *	7 (17,9)	14	16 (44,4)	18	9 (23,1)	9	1 (9,1)	1

Συμβολή της ποώδους βλάστησης στο διαιτολόγιο των εδαφόβιων πτηνών

Ε.Π. Τσαχαλίδης[1], Ν. Μάνιος[2], Ν.Ι. Παραλυκίδης[3] και Α. Τσιομπανούδης[3]
[1]Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Εργαστήριο Οικολογίας – Διαχείρισης Θηραμάτων, 682 00 Ορεστιάδα, Έβρος, e-mail:etsaxal@fmenr.duth.gr
[2] Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, Παράρτημα Δράμας, Τμήμα Δασοπονίας, 661 00 Δράμα, e-mail:nimanios@yahoo.com
[3]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail:paralika@for.auth.gr

Περίληψη

Η εργασία αυτή παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης της διατροφής τριών θηραματικών ειδών πτηνών χρησιμοποιώντας διαφορετικά δείγματα υπολειμμάτων τροφής (πρόλοβοι, στομάχια, κόπρανα). Τα είδη που μελετήθηκαν ήταν το ευρωπαϊκό ορτύκι (*Coturnix coturnix coturnix), (στο εξής ορτύκι)*, η ορεινή πέρδικα (*Alectoris graeca graeca)* και ο κολχικός φασιανός *(Phashianus colchicus colchicus).*Διαπιστώνεται ότι, στο διαιτολόγιο των πτηνών αυτών συμμετέχουν 27 και πλέον οικογένειες φυτών με επικρατούσες τις Poaceae και Fabaceae και ακολουθεί της Ranunculaceae. Σε μικρότερο ποσοστό συμμετέχουν και διάφορα είδη εντόμων, όπως κολεόπτερα και υμενόπτερα. Παράλληλα η τροφική συμπεριφορά όσον αφορά τα τμήματα του φυτού που αξιοποιούν τα είδη διαφέρει από εποχή σε εποχή. Τα αποτελέσματα από τη μελέτη αυτή αποδεικνύουν τη μεγάλη σημασία που έχει η διατήρηση και βελτίωση της ποώδους βλάστησης των χέρσων και γεωργικών εκτάσεων για την επιβίωση των εδαφόβιων πτηνών.

Λέξεις κλειδιά: Ποώδης βλάστηση, ορτύκι, ορεινή πέρδικα, κολχικός φασιανός, διαιτολόγιο.

Εισαγωγή

Η γνώση των διατροφικών συνηθειών και της συμπεριφοράς κάθε ζωικού είδους βοηθάει στην πληρέστερη κατανόηση της οικολογίας του και συμβάλλει στη σωστή διαχείριση του ενδιαιτήματός του με κύριο στόχο τη διατήρηση και αύξηση του πληθυσμού του. Στην παρούσα εργασία μελετάται το διαιτολόγιο των εδαφόβιων πτηνών: ορτύκι (*Coturnix coturnix coturnix*), ορεινή πέρδικα (*Alectoris graeca graeca*) και κολχικός φασιανός (*Phashianus colchicus colchicus*). Τα παραπάνω είδη ανήκουν στην Τάξη των ορνιθόμορφων (*Galliformes*) και χαρακτηρίζονται ως εδαφόβια. Εδαφόβια πτηνά θεωρούνται αυτά τα οποία αναπτύσσουν σχεδόν όλες τις δραστηριότητές τους (διατροφή, αναπαραγωγή, κούρνιασμα, κ.ά.) κυρίως στο έδαφος. Τα ορνιθόμορφα είναι μια Τάξη πτηνών με κοσμοπολίτικη εξάπλωση και απαντούν σχεδόν σε όλους τους τύπους ενδιαιτημάτων της Γης (Del Hoyo et al. 1994). Στην Ελλάδα τα ορνιθόμορφα πτηνά, αποτελούν άριστα θηραματικά είδη και είναι πολύ δημοφιλή στους Έλληνες κυνηγούς.

Τα ορνιθόμορφα απαντούν σε διαφορετικούς τύπους ενδιαιτημάτων, από τα υψηλά ορεινά λιβάδια μέχρι τις χαμηλές περιοχές με γεωργικές καλλιέργειες και λιβαδικές ή χέρσες εκτάσεις. Το διαιτολόγιο των ορνιθόμορφων διαφέρει αρκετά μεταξύ των διαφόρων γενών

και ειδών. Επίσης διαφέρει μεταξύ των εποχών, καθώς και μεταξύ των διαφόρων τύπων ενδιαιτημάτων της κατανομής ορισμένων ειδών με μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση (Del Hoyo et al. 1994).

Το ορτύκι απαντάται κατά την φθινοπωρινή περίοδο σε μεγάλους πληθυσμούς στην Ελληνική ύπαιθρο. Η ορεινή πέρδικα απαντάται κυρίως στις ορεινές περιοχές της χώρας μας με πετρώδες γεωμορφολογικό ανάγλυφο και σε υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι 2500 μ. Οι παραποτάμιες περιοχές του Νέστου (Κοτζά–Ορμάν) αποτελούν τα μοναδικά ενδιαιτήματα του κολχικού φασιανού.

Μελέτες σχετικές με την τροφική συμπεριφορά των παραπάνω ειδών έχουν πραγματοποιηθεί ελάχιστες στην Ελλάδα. Ο Μάνιος (2002) μελέτησε το διαιτολόγιο της ορεινής πέρδικας σε περιοχές της Ηπείρου και της Φωκίδας. Οι Tsachalidis et al. (in press), μελέτησαν τα σωματομετρικά στοιχεία και το διαιτολόγιο του ορτυκιού σε περιοχές του Σουφλίου και της Χίου. Οι Sfougaris et al. (2003) μελέτησαν τα ενδιαιτήματα διατροφής της ορεινής πέρδικας στην κεντρική Ελλάδα. Οι Τσαχαλίδης και συν. (2004) μελέτησαν την συμπεριφορά διατροφής του ορτυκιού στο νομό Έβρου.

Στο εξωτερικό πολλοί λίγοι επίσης έχουν ασχοληθεί με τη διατροφή των παραπάνω ειδών. Ο Penev (1983) μελέτησε τη σύνθεση του διαιτολογίου του ορτυκιού σε περιοχές της Βουλγαρίας. Επίσης, στη Βουλγαρία ο Michailov (1995, 1996), μελέτησε την βιολογία την οικολογία αναπαραγωγής, το διαιτολόγιο, την τροφική συμπεριφορά και τα σωματομετρικά στοιχεία του ορτυκιού. Οι Combreau et al. (2001) μελέτησαν το βάρος και το διαιτολόγιο του ορτυκιού σε περιοχές της Γαλλίας, Ισπανίας, Πορτογαλίας, Σενεγάλης και Μαρόκου.

Οι τροφικές συνήθειες της ορεινής πέρδικας μελετήθηκαν από την Bernard-Laurent (1986) στις Γαλλικές Άλπεις. Έρευνες σχετικά με το διαιτολόγιο και την τροφική συμπεριφορά του κολχικού φασιανού στην Ευρώπη δεν έχουν πραγματοποιηθεί.

Κύριος σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση της συμμετοχής της ποώδους βλάστησης στο διαιτολόγιο των εδαφόβιων πτηνών. Παράλληλα μελετήθηκε η τροφική συμπεριφορά των παραπάνω ειδών, σχετικά με τα μέρη της βλάστησης που αξιοποιούν διαχρονικά.

Μεθοδολογία

Η μελέτη των τροφικών συνηθειών των τριών εδαφόβιων πτηνών έγινε με ανάλυση διαφορετικής μορφής τροφικών δειγμάτων (πρόλοβοι, στομάχια, περιττώματα).

Τα στοιχεία με τα είδη τροφής του ορτυκιού προέκυψαν από την ανάλυση 141 πρόλοβων και μυωδών στομάχων κατά την περίοδο της θήρευσης του είδους. Η θήρευση των ορτυκιών πραγματοποιήθηκε στην επαρχία Σουφλίου του νομού Έβρου και στη νήσο Χίο, τους μήνες Αύγουστο έως Νοέμβριο κατά τα έτη 2000 και 2001, περίοδο που επιτρέπεται το κυνήγι του είδους (Tsachalidis et al. in press).

Αντίστοιχη μελέτη για την ορεινή πέρδικα έγινε με την ανάλυση 138 και 109 προλόβων περδίκων που θηρεύθηκαν σε διάφορες περιοχές της Ηπείρου και της Φωκίδας αντίστοιχα. Η συλλογή των προλόβων έγινε όλες τις εποχές του έτους στη χαμηλή και ψευδαλπική ζώνη των προαναφερθέντων περιοχών, σε υψόμετρα από το επίπεδο της θάλασσας έως 2000μ.

Η αναγνώριση των φυτικών ειδών έγινε με βάση συλλογές φυτών από τις περιοχές που θηρεύτηκαν τα πτηνά (ορτύκια και πέρδικες). Για τον προσδιορισμό των φυτικών μερών, κυρίως των καρπών και των φύλλων χρησιμοποιήθηκαν διαθέσιμες κλείδες προσδιορισμού Για ορισμένα σπέρματα που ήταν δύσκολος ο προσδιορισμός τους, δόθηκε ένας προσωρινός κωδικός, φωτογραφήθηκαν στο στερεοσκόπιο και στη συνέχεια σπάρθηκαν χωριστά κατά είδος σε πλαστικές γλάστρες. Η ταυτοποίηση ορισμένων ειδών έγινε μετά την άνθηση-καρποφορία των φυτών που προέκυψαν από τα σπέρματα.

Τα τροφικά δείγματα (περιττώματα) του κολχικού φασιανού προέρχονταν από τις παραποτάμιες περιοχές του Νέστου (Κοτζά-Ορμάν) και καλύπτουν όλο το χρόνο. Για το σκοπό αυτό στο μέσο κάθε εποχής συλλέχθηκε στις θέσεις ανάπαυσης των πτηνών επαρκής αριθμός περιττωμάτων (40-50) τα οποία αφού ξηράνθηκαν στον αέρα σε σκιερό περιβάλλον τοποθετήθηκαν σε χάρτινες σακούλες για περαιτέρω μικροσκοπική ανάλυση των άπεπτων μερών στο εργαστήριο, ώστε να πιστοποιηθεί το είδος προέλευσης (Baumgartner and Martin 1939). Έτσι η εκτίμηση των τροφικών συνηθειών λόγω της αδυναμίας συλλογής προλόβων από θηρευθέντα άτομα έγινε με την μικροσκοπική ανάλυση των περιττωμάτων τους (Dalke 1935, Swanson 1940, Korschgen 1966). Για την αξιόπιστη αναγνώριση των ειδών δημιουργήθηκε συλλογή αναφοράς με δείγματα φυτών της περιοχής (καρποί, φύλλα, στελέχη).

Οι βασικές πληροφορίες για όλα τα τροφικά δείγματα καταγράφηκαν σε ειδικό φύλλο. Σ΄ αυτό αναφερόταν η περιοχή θήρευσης, η ημερομηνία, η ώρα, οι καιρικές συνθήκες και ο βιότοπος όπου έγινε η θήρευση ή η συλλογή του τροφικού δείγματος.

Για την καλύτερη συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων αλλά και για τις δυσκολίες ταξινόμησης που προέκυψαν για ορισμένα φυτικά είδη, επιλέχτηκε ο προσδιορισμός των ειδών φυτικής τροφής να είναι στο ταξινομικό επίπεδο (Taxon) της Οικογένειας.

Αποτελέσματα

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 στο διαιτολόγιο του ορτυκιού από την περιοχή Σουφλίου και Χίου, το φθινόπωρο η φυτική τροφή περιλαμβάνει 19 οικογένειες. Οι κυριότερες οικογένειες είναι τα Poaceae, Polygonaceae και Portulacaceae.

Ο αριθμός των οικογενειών φυτών, που συνθέτουν το διαιτολόγιο της ορεινής πέρδικας στη διάρκεια του έτους, από περιοχές της Ηπείρου, ανέρχονται σε 12 (πίνακας 1).

Στο διαιτολόγιο του κολχικού φασιανού καταγράφηκαν 14 και πλέον οικογένειες φυτών. Ο κολχικός φασιανός και το ορτύκι τρέφονται κυρίως με Poaceae (35,1% και 16,9% αντίστοιχα), ενώ η ορεινή πέρδικα κυρίως με Fabaceae (35,8%) (πίνακας 1). Από αυτές τις δύο οικογένειες φυτών τα πτηνά τρέφονται με όλα τα φυτικά τμήματα και κυρίως με τα σπέρματα και τα φύλλα. Το ίδιο φαίνεται να ισχύει και για τα Ranunculaceae, από τα οποία καταναλώνονται τόσο τα σπέρματα, όσο τα άνθη και τα φύλλα, ενώ το μεγάλο ποσοστό το οποίο καταγράφηκε για την ορεινή πέρδικα (25,2%) οφείλεται στο ότι κατά τους θερινούς και φθινοπωρινούς μήνες η πέρδικα καταναλώνει βολβούς από διάφορα είδη που ανήκουν στη συγκεκριμένη οικογένεια (π.χ. *Ranunculus psilostachys*).

Τρεις άλλες οικογένειες σημαντικές για τη διατροφή του ορτυκιού και του κολχικού φασιανού είναι τα Polygonaceae (14,5%), Solanaceae (15,3%) και Amaranthaceae (12,3%) τα οποία αφθονούν στις πεδινές καλλιεργούμενες περιοχές και παράγουν μεγάλες ποσότητες σπερμάτων (Πίνακας 1).

Επίσης τα Compositae αποτελούν σπουδαία τροφή και για τα τρία ορνιθόμορφα, αφού τρέφονται με όλα τα τμήματά τους (σπέρματα, φύλλα και άνθη).

Από το περιεχόμενο των τροφικών δειγμάτων του ορτυκιού διαπιστώνεται ότι, οι σημαντικότερες περιοχές διατροφής του είδους είναι οι χέρσες εκτάσεις, όπου φύονται διάφορα είδη άγριων φυτών και οι γεωργικές εκτάσεις, όπου καλλιεργούνται διάφορα είδη φυτών.

Πίνακας 1. Ποσοστιαία συμμετοχή κατά απόλυτη συχνότητα (%) και κατά οικογένεια των ποωδών φυτών στο διαιτολόγιο των τριών εδαφόβιων πτηνών, στην Ελλάδα.

Οικογένειες ποωδών λιβαδικών ειδών	*Alectoris graeca graeca*	*Coturnix coturnix coturnix*	*Phashianus colchicus colchicus*	Μ.Ο
Poaceae	1,8	16,9	35,1	17,9
Fabaceae	35,8	2,3	14,5	17,5
Ranunculaceae	25,2	0,3	2,6	9,4
Polygonaceae		14,5	6,0	6,8
Amaranthaceae		5,7	12,3	6,0
Solanaceae			15,3	5,1
Compositae	9,8	1,6	3,6	5,0
Lilliaceae	13,6			4,5
Portulacaceae		13,0		4,3
Rosaceae	0,4	8,3	0,8	3,2
Violaceae		8,5		2,8
Solanaceae		7,9		2,6
Caryophylaceae	3,6	0,4	0,2	1,4
Geraniaceae	4,2			1,4
Cruciferae	1,1	2,9		1,3
Urticaceae		3,5		1,2
Cyperaceae		2,3		0,8
Convolvulaceae			1,6	0,5
Iridaceae			1,2	0,4
Scrophylariaceae		1,1		0,4
Umbelliferae	0,3	0,7		0,3
Rubiaceae	0,2		0,6	0,3
Thymelaeaceae	0,7			0,2
Caprifoliaceae			0,6	0,2
Cistaceae		0,3		0,1
Malvaceae		0,2		0,1
Vitaceae		0,2		0,1
Άγνωστα είδη	3,3	9,4	5,6	6,1

Πίνακας 2. Εποχική συχνότητα εμφάνισης (F%) και ποσοστό ξηρού βάρους (W%) του διαιτολογίου του είδους Alectoris graeca graeca στην Ήπειρο.

Τμήματα φυτού	Χειμώνας		Άνοιξη		Θέρος		Φθινόπωρο	
	F%	W%	F%	W%	F%	W%	F%	W%
Φύλλα	100	67,4	100	38,2	50	13,1	57	12
Σπόροι	20	0,5	100	20	100	42,2	71	42
Άνθη	70	31,1	100	39,6	2,5	0,5	1	+
Βολβοί					100	29,6	49	38,7
Αρθρόποδα	30	0,5	83,3	2,2	87,5	14,6	35,2	7,8
Βρυόφυτα	20	0,5	16,7	+				

Πίνακας 3. Εποχική συχνότητα εμφάνισης (F%) και ποσοστό ξηρού βάρους (W%) του διαιτολογίου του είδους Phashianus colchicus colchicus στην περιοχή του Νέστου.

Τμήματα φυτού	Χειμώνας		Άνοιξη		Θέρος		Φθινόπωρο	
	F%	W%	F%	W%	F%	W%	F%	W%
Φύλλα και βλαστοί	46,1	57,4	52,1	59,5	78,7	69,1	72,8	90,6
Σπόροι άγριων φυτών	43,2	12,3	48,8	8,1	56,5	9,3	48,4	5,6
Σπόροι ξυλωδών φυτών	56,3	19,3	21,8	5,2	25,1	2,4	8,8	0,4
Σπόροι καλλιεργούμενων φυτών	43,8	2,9	79,9	15,3	45,1	6,3	34,1	1,4
Ρίζες και βολβοί	26,1	6,4	12,5	5,6	1,3	0,3	-	-
Έντομα	6,7	0,9	33,8	4,2	58,4	12,1	22,9	0,8
Απροσδιόριστα	6,5	0,8	2,9	2,1	4,3	0,5	0,7	1,2

Στον πίνακα 2 διαπιστώνουμε ότι η ορεινή πέρδικα έχει μεγαλύτερη προτίμηση στα φύλλα το χειμώνα και την άνοιξη, ενώ στους σπόρους την άνοιξη και το καλοκαίρι. Επίσης, την άνοιξη στα άνθη και το καλοκαίρι στους βολβούς.

Από τον πίνακα 3 φαίνεται ότι, ο κολχικός φασιανός το χειμώνα προτιμά σπόρους ξυλωδών φυτών, φύλλα και βλαστούς, την άνοιξη σπόρους καλλιεργούμενων φυτών (σιτάρι, ηλίανθος), φύλλα και βλαστούς, ενώ το θέρος και το φθινόπωρο προτιμάει φύλλα και βλαστούς και σπόρους άγριων φυτών. Τέλος, οι ρίζες και βολβοί συμμετέχουν στο διαιτολόγιο κυρίως το χειμώνα και την άνοιξη.

Από τον πίνακα 4 διαπιστώνεται ότι το ορτύκι το φθινόπωρο τρέφεται κυρίως με σπόρους άγριων και δευτερευόντως καλλιεργούμενων φυτών.

Συγκριτικά διαπιστώνεται ότι και τα τρία (3) είδη τρέφονται με σπόρους κυρίως το φθινόπωρο και το καλοκαίρι. Η ορεινή πέρδικα και ο κολχικός φασιανός τρέφονται το χειμώνα και την άνοιξη κυρίως με πράσινα μέρη (φύλλα, βλαστούς).

Πίνακας 4. Φθινοπωρινή συχνότητα εμφάνισης (F%) και ποσοστό ξηρού βάρους (W%) του διαιτολογίου του είδους Coturnix coturnix coturnix στην περιοχή Σουφλίου και Χίου.

Τμήματα φυτού	Φθινόπωρο	
	F%	W%
Φύλλα και βλαστοί	11,8	6,7
Σπόροι άγριων φυτών	72,1	58,7
Σπόροι καλλιεργούμενων φυτών	62,5	27,5
Ρίζες και βολβοί	-	-
Έντομα	27,2	3,5
Απροσδιόριστα	2,1	3,6

Συζήτηση

Το διαιτολόγιο του ορτυκιού κατά την περίοδο του φθινοπώρου διαπιστώθηκε ότι αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από φυτικά είδη, κυρίως σπόρους, επειδή την περίοδο αυτή στην Ελλάδα οι σπόροι αφθονούν και τα έντομα είναι πολύ λίγα. Η βασικότερη τροφή του ορτυκιού στην περιοχή κατά την περίοδο αυτή, είναι οι σπόροι άγριων ποωδών και καλλιεργούμενων φυτών. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με σχετικές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ευρώπη για το ορτύκι, από τους Penev (1983) και Michailov (1995) στη Βουλγαρία και Combreau et al. (2001) στη Γαλλία, Πορτογαλία, Σενεγάλη, Ισπανία και Μαρόκο. Η μικρή συχνότητα εμφάνισης της ζωικής τροφής στο διαιτολόγιο του

είδους είναι δικαιολογημένη εξαιτίας της μεγάλης αφθονίας καρπών ή/και σπόρων το φθινόπωρο (Wilson et al. 1999) και της ενέργειας που δίνουν για τη μετανάστευσή του (Combreau et al. 2001).

Ο Penev (1983) στη Βουλγαρία από την ανάλυση 141 στομάχων βρήκε ότι στο διαιτολόγιο του είδους συμμετέχουν 52 είδη φυτών και 19 είδη εντόμων. Επίσης, στη Βουλγαρία ο Michailov (1995) βρήκε 59 είδη φυτών και 63 είδη εντόμων. Οι Combreau et al. (2001) σε 392 στομάχια από περιοχές της Γαλλίας, Ισπανίας, Πορτογαλίας, Σενεγάλης και Μαρόκου βρήκαν ότι στο διαιτολόγιο του είδους συμμετέχουν 98 είδη φυτών και 72 είδη εντόμων. Αυτή όμως η μεγάλη ποικιλία φυτικών και ζωικών ειδών που απαντάται στο διαιτολόγιο του είδους, οφείλεται στο ότι τα δείγματα προέρχονται από διάφορες περιοχές και καλύπτουν όλες τις εποχές του έτους.

Έχει αποδειχτεί ότι οι ποικίλες καλλιέργειες δημητριακών προσελκύουν μεγαλύτερους αριθμούς θηραμάτων λόγω της αυξημένης ποικιλίας και ποσότητας τροφής (Wilson et. al 1999, Wakeham-Dawson and Aebischer 1998). Η ποσότητα φυτικής και ζωικής τροφής όμως, εξαρτάται από την εποχή του έτους και τη χρήση γης (Moreby and Southway 1999). Επίσης η διαθεσιμότητα της τροφής μπορεί να επηρεάσει τις πυκνότητες και τις μετακινήσεις των πληθυσμών (Salek et al. 2002).

Οι τροφικές συνήθειες της ορεινής πέρδικας ποικίλουν κατά εποχή. Τα είδη και το ποσοστό συμμετοχής των φυτικών ειδών στο διαιτολόγιο της πέρδικας εξαρτώνται τόσο από το ποσοστό διαθεσιμότητάς τους στο βιότοπο, όσο και από την ενεργειακή δαπάνη που απαιτείται για την ανεύρεση και συλλογή τους.

Η ορεινή πέρδικα κατά τη διάρκεια του χειμώνα στη χαμηλή ζώνη τρέφεται κυρίως με φύλλα τα οποία είναι διαθέσιμα μετά τις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις, καθώς και άνθη των ειδών της οικογένειας Ranunculaceae. Το θέρος, οι σπόροι και οι βολβοί αποτελούν τις βασικές τροφικές ομάδες για το είδος αυτό. Το γεγονός αυτό καθιστά το είδος ικανό να επιβιώνει σε ξηρά ασβεστολιθικά βουνά από τα οποία απουσιάζουν πηγές συνεχούς ροής κατά τη διάρκεια του θέρους. Αντίθετα, η πέρδικα τσούκαρ χρειάζεται νερό κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου επειδή η βασική τροφή της αποτελείται από σπέρματα τα οποία περιέχουν ελάχιστη ποσότητα υγρασίας (Alcorn 1951). Στο Ισραήλ η σωματική ευρωστία της πέρδικας τσούκαρ εξαρτάται από τις μετεωρολογικές συνθήκες και κυρίως τις βροχοπτώσεις αφού σε ξηρά έτη το σωματικό βάρος ήταν χαμηλό. Το φθινόπωρο γενικά οι βολβοί αποτελούν τις βασικές τροφικές ομάδες (Alkon et al. 1985).

Το νερό στις παραπάνω εποχές απαντά σε πολύ μικρή διαθεσιμότητα, τόσο ως τρεχούμενο από πηγές όσο και υπό τη μορφή σταγονιδίων της ατμόσφαιρας που επικάθεται τις βραδινές ώρες στο φύλλωμα των φυτών και που θα ήταν διαθέσιμο στις πέρδικες. Τα στοιχεία της παρούσας εργασίας συμφωνούν στα περισσότερα σημεία με αυτά που καταγράφηκαν για την ορεινή πέρδικα στις Γαλλικές Άλπεις και τη Γιουγκοσλαβία (Jovetic et al. 1979, Bernard-Laurent 1986). Αντίθετα, από έρευνες που έγιναν για την πέρδικα τσούκαρ σε διάφορες περιοχές κατέδειξαν ότι τα σπέρματα των αγρωστωδών αποτελούσαν την κύρια τροφή όλες τις εποχές και κυρίως κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου (Nagel 1945, Alcorn 1951, Weaver and Haskell 1967, Savage et al. 1969, Oakleaf and Robertson 1971, Green 1984).

Το φθινόπωρο μετά τις πρώτες βροχοπτώσεις ξεκινάει η βλαστητική περίοδος με αποτέλεσμα τη μεταβολή της ποσοστιαίας συμμετοχής των διαφόρων ομάδων τροφής στο διαιτολόγιο της πέρδικας, αφού αρχίζουν να είναι διαθέσιμα τα φύλλα, ενώ μειώνεται η διαθεσιμότητα των σπόρων τα οποία εν τω μεταξύ εκβλαστάνουν.

Ο κολχικός φασιανός στις περιοχές του Νέστου κατά κύριο λόγο τρέφεται με πράσινα μέρη φυτών, λόγω της αφθονίας τους όλες τις εποχές του έτους, αλλά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο λόγω διαθεσιμότητας προτιμάει σπόρους καλλιεργούμενων και άγριων φυτών για την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών. Με τα παραπάνω συμφωνούν και οι Fried (1940), Ferrel and Twining (1950).

Από τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής αποδεικνύεται η μεγάλη σημασία που έχει η διατήρηση και βελτίωση της ποώδους βλάστησης, τόσο των φυσικών λιβαδιών όσο και των χέρσων εκτάσεων στις ευρύτερες γεωργικές περιοχές, για την επιβίωση των εδαφόβιων πτηνών. Εκτός από τα εδαφόβια πτηνά και άλλα είδη θηραμάτων ευνοούνται από τη σωστή διαχείριση των εκτάσεων αυτών (λαγός, ζαρκάδια, κ.ά.). Η γνώση των διατροφικών συνηθειών των θηραμάτων μπορεί να συμβάλλει στη σωστή διαχείριση των ενδιαιτημάτων τους με σκοπό τη διατήρηση και αύξηση του πληθυσμού τους.

Ευχαριστίες

Ευχαριστίες εκφράζονται στους Κ. Θεοδωρόπουλο, Ε. Ελευθεριάδου, Β. Αλεξίου, Ε. Χατζηνίκο, Π. Τζουμάκα και Β. Τζουμάκα για τη βοήθειά τους σε διάφορα στάδια της μελέτης.

Βιβλιογραφία

Alkon, P.U., A.A. Degen, B. Pinshow and P.J. Shaw. 1985. Phenology, diet, and water turnover rates of Negev desert chukars. Journal of Arid Environments, 9: 51-61.

Alcorn, J.R. 1951. The chukar partridge in Nevada. J. Wildl. Manage., 15(3): 265-275.

Baumgartner, L.L. and A.C. Martin. 1939. Plant history as an aid in squirrel food habit Studies. J. Wildl. Manag., 3(3):266-268.

Bernard-Laurent, A. 1986. Régime alimentaire automnal de la Perdrix bartavelle, *Alectoris graeca saxatilis*, dans les Alpes-Maritimes. Rev. Ecol. (Terre Vie), 41(1): 39-57.

Combreau, O., J.C. Guyomarch and M. Maghnouj. 2001. Seasonal variation in the diet of Common Quail (*Coturnix coturnix. coturnix*) along the Atlantic side of its range. Game and Wildlife Science, 18/3-4: 343 – 362.

Dalke, P.D. 1935. Dropping analyses as an indication of pheasant food habits. Trans. Am. Game Conf., 21:387-391.

Del Hoyo, J., A. Elliott and J. Sargatal. 1994. Handbook of the Birds of the world. Vol.2. New World Vultures to Guinea fowl. Lynx Editions, Barcelona.

Fried, L.A. 1940. The food habits of the Ring-necked Pheasant in Minnesota. J. Wildl. Manag., 4(1): 27-36.

Ferrel, C.M. and H. Twining. 1950. The food habits of the Ring-necked Pheasant *(Phashianus colchicus)* in Sacramento Valley California. California Fish and Game, 20: 51-69.

Green, R.E. 1984. The feeding ecology and survival of Partridge chicks on arable farmland in East Anglia. Journal of Applied Ecology, 21: 817-830.

Jovetic, R., B. Trpkov and R. Rizovski. 1979. Quelques caractéristiques biologiques de la Perdrix (*Alectoris graeca graeca* Meisner) et des possibilités d'élevage sur le territoire de Yougoslvie. *In:* 26 Assemblée générale C.I.C.F.S. 27-30 Mai. Athenes, pp. 141-147.

Korschgen, L.J. 1966. Foods and nutrition of Ruffed grouse in Missouri. J. Wildl. Manag., 30(1):86-99.

Μάνιος, Ν. 2002. Η Οικολογία της Ορεινής πέρδικας (*Alectoris graeca graeca)* στην Ήπειρο και τη Φωκίδα. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Διδακτορική Διατριβή, σελ. 141.

Michailov, C. 1995. "A study on the Ecology and Biology of Quail (*Coturnix coturnix* L.). in the higher fields of western Bulgaria". Ph.D. Thesis, Higher Institute of Forestry and Wood Technology, Sofia. *(In Bulgarian).*

Michailov, C. 1996. Seasonal changes in the population of the Quail (*Coturnix coturnix* L.) in the southwest of Bulgaria. In Proceedings of the *XXII* International Union of Game Biologists Congress. Sofia, Septemper 1995, pp. 419

Moreby, S.J. and S.E. Southway. 1999. Influence of autumn applied herbicidies on summer and autumn food available to birds in winter wheat fields in southern England. Agriculture, Ecosystems and Environment, 72: 285-297.

Nagel, W. 1945. Adaptability of the chukar partridge to Missouri conditions. J. Wildl. Manage., 9:207-218.

Oakleaf, R.J. and J.H. Robertson. 1971. Fall food items utilized by chukars in Kashmir, India. J. Wildl. Manage., 35(2): 395-397.

Penev, D. 1983. Studies on the nutrition of the Quail (*Coturnix coturnix*). Gorskostopanska Nauka, 20:36-42. *(In Bulgarian).*

Savage, D.E., J.A. Young and R.A. Evans. 1969. Ultilization of medusa head and downy brome caryopses by chukar partridges. J. Wildl. Manage., 4(33): 975-978.

Salek, M., P. Marhoul and J. Pintir. 2002. Spring to autumn home range and habitat use of a high density population of the grey partridge (*Perdix perdix*) in Praha, Chech Republic. Folia Zoologica, 51(4):299-306.

Sfougaris, A., A. Giannakopoulos and H. Goumas. 2003. Food habits of the rock partridge (*Alectoris graeca graeca)* in central Greece. Xth International Perdix Symposium, Braga, Portugal, 1-6 September 2003. Braga. Book of Abstracts.

Swanson, G. 1940. Food habits of the Sharp-tailed Grouse by analysis of droppings. J. Wildl. Manage., 4 (4):432-436.

Tsachalidis, E., N. Paralikidis, A. Tsiompanoudis and K. Trikilas. (*in press)*. Body mass measurements and diet of the *Coturnix coturnix coturnix* species on the island of Chios and in the Soufli region of the county of Evros in Greece, for the years 2000 and 2001. Proc of the XXVIth International Union Game Biology Braga, Portugal. 1-6 September 2003. Braga.

Τσαχαλίδης, Ε.Π., Ν. Παραλυκίδης και Α. Τσιομπανούδης. 2004. Διαχείριση του Ευρωπαϊκού ορτυκιού (*Coturnix coturnix coturnix*) σε περιοχές του Νομού Έβρου: Συμπεριφορά διατροφής. Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Δασολογίας. Ορεστιάδα 7-9 Μαΐου 2004. Ορεστιάδα. pp. 139-168.

Wakeham-Dawson, A. and N.J. Aebischer. 1998. Factors determining winter densities of birds on Enviromentally Sensitive Area arable reversion grassland in southern England, with special reference to skylarks (*Alauda arvensis*). Agriculture, Ecosystems and Environment, 70:189-201.

Weaver, H.R. and W.L. Haskell. 1967. Some fall foods of Nevada chukar partridges. J. Wildl. Manage., 31(3): 582-584.

Wilson, J.D., A.J. Morris., B.E. Arroyo, S.C. Clark and R.B. Bradbury. 1999. A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of gramnivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. Agriculture, Ecosystems and Environment, 75:13-30.

Contribution of the grass vegetation on the diet of the terrestrial bird species

E.P. Tsachalidis[1], N.Manios[3], N.I. Paralikidis[2] and A. Tsiompanoudis[2]
[1]Democritus University of Thrace, Department of Forestry and Environmental Management and Natural Recourses, 682 00 Orestiada, Greece, e-mail: etsaxal@fmenr.duth.gr
[2]Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment, 541 24 Thessaloniki, Greece, e-mail:paralika@for.auth.gr
[3]Technological Educational Institute of Kavala, Department of Forestry, Proastio, 661 00 Drama, Greece

Summary

In this study the results of the analysis of diet from three game bird species are presented using different samples of food remains (crops, stomachs, droppings). The three species were: Quail (*Coturnix coturnix coturnix)*, Rock Partridge (*Alectoris graeca graeca)*, and Pheasant *(Phashianus colchicus colchicus)*. It is showed that more than 27 plant families included in the diet of these bird species, and the most important were Poaceae and Fabaceae, with Ranunculaceae following. Insects mainly Coleoptera and Hymenoptera had also been included in the diet to a lesser extent. The feeding behaviour varied from season to season according to the varied parts of the plants that were eaten by the birds. The study has proved the big importance of the preservation and enhancement of the herbaceous vegetation in the meadow and agriculture lands to the survival of these birds.

Key words: Herbaceous vegetation, Quail, Rock partridge, Pheasant, diet.

Η σημασία του μωσαϊκού των ενδιαιτημάτων των αγροκτηνοτροφικών οροπεδίων του Εθνικού Δρυμού Βίκου –Αώου για την ορνιθοπανίδα

Ρ. Τσιακίρης και Κ. Στάρα
Νέα Ζωή, 455 00 Ιωάννινα
e-mail: rigast@hotmail.com and kallio21@hotmail.com

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρία οροπέδια όπου διατηρούνται ακόμη αναλλοίωτα σε μεγάλο βαθμό παραδοσιακά λιβαδικά τοπία της ορεινής Ελλάδας. Σε κυκλικές επιφάνειες διαμέτρου 50 μέτρων καταγράφηκαν λεπτομερειακά τα ενδιαιτήματα αναπαραγωγής ειδών πουλιών που οι πληθυσμοί τους μειώνονται με ταχύ ρυθμό στην Ευρώπη. Μετρήθηκαν χαρακτηριστικά της φυσιογνωμίας, κατάστασης και χρήσης του χώρου από τον άνθρωπο, σε 192 συνολικά επιφάνειες που χρησιμοποιούν τα 7 κοινότερα στρουθιόμορφα Είδη Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση (SPEC) που φωλιάζουν στην περιοχή. Βρέθηκε ότι αυτά προτιμούν κυρίως ανοιχτές λιβαδικές εκτάσεις που βόσκονται και που χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη μεμονωμένων δέντρων ή θάμνων, ή περιλαμβάνουν διαφόρων τύπων φυτοφράχτες. Αντίθετα, αμιγείς αγροτικές εκτάσεις χρησιμοποιούνται μόνο όταν γειτνιάζουν με λιβαδικές. Φαίνεται ότι το μωσαϊκό των ενδιαιτημάτων και η εκτατική κτηνοτροφία που συντηρεί την ιδιαίτερη δομή των λιβαδιών αυτών είναι πολύ σημαντική για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας σε ορεινές λιβαδικές περιοχές. Τόσο η εντατικοποίηση της χρήσης, όσο και η εγκατάλειψη, καθώς και η μετατροπή των οροπεδίων σε οικιστικές ζώνες λόγω της αυξανόμενης τουριστικής πίεσης είναι πιθανό να έχουν μελλοντικά αρνητικές επιπτώσεις στην απειλούμενη ορνιθοπανίδα της περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Εκτατική κτηνοτροφία, πολιτισμικά τοπία, πουλιά.

Εισαγωγή

Η σημασία των αγροκτηνοτροφικών εκτάσεων για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας έχει αποκτήσει πρόσφατα μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον (Pykälä 2000), ιδιαίτερα μάλιστα όταν αυτές βρίσκονται εντός, είτε γειτνιάζουν με περιοχές προστασίας της φύσης (Pino et al. 2000). Τα ανθρωπογενή αυτά τοπία φιλοξενούν την πλουσιότερη ορνιθοπανίδα της ορεινής Μεσογείου (Farina 1997), αποτελώντας τα τελευταία καταφύγια για πολλά είδη που μειώθηκαν δραματικά τις τελευταίες δεκαετίες στην υπόλοιπη Ευρώπη (Preiss et al. 1997). Συνεπώς, τόσο η μελέτη, όσο και η διατήρηση των περιοχών αυτών, αποτελεί θέμα υψηλής διαχειριστικής προτεραιότητας, δεδομένου ότι οι ραγδαίες κοινωνικές και τεχνολογικές μεταβολές των τελευταίων χρόνων τις επηρεάζουν έντονα, αλλάζοντας πολλές φορές ριζικά τη μορφή τους, είτε λόγω της εντατικοποίησης της χρήσης τους στις αποδοτικότερες εκτάσεις, είτε με την εγκατάλειψή τους στις οριακές περιοχές. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να ερευνήσει τη σημασία των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των αγροκτηνοτροφικών ενδιαιτημάτων για την ορνιθοπανίδα, με έμφαση στις ανθρώπινες χρήσεις που τα διαμορφώνουν, τα διατηρούν, ή τα καταστρέφουν.

Μεθοδολογία

Περιγραφή της περιοχής μελέτης

Η περιοχή έρευνας εντάσσεται διοικητικά στο Δήμο Κεντρικού Ζαγορίου Ιωαννίνων (Δημοτικά Διαμερίσματα Ασπραγγέλλων, Βίτσας, Άνω και Κάτω Πεδινών και Ελαφοτόπου). Αποτελείται από τρία ασβεστολιθικά οροπέδια συνολικής έκτασης 4.500 εκταρίων περίπου, σε μέσο υψόμετρο 850 μ., όπου ασκείται παραδοσιακά η κτηνοτροφία εκτατικής μορφής με αιγοπρόβατα και αγελάδες, ενώ παράλληλα καλλιεργούνται σιτηρά και ψυχανθή.

Η βλάστηση είναι τυπική παραμεσογειακή της υποζώνης Ostryo–Carpinion orientalis. Η ευρύτερη περιοχή έχει συμπεριληφθεί πρόσφατα στις Ζώνες Ειδικής Προστασίας για τη διατήρηση των πουλιών και των βιοτόπων τους στην Ευρώπη (Κοινοτική Οδηγία 79/409), γειτνιάζει με τον Εθνικό Δρυμό Βίκου – Αώου και μέρος της συμπεριλαμβάνεται στην περιφερειακή ζώνη του προτεινόμενου Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Σύμφωνα με παλαιότερες αεροφωτογραφίες στην περιοχή διασώζεται ακόμη σχετικά αναλλοίωτο το ορεινό αγροκτηνοτροφικό τοπίο της Ηπείρου (Tsiakiris et al. 2004), δηλαδή ένα έντονο μωσαϊκό καλλιεργειών και βοσκοτόπων. Χαρακτηριστική είναι η ποικιλία λιβαδικών τύπων και μικροβιοτόπων με διαβάθμιση από ανοιχτά δασολίβαδα τύπου σαβάνας με μεμονωμένα δασικά ή οπωροφόρα είδη δέντρων έως ξερικά στεπικά χορτολίβαδα και από εκτεταμένες μονοκαλλιέργειες σιτηρών έως μικρούς λαχανόκηπους. Μεγάλο μέρος των οροπεδίων πλημμυρίζει παροδικά δημιουργώντας ένα εκτεταμένο δίκτυο από εποχιακούς υγρότοπους, τέλματα, μικρές λίμνες και υγρολίβαδα, μοναδικό στην ευρύτερη περιφέρεια του προτεινόμενου Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Ο συνολικός αριθμός ειδών πουλιών που έχουν καταγραφεί τις δύο τελευταίες δεκαετίες στην περιοχή ανέρχεται στα 136 είδη, εκ των οποίων τα 41 φωλιάζουν. Αρκετά ακόμη είδη του Εθνικού Δρυμού χρησιμοποιούν την περιοχή ως χώρο τροφοληψίας την αναπαραγωγική περίοδο, σταθμεύουν εδώ κατά τη μετανάστευση, είτε βρίσκουν καταφύγιο το χειμώνα.

Υλικά και μέθοδοι

Η παρούσα μελέτη αφορά 7 είδη πουλιών που αναπαράγονται στην περιοχή έρευνας και που χαρακτηρίζονται ως είδη που είτε μειώνονται, είτε θεωρούνται τρωτά σε μεγάλο μέρος της εξάπλωσής τους στην Ευρώπη (Tucker and Heath 1994) και είναι τα: αετομάχος (*Lanius collurio*), γαϊδουροκεφαλάς (*Lanius minor*), κοκκινοκεφαλάς (*Lanius senator*), θαμνοτσιροβάκος (*Sylvia communis*), τσιφτάς (*Miliaria calandra*), σιρλοτσίχλονο (*Emberiza cirlus*) και φανέτο (*Acanthis cannabina*). Η περίοδος έρευνας διήρκησε από τις 10/5/2003 έως τις 13/7/2003 και πραγματοποιήθηκαν συνολικά 18 ημερήσιες επισκέψεις. Η περιοχή χωρίστηκε σε 21 τομείς εμβαδού ενός τετραγωνικού χιλιομέτρου ο καθένας, βάσει του γεωδαιτικού συστήματος ΕΓΣΑ 87. Με τυχαία επιλογή τομέα και τυχαίες διαδρομές, εντοπίζονταν τα προς μελέτη είδη με κιάλια 10Χ50 και τηλεσκόπιο μεγέθυνσης 20-60Χ. Με κέντρο τη θέση του πουλιού, καταγράφονταν σε κυκλική επιφάνεια διαμέτρου 50μ. τα χαρακτηριστικά της φυσιογνωμίας, της κατάστασης και της χρήσης του χώρου βάσει κατηγοριών που χρησιμοποιούνται διεθνώς. Πιο συγκεκριμένα καταγράφονταν ο τύπος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε ενδιαιτήματος όπου βρισκόταν το πουλί (Πίνακας 1), η χρήση του από τον άνθρωπο (βοσκότοπος, κοφτολίβαδο, αγροτική γη, άλλο) και τέλος η κατάστασή του (βοσκημένο, αβόσκητο, θερισμένο, αθέριστο, ή εγκαταλελειμμένο).

Επειδή οι πρώτες επισκέψεις έδειξαν ότι οι δειγματοληπτικές επιφάνειες συχνά δεν ήταν αμιγείς, αλλά αποτελούνταν από ποικιλία ενδιαιτημάτων που συμμετείχαν με διαφορετικό

κάθε φορά ποσοστό στην κυκλική επιφάνεια αποφασίστηκε η ποσοστιαία συμμετοχή τους να εκτιμάται κάθε φορά με οπτικό τρόπο.

Πίνακας 1. Τύποι και κατηγορίες ενδιαιτημάτων βάση των φυσιογνωμικών τους χαρακτηριστικών εντός των 21 τομέων 1Χ1 χιλιομέτρου στην περιοχή έρευνας.

Τύπος ενδιαιτήματος	Κατηγορία ενδιαιτήματος		
Δάσος (δέντρα >75%)	Ώριμο	Μέσης ηλικίας	Νεαρό
Δασολίβαδο (δέντρα <75%)	Μέτρια ανοιχτό (δέντρα 50-75%)	Ανοιχτό (δέντρα 25-50%)	Πολύ ανοιχτό (δέντρα 10-25%)
Θαμνότοπος (θάμνοι > 75%)	Πυκνός	Μέσης ηλικίας	Νεαρός
Θαμνολίβαδο (θάμνοι < 75%)	Μέτρια ανοιχτό (θάμνοι 50-75%)	Ανοιχτό (θάμνοι 25-50%)	Πολύ ανοιχτό (θάμνοι 10-25%)
Λιβάδι	*Με μεμονωμένο/α δέντρο/α ή/& θάμνο/ους*		Χορτολίβαδο
Αγροτική γη	Χερσολίβαδο (έδαφος > 50%)	Με φυτοφράχτη/ες	Με όχθο
	Με φυτοφράχτη/ες Λαχανόκηπος	Τριφύλλι-Βίκος	Σιτηρά
	Με μεμονωμένο/α δέντρο/α ή/& θάμνο/ους		Με όχθο
Υγρότοπος	Εποχικό υγρολίβαδο	Υδροχαρές δάσος	Υδατοσυλλογή
	Μόνιμο υγρολίβαδο	Ρυάκι	Κανάλι
Υποδομές	Οικισμοί, φάρμες ή κατασκευές	Χωματόδρομος	Άσφαλτος

Τέλος η εκτίμηση του ποσοστού συμμετοχής των διαφόρων τύπων ενδιαιτημάτων για το σύνολο της περιοχής μελέτης πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ψηφιακών ορθοφωτοχαρτών 1:5000 (Φωτοληψία 2000, Υπουργείο Γεωργίας-Δ/νση Τοπογραφικής).

Αποτελέσματα

Εικόνα 1. Ποσοστά κάλυψης των τύπων ενδιαιτημάτων εντός των δειγματοληπτικών επιφανειών για κάθε ένα από τα 7 είδη στρουθιόμορφων πουλιών.

Κυρίαρχοι τύποι ενδιαιτημάτων στην περιοχή μελέτης βρέθηκε να αποτελούν οι θαμνότοποι που καταλαμβάνουν το 37,9% της έκτασής της, ενώ έπονται τα θαμνολίβαδα (21,9%), τα λιβάδια (16,4%) και τέλος η αγροτική γη που καταλαμβάνει το 13,8%. Όλοι οι άλλοι τύποι καλύπτουν λιγότερο από το 6% της συνολικής επιφάνειας. Αντίθετα, ο τύπος ενδιαιτήματος που κυριάρχησε στις προτιμήσεις των πουλιών στο 73% του συνόλου των

δειγματοληπτικών επιφανειών (140 επιφάνειες), αφορούσε τα λιβάδια, με ποσοστό κάλυψης πάνω από 55% από όλα τα είδη (Εικόνα 1).

Στο 42% των περιπτώσεων τα λιβάδια βρέθηκε να είναι αμιγή (60 επιφάνειες), ενώ μόνο στο 6,2% συναντήθηκε αμιγής μορφή άλλου τύπου ενδιαιτήματος (6 επιφάνειες μόνο με θαμνολίβαδα, 5 με αγροτική γη και μία με εποχιακό υγρολίβαδο). Στο σύνολο των υπόλοιπων περιπτώσεων οι δειγματοληπτικές επιφάνειες ήταν μικτές και μόνο στο 14,5% από αυτές η αγροτική γη κυριαρχούσε. Στις μικτές δειγματοληπτικές επιφάνειες, όπου τα λιβάδια κυριαρχούσαν, η κατηγορία ενδιαιτήματος που φάνηκε να προτιμούν όλα τα είδη πουλιών, εκτός από το σιρλοτσίχλονο (*Emberiza cirlus*), ήταν τα λιβάδια με μεμονωμένα δέντρα και θάμνους, αν και τα είδη, όπως φαίνεται, παρουσιάζουν μάλλον μικροδιαφορές μεταξύ τους (Εικόνα 2).

Εικόνα 2. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών ενδιαιτημάτων βάση των φυσιογνωμικών τους χαρακτηριστικών, εντός των δειγματοληπτικών επιφανειών όπου κυριαρχούσαν τα λιβάδια, για κάθε ένα από τα 7 είδη στρουθιόμορφων πουλιών.

Τέλος όσον αφορά τη χρήση τους, από τις 140 επιφάνειες όπου κυριαρχούσαν τα λιβάδια, το 48% ήταν βοσκότοποι που βόσκονταν, ενώ μόλις το 10% βρέθηκε να αποτελείται από αμιγή αθέριστα κοφτολίβαδα. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις ένα μικρό τουλάχιστον ποσοστό της δειγματοληπτικής επιφάνειας ήταν είτε θερισμένο κοφτολίβαδο, είτε άλλη έκταση που βόσκονταν.

Συζήτηση

Αν και ο τύπος ενδιαιτήματος που έχει πρόσφατα κυριαρχήσει στην περιοχή μελέτης, όπως και γενικότερα στην ευρύτερη περιοχή του Εθνικού Δρυμού, είναι οι πυκνοί θαμνότοποι πουρναριού (*Quercus coccifera*) λόγω της πρόσφατης εγκατάλειψης της οικόσιτης κτηνοτροφίας αιγών (Tsiakiris et al. 2004), τα 2/3 των επιφανειών όπου βρέθηκαν τα Είδη Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση (SPEC) αποτελούνταν από ανοιχτές εκτάσεις, κυρίως λιβάδια με μεμονωμένα δέντρα και θάμνους. Τέτοιου είδους λιβαδικές εκτάσεις είναι μεγάλης οικολογικής αξίας, επειδή έχει βρεθεί ότι φιλοξενούν μεγαλύτερη ποικιλία και αφθονία ειδών πουλιών κατά την αναπαραγωγική περίοδο συγκριτικά με γειτονικά τους θαμνολίβαδα πουρναριού (Παπούλια και συν. 2003).

Δεύτερη σε προτίμηση έρχεται η αγροτική γη, που πολύ σπάνια αποτελούσε το 100% της δειγματοληπτικής επιφάνειας και σχεδόν πάντα γειτνίαζε με διάφορες άλλες κατηγορίες, κυρίως με λιβαδικές. Η σημασία ενός τέτοιου μωσαϊκού ενδιαιτημάτων και χρήσεων έχει βρεθεί ότι αποτελεί συστατικό καίριας σημασίας για την επιβίωση πολλών ειδών, όπως του σιρλοτσίχλονου (*Emberiza cirlus*) και του τσιφτά (*Miliaria calandra*), ιδιαίτερα το χειμώνα

(Evans 1997) και μάλιστα στη διεθνή βιβλιογραφία τονίζεται η ιδιαίτερη σημασία της εφαρμογής συστημάτων περιοδικής αγρανάπαυσης, για την επίτευξη ενός τέτοιου μωσαϊκού.

Η προτίμηση των ειδών για μεμονωμένα δέντρα και θάμνους ήταν αναμενόμενη για όλα τα είδη των κεφαλάδων (*Lanius spp.*) που κυρίως τα χρησιμοποιούν ως θέσεις επόπτευσης λείας και εντοπισμού θηρευτών (Lefranc 1997). Ωστόσο μεμονωμένα δέντρα και θάμνοι χρησιμοποιούνται επίσης ως θέσεις φωλιάσματος και κελαηδήματος από τα υπόλοιπα είδη, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν εξίσου τους φυτοφράχτες, όπως π.χ. ο θαμνοτσιροβάκος (*Sylvia communis)* που θεωρείται τυπικό είδος των φυτοφρακτών (Fuller et al. 2001). Η μικρότερη προτίμησή τους για τους φυτοφράχτες στην περιοχή μελέτης, εξηγείται πιθανά από το μεγάλο ύψος τους, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις αυτοί ήταν εγκαταλειμμένοι και έμοιαζαν με στενές ζώνες δάσους. Άλλωστε είναι γνωστό ότι ο αετομάχος (*Lanius collurio*) αποφεύγει τους φυτοφράχτες ύψους άνω των 3,5μ. (Lefranc 1997), όπως και ο θαμνοτσιροβάκος (*Sylvia communis*) αυτούς άνω των 2μ. (Stoate et al. 2001).

Τέλος, σχετικά με τη χρήση του χώρου, είναι εντυπωσιακό ότι στο 90% των περιπτώσεων τα εξεταζόμενα είδη βρέθηκαν σε εκτάσεις που χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι, κοφτολίβαδα ή καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Το γεγονός αυτό ίσως συνδέεται με το χαμηλό ύψος χόρτου, που δίνει τη δυνατότητα εύκολης ανεύρεσης λείας από τα πουλιά που διατρέφονται αυτή την εποχή με ορθόπτερα, σκαθάρια και άλλα εδαφόβια έντομα. Οι παραδοσιακές πρακτικές χαμηλής έντασης, όπως η εκτατική βόσκηση με αιγοπρόβατα, που δημιουργούν και διατηρούν λιβαδικά τοπία με χαρακτηριστικούς πυραμιδόμορφους θάμνους και διάσπαρτα δέντρα, όλο και φθίνουν, χωρίς ακόμη να έχει αναγνωριστεί και μελετηθεί αρκετά η σημασία τους για τη διατήρηση των πληθυσμών των στρουθιόμορφων Ειδών Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση (SPEC). Μπορούμε λοιπόν να υποθέσουμε ότι εάν το ευάλωτο αυτό ανθρωπογενές τοπίο αλλάξει, είτε με τη μελλοντική εγκατάλειψη των παραδοσιακών ασχολιών, είτε με την εντατικοποίηση της χρήσης του, είτε με τη μετατροπή της γης σε τουριστικά καταλύματα, τα οποία έχουν ήδη αρχίσει να κάνουν την εμφάνισή τους στην περιοχή έρευνας, τα είδη αυτά θα μειωθούν και εδώ, όπως ήδη έχει συμβεί και στις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη» (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. πιστώσεις Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ.), συγχρηματοδοτήθηκε από το Δήμο Κεντρικού Ζαγορίου και υλοποιήθηκε από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία και την Αναπτυξιακή Εταιρεία «Ήπειρος Α.Ε.».

Βιβλιογραφία

Evans, A. 1997. The importance of mixed farming for seed-eating birds in the UK. In: Farming and Birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its implications for Bird Conservation. (D. J. Pain and M. W. Pienkowski, eds). Academic Press. London, pp. 331-357.

Farina, A. 1997. Landscape structure and breeding bird distribution in a sub-Mediterranean agro-ecosystem. Landscape Ecology, 12: 365-378.

Fuller, R.J., D.E. Chamberlain, N.H.K. Burton and S.J. Gough. 2001. Distributions of birds in lowland landscapes of England and Wales: How distinctive are bird communities of hedgerows and woodland? Agriculture, Ecosystems and Environment, 84:79-92.

Lefranc, N. 1997. Shrikes. A Guide to the Shrikes of the World. Yale University Press. New Haven and London, pp. 192.

Παπούλια, Σ., Σ. Καζαντζίδης και Γ. Τσιουρλής. 2003. Η χρήση των θαμνολίβαδων πουρναριού από την ορνιθοπανίδα στην περιοχή Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 117 – 123. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Pino, J., F. Roda, J. Ribas and X. Pons. 2000. Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks. Landscape and Urban Planning, 49: 35-48.

Preiss, E., J.-L. Martin and M. Debussche. 1997. Rural depopulation and recent landscape changes in a Mediterranean region: Consequences to the breeding avifauna. Landscape Ecology, 12: 51-61.

Pykälä, J. 2000. Mitigating Human Effects on European Biodiversity through Traditional Animal Husbandry. Conservation Biology, 14 (3): 705-712.

Stoate, C., R.M. Morris and J.D. Wilson. 2001. Cultural ecology of Whitethroat (*Sylvia communis*) habitat management by farmers: Field-boundary vegetation in lowland England. Journal of Environmental Management, 62: 329–341.

Tsiakiris, R., A. Mpetsis and K. Kasioumis. 2004. Detection of vegetation changes in Vikos-Aoos National Park through remote sensing. In 13th International European Vegetation Survey Workshop. (15–20May 2004), Ioannina, Greece. University of Ioannina (Department of Environmental and Natural Resources Management), Hellenic Ministry of Agricultural Development and Food, Prefecture of Ioannina, Greece.

Tucker, G.M. and M.F. Heath. 1994. Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, United Kingdom: BirdLife International, (BirdLife Conservation Series no.3), pp. 600.

The importance of habitat mosaic for the preservation of declining bird species in the Vikos-Aoos National Park

R. Tsiakiris, and K. Stara
Nea Zoi, 455 00 Ioannina,
e-mail: rigast@hotmail.com and kallio21@hotmail.com

Summary

Three mountain plains near Vikos-Aoos National Park, where a mosaic of traditional pasturelands and agricultural areas still coexist, have been studied for those special habitat characteristics that are selected by breeding bird species known to have declined rapidly in Europe during the last two decades. Data collection during the breeding season concerned special macro-habitat features, such as habitat structure and present day land use, that has been measured in 50 meters radius plots. It has been found that in 192 plots of the 7 most frequent such bird species, open pasturelands with scattered trees or bushes was the most preferable habitat, as also those areas with several types of hedges. In addition, agricultural areas were not used, if were not in adjustment with pastureland. The results saw the importance of traditional extensive livestock rearing for the maintenance of such special habitat structure as also the importance of the mosaic diversity within agricultural areas. Intensification, abandonment or urbanization of these mountain plains due to recent tourist developments is likely to affect negatively in the near future those birds of special conservation importance, which live in the Mediterranean cultural landscapes.

Key words: Extensive livestock rearing, cultural landscapes.

Δομή, σύνθεση και κατανομή της ορνιθοπανίδας σε ορεινά ποολίβαδα της Ζώνης Ειδικής Προστασίας Μενοικίου όρους

Σ. Στάης[1] και Μ. Πυροβέτση[2]
[1]Υψηλάντου 5, 661 00 Δράμα, e-mail: stais@dra.forthnet.gr, [2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Οικολογίας, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: pyrove@bio.auth.gr

Περίληψη

Η αφθονία, η ποικιλότητα και η κατανομή της ορνιθοπανίδας ερευνήθηκαν στην ορεινή και ψευδαλπική υψομετρική ζώνη του Μενοικίου όρους. Η έκταση της περιοχής ξεπερνά συνολικά τα 300 τ. χλμ. και βρίσκεται μεταξύ της οροσειράς της Ροδόπης και του Παγγαίου όρους στη Β. Ελλάδα. Η καταγραφή της ορνιθοπανίδας έγινε την άνοιξη και το καλοκαίρι του έτους 2002, με διαδρομές στο πεδίο (line transect) και με τη βοήθεια GPS, χαρτών βλάστησης, χρήσεων γης και υψομέτρου, ενώ έγινε και περιγραφή της περιοχής έρευνας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αφθονία και η ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας (42 είδη) συσχετίσθηκε: α) θετικά με τη δομή της βλάστησης, β) αρνητικά με την αύξηση του υψομέτρου, γ) θετικά με τη διαχείριση και τις Ν. ΝΔ. εκθέσεις, ενώ η κλίση του εδάφους δεν έδειξε να επηρεάζει ιδιαίτερα την κατανομή των ειδών.

Λέξεις κλειδιά: Ορνιθοπανίδα, αφθονία, ποικιλότητα, ποολίβαδα, διαχείριση.

Εισαγωγή

Στη λεκάνη της Μεσογείου η μορφή του ανάγλυφου έχει σμιλευτεί μέσα από τη μακρόχρονη παρουσία του ανθρώπου στο χώρο αυτό. Η δημιουργία μωσαϊκών βλάστησης, η χωρική κατανομή των ενδιαιτημάτων και η ποικιλότητα της πανίδας σε αυτά, προκαλεί το αυξημένο ενδιαφέρον των επιστημόνων οι οποίοι ασχολούνται με την κατανομή της πανίδας σε κατατμημένα ενδιαιτήματα (Angelstam et al. 1987, Bennet 1990, Carey et al. 1992, Fahring and Merriam 1985, Johnston and Naiman 1987, Zou et al. 1992, Forman 1995).

Τις τελευταίες δεκαετίες τα ορεινά οικοσυστήματα έχουν αρχίσει να τροποποιούνται κυρίως εξαιτίας της εγκατάλειψης των παραδοσιακών μεθόδων εκμετάλλευσης - χρήσεων γης (Tucker et al. 1995). Έτσι η μείωση του πληθυσμού της υπαίθρου, η εγκατάλειψη και οι νέες μέθοδοι παραγωγής, επέφεραν αλλαγές και στα δασολιβαδικά οικοσυστήματα. Οι αλλαγές αυτές, όπως είναι φυσικό, επέφεραν και αλλαγές στη βιοποικιλότητα. Σ' ένα ετερογενές σύστημα στο οποίο οι μεταβολές της βλάστησης είναι έντονες και η κατανομή των πόρων διάσπαρτη και εξαρτώμενη από το ανάγλυφο, το μικροκλίμα και τις χρήσεις γης, η κατανομή των πουλιών αναμένεται να είναι ανομοιογενής. Στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται ότι τα πουλιά εν μέρει επηρεάζονται από τη δομή και τη χωρική κατανομή του ανάγλυφου (Gutzwiller and Anderson 1992, Hunter et al. 1995).

Ο σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η καταγραφή και η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανομή της ορνιθοπανίδας σε ορεινά ποολίβαδα, όπως η γειτνίαση με δασικές εκτάσεις, η έκθεση σε διαφορετικούς προσανατολισμούς, το υψόμετρο και οι χρήσεις γης.

Περιοχή μελέτης

Η ορεινή ψευδαλπική υψομετρική ζώνη του Μενοικίου όρους καταλαμβάνει περίπου 5.500 εκτάρια και αποτελεί το 20% της Ζώνης Ειδικής Προστασίας του Μενοικίου όρους. Πρόκειται για λιβάδια που βρίσκονται σε ασβεστολιθικά εδάφη και σε υψόμετρο 1000 έως 1963 μ. Το μέσο ύψος της βλάστησης είναι της τάξης των 50-70 εκατοστά και κυριαρχείται από ποώδη φυτά και χαμηλούς θάμνους, με αντιπροσωπευτικά είδη τα: *Festuca varia, F. koritnikensis, Astragalus angustifolius, A. depressus, Thymus cherlerioides, T. thracicus, Trifolium alpestre, Stipa pennata, Bromus riparius, Galium rhodopeum, Euphorbia baselicis*, κ.ά. Η περιοχή βοσκείται με αγροτικά ζώα κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το μεγαλύτερο διάστημα του χειμώνα καλύπτεται από χιόνι. Χαρακτηριστικό της ορεινής υψομετρικής ζώνης του Μενοικίου όρους είναι η ύπαρξη χοανωδών κοιλωμάτων με επίπεδο πυθμένα (δολίνες), καθώς και η ομαλή διαμόρφωση των κορυφών, με αποτέλεσμα όλη η ζώνη να μοιάζει με συνεχείς ήπιους λόφους.

Εικόνα 1. Οι τύποι οικοτόπων στο Μενοίκιο όρος.

Μεθοδολογία

Η καταγραφή των ειδών της ορνιθοπανίδας έγινε με τη μέθοδο των διαδρομών (line transect) (Buckalnd et al. 1993) από τα μέσα Μαρτίου έως και τις αρχές Ιουνίου του έτους 2002. Παράλληλα καταγράφηκαν και όλα τα είδη της ορνιθοπανίδας τα οποία παρατηρήθηκαν στην περιοχή. Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 80 διαδρομές 1,5 χλμ. η κάθε μία. Οι καταγραφές γίνονταν από την ανατολή και πριν τις 10 π.μ. και μόνο τις ημέρες χωρίς βροχή και άνεμο (Blondel 1981, Cody 1985, Colin et al. 1992). Η παρουσία των πουλιών (αριθμός ατόμων ανά ενδιαίτημα) και της αφθονίας (αριθμός ατόμων ανά διαδρομή), σχετίσθηκαν με χαρακτηριστικά της ζώνης, όπως η γειτνίαση με άλλα ενδιαιτήματα, η έκθεση, το υψόμετρο, η κλίση και οι χρήσεις γης.

Για τη βλάστηση επιλέχθηκε η χρήση της τυποποιημένης περιγραφής μέσω των Οικοτόπων της Οδηγίας Ε.Ε. 92/43 (Εικόνα 1), όπως αυτοί παρουσιάζονται στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του Μενοικίου όρους (Γκατζογιάννης και συν. 2000). Όλη η ανώτερη ζώνη (η οποία και παρουσιάζεται στην εργασία αυτή) παρουσιάζει ομοιογένεια, καθώς κυριαρχείται από αγρωστώδη, ενώ διαφοροποιείται ανάλογα με την έκθεση, γειτνιάζει με θαμνολιβαδικές εκτάσεις στα νότια, οξιές στα ανατολικά και βόρεια, καθώς και με συμπλέγματα μαύρης πεύκης και διάφορα είδη δρυός στα δυτικά. Οι τύποι ενδιαιτημάτων που διερευνήθηκαν τα πουλιά είναι: PSN: ποολίβαδα και ψευδομακί βόρεια, PSS: ποολίβαδα και ψευδομακί νότια, PSE: ποολίβαδα και ψευδομακί ανατολικά, PSW: ποολίβαδα και ψευδομακί δυτικά, PFW: ποολίβαδα και οξυά δυτικά, PFN: ποολίβαδα και οξυά βόρεια, PPNW: ποολίβαδα και μαύρη πεύκη δυτικά, PQN: ποολίβαδα και δρυς βόρεια, PLN: ποολίβαδα 1000-1300 μ. βόρεια, PLS: ποολίβαδα 1000-1300 μ. νότια, PLE: ποολίβαδα 1000-1300 μ. ανατολικά, PLW: ποολίβαδα 1000-1300 μ. δυτικά, PMN: ποολίβαδα 1300-1600 μ. βόρεια, PMS: ποολίβαδα 1300-1600 μ. νότια, PME: ποολίβαδα 1300-1600 μ. ανατολικά, PMW: ποολίβαδα 1300-1600 μ. δυτικά, PHN: ποολίβαδα 1600-2000 μ. βόρεια, PHS: ποολίβαδα 1600-2000 μ. νότια, PHE: ποολίβαδα 1600-2000 μ. ανατολικά, PHW: ποολίβαδα 1600-2000 μ. δυτικά. Οι εκθέσεις: N: βόρεια, S: νότια, E: ανατολική, W: δυτική. Οι κλίσεις: οριζόντια: <15%, μέτρια: < 40%, μεγάλη >40%. Υψόμετρο: L: 1000-1300 μ., M: 1301-1600 μ., H: 1601-2000 μ. Οι χρήσεις γης ορίσθηκαν A1: υλοτομία, A2: βόσκηση, A3: μη διαχειριζόμενα.

Αποτελέσματα

Παρουσία και αφθονία των πουλιών

Συνολικά 42 είδη της ορνιθοπανίδας καταγράφηκαν σε 1063 παρατηρήσεις. Τα είδη *Turdus merula, Emberiza cia, Lanius collurio, Oenanthe oenanthe* και *Fringilla coelebs,* είναι τα πιο κοινά πουλιά (με σχετική αφθονία >5% επί του συνόλου) (Πίνακας 1). Έντεκα είδη έχουν σχετική αφθονία <1%. Είκοσι έξι είδη παρουσιάζουν ενδιάμεση σχετική αφθονία >1% και <5%. Δεκατρία είδη είναι θερινοί επισκέπτες και αποτελούν το 30,95% του συνόλου των παρατηρηθέντων ειδών. Τα είδη *Emberiza cia, Fringilla coelebs* και *Alauda arvensis* παρατηρήθηκαν σε όλα τα ενδιαιτήματα, ενώ τα *Eremophila alpestris, Sylvia atricapilla* και *Regulus ignicapillus* βρέθηκαν μόνο σε ένα τύπο ενδιαιτήματος.

Πίνακας 1. Καθεστώς παρουσίας, συχνότητα, συνολική αφθονία, σχετική αφθονία και τύπος ενδιαιτήματος των πουλιών που παρατηρήθηκαν στα ορεινά ποολίβαδα του Μενοικίου όρους.

Είδος	Π	Fq	Ab	Pi	Ενδιαιτήματα
Eremophila alpestris	A	1	2	0,002	PHE
Ficedula parva	P	2	2	0,002	PFN PQN
Saxicola rubetra	A	2	3	0,003	PSN PSW
Sylvia atricapilla	B	1	4	0,004	PSS
Anthus trivialis	A	3	4	0,004	PSE PQN PLN
Phylloscopus sibilatrix	P	2	5	0,005	PFW PFN
Emberiza hortulana	B	5	8	0,008	PSN PSS PSE PSW PMN
Lanius senator	B	8	8	0,008	PSS PLS PLE PLW
Streptopelia decaocto	R	7	9	0,008	PSS PFW PFN PQN PPNW
Sitta neumayer	R	8	10	0,009	PSS PSE PSW PLS PMS PME
Sylvia communis	B	7	10	0,009	PSS PSE PSW
Corvus corax	R	6	11	0,010	PSE PSW PLE PME PHW
Alectoris graeca	R	6	11	0,010	PSN PSS PSE PSW PLN PLE
Pyrrhocorax graculus	R	5	13	0,012	PLS PLE
Regulus ignicapillus	R	8	14	0,013	PPNW
Parus montanus	R	4	14	0,013	PFW PFN PNNW PQN
Sylvia melanocephala	B	7	15	0,014	PSN PSS PSE PSW
Corvus corone	R	9	16	0,015	PSN PS PFW PFN PPNW PLS PLW PNS PNW PHN
Streptopelia turtur	B	9	16	0,015	PSN PSS PSE PSW PPNW PQN PLE PLW PMS PME PMW
Monticola saxatilis	B	10	17	0,016	PLS PLW PMS PHW PHS
Parus major	R	12	19	0,018	PSN PFW PFN PPNW PQN
Sylvia hortensis	B	10	19	0,018	PSN PSS PSE PSW
Phylloscopus collybita	B	13	21	0,020	PSE PFW PFN PPNW PQN
Saxicola torquata	R	11	24	0,023	PSN PSS PSE PSW PLN PLS PLE PLW PMS PME
Anthus campestris	B	15	27	0,025	PSN PSS PSE PSW PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHN PHS PHE PHW
Carduelis carduelis	R	15	27	0,025	PPNW PQN PLN PLS PLE PLW
Motacilla cinerea	R	16	27	0,025	PFW PFN PPNW PQN PLN PLW PMN PMW PHS
Lullula arborea	R	18	28	0,026	PSN PSS PSE PSE PSW PPNW PQN PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHN PHW PHE
Motacilla alba	R	17	29	0,027	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN PLN PLW PMN
Pica pica	R	15	30	0,028	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN PLN PLE PMS PME PHN PHS
Monticola solitarius	R	14	32	0,030	PSN PSS PSE PSW PLN PLS PLE PLW
Erithacus rubecula	R	27	32	0,030	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN
Upupa epops	B	17	32	0,030	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN PLN PLS PLE PLW

Είδος	Π	Fq	Ab	Pi	Ενδιαιτήματα
Alauda arvensis	R	20	40	0,038	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN PLN PLS PLE PLW PMS PME PMW PHN PHS PHE PHW
Troglodytes troglodytes	R	25	41	0,039	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN PLN PLS PLE PLW
Carduelis cannabina	R	26	44	0,041	PSN PSS PSE PSW PLS PLE PLW PMW PHW
Phoenicurus ochruros	R	30	45	0,043	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHN PHS PHE PHW
Fringilla coelebs	R	42	59	0,057	PSN PSS PSE PSW PFW PFN PPNW PQN
Oenanthe oenanthe	B	42	64	0,061	PSN PSS PSE PSW PPNW PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHN PHS PHE PHW
Lanius collurio	B	60	75	0,070	PSN PSS PSE PSW PPNW PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHN PHS PHE PHW
Emberiza cia	R	60	76	0,071	PSN PSS PSE PSW PFW PFW PPNW PQN PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHN PHS PHE PHW
Turdus merula	R	65	80	0,075	PSN PSS PSE PSW PFW PFW PPNW PQN PLN PLS PLE PLW PMN PMS PME PMW PHS PHE PHW

Π: Καθεστώς παρουσίας: B: Αναπαραγόμενος επισκέπτης, R: Αναπαραγόμενο επιδημητικό είδος, A: Δεν αναπαράγεται στην περιοχή, P: Περαστικό κατά τη μετανάστευση. Fq: Συχνότητα (στο σύνολο 80 διαδρομών πόσες φορές καταγράφηκε το είδος), Ab: Συνολική αφθονία (το σύνολο των ατόμων που καταγράφηκαν συνολικά στο σύνολο των διαδρομών), Pi: Σχετική αφθονία (οι καταγραφές κάθε είδους σε σχέση με το σύνολο των παρατηρήσεων).

Σχέση αφθονίας της ορνιθοπανίδας και βλάστηση

Η ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας και η αφθονία της φαίνεται να επηρεάζονται από τη βλάστηση και τον τύπο του ενδιαιτήματος. Οι δύο παράμετροι της ορνιθοπανίδας μειώνονται από τον τύπο των ποολίβαδων που γειτνιάζουν με τα αείφυλλα πλατύφυλλα στα ομοιογενή ποολίβαδα. Για τον έλεγχο της υπόθεσης κατά πόσο η βλάστηση επηρεάζει ή όχι την κατανομή της ορνιθοπανίδας στα λιβαδικά οικοσυστήματα, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης (Legendre and Legendre 2003), η οποία και έδειξε ότι οι δειγματικοί μέσοι ($F=5,376$) διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους και επικρατούν της κριτικής τιμής του F (κριτήριο $F=1,559$, $p=0,05$) παρέχοντας ενδείξεις ότι τα ενδιαιτήματα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Παρατηρήσεις διαφορετικών ειδών πουλιών και η αφθονία τους σε διαφορετικούς τύπους ενδιαιτημάτων.

Ενδιαίτημα	Π	sp	s	sd_s	cv_s	a	min	max	ku
PSN	82	25	9,02	2,18	0,65	20,5	0	9	1,54
PSS	98	27	9,54	2,41	0,72	24,5	0	9	0,66
PSE	89	28	10,16	2,34	0,70	22,25	0	10	2,30
PSW	96	26	9,19	2,63	0,79	24	0	10	1,09
PFW	64	17	5,95	2,45	0,74	16	0	10	3,22
PFN	62	18	6,46	2,59	0,78	15,5	0	14	12,70
PPNW	101	22	7,21	3,23	0,97	25,25	0	14	1,91
PQN	82	20	6,85	3,06	0,92	20,5	0	13	3,75
PLN	41	18	6,53	1,38	0,44	10,25	0	5	0,75
PLS	59	19	6,92	2,00	0,60	14,75	0	6	0,54
PLE	55	20	7,35	1,94	0,58	13,75	0	7	1,73
PLW	50	20	7,33	1,71	0,51	12,5	0	7	2,24
PMN	31	11	4,04	1,46	0,44	7,75	0	6	3,80
PMS	27	14	4,76	1,00	0,30	6,75	0	3	0,08
PME	20	13	3,64	0,86	0,26	5,00	0	4	5,85
PMW	32	13	4,76	1,41	0,42	8,00	0	6	4,19
PHN	19	9	3,19	1,04	0,31	4,75	0	4	5,72
PHS	20	11	3,81	0,91	0,27	5,00	0	3	2,35
PHE	19	9	3,19	0,94	0,28	4,75	0	3	2,17
PHW	20	9	3,23	0,96	0,29	5,00	0	4	3,93

Π: συνολικός αριθμός πουλιών που καταγράφηκαν, sp: αριθμός ειδών πουλιών, s: ποικιλότητα (Shannon index), a: αφθονία (Π / αριθμός διαδρομών σε κάθε τύπο ενδιαιτήματος), sd: τυπική απόκλιση, cv: συντελεστής διακύμανσης, min: ελάχιστη τιμή, max: μέγιστη τιμή, ku: κύρτωση Kurt.

Αφθονία ορνιθοπανίδας και τοπογραφία

Η αφθονία της ορνιθοπανίδας δείχνει θετική συσχέτιση με τις νότιες και δυτικές πλαγιές. Το υψόμετρο επίσης επηρεάζει την κατανομή, καθώς με την αύξησή του, μειώνεται η αφθονία και η ποικιλότητα, ενώ η κλίση δε φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στην προτίμηση επιλογής ενδιαιτήματος, εκτός από λιγοστά είδη όπως το *Sitta neumayer* (Πίνακας 3). Ιδιαίτερα σημαντική παρουσιάζεται η γειτνίαση των ποολίβαδων με άλλους τύπους οικοσυστημάτων.

Πίνακας 3. Η ποικιλότητα και η αφθονία της ορνιθοπανίδας σύμφωνα με τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά.

Εκθ.	s	sd_s	a	Κλίση	s	sd_s	a	Υψ.	s	sd_s	a
N	6,26	2,80	5,20	<15%	5,40	1,74	3,82	L	6,79	1,96	10,33
S	9,52	3,11	6,92	15-40%	5,67	1,82	3,24	M	5,38	1,02	8,94
E	7,72	3,47	4,97	>40%	5,02	1,86	4,01	H	4,57	1,34	6,55
W	9,12	3,05	6,22								

s: ποικιλότητα (Shannon index), a: αφθονία, sd: τυπική απόκλιση, Εκθ.: Έκθεση, Υψ.: υψόμετρο.

Αφθονία ορνιθοπανίδας και χρήσεις γης

Οι μορφές εκμετάλλευσης της γης: υλοτομία, βόσκηση, και εκτός διαχείρισης καθώς και η παρουσία της ορνιθοπανίδας χωροθετούνται χαρακτηριστικά στο χώρο ανάλογα με τη μορφή διαχείρισης. Τα πουλιά κυρίως τοποθετούνται στις πρώτες δυο κατηγορίες δείχνοντας

να ευνοούνται από τη διαχειριστική χρήση. Είδη όπως το *Sitta neumayer*, δείχνουν να προτιμούν μη διαχειριζόμενα ενδιαιτήματα (Εικόνα 2).

Εικόνα 2. Η χωροθέτηση των ειδών της ορνιθοπανίδας σύμφωνα με τις τρεις κατηγορίες χρήσεις γης (A1 υλοτομία, A2 βόσκηση, A3 μη διαχειριζόμενα).

Συζήτηση και συμπεράσματα

Η μελέτη της κατανομής των ειδών σε ποολίβαδα έδειξε ότι η αφθονία και η κατανομή των πουλιών επηρεάζονται από μια σειρά παραγόντων, όπως η επαφή με άλλους τύπους οικοσυστημάτων (θαμνώνες, δάση οξιάς – δρυός – μαύρης πεύκης), η χρήση γης και η τοπογραφία. Ορισμένα είδη έδειξαν προτίμηση για συγκεκριμένα οικοσυστήματα όπως το *Eremophila alpestris* για τα ποολίβαδα πάνω από τα 1600 μ., το *Sylvia atricapilla* για τα μικτά ποολίβαδα με ψευδομακί με νότιες εκθέσεις και το *Regulus ignicapillus* για την επαφή μαύρης πεύκης με ποολίβαδα. Άλλα, όπως τα *Lullula arborea, Oenanthe oenanthe* και *Turdus merula,* παρουσιάζουν ιδιαίτερα ευρεία κατανομή. Η γειτνίαση των ποολιβίβαδων, θαμνολίβαδων και δασικών οικοσυστημάτων φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην κατανομή της ορνιθοπανίδας, ενώ οι χρήσεις γης μπορούν επίσης να επηρεάσουν την κατανομή ορισμένων ειδών. Η τοπογραφία, όπως έχουν δείξει και άλλες μελέτες (Stais and Pyrovetsi 1997), επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την εμφάνιση συγκεκριμένων ειδών τα οποία έχουν ειδικές ανάγκες για την ενδιαίτησή τους, όπως η *Sitta neumayer* και η *Alectoris graeca.* Αν και η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά την αναπαραγωγική περίοδο, υπάρχουν μελέτες οι οποίες υποστηρίζουν ότι η ετερογένεια των οικοσυστημάτων επηρεάζει την παρουσία της ορνιθοπανίδας κατά τη διάρκεια του έτους (Farina 1985, 1989).

Πιθανόν κάποιες αλλαγές στο μωσαϊκό των ενδιαιτημάτων είναι δύσκολα αναστρέψιμες, όμως οι διαχειριστές θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους την ανάγκη για ύπαρξη ετερογένειας στο φυσικό περιβάλλον, μια και αυτή φαίνεται να υποστηρίζει την αφθονία και παρουσία της ορνιθοπανίδας.

Βιβλιογραφία

Angelstam, S., L. Hansson and S. Person. 1987. Distribution borders and field mice Apodemus: the importance of seed abundance and landscape composition. Oikos 50: 123-130.

Bennet, A.F. 1990. Habitat corridors and the conservation of small mammals in a fragmented forest environment. Landscape Ecology, 4:109-122.

Blondel, J. 1981. Practical and theoretical problems of bird censuring in a mosaic of Mediterranean habitats. Purroy F.J.(ed): Procedures VII Int. Con. Bird Census IBCC, V Meeting EOAC. Leon. Spain, pp.121-126.

Buckalnd, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham and J.L. Laake. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman and Hall London.

Carey, A.B., S.P. Horton and B.L. Biswell. 1992. Northern spotted owls: influence of prey base and landscape character. Ecol. Monographs, 62: 223-250.

Cody, L.M. 1985. Habitat Selection in Birds. Academic Press, inc. 1250 Sixth Avenue. San Diego, California 92101, pp. 558.

Colin, J., J. Bibby, D. Burgess and A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology (BTO)-Royal society for the Protection of Birds (RSPB). Academic Press Limited. London, pp. 256.

Γκατζογιάννης, Σ., Θ. Παπαχρήστου, Ν. Γρηγοριάδης, Π. Κωνσταντινίδης και Σ. Στάης. 2000. Ειδική Περιβαλλοντική μελέτη & Σχέδιο Διαχείρισης: Περιοχή Ειδικής Προστασίας Μενοίκιο όρος-Κούσκουρας. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας Ι.Δ.Ε. Θεσσαλονίκη, Τόμος Α΄ σελ 117, Τόμος Β΄, σελ. 109.

Fahring, L. and G. Merriam. 1985. Habitat patch connectivity and population survival. Ecology, 66: 1762-1768.

Farina, A. 1985. Habitat use and structure of a bird community in a farmland. In Atti Secondo Congresso Nazionale della Sociectà Italiana di Ecologia, June 1984, Padova. pp. 679-686. Edited by A. Moroni, A. Anelli and O. Ravera. Edizioni Zara, Parma.

Farina, A. 1989. Bird community patterns in Mediterranean farmlands: a comment. Agric. Ecosyst. Environ. 27: 177-181.

Forman, R. 1995. Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, N.Y.

Gutzwiller, K.J. and S.H. Anderson. 1992. Interception of moving organisms: influence of patch shape, size and orientation on community structure. Landscape Ecology, 6: 293-303.

Hunter, J.E., R.J. Gutierrez and A.B. Franklin. 1995. Habitat configuration around spotted owls sites in northwestern California. The Condor, 97: 684-693.

Johnston, C. and R.J. Naiman. 1987. Boundary dynamics at aquatic-terrestrial interface: the influence of beaver and geomorphology. Landscape Ecology, I: 47-57.

Legendre, P. and L. Legendre. 2003. Numerical Ecology. Elsevier, Amsterdam, pp. 853.

Zou, X., C. Theiss and B.V. Barnes. 1992. Pattern of Kirtland's warbler occurrence in relation to the landscape structure of its summer habitat in northern lower Michigan. Landscape Ecology 6: 221-232.

Shannon, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Tech. J., 27: 379-423: 623-656.

Stais, S. and M. Pyrovetsi. 1997. Types of habitat, composition and distribution of the bird community in the Kedrinos lofos woodland, Greece. Bios, 4:29-51.

Tucker, M., H. Graham and F. Melanie. 1995. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge U.K.: Birdlife International (Birdlife Conservation Series no 3), pp. 600.

Structure, composition and bird fauna distribution in mountainous grasslands in Menikio Mountain Special Protected Area

S. Stais[1] and M. Pyrovetsi[2]
[1]Ypsilantou 5, 661 00 Drama, e-mail: stais@dra.forthnet.gr, [2]Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology, Department of Ecology, 541 24 Thessaloniki, e-mail: pyrove@bio.auth.gr

Summary

Species diversity, abundance and distribution of bird fauna were investigated at the upper pseudoalpine grassland zone of Menikio mountain, a mountainous area exceeding 300 km^2 located between Rodopi and Pangeo mountains, Northern Greece, during spring and summer of 2002. The study area divided in five main vegetation types (maquis and grassland, beech and grassland, oak and grassland, pine and grassland and pure grassland) and three land use categories (woodcutting, grazing and no management). Records of the bird fauna were made with the method of line transect and the description of the area was carried out with the assistance of GPS, vegetation, land cover/use and altitude maps. The diversity of bird fauna (42 species) and bird abundance were related: (a) positively with vegetation structure, (b) negatively with increased altitude, (c) positively with management activities and the south, south-west orientations, while sloping did not seem to affect species distribution.

Key words: Bird fauna, diversity, abundance, grassland, management.

Σωματική κατάσταση του ευρωπαϊκού λαγού (*Lepus europaeus*) σε λιβάδια της Μακεδονίας το φθινόπωρο

Γ.Μ. Ρετζέπης[1], Χ.Κ. Σώκος[1], Π.Κ. Μπίρτσας[1], Χ.Α. Σταμκόπουλος[1] και Ν.Κ. Παπαγεωργίου[2]
[1]Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας & Θράκης, Εθνικής Αντίστασης 173-175, 551 34 Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη, e-mail: jrezepis@hunters.gr
[2]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας & Φυσ. Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας & Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων (241), 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη
Οι ανάγκες για τη διαχείριση των θηραμάτων γίνονται περισσότερο έντονες, οπότε είναι πολύτιμες οι γνώσεις για τους παράγοντες που επιδρούν στους πληθυσμούς τους. Η επίδραση των παραγόντων αυτών εκφράζεται στη σωματική ή θρεπτική κατάσταση των θηραμάτων. Ένας δείκτης για τη σωματική κατάσταση του λαγού είναι το λίπος του νεφρού. Στην έρευνα αυτή δείγματα λαγών συλλέχθηκαν κατά τη φθινοπωρινή περίοδο (Σεπτέμβριο – Νοέμβριο) στους Νομούς Θεσσαλονίκης και Κοζάνης. Οι διαφορές στη σωματική κατάσταση εξετάστηκαν σε σχέση με τη γεωγραφική περιοχή, τον τύπο του ενδιαιτήματος, τη φαινολογία της βλάστησης, το φύλο και την ηλικία.

Λέξεις κλειδιά: *Lepus europaeus*, σωματική κατάσταση, δείκτης λίπους νεφρού, οικολογία διατροφής.

Εισαγωγή

Το επιδημητικό θηρεύσιμο είδος για το οποίο πραγματοποιούνται οι περισσότερες κυνηγετικές εξορμήσεις είναι ο λαγός (*Lepus europaeus*) (Θωμαϊδης και συν. 2002). Το είδος απαντά σε πληθώρα ενδιαιτημάτων, σε διάφορες πυκνότητες, ωστόσο οι λιβαδικές εκτάσεις αποτελούν τον προτιμώμενο κυνηγότοπο για την άσκηση της θήρας από τους λαγοκυνηγούς (Σώκος και συν. 2002) και σ' αυτές παρατηρείται η μεγαλύτερη πυκνότητα των πληθυσμών του (Sfougaris et al. 1999). Οι λαγοκυνηγοί δηλώνουν προθυμία πληρωμής και καταδεικνύουν την ανάγκη λήψης διαχειριστικών μέτρων για τη βελτίωση της ποιότητας θήρας του λαγού στους περιαστικούς κυνηγότοπους, μεγάλο τμήμα των οποίων είναι λιβαδικές εκτάσεις (Σώκος και συν. 2002).

Η χρησιμοποίηση κατάλληλων δεικτών βοηθά στην αξιολόγηση των ενδιαιτημάτων και στη λήψη των κατάλληλων διαχειριστικών μέτρων. Πολλοί από τους δείκτες της διατροφικής κατάστασης των ειδών της άγριας πανίδας χρησιμοποιούν μετρήσεις αποθέσεων λίπους σε διάφορα μέρη του σώματος (Kirkpatrick 1987, Bonino and Bustos 1998). Ένα θηλαστικό βρίσκεται σε καλή σωματική κατάσταση όταν έχει «αποθήκες υψηλής ενέργειας» όπως είναι οι ποσότητες λίπους που βρίσκονται αποθηκευμένες σε διάφορα μέρη του σώματός του (Shulte – Hostedde et al. 2001). Άτομα με μεγάλη ποσότητα λίπους έχουν μεγαλύτερη αντοχή σε συνθήκες πείνας και υψηλότερη επιβίωση από αυτά με λιγότερο λίπος (Millar and Hickling 1990). Ο Riney (1955) πρότεινε ως μέτρο της φυσικής κατάστασης (physical condition) του ζαρκαδιού το δείκτη λίπους νεφρού. Το απόθεμα λίπους στο νεφρό φαίνεται

να είναι ένας καλός δείκτης της σωματικής κατάστασης και για τον ευρωπαϊκό λαγό σ' ένα σχετικά πλατύ εύρος συνθηκών (Flux 1971, Jacobson et al. 1978, Bonino and Bustos 1998). Η μέθοδος της χρησιμοποίησης του δείκτη λίπους του νεφρού για τη σωματική κατάσταση είναι γρήγορη και εύκολη και έχει υιοθετηθεί ως δείκτης σωματικής κατάστασης για ποικιλία από ζώα (Finger et al. 1981, Ransom 1965).

Έτσι η καταλληλότητα ενός ενδιαιτήματος για το λαγό εκφράζεται στη σωματική του κατάσταση η οποία εκτιμάται με το δείκτη λίπους νεφρού μιας και το νεφρό είναι το όργανο εκείνο του λαγού που συγκεντρώνει τη μεγαλύτερη ποσότητα λίπους (Flux 1971). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εξέταση των διαφοροποιήσεων της σωματικής κατάστασης του λαγού ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή, το ενδιαίτημα, το φύλο, και την ηλικία του.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου 2003 –2004. Από 15 Σεπτεμβρίου έως 30 Νοεμβρίου 2003 συλλέχθηκαν από τους νομούς Κοζάνης και Θεσσαλονίκης δείγματα λαγών (πόδια, νεφρά) που θηρεύτηκαν σε θαμνολίβαδα και σε περιοχές που κυριαρχούσαν οι ξερικές καλλιέργειες (κυρίως σιτηρά). Σε ειδικά σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο οι κυνηγοί σημείωναν το Δήμο στην περιοχή του οποίου θηρεύτηκε ο λαγός, τον τύπο του ενδιαιτήματος και το φύλο του λαγού. Από κάθε θηρευμένο λαγό λαμβανόταν με κατάλληλο τρόπο το εμπρός πόδι και ένα νεφρό τα οποία στη συνέχεια ψύχονταν. Η ποσότητα λίπους που περιβάλλει το νεφρό αξιολογήθηκε μακροσκοπικά και ταξινομήθηκε σε πέντε κλάσεις από 0 έως 5, δηλαδή από μηδενική έως πλήρη κάλυψη του νεφρού από λίπος (Keith et al. 1984, Banks et al. 1999). Ο διαχωρισμός σε ανήλικα και ενήλικα άτομα έγινε με την «οπτική» μέθοδο του *Stroh* που βασίζεται στην οπτική εκτίμηση του βαθμού οστεοποίησης του χόνδρου της επίφυσης στην ωλένη. Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 11 και μελετήθηκαν οι σχέσεις των μεταβλητών με το t κριτήριο, σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Εξετάστηκαν συνολικά 357 δείγματα λαγών (172 προέλευσης Ν. Κοζάνης και 185 προέλευσης Ν. Θεσσαλονίκης). Μεταξύ των δύο φύλων δεν εντοπίστηκαν διαφορές (Πίνακας 1) κάτι τι οποίο θα πρέπει να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι περισσότερες θηλυκές δεν βρίσκονται σε στάδιο αναπαραγωγικής διαδικασίας. Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στο δείκτη λίπους νεφρού μεταξύ ανήλικων και ενήλικων λαγών (Πίνακας 3) στους νομούς Κοζάνης και Θεσσαλονίκης (t test, $p=0,0008<0,05$) και που οφείλεται στην ανάπτυξη των ανήλικων (Pepin 1987).

Πίνακας 1. Δείκτης λίπους νεφρού λαγού ανάλογα με το φύλο στους νομούς Κοζάνης και Θεσσαλονίκης.

Φύλο	Δείκτης λίπους νεφρού λαγού στους νομούς Κοζάνης	Θεσ/νίκης	Δείκτης λίπους νεφρού συνολικά
Αρσενικό	1,33±1,5 (n=83)	1,41±1,57 (n=70)	1,37±1,52 (n=153)
Θηλυκό	1,7±2,1 (n=83)	1,24±1,53 (n=115)	1,43±1,8 (n=198)
t test	-1,763	0,868	-0,488
df	164	183	349
P	0,079	0,386	0,625

Ωστόσο η σωματική κατάσταση των ενήλικων και ανήλικων λαγών δεν διαφέρει (t test, p=0,126>0,05) σε περιοχές όπου κυριαρχούν οι ξερικές καλλιέργειες (Πίνακας 2), αποτέλεσμα που εξηγείται από την εξασφάλιση άφθονης τροφής που οδηγεί στη γρήγορη απόκτηση λίπους τόσο των ανήλικων όσο και των ενήλικων. Ο Ευρωπαϊκός λαγός είναι επιλεκτικός τροφολήπτης που αποφεύγει οργώσιμες εντατικές καλλιέργειες (Frylestam 1980, Tapper and Barnes 1986) και προτιμά χέρσα τμήματα με αγριόχορτα και αγρωστώδη πλούσια σε λίπη (Homolka 1984, Frylestam 1986) που βρίσκει στις άκρες των ξερικών καλλιεργειών.

Πίνακας 2. Δείκτης λίπους νεφρού λαγού σε θαμνολίβαδα και ξερικές καλλιέργειες των νομών Κοζάνης και Θεσσαλονίκης.

Νομός	Δείκτης λίπους νεφρού λαγού σε	
	Θαμνολίβαδα	Ξερικές καλλιέργειες
Κοζάνης	1,5±1,652 (n=114)	3±2,15 (n=14)
Θεσ/νίκης	1,14±1,16 (n=127)	2,28±2,31 (n=9)
t test	-2,405	-1,135
df	239	21
P	0,016	0,269

Πίνακας 3. Δείκτης λίπους νεφρού λαγού ανάλογα με την ηλικία στους νομούς Κοζάνης και Θεσσαλονίκης.

Ηλικία	Δείκτης λίπους νεφρού λαγού στους νομούς		Δείκτης λίπους νεφρού συνολικά
	Κοζάνης	Θεσ/νίκης	
Ανήλικο	1,32±1,52 (n=96)	1,12±1,35 (n=109)	1,22±1,43 (n=205)
Ενήλικο	1,9±1,94 (n=50)	1,56±1,58 (n=51)	1,73±1,77 (n=101)
t test	-2,565	-2,151	-3,382
df	144	158	304
p	0,011	0,032	0,0008

Πίνακας 4. Δείκτης λίπους νεφρού λαγού ανάλογα με την ηλικία σε θαμνολίβαδα και ξηρικές καλλιέργειες των νομών Κοζάνης και Θεσσαλονίκης.

Ηλικία	Δείκτης λίπους νεφρού λαγού σε	
	Θαμνολίβαδα	Ξερικές καλλιέργειες
Ανήλικο	1,22±1,36 (n=140)	2,05±2,27 (n=9)
Ενήλικο	1,59±1,40 (n=63)	3,08±1,99 (n=12)
t test	-2,124	-1,603
Df	239	19
P	0,034	0,126

Το μεγαλύτερο ποσοστό των λαγών του δείγματος θηρεύτηκαν σε θαμνολίβαδα όπου παρατηρούνται οι μεγαλύτεροι πληθυσμοί (Sfougaris et al. 1999). Φαίνεται ότι οι λαγοί διατηρούν μεγαλύτερους πληθυσμούς στα θαμνολίβαδα της Μακεδονίας, αν και δεν παρουσιάζουν την καλύτερη σωματική κατάσταση σ' αυτά, κάτι που πρέπει να αποδοθεί στη δομή της βλάστησης που προσφέρει καλύτερες συνθήκες κάλυψης και προστασία από άρπαγες.

Γενικά υπάρχει σημαντική εποχιακή διαφορά στις τιμές δείκτη του λίπους του νεφρού μεταξύ αναπαραγόμενων θηλυκών και αρσενικών λαγών με μια βαθμιαία αύξηση που αρχίζει μετά το τέλος της αναπαραγωγικής περιόδου και φτάνει το μέγιστο στο τέλος του χειμώνα και πριν την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου (Bonino and Bustos 1998). Στη συνέχεια ακολουθεί βαθμιαία μείωση όταν αρχίζει η αναπαραγωγική περίοδος και φτάνουν στο σημείο οι αρσενικοί λαγοί να είναι παχύτεροι από τους θηλυκούς μετά το τέλος της αναπαραγωγικής

περιόδου (Bonino and Bustos 1998). Έτσι μια σημαντική λειτουργία, των αποθεμάτων λίπους είναι να εξασφαλίζει ενέργεια για την αναπαραγωγή της οποίας η έναρξη ποικίλει από περιοχή σε περιοχή (Bonino and Bustos 1998).

Το γεγονός ότι η σωματική κατάσταση των λαγών που θηρεύτηκαν στα θαμνολίβαδα του Ν. Κοζάνης ήταν καλύτερη (t test, $p=0,016<0,05$) από τη σωματική κατάσταση αυτών που χρησιμοποιούν τα θαμνολίβαδα του Ν. Θεσσαλονίκης (Πίνακας 4) δείχνει ότι η διαθέσιμη τροφή είναι χαμηλής ποιότητας ή υπάρχει μεγαλύτερη όχληση. Η βελτίωση των ενδιαιτημάτων είναι ένα χρήσιμο διαχειριστικό μέτρο για την αύξηση των πληθυσμών των λαγών εκεί όπου η τροφή είναι ποιοτικά υποβαθμισμένη, ενώ η όχληση παραμένει έντονη. Φυτικά είδη με μεγάλη περιεκτικότητα σε λίπος, αν είναι άφθονα, όχι μόνο αυξάνουν την αφομοίωση ενέργειας αλλά επίσης μειώνουν το χρόνο βόσκησης άρα και τους κινδύνους της αρπακτικότητας (Hacklander et al. 2001). Επίσης η επιλογή πλούσιας σε θερμίδες τροφής μειώνει το βάρος της προσλαμβάνουσας τροφής που μπορεί να είναι πλεονέκτημα στους λαγούς που βασίζονται στην ταχύτητά τους για να ξεφύγουν από τους άρπαγες (Hacklander et al. 2001).

Ως άμεση διαχειριστική παρέμβαση συστήνεται η εφαρμογή προγραμμάτων βελτίωσης των ενδιαιτημάτων του λαγού που αφορούν σπορές με κατάλληλα είδη αγρωστωδών και ψυχανθών στα θαμνολίβαδα και δημιουργία μωσαϊκού με φυτεύσεις στις περιοχές που κυριαρχούν οι ξερικές καλλιέργειες.

Βιβλιογραφία

Banks, P.B, I.D. Hume and O. Crowe. 1999. Behavioural, morphological and dietary response of rabbits to predation risk foxes. Oikos, 85: 247 – 256.

Bonino, N. and J.C. Bustos. 1998. Kidney mass and kidney fat index in the European hare inhabiting Northwestern Patagonia. Mastoologia Neotrpical, 5(2): 81 – 85.

Finger, S.E., I.L. Brisbin, M.H. Smith and D.F. Urbston. 1981. Kidney fat as a predictor of body condition in white - tailed deer. Journal of Wildlife Management, 45: 964- 968.

Flux, J.E.C. 1971. Validity of the kidney fat index for estimating the condition of hares: a discussion. New Zealand Journal of Science 14:238-244.

Frylestam, B. 1980. Utilization of farmland habitats by European hares (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. Viltrevy, 11:276-284.

Frylestam, B. 1986. Agricultural land use effect on the winter diet of brown hare (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. Mammal Rev., 16: 157-161.

Hacklander, K., F. Tataruch and T. Ruf. 2001. The effect of dietary fat content on lactation energetics in the European hare (*Lepus europaeus*). Physiological and Biochemical Zoology, 75(1):19-28.

Homolka, M. 1984. The diet of brown hare (*Lepus europaeus*) in Central Bohemia. Folia Zool., 36: 103-110.

Jacobson, H.A., R.L. Kirkpatrick and B.S. McGinnes. 1978. Disease and physiologic characteristics of two cottontail populations in Virginia. Wildlife Monographs, 60: 1-53.

Θωμαΐδης, Χ., Θ. Καραμπατζάκης, Γ. Λογοθέτης και Γ. Χριστοφορίδου. 2002. Πρόγραμμα "Άρτεμις" – καταγραφή της κυνηγετικής κάρπωσης και παρακολούθηση των πληθυσμών του λαγού, σελ. 134-137. "ΠΑΝ-ΘΗΡΑΣ 2002 τα πάντα περί θήρας" (Σκορδάς, Κ., Π. Μπίρτσας και Ο. Μασλαρινού συντ. έκδ.). ΣΤ' ΚΟΜΑΘ. Θεσ/νίκη.

Keith, L.B., J.R. Cary, O.J. Rongstad and M.C. Brittingham. 1984. Demography and ecology of a declining snowshoe hare population. Wildlife Monographs 90: 1-43.

Millar, J.S. and G.J. Hickling. 1990. Fasting endurance and the evolution of mammalian body size. Funct. Ecol., 4: 5-12.

Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη, σελ. 244.

Pepin, D. 1987. Kidney weight and kidney fat index in the European hare during the breeding season, in relation with the reproductive status of the animals. Mammalia, 51(1): 117 – 123.

Ransom, A.B. 1965. Kidney and narrow fat as indicators of white – tailed deer condition. Journal of Wildlife Management, 29: 397-398.

Riney, T. 1955. Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. New Zealand Journal of Science, 36: 429-463.

Schulte - Hostedde, A.I., J.S. Millar and G.J. Hickling. 2001. Evaluating body condition in small mammals. Can. J. Zool., 79: 1021 – 1029.

Sfougaris, A., N. Papageorgiou, A. Giannakopoulos, H. Goumas, E. Papaevangelou and A. Anni. 1999. Distribution, populations and habitat of the European Hare (*Lepus euroapaeus*) in Central and Western Greece. P. 423 – 430. In: Agriculture, Forestry – Game: Intergrating wildlife in land management (Thomaides, C. and N. Kypridemos, eds). Proceedings of the IUGB XXIVth Congress, Thessaloniki.

Σώκος, Χ.Κ., Κ.Ε. Σκορδάς και Π.Κ. Μπίρτσας. 2002. Αξιολόγηση της θήρας και διαχείριση του λαγού (*Lepus europaeus*) στα λιβαδικά οικοσυστήματα, σελ. 131-139. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι 4- 6 Σεπτεμβρίου. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. No. 10.

Tapper, S.C. and R.F.W. Barnes. 1986. Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*Lepus europaeus*). J. Appl. Ecol., 23: 39-52.

Body condition of european brown hare (*Lepus europaeus*) in the Macedonian rangelands in Autumn

G.M. Retzepis[1], C.K. Sokos[1], P.K. Birtsas[1], H.A. Stamkopoulos[1] and N. K. Papageorgiou[2]

[1]Hunting Federation of Macedonia and Thrace, Ethnikis Antistasis 173-175, 551 34 Thessaloniki, Greece, e-mail: jrezepis@hunters.gr

[2] Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry and Natural Environment, Department of Range Science – Wildlife and Fisheries (241), 541 24 Thessaloniki

Summary

The need for game species management becomes more intense, therefore the knowledge concerning the factors that affect their populations is important. The effect of these factors is expressed by the body condition or nutritional status of game species. Kidney fat index is a measure of physical condition of hare. The objectives of this study was to examine body condition of hare in relevance with the geographic region, the type of habitat, the vegetation, the sex and the age. Samples of hares were collected during autumn of 2003 from areas belonging to the Thessaloniki and Kozani Prefectures.

Key words: *Lepus europaeus*, body condition, kidney fat index, feeding ecology.

Τροφικές προτιμήσεις του Ευρωπαϊκού λαγού (*Lepus europaeus*) σε περιοχή των Αγράφων πάνω από τα δασοόρια το καλοκαίρι

Η. Καρμίρης[1], Ζ. Κούκουρα[1], Γ. Χριστοδούλου[2] και Ε. Καρμίρης[3]
[1]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), 541 24 Θεσσαλονίκη
[2] Κυνηγετική Ομοσπονδία Θεσσαλίας και Νήσων Σποράδων, Παναγούλη 25, Πλατεία Ταχυδρομείου, Λάρισα,
[3]ΤΕΙ Λάρισας, Τμήμα Δασοπονίας Καρδίτσας, Τέρμα Μαυρομιχάλη, 431 00 Καρδίτσα

Περίληψη

Η εκτίμηση της δίαιτας του λαγού είναι απαραίτητη για την ορθολογική και ολοκληρωμένη διαχείριση, τόσο των λιβαδικών εκτάσεων όσο και των πληθυσμών του συγκεκριμένου θηραματικού είδους. Η μικροϊστολογική ανάλυση των κοπράνων χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της σύνθεσης της δίαιτας του λαγού σε λιβαδικές εκτάσεις (πάνω από τα δασοόρια) της κοινότητας Πετρίλου στα Άγραφα (κεντρική Πίνδος). Εκτιμήθηκε επίσης η σύνθεση της βλάστησης στη συγκεκριμένη περιοχή και υπολογίστηκε ο δείκτης τροφικής προτίμησης για κάθε φυτικό είδος που συμμετείχε στη σύνθεση της δίαιτας του λαγού. Στην παρούσα έρευνα, βρέθηκε ότι ο λαγός προτιμά να τρέφεται με αγρωστώδη φυτικά είδη (72% της συνολικής καταναλωθείσας τροφής). Ειδικότερα το *Lolium perenne,* βρέθηκε να προτιμάται περισσότερο από τα άλλα αγρωστώδη σε σχέση με τη διαθεσιμότητά του στην περιοχή έρευνας. Αντίθετα, τα πλατύφυλλα ποώδη φυτά, με συνολικό ποσοστό συμμετοχής 20%, φαίνεται ότι έχουν δευτερεύουσα σημασία στη σύνθεση της δίαιτας του λαγού.

Λέξεις κλειδιά: Πολλαπλή διαχείριση λιβαδιών, διαχείριση άγριας πανίδας, σύνθεση δίαιτας, σύνθεση βλάστησης, αγρωστώδη.

Εισαγωγή

Ο Ευρωπαϊκός λαγός (*Lepus europaeus*) είναι αποκλειστικά φυτοφάγο είδος (Tapper 1987). Πληροφορίες από την κεντρική και βόρεια Ευρώπη αναφέρουν ότι τα αγρωστώδη είναι τα κυρίαρχα φυτικά είδη που συμμετέχουν στη σύνθεση της δίαιτάς του (Hyytinen 1974, Brüll 1976, Homolka 1983, Frylestam 1986). Σε όλες τις εποχές του έτους ο λαγός προτιμά να τρέφεται κυρίως με ποώδη βλάστηση επιλέγοντας τα τρυφερά μέρη των φυτών που είναι πιο εύπεπτα και έχουν μεγαλύτερη θρεπτική αξία (Hyytinen 1974, Homolka 1987).

Ο λαγός είναι είδος που γενικά αποφεύγει τις αλπικές και ψευδαλπικές λιβαδικές εκτάσεις προτιμώντας να διαβιεί σε χαμηλότερες υψομετρικά περιοχές, αλλά υπάρχουν και εξαιρέσεις (Tapper 1987, Flux 1990). Στις λιβαδικές εκτάσεις της κοινότητας Πετρίλου στα Άγραφα (κεντρική Πίνδος), που βρίσκονται πάνω από τα δασοόρια, πολλοί κυνηγοί ασκούν επί πολλά έτη τη θήρα του λαγού. Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικές με τις τροφικές προτιμήσεις των λαγών σε λιβαδικά οικοσυστήματα πάνω από τα δασοόρια. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η εκτίμηση της δίαιτας των λαγών το καλοκαίρι, στην προαναφερθείσα περιοχή, με τη μέθοδο της μικροϊστολογικής ανάλυσης κοπράνων.

Υλικά και μέθοδοι

Την περιοχή έρευνας αποτελούν οι λιβαδικές εκτάσεις της κοινότητας Πετρίλου, στην περιοχή Αργιθέας του νομού Καρδίτσας, ανάμεσα στις κορυφές ‘‘Κουτσουβάκια’’ και ‘‘Βουτσικάκη’’. Η υψομετρική τους θέση κυμαίνεται από 1600 ως 2050 μ., συνολικής έκτασης 800 εκταρίων περίπου και αποτελούν κοινό βοσκότοπο αγελάδων, προβάτων και γιδιών κατά τους θερινούς μήνες για πολλά έτη. Το ετήσιο βροχομετρικό ύψος στην κοινότητα Πετρίλου ξεπερνά τα 750 χλσ. Τον Ιούλιο του 2004 καταγράφηκε η σύνθεση της βλάστησης με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου (Cook and Stubbendieck 1986). Η καταγραφή της βλάστησης έγινε σε τομές 25 μ. με τη βοήθεια μετροταινίας σε περιοχές που υπήρχε διαφοροποίηση της σύνθεσης της βλάστησης. Συνολικά πάρθηκαν 6 τομές βλάστησης που κάλυπταν όλο το υψομετρικό εύρος της περιοχής μελέτης.

Στην περιοχή έρευνας έγινε συλλογή φρέσκων κοπράνων τον Ιούλιο του 2004, από τη χαμηλότερη μέχρι τη μεγαλύτερη υψομετρική θέση, ώστε το δείγμα να αντιπροσωπεύει το σύνολο του βιότοπου. Η διάκριση των κοπράνων σε φρέσκα και παλαιότερα εκτιμήθηκε από την εξωτερική εμφάνισή τους (Homolka 1983). Σε περιπτώσεις ανεύρεσης σωρών από κόπρανα επιλέχθηκε ένας έως δύο σβώλοι κοπράνων ανά σωρό. Στη συνέχεια τα κόπρανα ξηράνθηκαν σε φούρνο ξήρανσης, σε θερμοκρασία 60 ^{o}C για 48 ώρες και αλέσθηκαν σε μύλο με σίτα 1 χλσ. Για την απομάκρυνση πολύ μικρών σωματιδίων και σκόνης που θα δυσχέραιναν την αναγνώριση, καθώς επίσης και για την καλύτερη ανάμιξη του αλεσμένου υλικού, τα δείγματα ξεπλύθηκαν με άφθονο νερό μέσω σίτας με οπές 0,1 χλσ. (Johnson et al. 1983). Η βοτανική σύνθεση της δίαιτας του λαγού εκτιμήθηκε με τη μέθοδο της μικροϊστολογικής ανάλυσης κοπράνων (Sparks and Malechek 1968), όπως τροποποιήθηκε από τους Mukhtar και Hansen (1983), Holechek και Valdez (1985) και Hinnant και Kothmann (1988). Συνολικά πάρθηκαν 5 δείγματα κοπράνων και εξετάστηκαν σε μικροσκόπιο προκειμένου να αναγνωρισθούν ανατομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της επιδερμίδας των φυτικών ειδών. Η αναγνώριση έγινε με βάση σχέδια αναφοράς που έγιναν σύμφωνα με τους Litvaitis et al. (1996), για τα σημαντικότερα είδη φυτών που υπήρχαν στην περιοχή έρευνας. Ο υπολογισμός των τροφικών συνηθειών σε ξηρό βάρος (%) ακολούθησε τη μέθοδο των Holechek και Gross (1982). Για την εκτίμηση της προτίμησης των λαγών σε συγκεκριμένα φυτικά είδη σε σχέση με τη διαθεσιμότητά τους χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης προτίμησης *Bi* (Standardized selection index) (Krebs 1999).

Η μικροϊστολογική ανάλυση των κοπράνων είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την εύρεση των τροφικών συνηθειών πολλών φυτοφάγων ζωικών ειδών. Η μεγάλη χρησιμότητά της έγκειται στο ότι δεν προκαλεί καμίας μορφής διατάραξη στα ζώα, μπορεί να εφαρμοστεί σε σπάνια και προστατευόμενα είδη της άγριας πανίδας, σε είδη που μετακινούνται σε μεγάλες αποστάσεις, καθώς επίσης σε περιοχές όπου περισσότερα από ένα φυτοφάγα ζωικά είδη τρέφονται από κοινού, με την προϋπόθεση βέβαια ότι τα κόπρανα των ζωικών ειδών διακρίνονται μεταξύ τους (Hansen et al. 1973, Holechek et al. 1984). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στα ανατομικά χαρακτηριστικά των κυττάρων της επιδερμίδας, τα οποία ποικίλουν μεταξύ των φυτικών ειδών και περνώντας από το πεπτικό σύστημα των φυτοφάγων ζώων δεν υφίστανται έντονες αλλοιώσεις (Brazle et al. 1979). Άρα, τα φυτά με τα οποία τρέφονται τα φυτοφάγα ζώα μπορούν να αναγνωρισθούν με εξέταση των κοπράνων τους (Anthony and Smith 1974). Μειονεκτήματα αποτελούν η ιδιαίτερα χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία που απαιτείται, η αυξημένη εμπειρία που πρέπει να διαθέτουν οι ερευνητές, η ύπαρξη κατάλληλα εξοπλισμένου εργαστηρίου, η δυσκολία αναγνώρισης ορισμένων τεμαχιδίων φυτών στα κόπρανα των ζώων σε επίπεδο ειδών και μερικές φορές ακόμα και σε επίπεδο γενών, ενώ ορισμένες φορές η ορθή εκτίμηση της ηλικίας των κοπράνων είναι επίσης αμφίβολη (Holechek et al. 1984, Chapuis et al. 2001).

Αποτελέσματα

Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, τα αγρωστώδη φυτικά είδη αποτέλεσαν την κύρια τροφή του λαγού το καλοκαίρι του έτους 2004 (72% του συνόλου της καταναλωθείσας τροφής). Μεταξύ αυτών το *Lolium perenne* είχε το μεγαλύτερο δείκτη τροφικής προτίμησης από όλα τα άλλα φυτικά είδη που αναγνωρίστηκαν στα κόπρανα των λαγών. Η *Festuca valesiaca* παρόλο που ήταν το κυρίαρχο είδος στη σύνθεση της δίαιτας του λαγού (30%) δεν ανήκει στα προτιμώμενα είδη (Bi = 0,045). Τα υπόλοιπα αγρωστώδη, εκτός της *Dactylis glomerata* και των ειδών του γένους *Bromus*, προτιμήθηκαν από το λαγό και καταναλώθηκαν σε μεγαλύτερα ποσοστά από τη διαθεσιμότητά τους στην περιοχή έρευνας.

Πίνακας 1. Δείκτης τροφικής προτίμησης του λαγού στην περιοχή έρευνας το καλοκαίρι του 2004.

Φυτικό είδος	Σύνθεση τροφής λαγού (%)	Σύνθεση βλάστησης (%)	Δείκτης προτίμησης (*Bi*) [1]
Αγρωστώδη			
Festuca valesiaca	30	20,2	0,045
Lolium perenne	7	1,6	0,133
Phleum montanum	6	2,5	0,073
Poa bulbosa	6	2,1	0,087
Anthoxanthum odoratum	5	1,8	0,084
Cynosurus spp.	3	1,0	0,091
Trisetum flavescens	2	0,7	0,087
Bromus spp.	2	1,4	0,043
Dactylis glomerata	2	1,8	0,034
Avena sp.	1	0,4	0,076
Brachypodium sylvaticum	1	0,4	0,076
Agrostis alba	1	0,4	0,076
Αδιευκρίνιστα αγρωστώδη	6		
Σύνολο αγρωστωδών	72		
Πλατύφυλλα			
Plantago spp.	4	6,3	0,019
Rumex acetosella	2	4,9	0,012
Trifolium spp.	2	26,3	0,002
Hieracium hooppeanum	1	8,4	0,004
Lotus corniculatus	1	3,8	0,008
Euphorbia spp.	1	1,2	0,025
Achillea millefolia	1	6,4	0,005
Teucrium spp.	1	1,7	0,018
Αδιευκρίνιστα πλατύφυλλα	7		
Σύνολο πλατυφύλλων	20		
Καρποί	8		

[1] Τιμές του δείκτη μεγαλύτερες του 0,05 δείχνουν προτίμηση.

Αντίθετα τα πλατύφυλλα ποώδη φυτά φαίνεται ότι συμμετείχαν με σαφώς μικρότερο ποσοστό στη σύνθεση της δίαιτας του λαγού (20%), ενώ κανένα από τα αναγνωρισμένα είδη δεν προτιμήθηκε από το λαγό. Ένα μικρό ποσοστό της τροφής του λαγού το καλοκαίρι (8%) φαίνεται ότι αποτελούν οι σπόροι των ποωδών φυτών (αγρωστωδών και πλατύφυλλων).

Συζήτηση

Τα αγρωστώδη φαίνεται ότι αποτελούν την κύρια κατηγορία φυτών με τα οποία τρέφεται ο λαγός στην περιοχή έρευνας κατά τους θερινούς μήνες. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με το σύνολο των ερευνών στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, όπου ο λαγός αναφέρεται ότι τρέφεται κυρίως με αγρωστώδη φυτικά είδη ακόμα και σε περιοχές με ποικίλη σύνθεση ειδών (Hyytinen 1974, Homolka 1982, Homolka 1983). Το *Lolium perenne* αναφέρεται ότι συμμετέχει σε ποσοστά που φθάνουν το 15% της συνολικής καταναλωθείσας τροφής από τον Ευρωπαϊκό λαγό στην περιοχή Schleswig – Holstein της Γερμανίας (Brüll 1976). Στην περιοχή Revinge της Σουηδίας, η οποία βόσκεται με αγελάδες, το *Lolium perenne* χρησιμοποιείται ως τροφή από το λαγό σε ποσοστό 6,8% (Frylestam 1986). Στην παρούσα έρευνα το ποσοστό συμμετοχής του συγκεκριμένου είδους στη σύνθεση της δίαιτας του λαγού ήταν 7%, ενώ ο δείκτης προτίμησής του ήταν ο μεγαλύτερος όλων των φυτικών ειδών που αναγνωρίστηκαν.

Τα πλατύφυλλα ποώδη φυτά αναφέρεται ότι συμμετέχουν στο διαιτολόγιο του λαγού σε μικρά ποσοστά (Katona and Altbacker 2002) και σε ελάχιστες περιπτώσεις η κατηγορία αυτή των φυτών χρησιμοποιείται από τους λαγούς εξίσου με τα αγρωστώδη, όπως αναφέρεται για τις περιοχές της κεντρικής Βοημίας (Homolka 1987), όπου τα πλατύφυλλα ποώδη αποτελούσαν το 29-43% της συνολικής τροφής των λαγών. Από αυτά, το λειμώνιο τριφύλλι (*Trifolium pratense*) ήταν το πιο συχνά προτιμώμενο φυτικό είδος και συμμετείχε στο διαιτολόγιο των λαγών σε ποσοστό 6%, ενώ για κανένα από τα υπόλοιπα είδη που αναγνωρίσθηκαν η συμμετοχή δεν υπερέβαινε το 2%. Τα μικρά ποσοστά των πλατύφυλλων ποωδών φυτών που βρέθηκαν στην παρούσα έρευνα συμφωνούν με το σύνολο των ερευνών που έχουν γίνει στην Ευρωπαϊκή ήπειρο. Το γεγονός αυτό όμως μπορεί να οφείλεται εν μέρει στο ότι η συγκεκριμένη μέθοδος ενδέχεται να υπερεκτιμά το ποσοστό των αγρωστωδών στο διαιτολόγιο των ζώων και αντίστοιχα να υποεκτιμά εκείνο των πλατύφυλλων ποωδών φυτών. Αυτό οφείλεται στο ότι τα πλατύφυλλα είδη είναι γενικά πιο εύπεπτα, με αποτέλεσμα τα επιδερμικά κύτταρά τους να αλλοιώνονται κατά τη διαδικασία της πέψης σε τέτοιο βαθμό που είναι δύσκολη η αναγνώρισή τους (Brazle et al. 1979, Holechek and Gross 1982).

Το σύνολο των φυτικών ειδών που αναγνωρίστηκε στα κόπρανα των λαγών αποτελούσε το 93,3% της σύνθεσης της βλάστησης της περιοχής έρευνας. Αυτό σημαίνει ότι στην παρούσα έρευνα η διατροφή του λαγού σχεδόν εξ ολοκλήρου αποτελούνταν από τα περισσότερα είδη που κυριαρχούσαν στην περιοχή. Ο λαγός γενικά αναφέρεται ως είδος του οποίου οι τροφικές συνήθειες μπορεί να ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό και κατά κύριο λόγο εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα της τροφής σε κάθε περιοχή, δείχνοντας τη μεγάλη προσαρμοστικότητα και ικανότητα του είδους να αντεπεξέρχεται με επιτυχία περιόδους έλλειψης τροφής (Homolka 1982, 1983, 1987, Frylestam 1986). Μικρά ποσοστά σπόρων (8%) βρέθηκαν στη σύνθεση της δίαιτας του λαγού στην περιοχή του Πετρίλου γεγονός που υποδηλώνει ότι αυτή η κατηγορία τροφής έχει μικρή σημασία στη διατροφή του λαγού τουλάχιστον τους θερινούς μήνες. Τα παρόντα αποτελέσματα φαίνεται ότι επιβεβαιώνουν τις απόψεις του Westoby (1974), ότι δηλαδή οι πρωτεύοντες καταναλωτές σε περιπτώσεις αφθονίας τροφικών διαθεσίμων επιλέγουν τα πιο επιθυμητά φυτικά είδη περιορίζοντας έτσι το εύρος της δίαιτάς τους σε μικρό αριθμό είδών (specialists), ενώ σε περιπτώσεις έλλειψης τροφής μεταβάλλουν τη διατροφική τους στρατηγική και γίνονται ευρυφάγα (generalists).

Συμπεράσματα

- Τα αγρωστώδη φυτικά είδη με ποσοστό συμμετοχής 72% αποτέλεσαν την κύρια τροφή του λαγού στην περιοχή έρευνας το καλοκαίρι.

- Το *Lolium perenne* ήταν το πιο επιθυμητό φυτικό είδος για το λαγό από όλα τα φυτικά είδη που αναγνωρίσθηκαν, με δείκτη προτίμησης *Bi* = 0,133.
- Η τροφή του λαγού κατά κύριο λόγο εξαρτιόταν από τη διαθεσιμότητα της τροφής στην περιοχή έρευνας, αφού το σύνολο των φυτικών ειδών με τα οποία ο λαγός επέλεξε να τραφεί συμμετείχαν με ποσοστό 93,3% στη σύνθεση της βλάστησης.

Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή έγινε στο πλαίσιο του χρηματοδοτούμενου από την Κυνηγετική Ομοσπονδία Θεσσαλίας και Νήσων Σποράδων ερευνητικού προγράμματος ‘‘Μελέτη των βιότοπων του λαγού και της ορεινής πέρδικας για τη διαχείριση των πληθυσμών τους’’. Ευχαριστίες εκφράζονται σε όλους όσους συνέβαλαν στην υλοποίηση της παρούσας έρευνας και ιδιαίτερα στο Διοικητικό Συμβούλιο της Ομοσπονδίας, στον Κυνηγετικό Σύλλογο Μουζακίου και στους θηροφύλακες της περιοχής.

Βιβλιογραφία

Anthony, R.G. and N.S. Smith. 1974. Comparison of rumen and fecal analysis to describe deer diets. J. Wildl. Manage., 38:535-540.

Brazle, F.K., L.H. Harbers and C.E. Owensby. 1979. Structural inhibitors of big and little bluestem digestion observed by scanning electron microscopy. J. Anim. Sci., 48:1457-1463.

Brüll, U. 1976. Nahrungsbiologische studien am feldhasen in Schleswig-Holstein. Ein bietrag zur asungsverbasserung, p. 93-99. In: Ecology and management of European hare populations. (Z. Pielowski and Z. Pucek, eds.), Polish Hunting Association, Warsawa.

Chapuis, J.L., P. Bousses, B. Pisanu and D. Reale. 2001. Comparative rumen and fecal diet microhistological determinations of European mouflon. J. Range Manage., 54:239-242.

Cook, C.W. and J. Stubbendieck (eds). 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Denver, Colorado, USA, p. 317.

Flux, J.E.C. 1990. Brown hare, p. 161-172. In: The handbook of New Zealand mammals (C. M. Knip, ed.), Oxford University Press.

Frylestam, B. 1986. Agricultural land use on the winter diet of brown hares (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. Mammal Rev., 16:157-161.

Hansen, R.M., D.G. Peden and R.W. Rice. 1973. Discerned fragments in feces indicate diet overlap. J. Range Manage., 26:103-105.

Hinnant, R.T. and M.M. Kothmann. 1988. Collecting, drying, and preserving feces for chemical and microhistological analysis. J. Range Manage., 41:168-171.

Holechek, J.L. and B.D. Gross. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. J. Range Manage., 35: 721-723.

Holechek, J.L. and R. Valdez. 1985. Magnification and shrub stemmy material influences on fecal analysis accuracy. J. Range Manage., 38:350-352.

Holechek, J.L., M. Vavra and R.D. Pieper. 1984. Methods for determining the botanical composition, similarity, and overlap of range herbivore diets. In “Nat. Res. Council. Developing Strategies for Rangeland Management. Westview Press, Boulder, Colorado.

Homolka, M. 1982. The food of *Lepus europaeus* in a meadow and woodland complex. Folia Zool., 36:103-110.

Homolka, M. 1983. The diet of *Lepus europaeus* in the agrocenoses. Acta Sc. Nat. Brno, 17 :1-41.

Homolka, M. 1987. The diet of brown hare (*Lepus europaeus*) in central Bohemia. Folia Zool., 36:103-110.

Hyytinen, T. 1974. Winter nutrition of the brown hare (*Lepus europaeus* Pallas) in western central Finland (Finnish with English summary). Suomen Riista, 25: 42-49.
Johnson, M.K., H. Wofford and H.A. Pearson. 1983. Digestion and fragmentation: influence on herbivore diet analysis. J. Wildl. Manage., 47: 877-879.
Katona, K. and V. Altbacker. 2002. Diet estimation by faeces analysis: sampling optimization for the European hare. Folia Zool., 51:11-15.
Krebs, C.H. 1999. Ecological methodology. 2nd edition. Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., p. 620.
Litvaitis, J.A., K. Titus and E.M. Anderson. 1996. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods, p. 254-274. In "Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats. Ed. By T.A. Bookhout. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.
Mukhtar, H.K. and R.M. Hansen. 1983. Fiber effects on microhistological analysis. J. Range Manage., 36: 477-478.
Sparks, D.R. and J.C. Malechek. 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. J. Range Manage., 21: 264-265.
Tapper, S.C. 1987. The brown hare. Shire Natural History No. 20. Shire publications Ltd, United Kingdom, p. 24.
Westoby, M. 1974. An analysis of diet selection by large generalist herbivores. Amer. Natur., 108: 209-304.

Diet preferences of European hare (*Lepus europaeus*) in ranges above treeline on Agrafa area in summer

I. Karmiris[1], Z. Koukoura[1], G. Christodoulou[2] and E. Karmiris[3]
[1]Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry and Natural Environment, Laboratory of Forest Rangelands (236), 541 24 Thessaloniki, Greece
[2]Hunting Federation of Thessaly and Sporades Islands, Panagouli 25, Post Square, Larisa
[3]T.E.I. Karditsa, Forestry Department, End Mauromichali, 431 00 Karditsa

Summary

European hare diet estimation is necessary for sustainable multiple management of rangelands and also of hare's populations. Hare diet composition was estimated using microhistological analysis of faeces in ranges located above treeline in Petrilo area on Agrafa (central Pindos). Vegetation composition was estimated and hare diet preference was calculated. This research has shown that, grasses were the most preferred item in summer (72% of the total consumed food), with *Lolium perenne* appears to be the most preferable species according to their availability. On the contrary, forbs seem to play a secondary role, since their contribution in the diet of hare was up to 20%.

Key words: Multiple range management, wildlife management, diet composition, vegetation composition, grasses.

Δομή των ενδιαιτημάτων και σχεδιασμός της διαχείρισης των πληθυσμών του αγριόγιδου (*Rupicapra rupicapra balcanica*) στην Ήπειρο με τη χρήση τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS)

Α. Σφουγγάρης και Ν. Κουτσίκος
Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μέρος των αποτελεσμάτων ερευνητικού προγράμματος που αφορούσε στη διαχείριση του αγριόγιδου, ζαρκαδιού, αγριόχοιρου και ελαφιού. Συγκεκριμένα, αναλύεται η εξάπλωση και πληθυσμιακή κατάσταση του αγριόγιδου σε έξι ορεινά συγκροτήματα της Ηπείρου και υπολογίζεται το ποσοστό της παρούσας εξάπλωσης του είδους που εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας (Εθνικός Δρυμός, Καταφύγιο Άγριας Ζωής, απαγόρευση κυνηγίου ορισμένου χρόνου). Ειδικότερα, στο ορεινό συγκρότημα Τύμφης – Κοζάκου, ποσοστό 61% του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας, ενώ στο ορεινό συγκρότημα Σμόλικας – Κλέφτες Λάϊστας το είδος χρησιμοποιεί ενδιαίτημα του οποίου μόνο ποσοστό 28% βρίσκεται κάτω από καθεστώς προστασίας. Το αντίστοιχο ποσοστό για τα υπόλοιπα ορεινά συγκροτήματα είναι: Γράμμος 33%, Αυγό Β. Πίνδου – Εθνικός Δρυμός Πίνδου 63%, Περιστέρι 11%, Νεμέρτσικα (ελληνικό τμήμα) 0%. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι μικρό μέρος του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος εμπίπτει σε κάποιας μορφής καθεστώς προστασίας, παρόλο που η θεσμοθέτηση μιας περιοχής ως προστατευόμενης από μόνη της δεν αποτελεί επαρκές μέτρο προστασίας για ένα είδος. Τέλος, προτείνονται επιμέρους μέτρα διαχείρισης για κάθε περίπτωση.

Λέξεις κλειδιά: Αγριόγιδο, *Rupicapra rupicapra balcanica,* ενδιαίτημα, πληθυσμός, γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών, Ήπειρος.

Εισαγωγή

Η αποτελεσματική προστασία ενός είδους, όπως είναι το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*), που βρίσκεται σε χαμηλά πληθυσμιακά επίπεδα και απομονωμένο σε διάφορα ορεινά συγκροτήματα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Καταρχήν απαιτείται η καταγραφή, ανάλυση και αξιολόγηση παραμέτρων που σχετίζονται, τόσο με το είδος (εξάπλωση, πληθυσμιακό μέγεθος, εποχιακές μετακινήσεις κ.ά.), όσο και με το ενδιαίτημα (έκταση ενδιαιτήματος, είδος βλάστησης, ανάγλυφο, καθεστώς προστασίας κ.ά.). Οι παράμετροι αυτές είναι απαραίτητες για την διαμόρφωση προτάσεων και τη λήψη διαχειριστικών μέτρων για τη διατήρηση και επιβίωση του είδους. Το κυνήγι του απαγορεύεται από την Ελληνική Νομοθεσία από το 1969 (ΝΔ 86/69 περί Δασικού Κώδικα, άρθρο 258, παράγραφος 1Δ) επίσης προστατεύεται από την σύμβαση της Βέρνης και την Οδηγία 92/43 Ε.Ε. Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζωων της Ελλάδας ανήκει στην κατηγορία των ‘‘Σπάνιων’’ (Καρανδεινός 1992).

Η βιολογία των ορεινών οπληφόρων, εκτός των βασικών χαρακτηριστικών της, παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα: τη διαβίωση σε ακραία περιβάλλοντα. Η διαχείριση των ορεινών οπληφόρων περιλαμβάνει τον προσδιορισμό και καθορισμό των αναγκών και του χαρακτήρα της διαχείρισης, όπως είναι η διατήρηση του πληθυσμού, η επέκταση της κατανομής, ο έλεγχος των ασθενειών κ.ά. (Schroder 1985). Η επεξεργασία και η σύνθεση των παραπάνω δεδομένων σχετικά με τη χωρική και χρονική κατανομή τους, διευκολύνεται από τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και την Τηλεπισκόπηση. Οι εφαρμογές των Γ.Σ.Π. σε συνδυασμό με την τηλεπισκόπηση στη διαχείριση της άγριας ζωής στον Ελληνικό χώρο είναι περιορισμένες (Σφουγγάρης και συν. 2003).

Μια στρατηγική για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι η ίδρυση προστατευόμενων περιοχών στις οποίες οι ανθρώπινες δραστηριότητες θα ρυθμίζονται σε μεγάλο βαθμό από τις αντίστοιχες διαχειριστικές αρχές (McCullough 1996, Skonhoft et al. 2002). Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις η ίδρυση προστατευόμενων περιοχών μπορεί να δημιουργήσει αντιπαλότητες μεταξύ κοινωνικών ομάδων (Wright 1999). Οι προστατευόμενες φυσικές περιοχές, ενώ ωφελούν, εκτός από τη βιοποικιλότητα, ποικιλότροπα και τον άνθρωπο, έχουν το μεγάλο μειονέκτημα ότι η προσφορά τους δεν είναι ούτε άμεση, ούτε μετρήσιμη με τις ισχύουσες οικονομικές μονάδες (Ελευθεριάδης 1997). Παρ' όλα αυτά, είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας η σωστή επιλογή και η διαχείριση περιοχών και «ενδιαιτημάτων-κλειδιών». Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, καθοριστική και πάλι είναι η συμβολή των Γ.Σ.Π. (Woodhouse et al. 2000, Skonhoft et al. 2002).

Περιοχή έρευνας

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στα ορεινά συγκροτήματα της Βόρειας Πίνδου όπου απαντάται το αγριόγιδο και κυρίως στα όρη Γράμμος, Σμόλικας-Κλέφτες (Λάιστας), Τύμφη-Κοζάκος, Αυγό-Κυρά Καλή, Νεμέρτσικα και Περιστέρι (Νότιας Πίνδου) (Sfougaris et al. 1999, Sfougaris et al. 2003).

Η Ήπειρος είναι η πιο ορεινή περιοχή της χώρας, η οποία, εκτός από την οροσειρά της Πίνδου, διαθέτει αρκετά ακόμη βουνά περιορίζοντας στο ελάχιστο τις πεδινές της εκτάσεις. Έχει συνολική έκταση 9.203 τ.χλμ. και καλύπτει το 6,7% της συνολικής έκτασης της χώρας. Από γεωμορφολογική άποψη, οι ορεινές περιοχές της Ηπείρου καλύπτουν το 74,2% της συνολικής της έκτασης. Ο βιοκλιματικός όροφος της περιοχής χαρακτηρίζεται ως αξηρικός εύκρατος και υπομεσογειακός (Μαυρομμάτης 1980). Γεωλογικά, η περιοχή περιλαμβάνει τρεις ελληνικές γεωτεκτονικές ζώνες, τη ζώνη Πίνδου, Γαβρόβου-Τρίπολης και Ιονίου (Μουντράκης 1985). Η βλάστηση της περιοχής έρευνας περιλαμβάνει τις ζώνες βλάστησης Quercetalia pubescentis, Fagetalia, Vacinio-Picetalia και Astragalo-Acantholimonetalia (Αθανασιάδης 1986).

Υλικά και μέθοδοι

Για τη συλλογή των δεδομένων πεδίου χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι: α) μετρήσεις από προκαθορισμένες θέσεις πανοραμικής θέας (fixed observation points) και β) διαδρομές καταγραφής βιοδηλωτικών ενδείξεων (line transects) από την ανατολή έως τη δύση του ηλίου με τη βοήθεια διοπτρών, τηλεσκοπίων και άλλων οργάνων, όπως G.P.S., πυξίδα, κλισίμετρο κ.ά.) (Altmann 1974, Escos and Alados 1988, Pepin et al. 1991, Garcia-Gonzalez et al. 1991, Herrero et al. 1996, Dalmau et al. 2002).

Για την ανάλυση του ενδιαιτήματος του αγριόγιδου χρησιμοποιήθηκαν 7 δορυφορικές εικόνες SPOT. Επιλέχθηκε πολυφασματική εικόνα, η χωρική διακριτική ικανότητα ήταν 20 μ. και η κλίμακα των τελικών χαρτών 1:100.000. Για την προσαρμογή της κάθε εικόνας στα δεδομένα εδάφους χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της χωρικής αναγωγής με τη βοήθεια

σημείων ελέγχου στο έδαφος (Lillesand and Kiefer 1979). Η διαδικασία ταξινόμησης παρείχε μια ποσοτική ανάλυση των δορυφορικών εικόνων με σκοπό τη δημιουργία ενός βασικού χάρτη με τις χρήσεις γης (τύπους ενδιαιτημάτων) που συνδέονται με την παρουσία του αγριόγιδου. Ο ψηφιακός αυτός χάρτης χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια για τη συσχέτιση της εξάπλωσης του αγριόγιδου (χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος με βάση τα δεδομένα πεδίου) με τις χρήσεις γης. Επίσης, με τη βοήθεια των Γ.Σ.Π. δημιουργήθηκε ένας ψηφιακός χάρτης με τις προστατευόμενες περιοχές (Καταφύγια Άγριας Ζωής, Περιοχές Απαγόρευσης Κυνηγιού, Εθνικοί Δρυμοί) που σχετίζονται με τις περιοχές εξάπλωσης του αγριόγιδου. Στα ορεινά συγκροτήματα εξάπλωσης του αγριόγιδου αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά του ενδιαιτήματος σε ζώνη πλάτους 5 χλμ. περιφερειακά του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος. Με βάση τις παραμέτρους κλίση, υψόμετρο και τύπος ενδιαιτήματος οριοθετήθηκαν οι περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε το ποσοστό αυτών που εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού ARC/GIS 8.1 (της ESRI).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η περιφέρεια της Ηπείρου φιλοξενεί ίσως το μεγαλύτερο αριθμό αγριόγιδων σε ολόκληρο τον Ελληνικό χώρο (250-325 άτομα). Η εξάπλωση, η πληθυσμιακή κατάσταση και το ποσοστό του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος του αγριόγιδου που εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας παρουσιάζεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Εξάπλωση του αγριόγιδου και έκταση του χρησιμοποιουμένου ενδιαιτήματος που εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας στην Ήπειρο.

Ορεινό συγκρότημα	Πληθυσμός αγριόγιδου (άτομα)	Έκταση χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος (τ.χλμ.)	Ποσοστό ενδιαιτήματος σε καθεστώς προστασίας * * (%)
Γράμμος	50-60	73,3	33
Σμόλικας -Κλέφτες	40-60	149,4	28
Τύμφη -Κοζάκος	90-130	163,3	61
Αυγό	25-35	65,9	63
Νεμέρτσικα	15-20	15,3*	0
Περιστέρι	15-20	89,2	11

*Αφορά το ελληνικό τμήμα της Νεμέρτσικας. Η έκταση του τμήματός της εντός της Αλβανίας είναι περίπου δεκαπλάσια.

** Ως καθεστώς προστασίας νοείται ο Εθνικός Δρυμός, το Καταφύγιο Άγριας Ζωής και η απαγόρευση κυνηγίου ορισμένου χρόνου.

Από την ανάλυση των δορυφορικών εικόνων SPOT της Ηπείρου προέκυψε ότι ο κύριος τύπος ενδιαιτήματος που χρησιμοποιεί το αγριόγιδο είναι τα ψευδαλπικά λιβάδια με βραχώδεις εξάρσεις (Πίνακας 2). Αυτό ήταν αναμενόμενο με δεδομένη την προτίμηση του είδους μεγάλων υψομέτρων για μεγάλο διάστημα του έτους. Εξαίρεση αποτελούν τα βουνά Σμόλικας και Αυγό, όπου το είδος χρησιμοποιεί κυρίως δάση μαύρης πεύκης, καθώς αυτός ο τύπος ενδιαιτήματος είναι ο κυρίαρχος σε αυτά. Η χρήση ενός σημαντικού αριθμού άλλων ενδιαιτημάτων στα συγκεκριμένα ορεινά συγκροτήματα εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά τους, την εποχή και το υψόμετρο.

Πίνακας 2. Δομή του ενδιαιτήματος του αγριόγιδου (% ποσοστά κάλυψης) στην Ήπειρο.

Τύπος ενδιαιτήματος	Γράμμος	Σμόλικας	Τύμφη	Αυγό	Νεμέρτσικα	Περιστέρι
Λιβάδια με βράχια	76	36,5	55,7	24,5	85	89,8
Δάση οξιάς	1,0	0,2	2	2,4	-	0,9
Δάση δρυός και άλλων πλατυφύλλων	1,7	1,1	3,7	-	2,3	-
Μικτά δάση	2,2	3,9	10,5	7	7,5	0,8
Θαμνώνες	7,7	3,3	2,5	5,4	-	3,3
Θαμνώνες με βράχια	1,6	1,2	3,3	0,9	2,7	1,6
Δάση μαύρης πεύκης και άλλων κωνοφόρων	9,8	53,8	22,3	59,8	2,5	3,6

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 3, το αγριόγιδο χρησιμοποιεί στα έξι ορεινά συγκροτήματα της Ηπείρου ισχυρές κλίσεις, βορειοανατολικές εκθέσεις και υψόμετρα 1.400-1.800 μ. Ειδικά στο Γράμμο, χρησιμοποιεί ψηλότερα υψόμετρα (1.800-2.000 μ.).

Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος (Πίνακας 3), η έκταση που εκτιμήθηκε ότι έχει τα ίδια χαρακτηριστικά μέσα σε ζώνη πλάτους 5 χλμ. περιφερειακά της παρούσας εξάπλωσης του αγριόγιδου (Πίνακας 4) ουσιαστικά μόνο στο Περιστέρι έχει ένα σημαντικό μέγεθος (31 τ.χλμ.). Στα υπόλοιπα ορεινά συγκροτήματα αυτή είναι μηδενική έως πολύ μικρή. Παράλληλα, ελάχιστο ποσοστό αυτής της έκτασης εμπίπτει σε καθεστώς προστασίας, με χαρακτηριστική περίπτωση αυτή του Περιστερίου. Τα δεδομένα αυτά σημαίνουν ότι το είδος εκμεταλλεύεται το σύνολο του κατάλληλου ενδιαιτήματος σε κάθε ορεινό συγκρότημα ή η έλλειψη καθεστώτος προστασίας στην περιφερειακή ζώνη αποτελεί περιοριστικό παράγοντα της διεύρυνσης της παρούσας εξάπλωσής του ή τέλος, ενδεχόμενη επέκταση της εξάπλωσής του στο μέλλον, εφόσον εξασφαλιστεί επαρκής προστασία, θα δώσει τη δυνατότητα στο είδος να εκμεταλλευτεί ενδιαίτημα με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Πίνακας 3. Τιμές βασικών παραμέτρων του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος του αγριόγιδου στην Ήπειρο.

Περιοχή	Κυρίαρχη κλίση (%)	Κυρίαρχη έκθεση	Κυρίαρχο υψόμετρο (μ.)
Γράμμος	36-70	ΝΑ	1.800-2000
Σμόλικας	36-70	ΒΑ	1.400-1.800
Τύμφη	36-70	ΒΑ	1.400-1.800
Αυγό	36-70	ΒΑ	1.400-1.800
Νεμέρτσικα	36-70	ΒΑ	1.400-1.800
Περιστέρι	36-70	ΝΔ	1.400-1.800

Πίνακας 4. Έκταση με χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος μέσα σε ζώνη πλάτους 5 χλμ. περιφερειακά της παρούσας εξάπλωσης του αγριόγιδου στην Ήπειρο.

Περιοχή	Έκταση (τ.χλμ.)	Ποσοστό (%) της έκτασης σε καθεστώς προστασίας
Γράμμος	0,0	0,0
Σμόλικας	0,6	10,8
Τύμφη	4,1	15,1
Αυγό	0,9	33,3
Νεμέρτσικα	2,0	0,0
Περιστέρι	31,0	7,5

Εξετάζοντας συνολικά την περιοχή που περιλαμβάνει τους έξι πληθυσμούς αγριόγιδου, τόσο από άποψη καταλληλότητας του ενδιαιτήματος όσο και προβλημάτων προστασίας, διαφαίνεται η ανάγκη λήψης μέτρων για διατήρηση και αύξηση των πληθυσμών του. Βασικό πρόβλημα στην ορθή διαχείριση αυτών των περιοχών, αλλά και των πληθυσμών του αγριόγιδου, αποτελεί το ελλιπές, όπως διαπιστώνεται, καθεστώς προστασίας, καθώς και η έλλειψη ενιαίας διαχείρισης. Κύρια αιτία του προβλήματος είναι η έλλειψη προσωπικού (ιδιαίτερα θηροφυλάκων), και πιστώσεων προς τη δασική υπηρεσία, η οποία δημιουργεί δυσχέρειες στην αποτελεσματική φύλαξη, δεδομένου ότι η πρόληψη της λαθροθηρίας αγριόγιδων είναι μια ιδιαίτερα δύσκολη υπόθεση. Εκτός από την παράνομη θήρα, τα αγριόγιδα απειλούνται και από άλλες δραστηριότητες, όπως η υπερβολική διάνοιξη δασικών οδών μέσα σε σημαντικά ενδιαιτήματα του είδους, οι μη οργανωμένες δραστηριότητες ορεινού τουρισμού, οι δασικές πυρκαγιές κ.ά.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι, τόσο οι περιοχές τις οποίες χρησιμοποιεί το αγριόγιδο στην Ήπειρο, όσο και οι περιοχές σε ζώνη πλάτους 5 χλμ. περιφερειακά των χρησιμοποιούμενων, οι οποίες διαθέτουν κατάλληλο ενδιαίτημα, είναι σε μεγάλο βαθμό εκτός καθεστώτος προστασίας. Πιθανότατα, εάν πληρούνταν και οι υπόλοιπες απαραίτητες για το είδος προϋποθέσεις, αυτό θα μπορούσε να διευρύνει την εξάπλωσή του στα συγκεκριμένα ορεινά συγκροτήματα. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες και ιδιαίτερα η λαθροθηρία, σε συνδυασμό με τον ανεπαρκή έλεγχο και τις δυσκολίες προστασίας των ορεινών αυτών περιοχών δημιουργούν αρνητικές συνθήκες για τη διατήρηση του είδους.

Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο ενδιαίτημα του αγριόγιδου στην Ήπειρο είναι ποικίλες και εξελίσσονται σε όλη τη διάρκεια του έτους, εναλλασσόμενες κατά περιόδους (κτηνοτροφία, δασική εκμετάλλευση, ορεινός τουρισμός, κυνήγι κ.ά.). Η μόνη περίοδος χωρίς ανθρώπινες δραστηριότητες στο ενδιαίτημα του αγριόγιδου είναι τα μέσα Φεβρουαρίου έως τα τέλη Μαρτίου. Ωστόσο, απαιτείται περισσότερη έρευνα σχετικά με το βαθμό επίδρασης των διαφόρων ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στην επιλογή ενδιαιτήματος και τη συμπεριφορά του αγριόγιδου.

Για την άμβλυνση ενδεχόμενων αρνητικών επιπτώσεων και την εξασφάλιση της επιβίωσης και διατήρησης του αγριόγιδου στην Ήπειρο και τη Βόρεια Πίνδο, το οποίο είναι είδος με υψηλή προτεραιότητα προστασίας για τη συγκεκριμένη περιοχή προτείνεται: α) Η προσαρμογή κατ' αρχάς των ορίων των υπαρχόντων προστατευόμενων περιοχών με βάση το χρησιμοποιούμενο ενδιαίτημα του αγριόγιδου και στα έξι ορεινά συγκροτήματα, ώστε αυτό να συμπεριληφθεί σε ποσοστό 100%, β) Επιπλέον επέκταση του καθεστώτος προστασίας και σε ζώνη πλάτους 5 χλμ. περιφερειακά των προηγούμενων περιοχών, τουλάχιστον στα ορεινά

συγκροτήματα Περιστερίου και Τύμφης, γ) Στοχευμένη και ουσιαστική φύλαξη των περιοχών εξάπλωσής του από τη δασική υπηρεσία με τη διάθεση περισσότερου προσωπικού και μέσων.

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Ν. 1986. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη.

Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. Behavior, 49:227-67.

Dalmau, A., X. Mantea and A. Ferret. 2002. Preliminary results on habitat selection in Pyrenean chamois *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* in the Cadi range (Part I). III World Conference on Mountain Ungulate. Saragosa (Aragon, Spain), June 10-15, 2002.

Ελευθεριάδης, Ν. 1997. Προστατευόμενες φυσικές περιοχές και τουρισμός. Τ.Ε.Ι. Καβάλας, Τμήμα Δασοπονίας Δράμας.

Escos, J. and C.L. Alados. 1988. Estimating mountain ungulate density in Sierras de Cazorla y Segura. Mammalia, 3:425-428.

Garcia-Gonzalez, R., R. Hiralgo, J.M. Ameztoy and J. Herrero. 1991. Census, population structure and habitat use of a chamois population in Ordese N.P. living in sympatry with Pyrenean Wild Goat. In: F.Spitz, G Janeau, G. Gonzalez and S. Aulagnier (eds). 'Ongules/ Ungulates 91', Proceedings of an International Symposium. Toulouse, France, pp. 321-325.

Herrero, J., I. Garin, A. Garcia-Serrano and R. Garcia-Gonzalez. 1996. Habitat use in a Rupicapra pyrenaica pyrenaica forest population. Forest Ecology and Management, 88:25-29.

Καρανδεινός, Μ. 1992. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζωων της Ελλάδας (Μ. Καρανδεινός και Α. Λεγάκις, εκδότες). Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία και Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Αθήνα, σελ. 356.

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1979. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley and Sons, New York, p. 721.

Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδας. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως, βιοκλιματικοί χάρτες. Ίδρυμα Δασικών Ερευνών. Αθήνα.

Mc Cullough, D.R. 1996. Spatially structured populations and harvest theory. Journal of Wildlife Management, 60:1-9.

Μουντράκης, Δ. 1985. Γεωλογία της Ελλάδας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Pepin, D., G. Gonzalez and R. Bon. 1991. Le chamois et l' Isard. Terre Vie (Rev. Ecol.), suppl. 6: 111-153.

Sfougaris, A., E. Tsachalidis, A. Giannakopoulos and T. Pardalidis. 1999. Research on the ecology and management of the wild boar (*Sus scrofa*), roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*) and Balkan chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) in Epirus, Greece. Presentation in the 24th Congress of International Union of Game Biologists, Sept. 20-24, 1999, Thessaloniki.

Sfougaris, A., A. Giannakopoulos, H. Goumas and N. Koutsikos. 2003. Conservation of low and isolated Balkan chamois populations in Epirus region, western Greece. 26th Congress of International Union of Game Biologists "Integrating wildlife with people" and 10th International Perdix Symposium, Sept. 1-6, 2003. Braga, Portugal.

Σφουγγάρης, Α., Χ. Δομενικιώτης και Ν. Δαλέζιος. 2003. Ανάλυση του ενδιαιτήματος του λαγού (*Lepus europaeus*) με βάση δορυφορικές εικόνες SPOT και GIS στην Ήπειρο, σελ. 69-76. Λιβαδοπονία και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Schroder, W. 1985. Management of mountain Ungulates. In: S. Lovari (Ed.). The Biology and Management of Mountain Ungulates. London, Croom Heim, pp. 171-196.

Skonhoft, A., N.G. Yoccoz, N.C. Stenseth, J-M. Gailard and A. Loison. 2002. Management of chamois (*Rupicapra rupicapra*) moving between a protected core area and a hunting area. Ecological Applications, 12(4):1199-1211.

Woodhouse, S., A. Lovett, P. Dolman and R. Fuller. 2000. Using a GIS to select priority areas for conservation. Computers, Environment and Urban Systems, 24:79-93.

Wright, R.G. 1999. Wildlife management in the national parks: questions in search of answers. Ecological Applications, 9:30-36.

Management planning of the Balkan chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) populations and habitat in Epirus using remote sensing and GIS

A. Sfougaris and N. Koutsikos

Laboratory of Ecosystem Management and Biodiversity, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos, Greece, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Summary

In the present paper part of the results of a research project concerning the management of chamois, roe deer, wild boar and red deer is presented. In particular, we analysed the distribution and population status of the chamois in six mountain ranges in Epirus and estimated the proportion of the present species distribution that falls in protected areas (National Park, Game Refuge, Area of Hunting Prohibition). More particular, 1) in the mountain range of Tymfi-Kozakos, 61% of the habitat used by the species is protected, 2) in the mountain range Smolikas - Kleftes Laistas, 28% of the habitat used by the species is protected. The proportion for the rest mountain ranges are: 3) Grammos: 33%, 4) Avgo - Pindos National Park: 63%, 5) Peristeri: 11%, 6) Nemertsika (Greek section): 0%. These data show that a small proportion of the chamois habitat comes under protection, although the mere designation of any area as a protected area does not guarantee the survival of the species. Finally, management measures are proposed.

Key words: Balkan chamois, *Rupicapra rupicapra balcanica,* habitat, population, G.I.S., Epirus.

Χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*) στην οροσειρά της Ροδόπης

Α. Σφουγγάρης[1], Α. Γιαννακόπουλος[1], Η. Γκούμας[1] και Ε. Τσαχαλίδης[2]
[1]Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, e-mail: asfoug@agr.uth.gr
[2]Τμήμα Δασοπονίας, ΤΕΙ Καβάλας, Προάστιο Δράμας. Παρούσα διεύθυνση: Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, Πανταζίδου 193, 682 00 Νέα Ορεστιάδα,
e-mail: etsaxal@Fmenr.duth.gr

Περίληψη

Το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*) απαντάται και στα δύο τμήματα της οροσειράς της Ροδόπης (ανατολικό και δυτικό). Στο ελληνικό τμήμα της οροσειράς, το είδος εξαπλώνεται σε δυο περιοχές: α) στην περιοχή του Παρθένου δάσους Φρακτού του Ν. Δράμας και β) στην ευρύτερη περιοχή της Κούλας των Ν. Δράμας και Ξάνθης. Το μέγεθος του πληθυσμού στην πρώτη περιοχή εκτιμάται στα 70-80 άτομα, όπου χρησιμοποιεί ενδιαίτημα 20 τ.χλμ., ενώ στη δεύτερη περιοχή το μέγεθος του πληθυσμού είναι 20-30 άτομα και το χρησιμοποιούμενο ενδιαίτημα είναι 53 τ.χλμ. Το ενδιαίτημα των δύο υποπληθυσμών περιλαμβάνει κυρίως μικτές συστάδες οξυάς (*Fagus* sp.*),* ερυθρελάτης *(Picea abies),* ελάτης *(Abies borisii-regis)* και δασικής πεύκης *(Pinus sylvestris),* είδη δρυός *(Quercus* sp.*),* καθώς και λιβαδικές εκτάσεις με βραχώδεις σχηματισμούς. Το ποσοστό δασοκάλυψης του ενδιαιτήματος είναι υψηλό. Οι δύο πληθυσμοί προτιμούν ορεινά λιβάδια με βραχώδεις εξάρσεις, τα οποία είναι περιορισμένα σε έκταση, αλλά ζωτικής σημασίας για τη διαβίωση του είδους. Οι δύο πληθυσμοί πιθανόν δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Επίσης στην εργασία αναλύονται οι προτιμήσεις του αγριόγιδου για διάφορες παραμέτρους του ανάγλυφου και της βλάστησης και προτείνονται διαχειριστικά μέτρα για τη σύνδεση των δύο πληθυσμών και την εξασφάλιση της επιβίωσής του.

Λέξεις κλειδιά: Αγριόγιδο, *Rupicapra rupicapra balcanica*, ενδιαίτημα, Ροδόπη.

Εισαγωγή

Η οροσειρά της Ροδόπης είναι από τις σημαντικότερες φυσικές περιοχές της Ελλάδας. Η μεγάλη οικολογική αξία της περιοχής οφείλεται, εκτός των άλλων, στην πλούσια ποικιλότητα φυτικών και ζωικών ειδών, καθώς και στην παρουσία πολλών σπάνιων. Στο ελληνικό τμήμα της οροσειράς, το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*) απαντάται σε δύο περιοχές: α) στο ΒΑ τμήμα του Ν. Δράμας (Παρθένο δάσος Φρακτού) και β) στα όρια των Νομών Δράμας και Ξάνθης (περιοχή Κούλας) (Sfougaris et al. 1999).

Η χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο δεν έχει μελετηθεί συστηματικά στην περιοχή της Ροδόπης. Σύμφωνα με παλαιότερη μελέτη (Hatzirvassanis 1991) για ολόκληρο τον Ελληνικό χώρο, το είδος παρουσιάζει προτίμηση σε ποσοστό 66% για ανοικτού τύπου ενδιαιτήματα τη θερμή περίοδο του έτους και σε ποσοστό 52% την ψυχρή περίοδο. Σε σχέση με το υψόμετρο, αναφέρει ότι την ψυχρή περίοδο του έτους τα αγριόγιδα παρατηρήθηκαν κυρίως σε υψόμετρα 1.600 - 2.000 μ., ενώ τη θερμή περίοδο ο κύριος όγκος των

παρατηρήσεων καταγράφηκε σε υψόμετρα 1.600 - 2.000μ. και 2.100 - 2.500μ. Επίσης, αξιοσημείωτη είναι η τάση του είδους για αποφυγή της νότιας έκθεσης του ενδιαιτήματος.

Η επιλογή ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τοπογραφία, κλίμα, διαθεσιμότητα και ποιότητα της τροφής, θηρευτές, όχληση από ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και ενδογενείς παράγοντες του πληθυσμού, όπως είναι ο ενδοειδικός ανταγωνισμός, η ηλικιακή δομή, κ.ά. (Elsner-Schack 1985, Herrero et al. 1996, Fankhauser and Enggist 2004). Ο κατάλληλος τύπος βλάστησης σε συνδυασμό με την παροχή ασφάλειας φαίνεται να είναι ιδιαίτερα σημαντικά χαρακτηριστικά για την επιλογή του ενδιαιτήματος. Συγκεκριμένα, την καλοκαιρινή περίοδο το αγριόγιδο χρησιμοποιεί αλπικά λιβάδια, σκιαζόμενες πλαγιές και βόρειες εκθέσεις, ενώ κατά την περίοδο του χειμώνα προτιμάει περιοχές με βράχια, στις οποίες συγκεντρώνεται μικρή ποσότητα χιονιού και υπάρχει διάσπαρτη βλάστηση. Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθεί ότι την ψυχρή περίοδο του έτους προτιμά εκθέσεις οι οποίες του παρέχουν ηλιακή ακτινοβολία (Elsner-Schack 1985).

Η έρευνα των Herrero et al. (1996) έδειξε, ότι το αγριόγιδο χρησιμοποιεί περιοχές με διαφορετικό υψόμετρο ανάλογα με την εποχή και τις καιρικές συνθήκες. Το γενικό μοντέλο μετακίνησης στηρίζεται στην εποχιακή μετακίνηση από χαμηλού υψομέτρου περιοχές την ψυχρή περίοδο του έτους σε μεγαλύτερα υψόμετρα την θερμή περίοδο του έτους. Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, το αγριόγιδο προτίμησε σε ετήσια βάση κατά 45% λιβαδικές εκτάσεις, 28% κωνοφόρα, 15% μικτό δάσος ελάτης-οξιάς, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό ήταν μικτό δάσος οξιάς-πεύκης και βράχια. Η δομή του πληθυσμού παίζει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της χρησιμοποίησης του ενδιαιτήματος από τις διάφορες ηλικιακές κλάσεις.

Η ανάπτυξη της ποώδους βλάστησης αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα επιλογής ενδιαιτήματος, λόγο για τον οποίο παρατηρείται και εποχιακή μετακίνηση σε περιοχές διαφορετικού υψομέτρου (Elsner-Shack 1985, Hamr 1985). Η χωρική κατανομή της τροφής επηρεάζει σημαντικά το ζωτικό χώρο του αγριόγιδου και τη χρήση ενδιαιτήματος (Bocci et al. 2002), ενώ οι Herrero et al. (1996) αναφέρουν ότι η διαθεσιμότητα της τροφής παίζει καθοριστικό ρόλο στις εποχιακές μετακινήσεις των αγριόγιδων. Η καλοκαιρινή μετακίνηση των αγριόγιδων σε περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο σχετίζεται με την αύξηση της λιβαδικής παραγωγής σε αυτές. Επίσης, ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η εξασφάλιση καταλληλότερων κλιματικών συνθηκών για την αποφυγή της ζέστης και των εντόμων (Garcia-Gonzalez and Cuartas 1996). Σύμφωνα με τους Dalmau et al. (2002), σε έρευνα χρήσης ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο βρέθηκε ότι αυτό χρησιμοποίησε υπαλπικά λιβάδια (50,23%), δάση κωνοφόρων (28,20 %), βραχώδεις σχηματισμούς (13,73%) και θαμνώδεις περιοχές (8,60%). Επίσης, σε σχέση με την έκθεση, το αγριόγιδο προτίμησε νότιες εκθέσεις, αλλά κατά τη θερμή περίοδο του έτους έδειξε προτίμηση για βόρειες εκθέσεις. Τα υψόμετρα που χρησιμοποίησε ήταν μεταξύ 900 μ. και 2.200 μ. τη χειμερινή περίοδο και 1.500-2.400 μ. την καλοκαιρινή περίοδο.

Κατά τον Bolt (2002), οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως τα ορεινά αθλήματα, επιδρούν αρνητικά στη συμπεριφορά των ζώων με αποτέλεσμα αυτά να μετακινούνται σε δασωμένες περιοχές με χαμηλής ποιότητας τροφή. Τέλος, σύμφωνα με τους Fankhauser and Enggist (2004) η μείωση των κτηνοτροφικών ζώων στα ορεινά λιβάδια ωθεί τα αγριόγιδα να αυξήσουν το ποσοστό χρήσης αυτού του ενδιαιτήματος. Αντικείμενο της παρούσας έρευνας ήταν η περιγραφή της εξάπλωσης, η εκτίμηση του πληθυσμού και η διερεύνηση της χρήσης ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο στην οροσειρά της Ροδόπης.

Περιοχή έρευνας

Ο ορεινός όγκος της Ροδόπης είναι μια οροσειρά με κατεύθυνση από ΒΔ προς ΝΑ και καταλαμβάνει έκταση περίπου 2.000 τ.χλμ. Γεωλογικά ανήκει στην μάζα της Ροδόπης. Το

κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεταβατικό από μεσογειακό προς μεσευρωπαϊκό/υγρό-ηπειρωτικό με βραχεία θερμή περίοδο το καλοκαίρι. Το ετήσιο ύψος της βροχής είναι 1.500-2.000 χλσ. και η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 11,4 ^{0}C. Ο βιοκλιματικός όροφος χαρακτηρίζεται ως αξηρικός-εύκρατος (Μαυρομμάτης 1978, Eleftheriadou and Raus 1996). Το 84% περίπου της οροσειράς καλύπτεται από πυκνά δάση. Η βλάστηση στην πρώτη περιοχή (Παρθένο δάσος Φρακτού) περιλαμβάνει κυρίως μικτές συστάδες οξιάς (*Fagus* sp.), ερυθρελάτης *(Picea abies),* ελάτης *(Abies borisii-regis)* και δασικής πεύκης (*Pinus sylvestris*), είδη δρυός (*Quercus* sp.), καθώς και λιβαδικές εκτάσεις με βραχώδεις σχηματισμούς. Στην περιοχή έχει ιδρυθεί Καταφύγιο Άγριας Ζωής (Κ.Α.Ζ.) έκτασης 5.300 εκταρίων. Στη δεύτερη περιοχή (Κούλα) κυριαρχεί η οξιά (*Fagus* sp.), η δρύς (*Quercus* sp.), καθώς και άλλα πλατύφυλλα είδη καθώς και λιβαδικές εκτάσεις με βραχώδεις σχηματισμούς (Ζάνος 1990, Αθανασιάδης 1990, Ντάφης και συν. 1997). Στην περιοχή αυτή υπάρχει το Κ.Α.Ζ. Δρυμού, έκτασης 8.100 εκταρίων. Στην ευρύτερη περιοχή της Ροδόπης απαντώνται όλα τα μεγάλα θηλαστικά όπως: αρκούδα *(Ursus arctos)*, ελάφι *(Cervus elaphus)*, ζαρκάδι *(Capreolus capreolus)*, αγριόχοιρος *(Sus scrofa)*, λύκος *(Canis lupus)*, ενώ από τα πουλιά ο αγριόκουρκος *(Tetrao urogallus)*, η αγριόκοτα *(Tetrastes bonasia)*, το χαροπούλι *(Aegolius funereus)*, μαυροτσικλιτάρα *(Dryocopus martius)* κ.ά.

Υλικά και μέθοδοι

Για τη συλλογή των δεδομένων πεδίου χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι: α) μετρήσεις από προκαθορισμένες θέσεις πανοραμικής θέας (*fixed observation points*) και β) με διαδρομές καταγραφής βιοδηλωτικών ενδείξεων (*line transects*). Η λήψη των δεδομένων γινόταν από την ανατολή έως τη δύση του ηλίου με τη βοήθεια διοπτρών 10Χ, τηλεσκοπίων 20-60Χ και άλλων οργάνων, όπως G.P.S., πυξίδα, κλισίμετρο κ.ά. Επίσης, όταν δύο ζώα είχαν μεταξύ τους απόσταση <50 μ. λαμβάνονταν ως μία ομάδα. Τα μοναχικά άτομα του πληθυσμού καταγράφηκαν ως ομάδα με μέγεθος 1 (Altmann 1974, Escos and Alados 1988, Garcia-Gonzalez and Cuartas 1996, Pepin et al. 1991, Herrero et al. 1996, Dalmau et al. 2002).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Κατά τη διάρκεια της έρευνας καταγράφηκαν 180 ομάδες αγριόγιδων και 82 βιοδηλωτικές ενδείξεις (ίχνη, περιττώματα, θέσεις ανάπαυσης κ.ά.). Το μέγεθος των ομάδων αγριόγιδων κυμάνθηκε από 1-31 άτομα. Το μέγεθος του πληθυσμού στην πρώτη περιοχή (Παρθένο δάσος Φρακτού) εκτιμήθηκε στα 70-80 άτομα, ο οποίος χρησιμοποιεί έκταση 20 τ.χλμ. περίπου και αντιστοιχεί σε πυκνότητα 3,5-4 ατόμων ανά τ.χλμ. Στη δεύτερη περιοχή (Κούλα) το μέγεθος του πληθυσμού εκτιμήθηκε στα 20-30 άτομα, η χρησιμοποιούμενη έκταση στα 53 τ.χλμ. περίπου και η πυκνότητα στα 0,37-0,56 άτομα ανά τ.χλμ. Το μεγαλύτερο μέρος του πρώτου πληθυσμού βρίσκεται εκτός Παρθένου δάσους, ενώ εποχιακά παρατηρήθηκαν σποραδικές μετακινήσεις ατόμων και εκτός του Κ.Α.Ζ. Φρακτού. Για το δεύτερο πληθυσμό, παρατηρήθηκε ότι σημαντικό μέρος του χρησιμοποιεί ενδιαίτημα σε όλη τη διάρκεια του έτους που δεν εμπίπτει σε κάποιο καθεστώς προστασίας.

Στην πρώτη περιοχή, τα αγριόγιδα βρέθηκαν σε υψόμετρα 1.101-1.900μ., ενώ στη δεύτερη περιοχή σε 600-1.800μ. (Εικόνα 1). Τα περισσότερα αγριόγιδα (ποσοστό 39,6%) εντοπίστηκαν μεταξύ 1.501 και 1.800μ. τη θερμή περίοδο του έτους, ενώ σημαντικό ήταν επίσης το ποσοστό (25,4%) που συγκεντρώνονταν σε υψόμετρα 1.201-1.500μ. Την ψυχρή περίοδο του έτους, το μεγαλύτερο ποσοστό (47,2%) εντοπίστηκε σε υψόμετρα 1.201-1.500μ., ενώ σημαντικό ήταν επίσης το ποσοστό (20,2%) που παρατηρήθηκε σε υψόμετρα 901-1.200μ.

Εικόνα 1. Χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο σε σχέση με το υψόμετρο και την περίοδο του έτους.

Η έκθεση (Εικόνα 2) που προτιμήθηκε σε μεγαλύτερο ποσοστό κατά τη θερμή περίοδο του έτους ήταν η βορειοανατολική (40,5%) και η βόρεια (33,9%), ενώ την ψυχρή περίοδο το μεγαλύτερο ποσοστό παρατηρήθηκε στη βορειοανατολική (32,4%), τη βορειοδυτική (20,2%) και την ανατολική (18,9%). Με βάση το ανάγλυφο του εδάφους και τις δύο περιόδους του έτους ο κύριος όγκος των παρατηρήσεων εντοπίστηκε σε πλαγιές (47,1% τη θερμή περίοδο και 62,1% την ψυχρή περίοδο), ενώ και οι βράχοι συμμετείχαν σε αρκετά μεγάλο ποσοστό (31% και 23,5% αντίστοιχα) (Εικόνα 3).

Εικόνα 2. Χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο σε σχέση με την έκθεση και την περίοδο του έτους.

Ο περισσότερο προτιμώμενος τύπος βλάστησης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους ήταν οι λιβαδικές εκτάσεις, σε εναλλαγή με βραχώδεις σχηματισμούς (ποσοστό 61,3% τη θερμή περίοδο και 58,1% την ψυχρή περίοδο του έτους) (Εικόνα 4). Σημαντικό ήταν επίσης το ποσοστό προτίμησης των μικτών συστάδων οξιάς-ερυθρελάτης-δασικής πεύκης (18,8% και 12,3%, αντίστοιχα για τις δύο περιόδους). Ακόμη πρέπει να αναφερθεί, ότι η προτίμηση των περιοχών με διαπλάσεις δρυός την ψυχρή περίοδο του έτους (8,1%) φανερώνει την εποχιακή μετακίνηση των αγριόγιδων σε περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο, στις οποίες επικρατούν

ευνοϊκότερες συνθήκες διαβίωσης (ηπιότερες θερμοκρασίες, εύκολη προσέγγιση της τροφής, απουσία μεγάλου βάθους χιονιού).

Εικόνα 3. Χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο σε σχέση με το ανάγλυφο του εδάφους και την περίοδο του έτους.

Εικόνα 4. Χρήση ενδιαιτήματος από το αγριόγιδο σε σχέση με το είδος της βλάστησης και την περίοδο του έτους.

Συμπεράσματα και προτάσεις

- Η οροσειρά της Ροδόπης αποτελεί μιαν εκτεταμένη φυσική περιοχή, σχετικά αδιατάρακτη, δημιουργώντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις για τη διαβίωση και διατήρηση του πληθυσμού του αγριόγιδου, αλλά και γενικότερα πολλών άλλων ειδών της άγριας ζωής της Ελλάδας.
- Οι λιβαδικές εκτάσεις που διακόπτονται από βραχώδεις εξάρσεις είναι ιδιαίτερα σημαντικές για το είδος, επειδή ανταποκρίνονται σε μεγάλο βαθμό στις οικολογικές απαιτήσεις του σε ετήσια βάση.

- Η πληθυσμιακή πυκνότητα του αγριόγιδου στην περιοχή της Ροδόπης είναι από τις υψηλότερες του ελληνικού χώρου (ιδιαίτερα αυτής του πληθυσμού του Παρθένου δάσους (3,5-4 άτομα ανά τ.χλμ.) και κρίνεται αναγκαία η λήψη μέτρων για τη διατήρηση αυτού του πληθυσμού.
- Είναι ιδιαίτερα σημαντική η εξασφάλιση σύνδεσης μεταξύ των δυο πληθυσμών, Φρακτού και Κούλας.
- Προτείνεται η επέκταση του Καταφυγίου Άγριας Ζωής Φρακτού 5.300 εκταρίων προς τα νοτιοδυτικά, κατά 200 εκτάρια περίπου, ώστε να συμπεριληφθούν σε αυτό περιοχές όπου σποραδικά εμφανίζονται αγριόγιδα.
- Προτείνεται η επέκταση του Καταφυγίου Άγριας Ζωής Δρυμού 8.100 εκταρίων προς τα δυτικά, ώστε να περιληφθούν περίπου 700 εκτάρια χρησιμοποιούμενου ενδιαιτήματος από τον πληθυσμό της περιοχής Κούλας.
- Πρέπει να απαγορευτεί η διάνοιξη δασικών οδών στα τμήματα του δασικού συμπλέγματος "Τραχωνίου-Διποτάμου" και "Δρυμού" της περιοχής Κούλας, στα οποία το είδος έχει μόνιμη παρουσία.
- Πρέπει να γίνεται έλεγχος των επισκεπτών στην περιοχή του Παρθένου δάσους Φρακτού καθώς και επανεξέταση των σχεδίων για οικοτουριστική ανάπτυξη της συγκεκριμένης περιοχής.
- Πρέπει να ιδρυθεί προστατευόμενη ζώνη μεταξύ των δύο περιοχών για δημιουργία συνθηκών επικοινωνίας των δύο πληθυσμών.
- Να ρυθμιστεί η βόσκηση αγροτικών ζώων και ιδιαίτερα των αιγών στην περιοχή της Κούλας, ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενος ανταγωνισμός με τα αγριόγιδα.
- Να γίνει εφαρμογή επιπλέον μέτρων φύλαξης στην ίδια περιοχή, λόγω της γειτνίασής της με κυνηγετική περιοχή.

Βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Σ. 1990. Διαχειριστική μελέτη δημόσιου δασικού συμπλέγματος "Τραχωνίου-Διποτάμων και Δρυμού". Διεύθυνση Δασών Ν. Δράμας.

Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. Behavior 49: 227-67.

Bocci, A., P. Brambilla and S. Lovari. 2002. Food patch distribution determines home range size of chamois only in rich habitats. III World Conference on Mountain Ungulate. Saragosa (Aragon, Spain), June 10-15, 2002.

Bolt, A. 2002. Habitat use of Alpine chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*, in winter, influenced by paragliding and other air traffic. III World Conference on Mountain Ungulate. Saragosa (Aragon, Spain), June 10-15, 2002.

Dalmau, A., X. Mantea and A. Ferret. 2002. Preliminary results on habitat selection in Pyrenean chamois, *Rupicapra pyrenaica pyrenaica*, in the Cadi range. (Part I). III World Conference on Mountain Ungulate. Saragosa (Aragon, Spain), June 10-15, 2002.

Eleftheriadou, E. and T. Raus. 1996. The vascular flora of the nature reserve Frakto Virgin Forest of Nomos Dramas (E. Macedonia, Greece). Willdenowia, 25:455-485.

Elsner-Schack, I. 1985. Seasonal changes in the size of chamois groups in the Ammergauer Mountains, Bavaria. In: S. Lovari (ed.), The Biology and Management of Mountain Ungulates. Croom Heim, London, pp. 148-153.

Escos, J. and C.L. Alados. 1988. Estimating mountain ungulate density in Sierras de Cazorla y Segura. Mammalia, 3:425-428.

Ζάνος, Π. 1990. Διαχειριστική μελέτη δημόσιου δασικού συμπλέγματος "ΒΑ Νέστου". Διεύθυνση Δασών Ν. Δράμας.

Fankhauser, R. and P. Enggist. 2004. Simulation of alpine chamois, *Rupicapra rupicapra rupicapra*, habitat use. Ecological Modelling (in press).

Garcia-Gonzalez, R. and P. Cuartas. 1996. Trophic utilization of a montane/ subalpine forest by chamois (*Rupicapra pyrenaica*) in the Central Pyrenees. Forest Ecology and Management, 88:15-23.

Hamr, J. 1985. Seasonal home range size and utilization by female chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Northern Tyrol. In: S. Lovari (ed.), The Biology and Management of Mountain Ungulates. Croom Heim, London, pp. 106-116.

Hatzirvassanis, V. 1991. The status of chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) in Greece. Biologia Gallo-Hellenica vol. XVIII: 31-45.

Herrero, J., I. Garin, A. Garcia-Serrano and R. Garcia-Gonzalez. 1996. Habitat use in a *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* forest population. Forest Ecology and Management, 88: 25-29.

Μαυρομμάτης, Γ. 1978. Βιοκλιματικός χάρτης της Ελλάδας. Υπουργείο Γεωργίας. Ίδρυμα Δασικών Ερευνών. Αθήναι.

Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου, Κ. Γεωργίου, Δ. Μπαμπαλώνας, Θ. Γεωργιάδης, Μ. Παπαγεωργίου, Θ. Λαζαρίδου και Β. Τσιαούση. 1997. Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Το έργο Οικοτόπων στην Ελλάδα: Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. Γεν. Διεύθυνση XI, Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων, σελ. 932.

Pepin, D., G. Gonzalez and R. Bon. 1991. Le chamois et l'Isard. Terre Vie (Rev. Ecol.) suppl. 6 :111-153.

Sfougaris, A., A. Giannakopoulos, H. Goumas and E. Tsachalidis. 1999. Status and management needs of a Balkan chamois population in the Rodopi Mountains, Greece. Caprinae (Newsletter of the IUCN/SSC Caprinae Specialist Group), May 1999: 4-5.

Habitat use by the Balkan Chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) in the Rodopi Mountain Range

A. Sfougaris[1], A. Giannakopoulos[1], H. Goumas[1] and E. Tsachalidis[2]
[1]Laboratory of Ecosystem Management and Biodiversity, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos, Greece, e-mail:asfoug@agr.uth.gr
[2]Department of Forestry and Environmental Management and Natural Resources Management, 193 Pantazidou str., 682 00 Nea Orestiada, Greece, e-mail: etsaxal@Fmenr.duth.gr

Summary

Chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) occurs in the Greek territory of the Rodopi mountain range, mainly in two areas: a) in the Virgin forest of Frakto, in the prefecture of Drama, and b) in the region of Koula, in the prefectures of Drama and Xanthi. Population size in the former area is estimated at 70-80 individuals, which use a habitat of 20 km^2, while in the latter area the population size is estimated at 20-30 individuals and the used habitat by the chamois 53 km^2. The habitat of the two populations includes mainly mixed forest of beech (*Fagus* sp.), norway spruce (*Picea abies*), fir (*Abies borisii-regis*), scotch pine (*Pinus silvestris*) and oak (*Quercus* sp.). The two populations show preference for upland pastures with rocky formations, which are restricted in the area but of vital importance for the survival of the species. The two populations possibly have no communication between them. In this paper, the preference of chamois for the various landscape and vegetation cover parameters, as well as the management measures that are necessary for the connectivity of the two populations are being analysed and discussed.

Key words: Balkan chamois, *Rupicapra rupicapra balcanica,* habitat, Rodopi, Greece.

Στοιχεία συμπεριφοράς του είδους *Redunca arundinum* σε θαμνώδη σαβάνα της Νότιας Αφρικής

Α. Βαλασιάδου
Napier University, School of Life Sciences, Merchiston Campus, 10 Colinton Road, Edinburgh, EH10 5DT, Scotland (παρούσα διεύθυνση: Μιχαήλ Ψελλού 10Β, 546 55 Θεσσαλονίκη, e-mail: aliki_valasiadou@ mail.gr)

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με τη φωνητική δραστηριότητα της νοτιοαφρικανικής αντιλόπης *Redunca arundinum*, μέσω σφυριγμάτων. Η παρατήρηση πεδίου πραγματοποιήθηκε στο ιδιωτικό πάρκο του Mankwe της Νότιας Αφρικής, με σκοπό την εξέταση παραγόντων με πιθανή επιρροή στη συμπεριφορά της αντιλόπης και την απόφασή της να δίνει αυτά τα σφυρίγματα. Συλλέχθηκαν πληροφορίες που αφορούσαν την ώρα της ημέρας, τον τύπο του ενδιαιτήματος, την κατεύθυνση του ανέμου, το μέγεθος του κοπαδιού και το φύλο. Επίσης μετρήθηκε η απόσταση μεταξύ ζώου και παρατηρητή, τη στιγμή που το ζώο συνειδητοποίησε την παρουσία του παρατηρητή, που τράπηκε σε φυγή και που έδωσε το πρώτο σφύριγμα, εάν αυτό συνέβη. Η στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε ερεύνησε την ύπαρξη οποιασδήποτε σύνδεσης μεταξύ των παραπάνω παραγόντων και της πιθανότητας σφυρίγματος. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η μόνη σύνδεση με την απόφαση μίας αντιλόπης να δώσει το σφύριγμα ή όχι, είναι η απόστασή της από τον παρατηρητή, ο οποίος στη συγκεκριμένη περίπτωση έπαιξε το ρόλο ενός πιθανού θηρευτή. Οδήγησαν δε στο συμπέρασμα πως η απόφαση βασίζεται στην εκτίμηση του κινδύνου, την πρώτη στιγμή συνειδητοποίησης της παρουσίας του θηρευτή. Βασισμένη πάνω στις διαθέσιμες πληροφορίες που σχετίζονται με τους αμυντικούς μηχανισμούς αυτών των ζώων ενάντια στους θυρευτές τους και τα συνθήματα συναγερμού παραπλήσιων ειδών, αυτή η έρευνα προσπαθεί να εξετάσει την πιθανότητα αυτού του σφυρίγματος ως σύνθημα συναγερμού. Το τελικό συμπέρασμα υποδεικνύει πως το σφύριγμα χρησιμοποιείται ως σύνθημα συναγερμού, αμφισβητεί όμως σθεναρά το ότι αυτή είναι η μοναδική του χρησιμότητα, μέσα στα πλαίσια των αντιθηρευτικών μηχανισμών συμπεριφοράς.

Λέξεις κλειδιά: Νοτιοαφρικανική αντιλόπη, αμυντικοί μηχανισμοί, συνθήματα συναγερμού, αντιθηρευτικοί μηχανισμοί συμπεριφοράς.

Εισαγωγή

Τα συστήματα επικοινωνίας των θηλαστικών παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον και ένα ευρύ πεδίο ερευνών. Ένας τομέας αυτού του πεδίου που συχνά προκαλεί το ενδιαφέρον των ερευνητών είναι η φωνητική επικοινωνία. Η παρούσα έρευνα ασχολείται με τη φωνητική δραστηριότητα του κοινού ή νοτιοαφρικανικού reedbuck (*Redunca arundinum)* (Boddaert 1785), η οποία στη συνέχεια του κειμένου θα αναφέρεται ως 'αντιλόπη'. Η αντιλόπη αυτή, ανήκει στη φυλή Reduncini και η σημερινή εξάπλωση του είδους της κυμαίνεται από τις νότιες περιοχές της κεντρικής Αφρικής, την Τανζανία και την Αγκόλα, μέχρι και τις νότιες και ανατολικές περιοχές της Νότιας Αφρικής (Murray 2001, Stuart 2000). Είναι ένα είδος που κατοικεί περιοχές που χαρακτηρίζονται από στενή επαφή με μόνιμα διαθέσιμο γλυκό νερό και συνηθίζει να τρέφεται και να κρύβεται κοντά σε καλαμιές (Bothma 2001, Murray 2001, Lienbenberg 2000, Stuart 2000). Η κοινωνική του δομή περιέχει συνήθως ζευγάρια ή μικρές οικογενειακές ομάδες μέχρι πέντε ατόμων (Bothma 2001). Οι κοινωνικοί τους δεσμοί

ωστόσο, δε φαίνεται να είναι ισχυροί, καθώς τα άτομα συνηθίζουν να περνάνε τον περισσότερο καιρό μοναχικά, διασκορπισμένα μέσα στην επικράτειά τους (Eltringham 1979, Estes 1991, Cloudley – Thompson, 1980, Lienbenberg 2000, Stuart 2000).

Η φυλή Reduncini, είναι η μοναδική φυλή αντιλόπης που περιέχει μέλη που χρησιμοποιούν το σφύριγμα ως μέσο επικοινωνίας (Estes 1991). Αυτά τα είδη, παράγουν κάποια στιγμιαία, οξύτατα σφυρίγματα, μεμονομένα ή επαναλαμβανόμενα, η πρόθεση των οποίων είναι ακόμα δύσκολο να εξηγηθεί. Υποστηρίζεται ότι αυτά τα σφυρίγματα είναι συνθήματα συναγερμού και εξυπηρετούν τα άτομα ως αντιθηρευτικές στρατηγικές, τα αρσενικά ωστόσο φαίνεται να τα χρησιμοποιούνε και ως μέσα διακύρηξης της επικράτειας τους (Estes 1991), όπως επίσης και ως καλέσματα ζευγαρώματος (Murray 2001). Αντιλέγεται όμως πως αυτά τα σφυρίγματα είναι διαφορετικά και ξεχωρίζουν από τα συνηθισμένα σφυρίγματα που τα ζώα αυτά χρησιμοποιούν.

Είναι γνωστό ότι τα συνθήματα συναγερμού εξυπηρετούν ως ομαδικοί αντιθηρευτικοί μηχανισμοί. Καθώς τα κοπάδια αποτελούνται από μέλη της ίδιας οικογένειας, το σύνθημα συναγερμού μεταφράζεται ως αλτρουιστική συμπεριφορά ενός ατόμου, που έχει σκοπό να προειδοποιήσει τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας για τον επικείμενο κίνδυνο, σε βάρος δικό του, αφού έτσι προδίδει στο θηρευτή τη δική του θέση (Hauser 2000, Eltringham 1979, Edmunds 1974). Αυτή η υπόθεση βασίζεται στη θεωρία του Hamilton, που αφορά την επιλογή συμπεριφοράς, ανάλογα με το βαθμό συγγενικότητας (kin selection theory) (Krebs and Davies 1998). Το πρόβλημα στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ότι εάν οι αντιλόπες περνούν την περισσότερη ώρα χωριστά (Estes 1991), δεν υπάρχει λόγος να προδώσουνε τη θέση τους στο θηρευτή για να προειδοποιήσουνε άλλα μέλη, οπότε η συγκεκριμένη ενέργεια είναι μάλλον καταστροφική παρά ωφέλιμη.

Από την άλλη πλευρά, υποστηρίζεται ότι τα συνθήματα συναγερμού που δίνουν τα ζώα δεν είναι πάντα αληθινά, αλλά κάποιες φορές έχουν ως στόχο να μπερδέψουν το θηρευτή, έτσι ώστε να κερδίσουν χρόνο για να ξεφύγουν ή άλλες φορές να διαφημίσουν τη δυναμικότητά τους, έτσι ώστε να αποθαρρύνουν το θηρευτή. Ένας από τους στόχους της έρευνας ήταν να εξετάσει αν η υπόθεση των ψεύτικων συνθημάτων συναγερμού ισχύει για τη συγκεκριμένη αντιλόπη, αφού φαινόταν ως πιο πιθανή εξήγηση για τη συμπεριφορά του σφυρίγματος από ότι η προειδοποίηση της ομάδας.

Έχοντας υπόψη παλαιότερες θεωρίες και έρευνες που αφορούν τα συνθήματα συναγερμού και τους αντιθηρευτικούς μηχανισμούς και εξετάζοντας τους πιο βασικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να επιρρεάσουν τη συμπεριφορά της αντιλόπης, η παρούσα έρευνα προσπάθησε να κατανοήσει τη σημασία των σφυριγμάτων.

Μεθοδολογία

Περιγραφή της περιοχής

Το πρακτικό μέρος της έρευνας και συλλογής πληροφοριών πραγματοποιήθηκε στο ιδιωτικό πάρκο του Mankwe της Νότιας Αφρικής, κατά την περίοδο της ξηρασίας, η οποία επέρχεται κατά τους χειμερινούς μήνες. Η περιοχή του πάρκου χαρακτηρίζεται ως ανοιχτή, θαμνώδης σαβάννα, τύπου νοτιοαφρικανικού βελτ (bushveldt).

Μέθοδοι συλλογής δεδομένων

Οι ώρες παρατήρησης κυμαίνονταν από την ανατολή του ηλίου μέχρι το ελάχιστο φως πριν το βράδυ, κρατήθηκε ωστόσο ένα γενικό πρόγραμμα, ώστε να καλύπτονται οι ώρες της ανατολής και της δύσης, κατά τις οποίες οι αντιλόπες είναι πιο ενεργές απ' ότι την ημέρα, αφού είναι κυρίως νυκτόβια ζώα.

Ο στόχος του ερευνητή-παρατηρητή ήταν να παίξει το ρόλο ενός υποψήφιου θηρευτή και να πλησιάσει την κάθε αντιλόπη μέχρι να τον αντιληφθεί και μετά μέχρι να τραπεί σε φυγή, έτσι ώστε να παρατηρήσει τη συμπεριφορά του ζώου και να αναλύσει το σκοπό ενός πιθανού σφυρίγματος. Κάθε συνάντηση με μία αντιλόπη χρησιμοποιήθηκε ως ένα σύνολο πληροφοριών. Το κύριο μέρος των παρατηρήσεων συμπεριλάμβανε τους παράγοντες που ήταν πιο πιθανό να επιρρεάζαν ή να παρότρυναν το σφύριγμα. Αυτοί οι παράγοντες ήταν η ώρα της ημέρας, ο τύπος του ενδιαιτήματος, η κατεύθυνση του ανέμου, το μέγεθος του κοπαδιού, το φύλο και η απόσταση του ατόμου από τον παρατηρητή τη στιγμή που η αντιλόπη συνειδητοποίησε την παρουσία του και συνεπώς μπήκε σε κατάσταση επιφυλακής, τη στιγμή της φυγής της και του πρώτου σφυρίγματος, εάν αυτό έγινε.

Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε σε τρία στάδια. Τα ομαδοποιημένα δεδομένα που αποκτήθηκαν από ανεξάρτητα δείγματα ήταν η ώρα της ημέρας, ο τύπος του ενδιαιτήματος, η κατεύθυνση του ανέμου, το μέγεθος του κοπαδιού και το φύλο. Η συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων και του σφυρίγματος μελετήθηκε με τη μέθοδο του χ^2. Για τη διαπίστωση κάποιας συσχέτισης του σφυρίγματος και της απόστασης μεταξύ παρατηρητή-θηρευτή και αντιλόπης τη στιγμή της επιφυλακής και της φυγής, τα οποία είναι μη ομαδοποιημένα δεδομένα, χρησιμοποιήθηκαν Τ-τεστ δύο δειγμάτων για ασύνδετα δεδομένα, θεωρώντας ότι έχουν ίσες διακυμάνσεις.

Αποτελέσματα

Από όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των παρατηρήσεων, συγκεντρώθηκαν 90 σειρές από δεδομένα καλής ποιότητας. Από αυτά, 28 ήταν παρατηρήσεις που περιείχαν σφυρίγματα, ενώ στα υπόλοιπα 62 δε σημειώθηκε σφύριγμα. Το πρώτο συμπέρασμα που βγαίνει από αυτήν την αναλογία είναι ότι από τις 90 περιπτώσεις παρατηρήσεων, μόνο στο ένα τρίτο από αυτές παρατηρήθηκε η συμπεριφορά του σφυρίγματος.

Αναλύσεις ομαδοποιημένων δεδομένων (μέθοδος χ^2)

Η στατιστική επεξεργασία των ομαδοποιημένων δεδομένων με τη μέθοδο του χ^2, που χρησιμοποιήθηκε για τους παράγοντες ώρα της ημέρας, τύπος του ενδιαιτήματος, κατεύθυνση του ανέμου, μέγεθος κοπαδιού και φύλο, απέδειξε ότι σε όλες τις περιπτώσεις, τα δεδομένα ήταν ασυσχέτιστα με την πιθανότητα σφυρίγματος.

Αναλύσεις μη ομαδοποιημένων δεδομένων (Τ-τεστ)

Η στατιστική ανάλυση των μη ομαδοποιημένων δεδομένων με Τ-τεστ δύο δειγμάτων για ασυσχέτιστα δεδομένα, έδειξε καθαρά ότι υπάρχει μια σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών των αποστάσεων τη στιγμή της επιφυλακής, για τις περιπτώσεις που υπήρξε σφύριγμα και γι' αυτές που δεν υπήρξε. Αυτό το αποτέλεσμα υποδεικνύει ότι είναι πιο πιθανό μια αντιλόπη να δώσει το σφύριγμα, όταν η παρουσία του θηρευτή έχει διαπιστωθεί πριν αυτός πλησιάσει πολύ κοντά. Αντιθέτως, όταν ο θηρευτής έχει ήδη πλησιάσει σχετικά κοντά, το ζώο θα προτιμήσει να τον αποφύγει σιωπηρά, χωρίς να προδώσει τη θέση του με το σφύριγμα. Η εικόνα 1 δείχνει τις συχνότητες σφυριγμάτων και μη, σαν συνάρτηση της απόστασης .

Εικόνα 1. Συχνότητες σφυριγμάτων και μη για τις αποστάσεις επιφυλακής.

Από την άλλη πλευρά, η ίδια στατιστική ανάλυση έδειξε ότι για την περίπτωση των αποστάσεων τη στιγμή της φυγής, δεν υπήρξε καμία αισθητή διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών, για τις περιπτώσεις που υπήρξε σφύριγμα και γι αυτές που δεν υπήρξε και συνεπώς τα δεδομένα είναι ασυσχέτιστα. Το αποτέλεσμα αυτό υποδεικνύει ότι η απόφαση μίας αντιλόπης για το αν θα πραγματοποιήσει τη συγκεκριμένη συμπεριφορά ή όχι, δεν επιρρεάζεται από την εκτίμηση της κατάλληλης στιγμής για φυγή, από τη στιγμή που η θέση του θηρευτή έχει ήδη διαπιστωθεί και εκτιμηθεί. Οι συχνότητες σφυριγμάτων και μη για κάθε απόσταση, παρουσιάζονται στην εικόνα 2.

Εικόνα 2. Συχνότητες σφυριγμάτων και μη για τις αποστάσεις φυγή.

Συζήτηση

Το πιο αξιοσημείωτο αποτέλεσμα που αποκτήθηκε από τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων είναι ότι κανένας από τους παράγοντες που αρχικά θεωρήθηκε πιθανό να επηρεάζει την απόφαση μίας αντιλόπης να δώσει το σφύριγμα ή όχι, δεν την επηρέαζε. Η μόνη εξαίρεση ήταν η απόσταση του ζώου από τον παρατηρητή-θηρευτή, τη στιγμή που το ζώο μπήκε σε επιφυλακή, δηλαδή τη στιγμή που συνειδητοποίησε την παρουσία του. Ένα γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε αυτό το σημείο είναι ότι η στιγμή που ένα ζώο αντιλαμβάνεται την παρουσία ενός θηρευτή είναι η στιγμή κατά την οποία λαμβάνεται η απόφαση σχετικά με το ποιά συμπεριφορά θα είναι η πιο ωφέλιμη, έτσι ώστε να μειώσει την πιθανότητα κινδύνου, χωρίς ταυτόχρονα να ξοδέψει περιττή ενέργεια. Με άλλα λόγια, η απόφαση ενός ατόμου για το αν θα το ωφελήσει ένα σφύριγμα ή όχι επηρεάζεται από την

εκτίμηση της απόστασης τη στιγμή της συνειδητοποίησης του κινδύνου. Αντιθέτως, οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, το φύλο του ή το αν είναι μόνο του ή σε ομάδα, δεν παίζει κανένα ρόλο, όπως επίσης και η εκτίμηση του πότε είναι η καλύτερη στιγμή να τραπεί σε φυγή.

Το θέμα υπό συζήτηση παρακάτω, είναι εάν το σφύριγμα εξυπηρετεί ως σύνθημα συναγερμού. Δύο σημεία που εφιστούν την προσοχή σ' αυτό το σημείο είναι, πρώτον, ότι η αναλογία των περιπτώσεων των σφυριγμάτων σε σύγκριση με τις περιπτώσεις όπου δε σημειώθηκαν σφυρίγματα, ήταν ευδιάκριτα μικρότερη και δεύτερον, ότι δεν υπήρξε συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων σφύριγμα και μέγεθος κοπαδιού. Το πόρισμα που βγαίνει από το πρώτο σημείο, είναι ότι το σφύριγμα δεν είναι η πιο συνηθισμένη συμπεριφορά μίας αντιλόπης όταν την πλησιάζει ένας θηρευτής. Το δεύτερο σημείο πάλι, υπονοεί ότι η απόφαση του σφυρίγματος δεν είναι αλτρουιστική συμπεριφορά και συνεπώς δε μπορεί να ονομαστεί σύνθημα συναγερμού.

Όμως πριν την ολοκλήρωση συμπερασμάτων, πρέπει να εξεταστεί η πιθανότητα αυτό το σφύριγμα να έχει πολλές ερμηνείες, κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Ήδη έχει αναφερθεί πως τα αρσενικά χρησιμοποιούνε τα συγκεκριμένα σφυρίγματα ως μέσα διακήρυξης της επικράτειάς τους, όπως επίσης και ως κάλεσματα ζευγαρώματος. Υπάρχουν λοιπόν ενδείξεις ότι η συμπεριφορά του σφυρίγματος χρησιμοποιήθηκε σε πάνω από μία περίπτωση και στην κάθε μία είχε διαφορετική σημασία. Με τον ίδιο τρόπο υποδεικνύεται πως μέσα στα πλαίσια της αντιθηρευτικής συμπεριφοράς, το σφύριγμα μπορεί να χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους. Παραδείγματος χάρη, όταν άτομο βρίσκεται στον ίδιο χώρο με το υπόλοιπο κοπάδι, το σφύριγμα μπορεί να χρησιμοποιείται ως σύνθημα συναγερμού, ενώ όταν είναι μόνο του ίσως έχει ως σκοπό να ξαφνιάσει το θηρευτή, έτσι ώστε να κερδίσει χρόνο για να φύγει, επωφελούμενο τη σύγχυση που του προκαλεί. Άλλωστε, οι απρόβλεπτες συμπεριφορές των ζώων που αποσκοπούν στην αποφυγή της θήρευσης, είναι ένα συχνό φαινόμενο.

Την υπόθεση των ψεύτικων συνθημάτων συναγερμού υποστηρίζει και η ίδια η φύση του σφυρίγματος. Έχει προταθεί ότι το εύρος των μηκών κύματος των συνθημάτων συναγερμού είναι επίτηδες στενό, έτσι ώστε να είναι δυσκολότερο να εντοπιστεί η πηγή του ήχου (Hauser 2000). Έτσι, τα συνθήματα συναγερμού είναι δυνατά, αλλά ο ήχος τους δεν είναι οξύς. Αντιθέτως, ο ήχος του σφυρίγματος της συγκεκριμένης αντιλόπης είναι ιδιαίτερα οξύς. Η σημασία, μίας τέτοιας υπόθεσης μπορεί να αποδειχθεί με τη λήψη φάσματος ήχου.

Αναγνώριση βοήθειας

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Dr. Paul Ward, για την πολύτιμη καθοδήγησή του κατά την περίοδο της έρευνας, τον επιβλέποντα καθηγητή μου Peter Todd για τη βοήθεια στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τέλος τους ιδιοκτήτες του Mankwe Game Ranch, Dougal Mactavish και Lynne Levitt, για τη φιλοξενία τους στη Νότιο Αφρική και για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου πρόσφεραν κατά το πρακτικό μέρος της έρευνας.

Βιβλιογραφία

Bothma, J du P. 2001. 3rd ed., Game Ranch Management (completely revised and expanded), Van Schaik Publishers, Pretoria.

Cloudsley-Thompson, J.L. 1980. Tooth and Claw: Defensive Strategies in the Animal World, J.M. Dent & Sons Ltd., UK.

Edmunds, M. 1974. Defence in Animals, Longman Group Ltd., USA.

Eltringham, S.K. 1979. The Ecology and Conservation of Large African Mammals, Macmillan Press Ltd., UK.

Estes, R.D. 1991. The Behavior Guide to African Mammals. University of California Press, Ltd., London.
Hauser, M.D. 2000. 4th ed., The Evolution of Communication. MIT Press, Massachusetts.
Krebs, J.R. and N.B. Davies (eds.). 1998. 4th edition, Behavioural Ecology: An evolutionary approach. Blackwell Science Ltd., UK.
Lienbenberg, L. 2000. Tracks and Tracking in Southern Africa. Struik Publishers Ltd., Cape Town.
Murray, M.G. in D. MacDonald (ed.). 2001. The New Encyclopedia of Mammals. Oxford University Press, Oxford.
Stuart, C. and T. Stuart. 2000. Field Guide to the Larger Mammals of Africa. Struik Publishers Ltd., Cape Town.

Behavioural patterns of common (Southern) reedbuck, *Redunca arundinum*, in South African bushveldt savannah

A. Valasiadou
Napier University, School of Life Sciences, Merchiston Campus, 10 Colinton Road, Edinburgh, EH10 5DT, Scotland (current address: Michael Psellou 10B, 546 55 Thessaloniki, e-mail: aliki_valasiadou@ mail.gr)

Summary

The present study concerns the whistling behaviour of the common or southern reedbuck (*Redunca arundinum*). Field observations have taken place in Mankwe Game Reserve, South Africa, in order to examine factors that possibly influence the reedbuck's behaviour and decision to give calls. Data has been collected on time of the day, type of habitat, wind direction, group size, sex and distances between individuals and observer, for the moment the individual has been alerted, ran and gave the first call, if any. Statistical analysis has been carried out in order to reveal any connection between those factors and the calling potential. The analysis has revealed that the only connection to the decision of an individual on whether to call or not is the distance between itself and the observer, who in this case has played the role of a predator. This result indicates that the decision taken is based on the evaluation of danger an individual makes, at the first moment of awareness of the predator's presence. Based on available information on predator defence mechanisms and alarm calls, this study is trying to explain this decision taken and test the probability of this whistle to be an alarm call. The final conclusion suggests that the whistle is used by the common reedbuck as an alarm call, but strongly argues that this is not the only purpose of it, within the area of antipredator behaviour.

Key words: Southern reedbuck, whistling behaviour, predator defence mechanisms, alarm calls, antipredator behaviour.

Η χρήση του ενδιαιτήματος από το τσακάλι (*Canis aureus*) σε αγρολίβαδα της νότιας Ελλάδας

Γ. Γιαννάτος Γ. και Α. Λεγάκις Α.
Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας, Τμ. Βιολογίας,
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, 157 84 Αθήνα,
e-mail: giannatos@biol.uoa.gr

Περίληψη

Η ραδιοπαρακολούθηση 5 τσακαλιών (*Canis aureus*) στις περιοχές Μόρνου – Φωκίδας και Ανατολικής Σάμου διήρκεσε από 2 έως 15 μήνες. Το μέγεθος του ζωτικού χώρου στα ζώα που παρακολουθήθηκαν για ένα έτος ήταν 2,2 έως 15 τ.χλμ. Περιοχές παρουσίας των τσακαλιών ήταν χαμηλού υψομέτρου αγρο-οικοσυστήματα με διάσπαρτους οικισμούς που χαρακτηρίζονταν από μωσαϊκό καλλιεργειών μικρής έκτασης εναλλασσομένων από πυκνή βλάστηση. Τα τσακάλια είχαν αποκλειστικά νυκτόβια δραστηριότητα και χρησιμοποιούσαν τις περιοχές με πυκνή βλάστηση ως ημερήσια καταφύγια. Τέτοια καταφύγια παρατηρήθηκαν και σε κατάλληλες τοποθεσίες πολύ κοντά σε οικισμούς. Κατά τις νυχτερινές ώρες, συνήθως μία ώρα μετά τη δύση του ηλίου και μέχρι την ανατολή, χρησιμοποιούσαν λιβάδια και ανοιχτές καλλιεργούμενες εκτάσεις για τροφοληψία. Ορεινές περιοχές με συνεχόμενες συμπαγείς δασικές εκτάσεις και μειωμένη ανθρώπινη παρουσία φαίνεται ότι αποτελούν εμπόδιο για την εποίκιση και επέκταση των πληθυσμών των τσακαλιών.

Λέξεις κλειδιά: *Canis aureus*, Μόρνος, Σάμος, επικράτειαζωτικός χώρος.,

Εισαγωγή

Το χρυσόχροο τσακάλι (*Canis aureus*) έχει τη μεγαλύτερη κατανομή από τα 3 υπόλοιπα είδη τσακαλιών, τα οποία περιορίζονται μόνο στην Αφρική. Η κατανομή του είδους περιλαμβάνει τη Βόρεια και Ανατολική Αφρική, τη Νοτιοανατολική Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή και τη Νοτιανατολική Ασία μέχρι τα τροπικά δάση της Ινδοκίνας (Duckworth et al. 1998). Στην περιοχή κατανομής τους τα χρυσόχροα τσακάλια απαντώνται σε όλα τα είδη βιοτόπων εκτός από πυκνά τροπικά δάση και ακραίες ερήμους.

Στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, τη Μικρά Ασία, και την Καυκασία, που συμπίπτουν με το βορειότερο όριο κατανομής του είδους, το τσακάλι περιορίζεται στην παραλιακή μεσογειακή ζώνη (Giannatos 2004, Demeter and Spassov 1993). Λόγω της προτίμησης περιορισμένου αριθμού ενδιαιτημάτων στην περιοχή το είδος συνήθως απαντάται σε μικρούς πληθυσμούς οικογενειακής βάσης, οι οποίοι φαίνεται να είναι ευαίσθητοι στον υβριδισμό σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ τους.

Οι πληθυσμοί των τσακαλιών στην Ελλάδα βρίσκονται σε συνεχή μείωση τα τελευταία 30 χρόνια και το είδος έχει τη μικρότερη κατανομή από τα 3 είδη των άγριων κυνοειδών που υπάρχουν στη χώρα (Γιαννάτος και Ιωαννίδης 1989, Giannatos and Ioannidis 1991). Οι αιτίες μείωσης φαίνεται να έχουν σχέση με τη μείωση της διαθεσιμότητας των ενδιαιτημάτων του ζώου με την αλλαγή χρήσης γης και την εγκατάλειψη των αγρο-οικοσυστημάτων (Giannatos 2004).

Η παρούσα μελέτη έλαβε χώρα σε 2 περιοχές της νότιας Ελλάδας, όπου υπάρχουν σημαντικοί πληθυσμοί του είδους (Δέλτα ποταμού Μόρνου – Φωκίδα, Ανατολική Σάμος). Η επιλογή των 2 περιοχών έγινε με κριτήρια σημαντικότητας, όπως το ότι αποτελούν πληθυσμιακούς θύλακες διασποράς για τη γύρω περιοχή και έχουν μεγάλη πυκνότητα

ατόμων του είδους. Οι δύο περιοχές μελέτης ανήκουν στα τυπικά ενδιαιτήματα του ζώου στη Νοτιοανατολική Ευρώπη που είναι αγροσυστήματα με καλλιέργειες μικρής έκτασης και υγρότοποι, που εναλλάσσονται από μικρές συστάδες πυκνής βλάστησης (Giannatos 2004, Demeter and Spassov 1993). Η μελέτη περιελάμβανε ραδιοπαρακολούθηση, τροφική ανάλυση και ολική καταμέτρηση των πληθυσμών των τσακαλιών. Στην εργασία αυτή αναφέρονται τα πρώτα αποτελέσματα από τη ραδιοπαρακολούθηση επιλεγμένων ζώων.

Υλικά και Μέθοδοι

Περιοχή μελέτης

Οι 2 περιοχές μελέτης στην Ανατολική Σάμο και το Δέλτα του Μόρνου στη Φωκίδα έχουν μεσογειακό κλίμα με ήπιους βροχερούς χειμώνες και ξηρό και θερμό καλοκαίρι (Μαυρομμάτης 1978). Το τοπίο και στις 2 περιοχές έχει διαμορφωθεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Το Δέλτα του Μόρνου είναι προσχωσιγενής επίπεδη επιφάνεια με μικρής έκτασης καλλιέργειες κτηνοτροφικών φυτών (μηδική, αραβόσιτος), λίγα εσπεριδοειδή και ελαιώνες, ενώ κατά μήκος της παραλίας υπάρχουν απομεινάρια καλαμιώνων. Σε όλη την περιοχή υπάρχουν διάσπαρτες αγροικίες, στάβλοι, κυρίως προβάτων και αγελάδων γαλακτοπαραγωγής και λίγες εξοχικές κατοικίες. Η περιοχή μελέτης στην ανατολική Σάμο είναι λοφώδης και διασχίζεται από το Τσακαλόρεμα που συνήθως έχει ροή όλο το χρόνο. Οι περισσότερο επίπεδες περιοχές γύρω από το ρέμα έχουν διάσπαρτους μικρούς ελαιώνες και οικογενειακού τύπου καλλιέργειες, περιβάλλονται από μεσογειακούς θαμνώνες και δάση τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*), ενώ υπάρχουν διάσπαρτες αγροικίες και λίγοι στάβλοι αιγοπροβάτων.

Σύλληψη και ραδιοπαρακολούθηση

Για τη σύλληψη των τσακαλιών χρησιμοποιήθηκαν θηλιές αλεπούδων Kelley με προσαρμογή για περίμετρο λαιμού 30 εκ. και επενδυμένες παγίδες – δόκανα Victor no. 3. Ο έλεγχος των θηλιών και παγίδων γίνονταν καθημερινά από το τις πρώτες πρωινές ώρες - συνήθως μισή έως 1 ώρα πριν από την ανατολή του ηλίου – ανάλογα με τις συνθήκες φωτός. Για την ακινητοποίηση των τσακαλιών χρησιμοποιήθηκε θηλιά σύλληψης αδέσποτων σκύλων τύπου «μπόγιας». Δεν έγινε ακινητοποίηση με χρήση υπνωτικών για αναισθησία των συλληφθέντων ζώων, αλλά φυσική με πρόσδεση των ποδιών και του στόματος, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε ύφασμα για πρόσδεση των ματιών των ζώων ώστε να ηρεμήσουν. Στα ζώα τοποθετήθηκαν ραδιο-κολάρα 200 gr «TW-5 large mammal tag & nylon collar» (Biotrack Ltd., Waring, Dorset, UK) με συχνότητες δραστηριότητας και θνησιμότητας. Σε έξι ζώα τοποθετήθηκαν αριθμημένα ενώτια με ανακλαστικά. Οι εργασίες ακινητοποίησης έγιναν όλες στα σημεία σύλληψης, εκτός από μία περίπτωση που χρειάστηκε μεταφορά του ακινητοποιημένου ζώου λόγω ενόχλησης. Για τη μεταφορά χρησιμοποιήθηκε σάκος από καραβόπανο με πλευρές 1 + 1,2 μέτρα που ήδη είχε κατασκευασθεί για ανάλογη περίπτωση.

Ο εντοπισμός των υπό παρακολούθηση τσακαλιών έγινε με αυτοκίνητο ή με τα πόδια και με τη χρήση του δέκτη R-1000 (Communications Specialists Inc.) και ευέλικτη κεραία Lintec 3 στοιχείων τύπου Yagi (Biotrack Ltd., Waring, Dorset, UK). Κατά τη διάρκεια της 15μηνης παρακολούθησης έγινε ραδιοεντοπισμός των μαρκαρισμένων ζώων κάθε μήνα για 5 - 6 ημέρες για κάθε ζώο με τον εξής τρόπο: για 3 ημέρες εντοπιζόταν κάθε ζώο ανά 1 –2 ώρες από τη δύση του ηλίου μέχρι την 1:00 π.μ. ενώ για 2 ημέρες εντοπίζονταν κάθε ζώο ανά 1 –2 ώρες από 2:00 π.μ. έως την ανατολή του ηλίου (2 ημέρες μέχρι 1:00 π.μ. – 1 ημέρα 2:00 π.μ.

έως ανατολή – 1 ημέρα μέχρι 1:00 π.μ. - 1 ημέρα 2:00 π.μ. έως ανατολή). Κατά τη διάρκεια της ημέρας γίνονταν 2 εντοπισμοί ανάμεσα 10:00 π.μ. έως 16:00 μ.μ.

Τα δεδομένα από τη ραδιοπαρακολούθηση επεξεργάσθηκαν με το πρόγραμμα LOCATE (Nams 1990) και οι ζωτικοί χώροι των τσακαλιών υπολογίσθηκαν με τη μέθοδο ελάχιστου κυρτού πολυγώνου (Mohr 1947). Τα δεδομένα από τα σημεία εντοπισμού αποτυπώθηκαν σε υπόβαθρα από αεροφωτογραφίες του Υπουργείου Γεωργίας 1: 5000 (έτος λήψης 1999) ή χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:50000.

Τα ενδιαιτήματα χωρίσθηκαν σε κλειστά – πυκνά (πυκνοί μεσογειακοί θαμνώνες, πυκνοί καλαμιώνες, αρμυρικώνες και βάτα) και ανοικτά (καλλιέργειες, περιβόλια, αγρολίβαδα με διάσπαρτα δένδρα).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Στις περιοχές μελέτης συνελήφθησαν συνολικά 7 τσακάλια σε 6 από τα οποία τοποθετήθηκαν ραδιο-κολάρα. Τα ζώα μετά την ακινητοποίηση εξετάσθηκαν και βρέθηκαν όλα σε πολύ καλή φυσική κατάσταση, ενώ μόνο σε 1 ζώο βρέθηκαν 4 τσιμπούρια. Έγινε αιμοληψία και καταγράφηκαν σωματομετρικές μετρήσεις (Πίνακας 1). Από τα συλληφθέντα ζώα μόνο 3 παρακολουθήθηκαν αρκετά για να συγκεντρωθούν στοιχεία για το μέγεθος του ζωτικού χώρου. Από αυτά, το ενήλικο θηλυκό στην περιοχή του Μόρνου είχε τη μικρότερη περιοχή, ενώ τα νεαρά αρσενικά τη μεγαλύτερη (Πίνακας 1). Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το ότι το ενήλικο θηλυκό χρησιμοποιούσε την περιοχή της οικογενειακής ομάδος στην οποία ανήκε, ενώ τα 2 αρσενικά έκαναν κινήσεις διασποράς κατά τους 3 τελευταίους μήνες της παρακολούθησης. Κατά την διάρκεια της παραμονής των νεαρών αρσενικών με την ομάδα οι ζωτικοί τους χώροι ήταν αντίστοιχοι με αυτόν του ενήλικου θηλυκού δηλαδή 2 τ.χλμ. και 2,3 τ.χλμ. αντίστοιχα για τα αρσενικά τσακάλια στο Μόρνο και τη Σάμο.

Πίνακας 1. Ταυτότητα των τσακαλιών που ραδιοσημάνθηκαν.

Φύλο - Ηλικία	Μέθοδος σύλληψης	Τοποθεσία	Σωματικό Βάρος	Ζωτικός Χώρος	Περίοδος Παρακολ/σης	Αρ.εντο-πισμών & Ραδιοσ/τα
Νεαρό αρσενικό 1	Παγίδα	Τσακαλόρεμα – Σάμος	11,5 κιλά	14,5 τ.χλμ	9/2/02 – 12/2/03 – χάθηκε	211, 151.1138
Νεογέννη-το θηλυκό	Παγίδα	Τσακαλόρεμα – Σάμος	4,5 κιλά	1,1 τ. χλμ Όχι αρκετοί εντοπισμοί για υπολο-γισμό επικράτειας	26/7/02 – 9/2/03 – Βρέθηκε πυροβολημένο	60, 151.0130
Νεογέννη-το θηλυκό	Παγίδα	Τσακαλόρεμα - Σάμος	4,5 κιλά	άγνωστος	26/7/02 -	Τοποθέ-τηση ενωτίου
Ενήλικο θηλυκό 1	Θηλιά	Χιλιαδού - Μόρνος	13,5 κιλά	2,2 τ.χλμ	10/3/02 – 30/5/03	161, 150.9313
Νεαρό αρσενικό 2	Θηλιά	Μπούκα - Μόρνος	12 κιλά	8,1 τ.χλμ	7/3/02 – 11/2/03 χάθηκε	86, 150.9515
Ενήλικο αρσενικό 1	Θηλιά	Ιχθυογεν/κός «Νηρέας» - Μόρνος	12 κιλά	Όχι αρκετοί εντοπισμοί για υπολογισμό επικράτειας	12/3/02 – 2/5/02 Βλάβη ραδιοπομπού	5, 151.1617

Το περιβάλλον σύλληψης καθώς και η επιτυχία σύλληψης διέφερε ανάμεσα στις δύο περιοχές με μεγαλύτερη επιτυχία στην περιοχή του Δέλτα του Μόρνου και πολύ μικρότερη στη Σάμο (Πίνακας 2). Η σχετικά χαμηλή επιτυχία σύλληψης στη Σάμο σε σχέση με το Μόρνο δεν φαίνεται να έχει σχέση με μικρότερη αφθονία των ζώων αφού και στις δύο περιοχές υπήρχε παρόμοια πυκνότητα πληθυσμών τσακαλιών (Giannatos 2004). Αιτίες της μειωμένης επιτυχίας σύλληψης μπορούν να θεωρηθούν η αυξημένη παρουσία αδέσποτων ζώων πού καθιστούσε απαραίτητη την απενεργοποίηση και ενεργοποίηση των παγίδων 2 φορές κατά τη διάρκεια του 24-ώρου με αποτέλεσμα την παραμονή ανθρώπινης μυρωδιάς στις θέσεις παγίδευσης. Στη Σάμο υπήρχε επίσης μεγάλη διαθεσιμότητα πυκνών συστάδων για ημερήσια καταφύγια με αποτέλεσμα η συχνή αλλαγή των διαδρομών και των θέσεων ανάπαυσης των τσακαλιών να κάνει αδύνατη την χρήση θηλιών για σύλληψη που χρησιμοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία στο Μόρνο λόγω της μικρής διαθεσιμότητας ημερήσιων καταφυγίων και της συχνής διέλευσης των ζώων από τους ιδίους διαδρόμους. Η επιτυχία των παγίδων ήταν χαμηλή και στις δύο περιοχές μελέτης (Πίνακας 2).

Τα ραδιοπαρακολουθούμενα ζώα καθώς και οι ομάδες τσακαλιών των περιοχών μελέτης χρησιμοποιούσαν ως ημερήσια καταφύγια περιοχές πολύ πυκνής – σχεδόν αδιαπέρατης βλάστησης - για ανάπαυση και αναπαραγωγή. Η σύνθεση της βλάστησης στα ημερήσια καταφύγια ήταν καλάμια και βάτα ή πυκνοί μεσογειακοί θαμνώνες. Εποχιακά πυκνές καλλιέργειες αραβοσίτου χρησιμοποιήθηκαν ως ημερήσια καταφύγια. Ημερήσια καταφύγια παρατηρήθηκαν ακόμη και στα όρια των οικισμών ή πολύ κοντά σε μεμονωμένες κατοικίες. Άλλα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους θηλαστικά που χρησιμοποιούσαν τις ίδιες πυκνές συστάδες ήταν ασβοί και αγριόχοιροι. Η διαθεσιμότητα και η διασπορά τοποθεσιών με πυκνή βλάστηση φαίνεται να παίζει καθοριστικό ρόλο για τον αριθμό των ομάδων των τσακαλιών που μπορούν να υπάρχουν σε μία περιοχή και επομένως τη φέρουσα ικανότητα ως προς το είδος.

Τα τσακάλια συνήθως απομακρύνονταν από τα ημερήσια καταφύγια μία ώρα μετά την δύση του ηλίου και επέστρεφαν πριν την ανατολή. Κατά τη διάρκεια των πρώτων νυχτερινών ωρών παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη κινητικότητα όταν τα τσακάλια κάλυπταν μεγάλες αποστάσεις σε μικρό χρονικό διάστημα. Κατά τη διάρκεια της νύχτας χρησιμοποιούσαν αγρολίβαδα, ανοιχτές καλλιεργούμενες εκτάσεις, και οπωρώνες για τροφοληψία, ενώ συχνά εντοπίσθηκαν μέσα σε μικρούς οικισμούς. Επίσης και στις δύο περιοχές μελέτης, τα τσακάλια εντοπίσθηκαν και παρατηρήθηκαν κοντά σε στάβλους και ανάμεσα σε οικόσιτα βοοειδή κατά τη διάρκεια της νύχτας χωρίς να υπάρχουν παράπονα για ζημιές από τους ιδιοκτήτες - κτηνοτρόφους. Τα τσακάλια ως τροφοσυλλέκτες φαίνεται να προσελκύονται στις περιοχές αυτές από τη μεγάλη διαθεσιμότητα ανθρωπογενούς τροφής όπως υπολείμματα ζωοτροφών, τρωκτικά, νεκρά ζώα κ.ά. Οι ζημιές στα κατοικίδια ζώα ήταν σχεδόν ανύπαρκτες στις περιοχές μελέτης πιθανότατα λόγω του ότι τα ευαίσθητα ζώα (πουλερικά, αιγοπρόβατα) παρέμεναν σε περιφραγμένους χώρους κατά τη διάρκεια της νύχτας, ενώ τα βοοειδή είναι άτρωτα από τα τσακάλια.

Εμπόδια για τη διασπορά και επικοινωνία των πληθυσμών των τσακαλιών στο Μόρνο ήταν ορεινές περιοχές με συμπαγείς δασικές ή θαμνώδεις εκτάσεις και μειωμένη ανθρώπινη παρουσία, καθώς και οι μεγάλες αστικές περιοχές. Στην Ανατολική Σάμο δεν υπήρχαν παρόμοια εμπόδια. Το νεαρό αρσενικό τσακάλι στη Σάμο με το ραδιοπομπό μετακινήθηκε και εγκαταστάθηκε στην περιοχή ανάμεσα σε δύο γειτονικές επικράτειες τσακαλιών πριν εξαφανισθεί το ραδιοσήμα του.

Πίνακας 2: Περιβάλλον δειγματοληψίας και επιτυχία σύλληψης τσακαλιού.

Χαρακτηριστικό	Σάμος	Μόρνος
Παρουσία αδέσποτων σκύλων και γάτων	Έντονη παρουσία αδέσποτων σκύλων και γάτων καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου αν και η δραστηριότητά τους ήταν κυρίως ημερήσια.	Μικρή παρουσία κυνηγετικών σκύλων κατά την κυνηγετική περίοδο. Γάτες μόνο κοντά στις κατοικίες.
Ημερήσια καταφύγια τσακαλιών (πυκνές συστάδες)	Πολλά και διάσπαρτα	Λίγα μόνο κατά μήκος της παραλίας
Παρουσία άλλων σαρκοφάγων θηλαστικών στις επικράτειες των τσακαλιώ	Πολύ λίγα πετροκούναβα (*Martes foina*) και πιθανόν νυφίτσες (*Mustela nivalis*)	Ασβοί (*Meles meles*), λίγες νυφίτσες (*Mustela nivalis*) και εποχιακά αλεπούδες (*Vulpes vulpes*)
Δραστηριότητα σύλληψη	- Οι παγίδες θα έπρεπε να καλύπτονται ή να απενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας. - Καμία επιτυχία με θηλιές.	- Παγίδες και θηλιές έμεναν όλες τις ώρες ενεργοποιημένες. Μόνο 3 παγίδες τοποθετήθηκαν. - Όλα τα τσακάλια πιάστηκαν με θηλιές.
Επιτυχία σύλληψης	Χαμηλή, 1τσακάλι σε 40 παγιδο-νύχτες. Συνελήφθησαν 3 τσακάλια, 3 σκυλιά και μία γάτα.	Υψηλή, 1 τσακάλι σε 6 παγιδο-νύχτες. Μόνο τσακάλια συνελήφθησαν.

Στη Σάμο παρόλη την υψηλή θνησιμότητα των τσακαλιών από τροχαία και κυνηγούς (20 νεκρά τσακάλια σε ένα χρόνο σε 150 τ.χλμ), ο πληθυσμός παρουσίασε αύξηση κατά την ίδια χρονική περίοδο. Τα δύο ραδιοπαρακολουθούμενα ζώα στην περιοχή εξαφανίσθηκαν, ενώ το ένα βρέθηκε πυροβολημένο. Στην περιοχή μελέτης του Μόρνου δεν διαπιστώθηκε ανθρωπογενής θνησιμότητα των τσακαλιών, αν και το ένα νεαρό αρσενικό με ραδιοπομπό εξαφανίσθηκε το Δεκέμβριο του 2002. Κατά τη διάρκεια δύο χρόνων, 5 τσακάλια βρέθηκαν νεκρά στον παραλιακό δρόμο Ιτέας – Ναυπάκτου σε αποστάσεις από 21 έως 88 χλμ. ανατολικά της περιοχής μελέτης. Τα ζώα αυτά προφανώς ανήκουν σε 5-6 διάσπαρτες ομάδες τσακαλιών που υπάρχουν στην παραλία της Φωκίδας εκτός Δέλτα Μόρνου.

Βιβλιογραφία

Demeter, A. and N. Spassov. 1993. *Canis aureus* Linnaeus, 1758. In: *Handbuch der Säugetiere Europas.* Vol. 5/I Ed. by J. Niethammer and F. Krapp. Wiesbaden: Aula-Velag. pp. 107 – 138.

Duckworth, J.W., G.O.A. Anderson, A.A. Desai and A. Steinmetz. 1998. A clarification of the status of the Asiatic Jackal *Canis aureus* in Indochina. Mammalia, 62 (4): 549-556.

Giannatos, G. 2004. Conservation Action Plan for the golden jackal Canis aureus L. in Greece. WWF Greece. pp. 47.

Γιαννάτος, Γ. και Ι. Ιωαννίδης. 1989. Πρόγραμμα Απογραφής της Ελληνικής Πανίδας. Το τσακάλι (*Canis aureus*) στη Νότια Ελλάδα. Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Βιολογίας, σελ. 27.

Giannatos, G. and I. Ioannidis. 1991. Preliminary survey on the distribution and status of jackal (*Canis aureus* L. 1758) in southern Greece. Biologia Gallo-hellenica, 18(1): 67-74

Μαυρομμάτης, Γ. 1978. Χάρτης των βιοκλιματικών ορόφων της Ελλάδας και βιοκλιματικός χάρτης της Ελλάδας. Υπουργείο Γεωργίας.
Mohr, 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. American Midl. Naturalist 37: 223-249.
Nams,V.O. 1990. LOCATE II. Home range analysis. Pacer Truro, Nova Scotia, Canada.

Habitat use by the golden jackal (*Canis aureus*) in agrosystems of southern Greece

G. Giannatos and A. Legakis
Section of Zoology-Marine Biology
Dept. of Biology, Univ. of Athens, Panepistimoupoli, 157 84 Athens, Greece,
e-mail: giannatos@biol.uoa.gr

Summary

Five golden jackals (*Canis aureus*) were radiotracked in the locations of Mornos - Fokida and eastern Samos island in southern Greece for periods ranging between 2 - 15 months. The home ranges for the animals that were tracked for a year ranged from 2.2 to 15 km^2. The jackals occupied lowland agrosystems with scattered small human settlements consisting of a mosaic of small cultivations and dense vegetation. The jackals used the dense vegetation for daytime cover and their activity was exclusively nocturnal. Daytime cover areas were recorded even next to human settlements. The jackals emerged from the dense cover usually 1 hour after sunset and used open meadows and cultivated areas for foraging. Major barriers for the dispersal and repopulation of new areas from the species seem to be the mountainous areas with large unbroken forests and low levels of human activity.

Key words: *Canis aureus*, Greece, Mornos, Samos, home range.

Επιδράσεις της διαχείρισης υγρών λιβαδιών στην ορνιθοπανίδα της λίμνης Μικρή Πρέσπα: μεθοδολογία παρακολούθησης και αναμενόμενα αποτελέσματα

Ε. Κουτσερή
Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 530 77 Άγιος Γερμανός, Φλώρινα

Περίληψη

Στα πλαίσια του προγράμματος LIFE-Φύση «Προστασία και Διατήρηση Ειδών Προτεραιότητας στη Λίμνη Μικρή Πρέσπα» πραγματοποιήθηκε η διαχείριση της παραλίμνιας βλάστησης και της στάθμης του νερού με σκοπό την αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών. Τα υγρά λιβάδια, παραλίμνιες περιοχές εποχιακά πλημμυρισμένες με χαμηλή υδρόβια βλάστηση, είναι ωφέλιμα για μια ποικιλία ειδών της άγριας πανίδας, όπως ψαριών, αμφιβίων, και υδρόβιων πουλιών. Για να μπορέσει να εκτιμηθεί η επίδραση της διαχείρισης αυτής στα είδη προτεραιότητας, τον αργυροπελεκάνο (*Pelecanus crispus*) και τη λαγγόνα (*Phalacrocorax pygmaeus*) απαιτείται ένας συνδυασμός μεθόδων παρακολούθησης, ο οποίος περιλαμβάνει απογραφή των αποικιών τους, παρακολούθηση της χρήσης των διαχειριζόμενων περιοχών από τα είδη αυτά και μετρήσεις βλάστησης. Ο πρώτος χρόνος της παρακολούθησης θεωρήθηκε πιλοτικός. Ορισμένες προσαρμογές και προσθήκες ήταν αναγκαίες για την ορθότερη συλλογή των στοιχείων και την ανάλυσή τους. Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει παρουσίαση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται και των περιορισμών που προέκυψαν, καθώς και μια περιγραφική αναφορά με τα προκαταρκτικά δεδομένα του πρώτου χρόνου παρακολούθησης.

Λέξεις κλειδιά: LIFE-Φύση, υγρά λιβάδια, αποκατάσταση, *Pelecanus crispus*, *Phalacrocorax pygmaeus*.

Εισαγωγή

Η παραλίμνια ζώνη της λίμνης Μικρή Πρέσπα αποτελείται κυρίως από εκτεταμένους καλαμιώνες, οι οποίοι περιορίζουν τη διαμόρφωση πιο ανοιχτών ενδιαιτημάτων, όπως τα υγρά λιβάδια. Τα υγρά λιβάδια είναι περιοδικά πλημμυρισμένες ρηχές εκτάσεις με υψηλή ποικιλότητα φυτικών ειδών. Η δημιουργία υγρών λιβαδιών και ο περιορισμός της επέκτασης των καλαμιώνων εξαιτίας της ανάπτυξης συστάδων υψηλών ελοφύτων προς τι όχθες της λίμνης απαιτεί συνεχή διαχείριση. Στα λιβάδια αυτά παλαιότερα εφαρμοζόταν παραδοσιακή διαχείριση από τους κτηνοτρόφους μέσω της κοπής και συλλογής των καλαμιών ως ζωοτροφής και της βόσκησης των αγροτικών ζώων και από τους αλιείς, οι οποίοι διατηρούσαν τα υγρά λιβάδια ελεύθερα από υψηλή βλάστηση, προς όφελος της αναπαραγωγής των ψαριών (Κατσαδωράκης 1996).

Διάφοροι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες επέφεραν αλλαγές στις καθημερινές πρακτικές των κατοίκων, ιδιαίτερα μέσα από την εντατικοποίηση της μονοκαλλιέργειας φασολιών και την επακόλουθη γενικότερη συρρίκνωση της κτηνοτροφίας. Η κτηνοτροφία σήμερα περιορίζεται στα ορεινά λιβάδια και πολύ λιγότερο στον υγρότοπο. Η μείωση της αλιείας κι η εφαρμογή νεότερων τεχνικών άσκησής της, οδήγησαν στην εγκατάλειψη των παραδοσιακών πρακτικών αλιείας στα ρηχά νερά (Catsadorakis and Malakou 1997).

Τα υγρά λιβάδια της λίμνης εκτός από τη σημασία τους ως αναπόσπαστου τμήματος της ποικιλίας βιοτόπων της Πρέσπας, θεωρούνται επίσης πολύ σημαντικά διότι λειτουργούν ως

καταφύγια για πολλά είδη της άγριας πανίδας. Τα φυτόφιλα είδη ψαριών, όπως ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*) και το γλήνι (*Tinca tinca*), προτιμούν λασπώδεις επιφάνειες με άφθονη υδατική βλάστηση ή πλημμυρισμένα υγρολίβαδα ανάλογα με τη διακύμανση της στάθμης της λίμνης. Παράλληλα, τα λιθοφυτόφιλα είδη ψαριών, όπως η πλατίκα (*Rutilus ohridanus prespensis*), το τσιρόνι (*Chalcalburnus belvica*) και το σκουμπούζι (*Chondrostoma prespensis*), έχουν την ικανότητα χρήσης τόσο των παραπάνω ενδιαιτημάτων για την εναπόθεση των αυγών τους, όσο και περιοχών με χαλικώδες υπόστρωμα (Κατσαδωράκης 1996, Crivelli et al. 1997). Επιπλέον, τα υγρά λιβάδια είναι και χώροι αναπαραγωγής πολλών αμφίβιων και ασπόνδυλων οργανισμών. Η αποκατάσταση και διατήρηση των υγρών λιβαδιών συνδέεται τόσο με την διαχείριση της βλάστησης για τη δημιουργία πιο ανοιχτών εκτάσεων, όσο και με την διαχείριση της στάθμης της λίμνης Μικρή Πρέσπα, ιδιαίτερα δε με το εποχιακό πλημμύρισμα των υγρών λιβαδιών.

Τα ενδιαιτήματα αυτά είναι πολύ σημαντικά για πληθώρα ειδών ορνιθοπανίδας, που τα χρησιμοποιούν για διατροφή, κυρίως όταν είναι πλημμυρισμένες. Κατά συνέπεια, η εγκατάλειψη των προαναφερθέντων πρακτικών και της διατήρησης των υγρών λιβαδιών επηρέασαν αρνητικά της διατροφικές συνήθειες σπάνιων ειδών πουλιών. Τα είδη που χρησιμοποιούν τα υγρά λιβάδια είναι ο αργυροπελεκάνος (*Pelecanus crispus*) και ο ροδοπελεκάνος (*P. onocrotalus*), οι οποίοι στη Μικρή Πρέσπα φωλιάζουν σε μια από τις ελάχιστες μικτές αποικίες του κόσμου, ενώ ο αναπαραγόμενος πληθυσμός αργυροπελεκάνων σε αυτήν είναι ο μεγαλύτερος του κόσμου (Catsadorakis 1997). Τα οφέλη από την αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών συνδέονται άμεσα με τη διατροφή σημαντικών ειδών. Κατά συνέπεια είδη που θα ωφεληθούν περισσότερο είναι τα αμιγώς ψαροφάγα, όπως ο αργυροπελεκάνος, ο ροδοπελεκάνος και η λαγγόνα (*Phalacrocorax pygmaeus*). Άλλα είδη που θα ωφεληθούν είναι τα σαρκοφάγα με μακριά πόδια, όπως ο αργυροτσικνιάς (*Egretta alba*), ο σταχτοτσικνιάς (*Ardea cinerea*) και ο πορφυροτσικνιάς (*A. purpurea*) και τα σαρκοφάγα με κοντά πόδια, όπως ο λευκοτσικνιάς (*Egretta garzetta*), ο νυχτοκόρακας (*Nycticorax nycticorax*) και ο κρυπτοτσικνιάς (*Ardeola ralloides*) (σύμφωνα με τη διάκριση που αναφέρουν οι Pyrovetsi and Crivelli 1988). Η αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών είναι πιθανό να επηρεάσει ή ακόμα και να προκαλέσει την επιστροφή ειδών που έχουν εξαφανιστεί από την περιοχή, όπως η χαλκόκοτα (*Plegadis falcinellus*) και η χουλιαρομύτα (*Platalea leucorodia*).

Η διαχείριση της παραλίμνιας ζώνης και συγκεκριμένα η αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών κρίθηκε αναγκαία. Ως εκ τούτου η Εταιρία Προστασίας Πρεσπών ανέλαβε την εκπόνηση ενός προγράμματος LIFE-Φύση με τίτλο «Προστασία και διατήρηση ειδών πουλιών προτεραιότητας στη λίμνη Μικρή Πρέσπα». Οι δράσεις του προγράμματος αυτού αναμένεται να ωφελήσουν άμεσα τον αργυροπελεκάνο και τη λαγγόνα (είδη-στόχοι) καθώς και άλλα είδη πουλιών. Το πρόγραμμα συνδυάζει δυο σημαντικούς διαχειριστικούς τομείς: α) τη διαχείριση της παραλίμνιας ζώνης, με σκοπό την αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών με κοπές, βόσκηση και συνδυασμό των δυο αυτών τεχνικών σε συνολική έκταση 700 στρεμμάτων, και β) τη διαχείριση της στάθμης της λίμνης με σκοπό την εξασφάλιση της κατάκλυσης των δημιουργούμενων υγρολίβαδων κατά τη διάρκεια της κρίσιμης αναπαραγωγικής περιόδου για την ορνιθοπανίδα (Μάρτιος-Ιούνιος). Η διαχείριση της στάθμης θα εξασφαλιστεί μέσα από την ανακατασκευή και τον εκσυγχρονισμό του θυροφράγματος στην τοποθεσία Κούλα, από όπου τα νερά απορρέουν από τη Μικρή προς τη Μεγάλη Πρέσπα (Society for the Protection of Prespa 2002).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η παρουσίαση της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την επιστημονική παρακολούθηση των πληθυσμών των δύο ειδών-στόχων και της χρήσης των υπό διαχείριση περιοχών από την ορνιθοπανίδα. Περιλαμβάνει επίσης αναφορά στους περιορισμούς που προέκυψαν καθώς και σύντομη περιγραφή των προκαταρκτικών δεδομένων του πρώτου έτους παρακολούθησης.

Μεθοδολογία

Η παρακολούθηση των πουλιών είναι αναγκαία για την εκτίμηση των επιδράσεων της διαχείρισης της βλάστησης και της στάθμης της λίμνης στα είδη-στόχους, δηλαδή τον αργυροπελεκάνο και τη λαγγόνα. Ο σκοπός του σχεδίου παρακολούθησης είναι η περιγραφή της χρήσης των υπό διαχείριση περιοχών και η εκτίμηση της επίδρασης της αποκατάστασης των υγρών λιβαδιών στα πουλιά. Ταυτόχρονα, η ετήσια καταμέτρηση των αναπαραγόμενων πληθυσμών πελεκάνων και λαγγόνων παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις μακροπρόθεσμες και έμμεσες επιδράσεις της διαχείρισης στους αναπαραγόμενους πληθυσμούς των ειδών-στόχων.

Η ετήσια καταμέτρηση των αργυροπελεκάνων πραγματοποιείται ακολουθώντας τις οδηγίες του Παγκόσμιου Προγράμματος Πελεκάνων, το οποίο εκπονείται στην περιοχή από το 1985 και διακρίνεται σε δυο συμπληρωματικές μεθόδους (Society for the Protection of Prespa 2002). Η πρώτη περιλαμβάνει παρατηρήσεις των αποικιών αναπαραγωγής δυο φορές την εβδομάδα και καταμετρήσεις των ζευγαριών και των φωλιών με τη χρήση τηλεσκόπιου κατά τη διάρκεια όλης της αναπαραγωγικής περιόδου. Η δεύτερη μέθοδος περιλαμβάνει μια επίσκεψη στις ίδιες τις αποικίες και καταμέτρηση των φωλιών των αργυροπελεκάνων, καθώς και των λαγγόνων. Κατά συνέπεια, οι επισκέψεις πραγματοποιούνται μετά τα μέσα Σεπτεμβρίου κάθε χρόνο, εποχή κατά την οποία οι περισσότεροι αργυροπελεκάνοι έχουν ήδη αποχωρήσει προς τις περιοχές διαχείμασής τους (Κατσαδωράκης 2002).

Η καταμέτρηση των λαγγόνων πραγματοποιείται με τη μέθοδο «άφιξης-αναχώρησης», η οποία περιλαμβάνει την εκτίμηση του μεγέθους των αποικιών δια μέσου της καταγραφής των πτήσεων προς και από την αποικία κατά την περίοδο αναπαραγωγής. Αυτές οι μετρήσεις δεν παράγουν μιαν απόλυτη εκτίμηση του αναπαραγόμενου πληθυσμού, αλλά ένα εύρος τιμών αναπαραγόμενων ζευγαριών. Καθώς το ανώτερο και κατώτατο όριο αυτού του εύρους τιμών είναι πιθανό να αντιπροσωπεύουν υπερβολικές τιμές, επιλέγεται ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95%, το οποίο και χρησιμοποιείται ως εκτίμηση του πληθυσμού (Willems and De Vries 1998). Σε αυτό προστίθεται στη συνέχεια ο αριθμός των ζευγαριών λαγγόνων όπως προκύπτει από τη μέτρηση των φωλιών που βρίσκονται εντός των αποικιών των αργυροπελεκάνων. Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί και στο παρελθόν με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαθέσιμα συγκρίσιμα στοιχεία για διάφορα έτη, από τα οποία προκύπτει και η τάση του αναπαραγόμενου πληθυσμού της λαγγόνας.

Για την καταγραφή της χρήσης των υπό διαχείριση περιοχών από τα δυο είδη και των επιδράσεων της διαχείρισης σε αυτά, καταρτίστηκε ένα σχέδιο παρακολούθησης που περιλαμβάνει δυο είδη μετρήσεων: την «εβδομαδιαία» παρακολούθηση και την «εντατική» παρακολούθηση. Για τις μετρήσεις αυτές επιλέχθηκαν εννέα περιοχές (από το σύνολο των έντεκα υπό διαχείριση περιοχών), οι οποίες πληρούν τα εξής κριτήρια: α) αποφυγή όχλησης των διατρεφόμενων πουλιών, και β) διαθεσιμότητα και σχετική ευκολία πρόσβασης σε σημείο ικανοποιητικής παρατήρησης. Επιπλέον, επιλέχθηκαν τρεις περιοχές μη διαχειριζόμενου καλαμιώνα (μάρτυρες).

Η «εβδομαδιαία» παρακολούθηση διεξάγεται με σημειακές μετρήσεις μια φορά την εβδομάδα, το πρωί και το απόγευμα. Η πρωινή μέτρηση ξεκινά μια ώρα μετά την ανατολή του ήλιου, ενώ λαμβάνεται μέριμνα ώστε η απογευματινή να τερματίζεται μια ώρα πριν τη δύση του ήλιου. Για κάθε περιοχή είναι γνωστή η μέθοδος διαχείρισης, η έκτασή της, η απόσταση από τις αποικίες, ενώ κάθε εβδομάδα καταγράφονται και άλλα στοιχεία κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, όπως η θερμοκρασία αέρα και νερού, οι καιρικές συνθήκες, η στάθμη της λίμνης, το ποσοστό της κάθε περιοχής που είναι πλημμυρισμένο και το μέσο βάθος κάθε πλημμυρισμένης περιοχής. Αυτά τα στοιχεία θα συσχετιστούν με τα

αποτελέσματα των μετρήσεων για να βρεθεί ποια επηρεάζουν τη χρήση των περιοχών από τα δυο είδη.

Η «εντατική» παρακολούθηση διεξάγεται δύο φορές το μήνα σε δυο από τις υπό διαχείριση περιοχές και περιλαμβάνει καταγραφή του αριθμού των ατόμων κάθε είδους ανά μισή ώρα από την ανατολή έως τη δύση του ήλιου (Pyrovetsi and Crivelli 1988). Με την εφαρμογή της μεθοδολογίας αυτής αναμένεται να ερμηνευτεί η χρήση της κάθε περιοχής από τα πουλιά κατά τη διάρκεια όλης της ημέρας, καθώς επίσης και η ακριβής δραστηριότητα των παρόντων ατόμων (διατροφή, ξεκούραση).

Η πρώτη περίοδος παρακολούθησης (Ιούλιος 2002 - Ιούνιος 2003) θεωρήθηκε ως διερευνητική φάση και από τα προκαταρκτικά αποτελέσματα αυτής κρίθηκε σκόπιμη η προσθήκη μιας ακόμη μεθόδου παρακολούθησης. Παρατηρήθηκε διακύμανση και στη συνέχεια μείωση της παρουσίας των πουλιών σε κάθε περιοχή κατά τη αναπαραγωγική περίοδο, η οποία θεωρήθηκε ότι οφείλεται στην ανάπτυξη αναδυόμενων ελοφύτων: καλάμια, (*Phragmites australis*) και ψαθιά (*Typha angustifolia*) και στη σταδιακή πτώση της στάθμης της λίμνης. Η μέθοδος παρακολούθησης που προστέθηκε αφορά σε μετρήσεις δομικών χαρακτηριστικών της υπερυδατικής βλάστησης (πυκνότητα και ύψος των ελοφύτων) και του βάθους του νερού και πραγματοποιείται ανά δεκαπενθήμερο.

Προκαταρκτικά και αναμενόμενα αποτελέσματα

Μέσω της διαχείρισης της παραλίμνιας βλάστησης και της στάθμης της λίμνης αναμένεται να ωφεληθούν θετικά οι αργυροπελεκάνοι και οι λαγγόνες από τη δημιουργία και αύξηση των χώρων διατροφής τους, ενώ έμμεσα αναμένεται να επηρεαστεί θετικά και η αναπαραγωγική τους επιτυχία.

Το 2003 η καταμέτρηση των αναπαραγόμενων ζευγαριών αργυροπελεκάνων απέδωσε έναν ιδιαίτερα υψηλό αριθμό για τη λίμνη Μικρή Πρέσπα, δηλαδή περίπου 1000 ζευγάρια. Τα τελευταία χρόνια ο αναπαραγόμενος πληθυσμός έχει συνεχή και πολύ σημαντική αύξηση, ιδιαίτερα εάν συγκριθεί με τους αριθμούς των ετών 1968-1979 που κυμαίνονταν από 40 έως 120 (Crivelli 1980).

Οι λαγγόνες επίσης παρουσιάζουν σταθερότητα, έπειτα από αύξηση στην περιοχή, με πληθυσμό 540-700 αναπαραγόμενων ζευγαριών, αριθμός ιδιαίτερα υψηλός σε σχέση με πληθυσμούς παλαιοτέρων ετών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Πληθυσμός αναπαραγόμενων ζευγαριών λαγγόνων (προσαρμογή από Willems and De Vries, 1998, Καζαντζίδης και Ναζηρίδης 1999, Αρχείο Εταιρίας Προστασίας Πρεσπών).

Έτος	1991	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ζευγάρια λαγγόνων	100-150	260-300	395-535	515-675	730-780	650-700	370-490	510-670	440-575	470-620	540-700

Τα στοιχεία της πρώτης περιόδου παρακολούθησης και ιδιαίτερα των μηνών Μαρτίου – Ιουνίου 2003 έδειξαν, ότι τα δύο είδη χρησιμοποιούσαν μερικές περιοχές επιλεκτικά και με χρονική διαφοροποίηση κατά την αναπαραγωγική περίοδο (Μάρτιος- Ιούνιος). Τα στοιχεία της δεύτερης περιόδου παρακολούθησης (Ιούλιος 2003 – Ιούνιος 2004) αναμένεται να εξηγήσουν καλύτερα τους λόγους της χρονικής και χωρικής διαφοροποίησης της χρήσης των περιοχών από τα πουλιά. Τα στοιχεία αυτά δεν έχουν ακόμη επεξεργαστεί στατιστικά, φαίνεται όμως ότι οι αργυροπελεκάνοι και οι λαγγόνες χρησιμοποίησαν περισσότερες περιοχές κατά τη δεύτερη περίοδο. Η πλήρης ανάλυση των στοιχείων αυτών καθώς επίσης και των στοιχείων των επόμενων ετών ως το τέλος του προγράμματος (Ιούνιος 2006) αναμένεται να διαφωτίσει ικανοποιητικότερα τις παραμέτρους που επηρεάζουν τις προτιμήσεις και τη χρονική κατανομή των διατρεφόμενων πουλιών σε συγκεκριμένες

περιοχές. Η σύγκριση της χρήσης των διαχειριζόμενων και μη περιοχών από τα πουλιά αναμένεται να τονίσει τη σημασία της αποκατάστασης των υγρών λιβαδιών.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί ως σήμερα δείχνουν μια θετική αντίδραση των πουλιών σε σχέση με τη δημιουργία και την αποκατάσταση των υγρών λιβαδιών. Σκοπός του προγράμματος LIFE είναι ο τριπλασιασμός των εκτάσεων των υγρών λιβαδιών στην παραλίμνια ζώνη της Μικρής Πρέσπας, γεγονός που αναμένεται να επηρεάσει θετικά τη διατροφή και αναπαραγωγική επιτυχία των δυο ειδών-στόχων, δηλαδή των αργυροπελεκάνων και των λαγγόνων. Οι επιδράσεις αναμένεται να είναι θετικές και για αλλά είδη υδρόβιων πουλιών. Αναγκαία κρίνεται η συστηματική παρακολούθηση των αλλαγών στη βλάστηση και στη χρήση των περιοχών από τα πουλιά, καθώς επίσης και η συνεχής καταμέτρηση των αναπαραγόμενων πληθυσμών με σκοπό την συγκέντρωση χρήσιμων στοιχείων σχετικών με τις επιδράσεις της διαχείρισης στους πληθυσμούς των υδρόβιων ειδών πουλιών. Η αξιολόγηση του συνόλου των στοιχείων του προγράμματος LIFE θα αποτελέσει τη βάση για τη συνέχιση της διαχείρισης στο μέλλον προς όφελος των υδρόβιων πουλιών και άλλων ειδών της άγριας πανίδας.

Αναγνώριση βοήθειας

Το πρόγραμμα LIFE-Φύση «Προστασία και Διατήρηση Ειδών Πουλιών Προτεραιότητας στη Λίμνη Μικρή Πρέσπα, Ελλάδα» (LIFE2002NAT/GR/8494) υλοποιείται από την Εταιρία Προστασίας Πρεσπών (ΕΠΠ) και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή/Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος και από την Εταιρία Προστασίας Πρεσπών μέσω του WWF – Ελλάς. Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στον Dr. A. J. Crivelli (Station Biologique de la Tour du Valat), στην κ. Μυρσίνη Μαλακού και στον κ. Ι. Καζόγλου για τη συμβολή τους στην παρούσα εργασία.

Βιβλιογραφία

Catsadorakis, G. 1997. The importance of Prespa National Park for breeding and wintering birds. Hydrobiologia, 351: 157-174.

Catsadorakis, G. and M. Malakou. 1997. Conservation and management issues of Prespa National Park. Hydrobiologia, 351: 175-196.

Crivelli, A.J. 1980. Η σπουδαιότητα του Ελληνικού χώρου στη διατήρηση δύο ειδών του Πελεκάνου, *Pelecanus crispus* και *P. onocrotalus*. Η Φύσις, 23/24: 9-13.

Crivelli, A.J., G. Catsadorakis, M. Malakou and E. Rosecchi. 1997. Fish and fisheries of the Prespa lakes. Hydrobiologia, 351: 107-125.

Καζαντζίδης, Σ. και Θ. Ναζηρίδης. 1999. Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τη Λαγγόνα. Πρόγραμμα LIFE ΙΙ «Προστασία της Λαγγόνας και της Νανόχηνας στην Ελλάδα». Συμβόλαιο Αριθμός Β4/3200/96/499. Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση – WWF Ελλάς, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, σελ. 56.

Κατσαδωράκης, Γ. 1996. Ψάρια και Αλιεία στις Πρέσπες. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών. σελ. 52.

Κατσαδωράκης, Γ. 2002. Το βιβλίο των Πελεκάνων. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών. σελ. 181.

Pyrovetsi, M. and A.J. Crivelli. 1988. Habitat Use by Water-birds in Prespa National Park, Greece. Biological Conservation, 45: 135-153.

Society for the Protection of Prespa. 2002, Revised Project proposal for the LIFE Nature Project titled: "Conservation of Priority Bird Species in Lake Mikri Prespa, Greece."
Willems, F.J. and E. de Vries. 1998. Ecological aspects of Pygmy Cormorants Phalacrocorax pygmaeus at Prespa, Greece, May-August 1996. WIWO-report 60, Zeist.

Effects of wet meadows management in Lake Mikri Prespa: monitoring methodology and expected results

I. Koutseri
Society for the Protection of Prespa, 530 77 Agios Germanos, Greece

Summary

Under the LIFE-Nature Project: 'Conservation of priority bird species in Lake Mikri Prespa, Greece' management of the littoral vegetation and the water level of Lake Mikri Prespa are taking place aiming at the restoration of wet meadows Society for the Protection of Prespa, 2002). Wet meadows, seasonally inundated shallow areas with low vegetation, are beneficial for a variety of wildlife, including fish, amphibian and waterbird species. In order to assess the effects that such management has on the bird fauna and in particular on the two priority bird species, Dalmatian pelican (*Pelecanus crispus*) and Pygmy cormorant (*Phalacrocorax pygmaeus*), a bird monitoring scheme was necessary. This monitoring scheme includes monitoring of bird use of the managed littoral sites, colony censuses and vegetation monitoring. The first year of monitoring was considered a pilot year. Certain adjustments and additions were made to improve the data collection and the subsequent analysis. This work attempts to present the methodologies used and the limitations encountered and gives a descriptive report on the preliminary data of the first year of monitoring.

Key words: LIFE-Project, wet meadows, restoration, *Pelecanus crispus*, *Phalacrocorax pygmaeus.*

Επιπτώσεις της βόσκησης σε λιβαδικούς τύπους βιοτόπων ορνιθοπανίδας περιοχής Μενοικίου όρους

Π.Δ. Πλατής[1], Θ.Γ. Παπαχρήστου[1], Σ. Στάης[2] και Σ. Καζαντζίδης[3]
[1]Εργαστήριο Λιβαδικών Πόρων, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.,
570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, e-mail: pplatis@fri.gr, tpapachr@fri.gr
[2]Άρμεν 18-20, 661 00 Δράμα, e-mail: stais@dra.forthenet.gr
[3]Εργαστήριο Δασοπονίας Περιβάλλοντος και Άγριας Ζωής, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών,
ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη, e-mail: savkaz@fri.gr

Περίληψη

Τα αγροτικά και άγρια ζώα, ανάλογα με το είδος, επιδρούν με διάφορους τρόπους στο οικοσύστημα και στις δομικές μονάδες με την ένταση, τη συχνότητα βόσκησης και την εποχή. Ειδικότερα όσον αφορά στην ορνιθοπανίδα, οι επιδράσεις είναι άμεσες και έμμεσες. Οι τελευταίες επηρεάζουν τους πληθυσμούς των πουλιών, κυρίως μέσω της επίδρασης των αγροτικών ζώων στη βλάστηση και στη διαθεσιμότητα της τροφής τους. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των επιπτώσεων της βόσκησης αγροτικών ζώων για ορισμένα είδη ορνιθοπανίδας που αποτελούν ενδιαιτήματα από επιλεγμένες επιφάνειες ποολίβαδων και θαμνολίβαδων πουρναριού (προστατευμένων και μη), διαφορετικών γεωλογικών υποθεμάτων του Μενοικίου όρους. Η μέθοδος δειγματοληψίας βασίστηκε στις σημειακές καταμετρήσεις (point counts). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι από το σύνολο των καταμετρήσεων, των περιφραγμένων και ελεύθερης στη βόσκηση επιφανειών, καταγράφηκαν μόνο πέντε είδη πουλιών του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Τα είδη αυτά ήταν το γιδοβύζι (*Caprimuglus europaeus*), η γαλιάντρα (*Melanocorypha calandra*), η χαμοκελάδα (*Anthus campestris*), ο αετομάχος (*Lanius collurio)* και ο βλάχος (*Emberiza horulana*). Τα πρώτα προκαταρκτικά συμπεράσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές επιπτώσεις της βόσκησης στον αριθμό των φυτικών ειδών και στα είδη της ορνιθοπανίδας.

Λέξεις κλειδιά: Ενδιαιτήματα, ποολίβαδα, θαμνολίβαδα, βόσκηση, ορεινό συγκρότημα.

Εισαγωγή

Τα λιβάδια είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση χερσαίος φυσικός πόρος της χώρας και ανάλογα με τη γενική όψη και τη φυσιογνωμία της βλάστησης ταξινομούνται σε λιβαδικούς τύπους και κατανέμονται σε όλες τις υψομετρικές ζώνες. Είναι πολύτιμα φυσικά οικοσυστήματα και προσφέρουν πολλά αγαθά και υπηρεσίες, όπως: παραγωγή νερού, βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά και άγρια ζώα, σημαντικά ενδιαιτήματα για την άγρια πανίδα (θηλαστική και πτερωτή), αναψυχή, αποθέματα σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας (Πλατής και συν. 2003α).

Τα αγροτικά και άγρια ζώα ανάλογα με το είδος, επιδρούν με διάφορους τρόπους στο οικοσύστημα και στις δομικές μονάδες με την ένταση, τη συχνότητα βόσκησης και την εποχή. Ειδικότερα, όσον αφορά την ορνιθοπανίδα οι επιδράσεις είναι άμεσες και έμμεσες. Οι τελευταίες επηρεάζουν τους πληθυσμούς των πουλιών, κυρίως μέσω της επίδρασης των αγροτικών ζώων στη βλάστηση και στη διαθεσιμότητα της τροφής τους. Ειδικότερα, τα ποολίβαδα της ψευδαλπικής ζώνης αποτελούν ζωτικούς χώρους για την κτηνοτροφία με την εξασφάλιση βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά και άγρια ζώα κατά τη θερινή περίοδο, ενώ

συγχρόνως αποτελούν σημαντικό ενδιαίτημα και καταφύγιο σπάνιων ειδών της άγριας πανίδας (Πλατής και συν. 2003β). Οι ευμετάβλητοι κλιματικοί παράγοντες που επικρατούν στα ψευδαλπικά λιβάδια και η εποχική διαθεσιμότητα της τροφής που διαθέτουν, συνήθως έχει ως αποτέλεσμα την αξιοποίησή τους από πουλιά που έχουν αναπτύξει ειδικές προσαρμοστικές λειτουργίες (Καζαντζίδης και συν. 2003, Martin 2001).

Επίσης, τα θαμνολίβαδα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα ενδιαιτήματα των στρουθιόμορφων ειδών (passeriformes). Ειδικότερα, τα αραιά θαμνολίβαδα πουρναριού παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλότητα ως προς τα είδη και τον αριθμό των ατόμων των στρουθιόμορφων ειδών (Παπούλια και συν. 2003). Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των επιπτώσεων της βόσκησης αγροτικών ζώων για ορισμένα είδη ορνιθοπανίδας που αποτελούν ενδιαιτήματα από επιλεγμένες επιφάνειες ποολίβαδων και θαμνολίβαδων πουρναριού (προστατευμένων και μη), διαφορετικών γεωλογικών υποθεμάτων του Μενοικίου όρους.

Περιοχή μελέτης

Η περιοχή ‘’Μενοικίου-Κούσκουρα’’ με συνολική έκταση 228.000 στρεμμάτων, ανήκει διοικητικά στους Νομούς Σερρών και Δράμας και ειδικότερα, το τμήμα εφαρμογής του προγράμματος στην περιοχή του Δήμου και Νομού Σερρών. Η περιοχή περιλαμβάνεται στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο *Natura* 2000 (GR 1260004), εξαιτίας της μεγάλης ποικιλότητας σε χλωρίδα και πανίδα. Επίσης, έχει γνωστοποιηθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (SPA, pSCI), διότι αποτελεί ενιαίο βιότοπο για πολλά είδη της ορνιθοπανίδας. Την πανίδα της περιοχής αποτελούν 31 είδη θηλαστικών, 15 είδη ερπετών και 6 αμφιβίων, ενώ είναι σημαντικός ο αριθμός των ειδών των πτηνών που φθάνει τα 132 είδη από τα οποία 33 περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (Οδηγία για τα πουλιά και τους βιοτόπους τους) (Γκατζογιάννης και συν. 2000). Οι κάτοικοι της περιοχής ασχολούνται με τη γεωργία, την κτηνοτροφία και τη δασοπονία, ενώ είναι αρκετά αναπτυγμένη η τουριστική δραστηριότητα και το εμπόριο.

Κύριες απειλές για το φυσικό περιβάλλον της περιοχής είναι η έντονη βόσκηση κατά θέσεις, η αποδάσωση για γεωργική χρήση, οι διασκορπισμένες γεωργικές και κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, η λειτουργία των λατομείων, η παράνομη εναπόθεση σκουπιδιών και η πτώση της υπόγειας στάθμης του νερού. Ως αποτέλεσμα αυτών έχουμε τη μείωση της έκτασης των απειλούμενων οικοτόπων και τη μείωση των ειδών της ορνιθοπανίδας που κατοικούν και θηρεύουν στα θαμνολίβαδα και τα ποολίβαδα.

Κατά την έναρξη της έρευνας (2001) στο πλαίσιο του προγράμματος Life-Φύση Β4-3200/97/243 ‘’Διαχειριστικές Δράσεις Ζωνών Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) στην Ελλάδα’’ επιλέχθηκαν θέσεις σε ποολίβαδα και θαμνολίβαδα της ημιορεινής και ψευαδαλπικής οικολογικής ζώνης στις οποίες έβοσκαν ελεύθερα μικρά και μεγάλα αγροτικά ζώα (αιγοπρόβατα και αγελάδες) και αποτελούσαν συγχρόνως ενδιαιτήματα για την ορνιθοπανίδα. Συγκεκριμένα στη θέση ‘’Γκαμήλα’’ επιλέχθηκε ένα ζεύγος επιφανειών σε ποολίβαδο (Α) και ένα σε θαμνολίβαδο (Α), όπου κυριαρχούσε το πουρνάρι (Quercus coccifera) και στη θέση ‘’Κόρακα-Πανόραμα’’ εγκαταστάθηκαν δύο ζεύγη πειραματικών επιφανειών σε ποολίβαδα (Β,Γ) και δύο ζεύγη σε θαμνολίβαδα (Β,Γ), όπου κυριαρχούσαν το πουρνάρι (Q. coccifera) και η άρκευθος (Juniperus oxycedrus). Οι επιφάνειες Α εδράζονται σε ασβεστολιθικά πετρώματα, ενώ των Β και Γ σε γνεύσιους. Τα λιβάδια που απαντούν στην ημιορεινή υψομετρική ζώνη βόσκονται για μια περίοδο 7-8 μηνών και στην ψευδαλπική για περίοδο 6 μηνών περίπου (Πλατής και συν. 2004).

Μέθοδοι και υλικά

Τον Απρίλιο του έτους 2001 στο πλαίσιο του προγράμματος Life επιλέχθηκαν έξι επιφάνειες μεγέθους 200 τ.μ. η κάθε μία, όπου στη συνέχεια έγινε περίφραξη στο ήμισυ για να προστατευθεί από την ελεύθερη βόσκηση των αγροτικών ζώων. Χρησιμοποιήθηκαν τρία ζεύγη επιφανειών για τα ποολίβαδα και τρία ζεύγη για τα θαμνολίβαδα αντιστοίχως. Το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαιοποιημένες ομάδες με δύο χειρισμούς βόσκησης.

Κατά το μήνα Ιούνιο του έτους 2003 μετρήθηκε η κάλυψη του εδάφους με τη μέθοδο των σημείων (πλαίσιο των δέκα βελονών) (Cook and Stubbendieck 1986) και υπολογίστηκε η σύνθεση των φυτικών ειδών του φυτοκαλύμματος. Επίσης, κατά τη διάρκεια των υπολοίπων μηνών (πέντε περίοδοι-μήνες) μετρήθηκε η παραγωγή των αβόσκητων και βοσκημένων επιφανειών με τη μέθοδο της συγκομιδής, εφαρμόζοντας δέκα πλαίσια διαστάσεων 0,50x0,50 m σε κάθε υπο-επιφάνεια, ενώ συνολικά κατά μήνα και ποολίβαδο ελήφθησαν 20 δείγματα. Η συγκομισθείσα παραγωγή διακρίθηκε: α) ζωντανή ύλη (παραγωγή τρέχοντος έτους) και β) νεκρή ύλη (συσσωρευμένη παραγωγή παρελθόντων ετών και τρέχοντος έτους). Αμέσως μετά το διαχωρισμό τους τοποθετήθηκαν σε πυριατήριο στους 70 oC για 48 ώρες, ζυγίστηκαν και υπολογίστηκε το ξηρό βάρος σε χλγ/στρέμμα. Ειδικότερα, το συγκομιζόμενο υλικό των ποολίβαδων κατά την περίοδο του Ιουνίου διακρίθηκε σε τρεις ομάδες φυτών: αγρωστώδη, ψυχανθή και πλατύφυλλες πόες.

Επίσης, μετρήθηκε η συχνότητα εμφάνισης ειδών ορνιθοπανίδας σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες ποολίβαδων και θαμνολίβαδων με τη μέθοδο ‘’καταγραφή από στάση’’ (point count) και το Σύστημα Εντοπισμού Θέσης (G.P.S.) (Blondel et al. 1981, Στάης 2004). Η κάθε καταγραφή διαρκούσε δέκα πέντε λεπτά. Στην παρούσα έρευνα αναφέρονται τα είδη που περιλαμβάνονται στην Κ.Ο. 79/409 (Οδηγία για τα πουλιά και τους βιοτόπους τους).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Βλάστηση

Στα ποολίβαδα κυριαρχούσαν οι πλατύφυλλες πόες και ακολουθούσαν τα αγρωστώδη, ενώ τα ποσοστά συμμετοχής των ψυχανθών εμφανίζονταν μεγαλύτερα στις βοσκημένες επιφάνειες. Επίσης, στα ποολίβαδα κατά θέσεις βρέθηκαν διάφορα είδη, όπως: *Rosa* sp., *Grategus* sp., *Juniperus nana* κτλ. Όσον αφορά στον τύπο των θαμνολίβαδων, τη μεγαλύτερη συμμετοχή είχαν τα ξυλώδη είδη: πουρναριού, άρκευθου, φράξου, γάβρου, δρυός, τσαπουρνιάς κτλ. Ακολουθούσε η κατηγορία των αγρωστωδών, ενώ οι πλατύφυλλες πόες και τα ψυχανθή παρουσιάζονταν περίπου με το ίδιο ποσοστό και με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης των ψυχανθών στις βοσκημένες επιφάνειες.

Τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης μεταξύ των αγρωστωδών στη διάρκεια της έρευνας, είχαν τα είδη: *Festuca macedonica, F. ovina, F. korithnikensis, Chrysopogon gryllus, Dactylis glomerata, Cynosorus echinatus, Bromus squarrosus, B. riparius, Anthoxanthum odoratum, Brachypodium pinnatum, Dichantheum ischaemum, Poa alpina, Trisetum flavescens, Melica ciliate, Koeleria cristata* κτλ. Από τα ψυχανθή, ανάλογα με τους χειρισμούς βόσκησης τη μεγαλύτερη συμμετοχή είχαν κυρίως διάφορα είδη τριφυλλιών: *Trifolium repens, T. arvensis, T. alpestre, T. scabrum, T. argarum, T. medium, T. subterraneum και τα είδη: Lotus corniculatus, Melilotus indica, Medicago falcata, M. minima, M. lupulina, Lathyrus* sp., *Astragalus monspesulanus, Astragalus* sp., *Vicia sativa* και *Coronilla varia.*

Οι πλατύφυλλες πόες συμμετείχαν σε μεγάλα ποσοστά, ανάλογα με τον τύπο λιβαδιού (ποολίβαδου, θαμνολίβαδου) και τους χειρισμούς βόσκησης με τα παρακάτω είδη: *Galium purpureum, G. petemontana, G. rodopeum, Gnaphalium luteo album, Europea cyparissias,*

Alyssum montanum, Potentila liciniata, Teucrium chamaedrys, Thymus sibthorpii, Th. Thracicus, Centaurea affinis, Hontila Juncea, Petrorajia sp., *Achillea milleofolium, Cerastium banaticum, Hieracium pilocella, Potentilla argentea, Erysimum drenowskii, Achillea* sp., *Minuartia verna, Dianthus pinipholius, Hypericum olymbicum, Saturesa montana, Silene conica, Sedum acre, Scabiosa ochroleuca, Fragaria vesca, Anthemis tinctoria, Inula* sp., *Knautia ambigna, Veronica austriaca, Geranium* sp., *Digitalis levigata, Tragopogon* sp., *Stachys germanica, Artemisia alba Origanum vulgare, Cerastium* sp., *Thaspi* sp. και *Anchusa* sp..

Τα αποτελέσματα της μεταβολής στον πλούτο και την ποικιλότητα των φυτικών ειδών στα αβόσκητα και βοσκημένα ποολίβαδα, δείχνουν ότι η βόσκηση δεν επηρέασε σημαντικά τον αριθμό των φυτικών ειδών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Αριθμός ειδών (επιφάνειας 0,25x0,25 m) ανά κατηγορία φυτών σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες ποολίβαδων στην περιοχή Μενοικίου κατά το μήνα Ιούνιο του έτους 2003.

Κατηγορία	Ποολίβαδο Α		Ποολίβαδο Β		Ποολίβαδο Γ	
	Αβόσκ	Βοσκημ.	Αβόσκ	Βοσκημ	Αβόσκ	Βοσκημ
Αγρωστώδη	11	14	9	10	8	7
Ψυχανθή	10	7	10	8	10	8
Πλατύφυλ. πόες	22	25	24	23	19	20
Σύνολο	43	46	43	41	37	35

Παραγωγή

Στα ποολίβαδα που κυριαρχούν οι γνεύσιοι (Β και Γ), βρέθηκε το χαμηλότερο ύψος παραγωγής, σε σχέση με το ποολίβαδο της δειγματοληπτικής επιφάνειας Α το οποίο εδράζεται σε ασβεστολιθικά πετρώματα. Επίσης, το ίδιο συμβαίνει και στα θαμνολίβαδα τα οποία εδράζονται σε ασβεστολιθικά εδάφη. Τα ποσοστά χρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης (πράσινης ύλης) των ποολίβαδων και των θαμνολίβαδων στα οποία έβοσκαν ελεύθερα τα αγροτικά ζώα, ήταν μεγαλύτερα στα ποολίβαδα παρά στα θαμνολίβαδα. Το μέγιστο της παραγωγής βρέθηκε κατά το μήνα Ιούνιο, ενώ ένα δεύτερο μέγιστο παρουσιάστηκε το μήνα Σεπτέμβριο (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Ζωντανή υπέργεια παραγωγή (χλγ. Ξ.Ο./στρ.) σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες ορεινών ποολίβαδων που εδράζονται σε ασβεστόλιθους (Α) και γνεύσιους (Β) κατά τους έξι μήνες του έτους 2003 (οι μπάρες δείχνουν τους μέσους όρους με τα τυπικά τους σφάλματα).

Ορνιθοπανίδα

Το έτος 2003 πραγματοποιήθηκαν 60 μετρήσεις σε ποολίβαδα και 45 σε θαμνολίβαδα. Πέντε είδη της ενδιαιτούμενης ορνιθοπανίδας ανήκουν στην Οδηγία 79/409/ΕΟΚ, εκ των οποίων τέσσερα είναι καλοκαιρινοί επισκέπτες και ένα μόνιμος κάτοικος. Από τρία είδη καταγράφηκαν στα αβόσκητα και βοσκημένα ποολίβαδα, αβόσκητα θαμνολίβαδα και πέντε στα βοσκημένα θαμνολίβαδα (Πίνακας 2). Τα είδη με τη συχνότερη εμφάνιση ήταν το γιδοβύζι (*Caprimuglus europaeus*), η γαλιάντρα (*Melanocorypha calandra*), η χαμοκελάδα (*Anthus campestris*), ο αετομάχος (*Lanius collurio)* και ο βλάχος (*Emberiza hortulana*) (Tucker et al. 1995).

Πίνακας 2. Παρουσία προστατευμένων ειδών της ορνιθοπανίδας σε ποολίβαδα και θαμνολίβαδα.

Είδος	Ποολίβαδα /Αβόσκητα	Ποολίβαδα /Βοσκημένα	Θαμν/δα Αβόσκητα	Θαμν/δα Βοσκημένα
Caprimuglus europaeus	+	+	+	+
Melanocorypha calandra	+	+	-	+
Anthus campestris	+	+	-	+
Lanius collurio	-	-	+	+
Emberiza hortulana	-	-	+	+
Σύνολο	3	3	3	5

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας έδειξαν ότι δεν υπάρχουν σημαντικές επιπτώσεις της βόσκησης στον αριθμό των φυτικών ειδών και στα είδη της ορνιθοπανίδας. Ωστόσο, για την πληρέστερη αξιολόγηση των αλληλεπιδράσεων ειδών ορνιθοπανίδας και τύπων λιβαδιών (ποολίβαδων και θαμνολίβαδων) θα πρέπει να παρακολουθηθούν σε διάφορες εποχές του έτους και επί σειρά ετών.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. μέσου του Ε.Τ.Ε.Ρ.Π.Σ. στο πλαίσιο του προγράμματος ‘‘Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη’’. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους Αναστάσιο Τακουρίδη και Ελένη Ναούμ, προσωπικό υποστήριξης του ΙΔΕ, που συνέβαλαν στις εργασίες υπαίθρου και εργαστηρίου, καθώς και στη Δρα Παρασκευή Σκλάβου, ειδική συνεργάτη του Εργαστηρίου Λιβαδικών Πόρων του ΙΔΕ, που συμμετείχε στην επεξεργασία των στοιχείων.

Βιβλιογραφία

Blondel, J., C. Ferry and B. Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. Studies in Avian Biology No. 66:414-420.

Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Denver. Co. USA.

Γκατζογιάννης, Σ., Ν. Γρηγοριάδης, Θ. Παπαχρήστου, Π. Κωνσταντινίδης, Σ. Στάης, Κ. Τσιόκανος και Κ. Κασιούμης. 2000. Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη και Σχέδιο Διαχείρισης Περιοχής Ειδικής Προστασίας «Μενοίκιο όρος-Κούσκουρας». Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Θεσσαλονίκη, σελ. 226 (αυτοτελής έκδοση).

Καζαντζίδης, Σ., Ρ. Τσιακίρης και Α. Δημαλέξης. 2003. Η ορνιθοπανίδα στα ψευδαλπικά λιβάδια της περιοχής Τζένα – Πίνοβο και οι δράσεις για τη διατήρησή της, σελ. 469-476. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Martin, K. 2001. Wildlife in alpine and subalpine habitats. pp. 285-310. In: Wildlife – habitat relationships in Oregon and Washington (D.H. Johnson and T.A. O' Neil, Directors). Oregon State University Press, pp. 28.

Παπούλια, Σ., Σ. Καζαντζίδης και Γ. Τσιουρλής. 2003. Η χρήση των θαμνολίβαδων πουρναριού από την ορνιθοπανίδα στην περιοχή Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 117-123. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Πλατής, Π., Β. Παπαναστάσης, Θ. Παπαχρήστου, Α. Τσιόντσης και Σ. Κανδρέλης. 2003α. Εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων ψευδαλπικής και χαμηλής ζώνης, σελ. 161-174. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Πλατής, Π., Δ. Τρακόλης και Ι. Μελιάδης. 2003β. Συμβολή των ψευδαλπικών λιβαδιών των ορεινών συγκροτημάτων Βόρα, Πινόβου και Τζένας στη διατήρηση της άγριας πανίδας, σελ. 493-499. Λιβαδοπονία και ανάπτυξη ορεινών περιοχών (Π.Δ. Πλατής και Θ.Γ. Παπαχρήστου, εκδότες). Πρακτικά 3ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Καρπενήσι, 4-6 Σεπτεμβρίου 2002. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 10.

Πλατής, Π., Θ. Παπαχρήστου, Σ. Καζαντζίδης και Σ. Στάης. 2004. Επίδραση της υπερβόσκησης σε τύπους βιοτόπων ορνιθοπανίδας στην περιοχή Μενοικίου –Κούσκουρα. Τελική Έκθεση Προγράμματος ''Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη''. Ε.Τ.ΕΡ.Π.Σ. –Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. – Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Θεσσαλονίκη, σελ. 38 (αυτοτελής έκδοση).

Στάης, Σ. 2004. Καταγραφές της παρουσίας της ορνιθοπανίδας σε επιλεγμένες θέσεις και συσχέτισή της με τη βόσκηση, περιοχή SPA, Μενοίκιο όρος - Κούσκουρας, σελ. 9.

Tucker, G.M. and M.F. Heath. 1995. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge U.K.: Birdlife International (Birdlife Conservation Series no 3), pp. 600.

Effect of grazing in rangeland type biotopes bird fauna in area of Mount Menikio

P.D. Platis[1], T.G. Papachristou[1], S. Stais[2] and S. Kazantzidis[3]
[1]Rangeland Resources Laboratory, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece
[2]Armen 18-20, 661 00 Drama, Greece
[3]Laboratory of Environmental Forestry and Wildlife, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

The domestic and wild animals affect with various ways in the ecosystem and in the structural units with the intensity and the frequency of grazing, the season and the species of animal species. More specifically for the maintenance wild fauna of birds the effects are direct and indirect. The last one influence the populations of birds, mainly via the effect of domestic animals in the vegetation and in the availability of their food. In the present work are presented the results of repercussions of grazing of domestic animals for certain fauna of birds species constitute habitat from selected areas of grasslands and shrublands (protected or not), different edaphic of mount Menikio. The method of sampling was based on the specific measurements (point counts). The results of research have shown that from the total of measurements, fenced and free in the grazing area, only five (5) species of birds of Directive 79/409/EOK were recorded. The (*Caprimuglus europaeus*), (*Melanocorypha calandra*), the (*Anthus campestris*), the (*Lanius collurio*) and the (*Emberiza hortulana*) were the species with more frequency. The first preliminary conclusions showed no significant affective of grazing in the number of plant species and in the fauna of birds species.

***Key words**:* Habitat, grasslands, shrublands, grazing, mountainous group.

Σύγκριση σύνθεσης και κατανομής της ορνιθοπανίδας σε βοσκούμενα και μη βοσκούμενα ποολίβαδα πεδινών και ορεινών εκτάσεων στο όρος Μενοίκιο

Σ. Στάης[1] και Μ. Πυροβέτση[2]
[1]Υψηλάντου 5, 661 00 Δράμα, e-mail: stais@dra.forthnet.gr, [2] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Οικολογίας, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mail: pyrove@bio.auth.gr

Περίληψη

Η ποικιλότητα, η αφθονία και η κατανομή των πουλιών μελετήθηκαν σε βοσκούμενα και μη ποολίβαδα με διαφορετικά τοπογραφικά χαρακτηριστικά στο όρος Μενοίκιο, μεταξύ Ανατολικής και Κεντρικής Μακεδονίας, την άνοιξη και το καλοκαίρι του έτους 2003. Οι καταγραφές της ορνιθοπανίδας πραγματοποιήθηκαν με σημειακές μετρήσεις και σημειώνονταν σε ψηφιοποιημένο χάρτη με τη βοήθεια GPS. Καταγράφηκαν συνολικά 56 είδη πουλιών σε 433 σημειακές μετρήσεις. Βρέθηκε ότι η αφθονία και η ποικιλότητα των πουλιών επηρεάζονται από το υψόμετρο, την έκθεση (με τις νότιες, ανατολικές και δυτικές πλαγιές να διαθέτουν μεγαλύτερη αφθονία και ποικιλότητα) και το μέγεθος των βοσκούμενων επιφανειών. Στις τελευταίες, οι μικρού μεγέθους βοσκούμενες εκτάσεις εμφάνισαν τη μέγιστη αφθονία πουλιών, ενώ οι μεγάλες τη μέγιστη ποικιλότητα ειδών. Η βόσκηση αποτελεί επίσης καθοριστικό ρόλο στην κατανομή των πουλιών.

Λέξεις κλειδιά: Ορνιθοπανίδα, ποικιλότητα, βόσκηση, υψόμετρο, μέγεθος επιφάνειας.

Εισαγωγή

Η βόσκηση αναγνωρίζεται ως σημαντικός οικολογικός παράγοντας στα λιβαδικά οικοσυστήματα (ποολίβαδα) ο οποίος και καθορίζει την εξέλιξή τους (Whittaker 1977, Whittaker and Levin 1977, McNaughton 1984, Mack and Thompson 1984). Η ορθολογική διαχείριση αυτών των οικοσυστημάτων απαιτεί αφενός μεν την εκτεταμένη μελέτη τους (Tucker et al. 1995) αφετέρου την κατανόηση της σύνθεσης και των χαρακτηριστικών της άγριας πανίδας η οποία ενδιαιτάται σε αυτά. Τα περισσότερα φυσικά χερσαία οικοσυστήματα βόσκονται εκατοντάδες χρόνια με αποτέλεσμα η υπάρχουσα πανίδα να έχει προσαρμοστεί στις συνθήκες αυτές.

Στην ευρύτερη περιοχή του Μενοικίου όρους και σε υψόμετρα από 100 έως και 2000μ. παρατηρούμε διάφορες μορφές ποολίβαδων, από τα τυπικά πεδινά, τα ανοίγματα μέσα στο δάσος, στα μέσα υψόμετρα, έως και τα ορεινά ποολίβαδα πάνω από το δασοόριο (ψευδαλπικά λιβάδια). Το μωσαϊκό αυτό συμπληρώνεται με την ποικιλία των μεγάλων χορτοφάγων άγριων ειδών τα οποία ενδιαιτώνται στην περιοχή όπως αγέλες *Equus caballus*, *Capreolus capreolus* κ.ά., καθώς και από τα τυπικά αγροτικά ζώα (βοοειδή, πρόβατα και αίγες).

Η εργασία αυτή έχει ως στόχο να διερευνήσει την ποικιλότητα, αφθονία και κατανομή της ορνιθοπανίδας σε μια σειρά λιβαδικών οικοσυστημάτων σε σχέση με το υψόμετρο, την έκθεση και το μέγεθος των ενδιαιτημάτων και με μεταβλητή τη βόσκηση ή μη βόσκησή τους.

Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης καταλαμβάνει έκταση 30.000 εκταρίων, το 80% των οποίων αποτελείται από ενδιαιτήματα τα οποία βόσκονται μερικώς ή εκτεταμένα. Σε ορισμένες περιοχές ισχύουν απαγορευτικές διατάξεις βόσκησης που εκδίδουν τα αρμόδια δασαρχεία. Ανάλογα με τη ζώνη στην οποία βρίσκονται οι εκτάσεις αυτές, παρουσιάζουν διαφορετικά φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά όσον αφορά τη μορφή εδαφοκάλυψης. Η φυσική βλάστηση είναι αποτέλεσμα συνεπίδρασης διαφόρων παραμέτρων και κυρίως της χλωρίδας, των βιοκλιματικών συνθηκών, της ορεογραφικής διαμόρφωσης, της πετρολογικής-γεωλογικής σύστασης, του εδάφους και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που ασκήθηκαν στο παρελθόν και συνεχίζουν να ασκούνται μέχρι σήμερα.

Εικόνα 1. Χάρτης του ανάγλυφου του Μενοικίου όρους.

Το καθεστώς ιδιοκτησίας στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από μια ποικιλία καταστάσεων με δημόσιες και κοινοτικές εκτάσεις και με διαφορετικές χρήσεις, όπως αυτές προκύπτουν από τα σχετικά διαχειριστικά σχέδια (Γκατζογιάννης και συν. 2000).

Μεθοδολογία

Οι μετρήσεις της ορνιθοπανίδας έγιναν από τα μέσα Μαρτίου έως και τα τέλη Ιουνίου 2003, με 5λεπτες σημειακές μετρήσεις σε θέσεις οι οποίες απείχαν τουλάχιστον 500μ. μεταξύ

τους, ώστε να αποφευχθεί η διπλομέτρηση (Robbins and Van Velzen 1967, Blondel et al. 1981, Farina and Meschini 1987). Τα πουλιά καταγράφονταν οπτικά ή ακουστικά. Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν από την ανατολή του ήλιου έως και περίπου τις 10 π.μ. μόνο τις ημέρες χωρίς βροχή και άνεμο. Συνολικά έγιναν 433 σημειακές μετρήσεις, ενώ η θέση κάθε καταγραφής σημειώνονταν σε ψηφιοποιημένο χάρτη της περιοχής με τη χρήση GPS. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν την παρουσία ειδών της ορνιθοπανίδας, τους τύπους βλάστησης (ποολίβαδο, θαμνολίβαδο, δασολίβαδο), τη χρήση γης (βόσκηση, μη βόσκηση), το υψόμετρο (πεδινά < 400 μ., ημιορεινά 400 - 1000, ορεινά > 1000), την έκθεση (N: Βόρεια, S: Νότια, E: Ανατολική, W: Δυτική έκθεση) και το μέγεθος της βοσκούμενης περιοχής (μικρή < 1 στρ., 1<μεσαία<10, μεγάλη>10 στρ.). Όπως φαίνεται και από το χάρτη του ανάγλυφου (Εικόνα 1) τα υψόμετρα κυμαίνονταν από 100-2000 μ., ενώ οι δειγματοληπτικές επιφάνειες στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι καταγραφές κάλυπταν όλο τον ορεινό όγκο.

Οι καταγραφόμενοι τύποι ενδιαιτημάτων που διερευνήθηκαν για την ορνιθοπανίδα είναι: MLGS: ημιορεινά βοσκούμενα ποολίβαδα μικρού μεγέθους, MLGM: ημιορεινά βοσκούμενα ποολίβαδα μεσαίου μεγέθους, MLGG: ημιορεινά βοσκούμενα ποολίβαδα μεγάλου μεγέθους, MLNGS: ημιορεινά μη βοσκούμενα ποολίβαδα μικρού μεγέθους, MLNGM: ημιορεινά μη βοσκούμενα ποολίβαδα μεσαίου μεγέθους, HLG: ορεινά βοσκούμενα ποολίβαδα, HLNG: ορεινά μη βοσκούμενα ποολίβαδα, LLG: πεδινά βοσκούμενα ποολίβαδα, LLNG: πεδινά μη βοσκούμενα ποολίβαδα.

Αποτελέσματα

Αφθονία και παρουσία των πουλιών

Συνολικά στις 433 σημειακές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν 4010 παρατηρήσεις και καταγράφηκαν 56 είδη της ορνιθοπανίδας. Τα πιο κοινά είδη τα οποία παρατηρήθηκαν ήταν: *Turdus merula, Emberiza cirlus, Galerida cristata, Fringilla coelebs, Oenanthe oenanthe, Lanius collurio* και *Passer domesticus* με σχετική αφθονία επί του συνόλου μεγαλύτερη του 5% (οι καταγραφές κάθε είδους σε σχέση με το σύνολο των παρατηρήσεων), 25 έχουν σχετική αφθονία μικρότερη του 1%, ενώ σχετική αφθονία μεταξύ του 1% και 5% εμφανίζουν 24. Τριάντα έξι συνολικά είδη (64%) συναντώνται όλη τη διάρκεια του έτους.

Πίνακας 1. Η συνολικές καταμετρήσεις πουλιών, τα διαφορετικά είδη πουλιών και η αφθονία τους στους διαφορετικούς τύπους ενδιαιτημάτων.

Ενδιαίτημα	Π	sp	s	sd_s	cv_s	a	sd_a	cv_a	ku
LLG	505	22	2,97	22,19	5,81	8,14	2,88	0,71	8,08
LLNG	464	24	3,64	18,55	4,85	11,89	3,04	0,95	10,78
MLGS	495	35	6,51	18,24	4,77	8,83	3,47	0,90	25,42
MLGM	448	38	7,90	12,69	3,32	7,72	2,28	0,58	8,06
MLGG	482	46	10,28	9,95	2,60	9,45	2,69	0,73	2,19
MLNGS	568	35	5,97	17,58	4,60	14,2	2,93	0,90	9,70
MLNGM	465	33	6,57	16,04	4,20	12,2	1,59	0,50	20,45
HLG	400	24	4,05	14,89	3,89	6,77	2,44	0,62	8,97
HLNG	183	16	3,39	7,49	1,96	6,10	1,88	0,67	5,83

Π: παρουσία, sp: αριθμός ειδών, s: ποικιλότητα (Shannon index), a: αφθονία (Π/ αριθμός σημειακών μετρήσεων για κάθε τύπο ενδιαιτήματος), sd: τυπική απόκλιση, cv: συντελεστής διακύμανσης, ku: κύρτωση Kurt.

Ομαδοποίηση ενδιαιτημάτων

Η ομοιότητα μεταξύ των ενδιαιτημάτων εκτιμήθηκε με Ιεραρχικά Ομαδοποιημένη Ανάλυση (Hierarchical Cluster Analysis – Nearest neighbor) και με διαβάθμιση ανάλογα με

την απόσταση μεταξύ τους (Jongman et al. 2002). Με τη χρήση αλγορίθμων συσπείρωσης (agglomerative) τα ενδιαιτήματα ομαδοποιούνται σε μεγαλύτερα σύνολα. Όπως φαίνεται (Εικόνα 2), το υψόμετρο είναι αυτό που κυριαρχεί στην ομαδοποίηση των ενδιαιτημάτων, ενώ η βόσκηση αποτελεί δευτερεύοντα παράγοντα στο συγκεκριμένο σύστημα.

Εικόνα 2. Ομαδοποίηση των ενδιαιτημάτων με διαβάθμιση απόστασης.

Βόσκηση, υψόμετρο και ορνιθοπανίδα

Με τη χρήση παραγοντικής ανάλυσης αντιστοιχιών (Canonical Correspondence Analysis-CCA) πραγματοποιήθηκε ταξιθέτηση των ειδών της ορνιθοπανίδας (Braak and Cajo 1988), σε συνάρτηση με τους τύπους των ενδιαιτημάτων και τις μεταβλητές (βόσκηση, υψόμετρο). Πρόκειται για μια μέθοδο ταξιθέτησης η οποία παράγει από τα αρχικά δεδομένα ένα σύνολο συντεταγμένων με βάση τις οποίες τα δείγματα και οι μεταβλητές διατάσσονται κατά μήκος αξόνων κάθετων μεταξύ τους (Εικόνα 3). Σε αυτό φαίνεται ότι το αυξανόμενο υψόμετρο δεν συμβάλει στην αύξηση πληθυσμών και ειδών σε αντίθεση με τη βόσκηση.

Ορνιθοπανίδα και μέγεθος βοσκούμενης επιφάνειας

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας ο οποίος καθορίζει την αφθονία της ορνιθοπανίδας φαίνεται πως είναι και το μέγεθος της βοσκούμενης επιφάνειας. Οι σημειακές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε επιφάνειες οι οποίες χωρίσθηκαν ανάλογα με την έκτασή τους σε 3 διαφορετικά μεγέθη. Στη μεταξύ τους σύγκριση οι μικρές μεγέθους επιφάνειες έδωσαν τη μέγιστη αφθονία, ενώ οι μεγάλες επιφάνειες έδωσαν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών (Πίνακας 2).

Ορνιθοπανίδα και έκθεση ενδιαιτήματος

Στις καταγραφές της ορνιθοπανίδας σημειώθηκε και η έκθεση του κάθε σημείου μέτρησης για να βρεθεί η πιθανή σχέση με την παρουσία των πουλιών. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 2, η βόρεια έκθεση παρουσιάζει μικρότερη αφθονία πουλιών και αριθμό ειδών, σε αντίθεση με τις νότιες, ανατολικές και δυτικές πλαγιές.

Πίνακας 2. Η ποικιλότητα και η αφθονία της ορνιθοπανίδας σύμφωνα με την έκθεση και το μέγεθος της επιφάνειας.

Έκθεση	Επαφές	sp	s	a	Μέγεθος	Επαφές	sp	S	a
N	820	43	6,64	7,73	Μικρό	1063	42	5,36	11,07
S	965	52	8,18	10,72	Μεσαίο	913	44	6,43	9,51
E	1321	53	6,38	10,91	Μεγάλο	2034	54	5,20	8,43
W	904	49	11,53	9,31					

Επαφές: τα πουλιά που συνολικά καταμετρήθηκαν στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα, sp: αριθμός ειδών, s: ποικιλότητα (Shannon index), a: αφθονία (συνολικές επαφές/ αριθμός σημειακών μετρήσεων για κάθε έκθεση ή μέγεθος επιφάνειας).

Εικόνα 3. CCA διάγραμμα χωροθέτησης όπου απεικονίζονται τα είδη της ορνιθοπανίδας, το υψόμετρο και η χρήση γης (βόσκηση, μη βόσκηση).

Συζήτηση και συμπεράσματα

Η αποδοχή της άποψης ότι φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά του ανάγλυφου επηρεάζουν την ποικιλότητα, την αφθονία και την κατανομή της ορνιθοπανίδας φαίνεται να μπορεί να ερμηνεύσει την εικόνα που παρουσιάζει η ορνιθοπανίδα σε ένα ορεινό οικοσύστημα. Έτσι, οι νότιες, ανατολικές και δυτικές εκθέσεις ευνοούν την αφθονία και την ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας, σε αντίθεση με τις βόρειες εκθέσεις. Σχετικά με το υψόμετρο φαίνεται ότι αυτό δεν ευνοεί την ποικιλότητα και την αφθονία των πουλιών.

Αντίστοιχα, ο παράγοντας βόσκηση επιδρά επίσης στην κατανομή της ορνιθοπανίδας, καθώς αυτή διαφοροποιείται μεταξύ βοσκούμενων και μη εκτάσεων και μάλιστα το μέγεθος της βοσκούμενης επιφάνειας παρουσιάζεται ως ένας από τους παράγοντες που επιδρούν στην παρουσία της ορνιθοπανίδας. Έτσι το μέγεθος των βοσκούμενων επιφανειών φαίνεται ότι επηρεάζει την κατανομή των πουλιών, με τις μικρές επιφάνειες να παρουσιάζουν τη μέγιστη αφθονία, ενώ οι μεγαλύτερες τη μέγιστη ποικιλότητα. Το φαινόμενο αυτό έχει περιγραφεί εν μέρει και από άλλους μελετητές (Saunders and Hobbs 1991, Saunders et al. 1991, Illner 1992, Adrén 1994, Dolman and Sutherland 1994, Villard et al. 1995). Σήμερα γνωρίζουμε αρκετά σε σχέση με την κατανομή των πουλιών σε δασικές νησίδες που εγκλείονται σε ανοιχτές εκτάσεις, ειδικότερα στη μεσευρώπη, ενώ η γνώσεις μας σχετικά με την κατανομή των πουλιών σε χορτολιβαδικά ανοίγματα εντός δασικών εκτάσεων σε μεσογειακά συστήματα είναι σχετικά περιορισμένες.

Βιβλιογραφία

Adrén, H. 1994. Effect of habitat fragmentation on bird and mammals in landscapes with different proportion of suitable habitat: a review. Oikos 71:355-66.

Blondel, J., C. Ferry and B. Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. Studies in Avian Biology, No. 6: 414-420.

Braak, T. and J.F. Cajo. 1988. Canoco. A program for canonical community ordination by partial detrended canonical correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis. Ministerie van Landbouw en Visserij Directoraat-Generaal Landdbooun en Voedselvoor ziening Directie Landbouwkudig Onderzoek. Wageningen, pp. 95.

Γκατζογιάννης, Σ., Θ. Παπαχρήστου, Ν. Γρηγοριάδης, Π. Κωνσταντινίδης και Σ. Στάης. 2000. Ειδική περιβαλλοντική μελέτη & σχέδιο διαχείρισης: Περιοχή Ειδικής Προστασίας Μενοίκιο όρος-Κούσκουρας. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας Ι.Δ.Ε. Θεσσαλονίκη, Τόμος Α΄ σελ 117, Τόμος Β΄, σελ. 109.

Dolman, D.F. and W.J. Sutherland. 1994. The response of bird population to habitat loss. Ibis 137: S38-S46

Farina, A. and E. Meschini. 1987. The Tuscany breeding bird survey and the use og bird habitat description. Proc. IX Int. Conf. Bird Census and Atlas Work, Dijon, 1985. Acta Ecol., Occol. Gen. 8: 145-155.

Illner, H., M. Judas, K. Junemann and H. Oclke. 1992. Italian summer bird population (lunigiana, NW Tuscany, Apennines). Boll. Mus. Sci. Nat. Lunigiana, 8: 13-94.

Jonngman, R.H.G., C.J.F. Ter Braak and O.F.R. Van Tongeren. 2002. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 299.

McNaughton, S.J. 1984. Grazing lawns, animals in herbs, plant form and coevolution. American naturalist 124: 863-886.

Mack, R.N. and J.N. Thompson. 1984. Evolution in steppe with few large hooved mammals. American Naturalist, 119: 757-773.

Robbins, C.S. and T. Van Velzen. 1967. The breeding bird survey, 1966. United State Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report – Wildlife No. 102, Washington, D.C.

Saunders, D.A. and R.J. Hobbs. 1991. Nature Conservation 2: the Role of Corridors. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, NSW.

Saunders, D.A., R.J. Hobbs and C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology, 5: 18-32.

Shannon, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Tech. J. 27: 379-423, 623-656.

Tucker, M., H. Graham and F. Melanie. 1995. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge U.K.: Birdlife International (Birdlife Conservation Series no 3), pp. 600.

Villard, M.-A., G. Merriam and B.A. Maurer. 1995. Dynamics in subdivided populations of neotropical migratory birds in a fragmented temperate forest. Ecology, 76: 27-40.

Whittaker, R.H. 1977. Animal effects on plant species diversity. In: Tusen, R. (Ed. 1977), Vegetation and Fauna. Bericht Internationales Symbosium Rinteln, Cramer, J. Vaduz, pp. 409-425.

Whittaker, R.H. and S.A. Levin. 1977. The role of mosaic phenomena in natural communities. Theoretical Population Biology 12: 117-39.

Comparison of composition and bird fauna distribution on grazed and non-grazed grasslands in lowland and pseudoalpine areas in Menikio Mountain

S. Stais[1] and M. Pyrovetsi[2]

[1] Ypsilantou 5, 661 00 Drama, e-mail: stais@dra.forthnet.gr, [2] Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology, Department of Ecology, 541 24 Thessaloniki, e-mail: pyrove@bio.auth.gr

Summary

Species diversity, abundance and distribution of the bird fauna were studied on grazed and non-grazed grasslands of various topographic characteristics at Mount Menikio, located between Central and East Macedonia, Greece, during spring and summer of 2003. Records of bird fauna were made with the point count method and were recorded on the map using the Global Positioning System (GPS). A total of 56 bird species were observed in 433 point counts. Findings show that bird diversity and abundance were affected by altitude, orientation (with the south, east and west-oriented patches supporting the highest diversity and abundance) and the patch size of the grazed land. Of the latter, the smallest patches supported the highest bird abundance, whereas the largest ones supported the highest species diversity. Grazing also played an important role in the distribution of birds.

Key words: Bird fauna, diversity, grazing, altitude, patch-size.

Δομή και μεταβολές του τοπίου στην περιοχή Λιβαδίου Ελασσόνας: επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα και την ερπετοπανίδα – μια προκαταρκτική ανάλυση

R. Merken[1], M. Engelbeen[1], K. Somers[1], W. Massant[1], A. Σφουγγάρης[2], F. Dahdouh-Guebas[1] και N. Koedam[1]

[1]Research Group General Botany and Nature Management, Faculty of Sciences, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B1050 Brussels, Belgium, e-mail: nikoedam@vub.ac.be

[2]Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Περίληψη

Το τοπίο στην περιοχή Δολίχη Λιβαδίου Ελασσόνας έχει υποστεί μεγάλες μεταβολές στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών. Αυτό επιβεβαιώνεται από μια σειρά αεροφωτογραφιών της περιόδου 1960-1995 και με τη δορυφορική εικόνα QuickBird υψηλής ευκρίνειας του έτους 2003. Οι μεταβολές περιλαμβάνουν νέες χρήσεις γης, αλλαγές σε υπάρχουσες χρήσεις γης, εξαφάνιση μικρής κλίμακας στοιχείων του τοπίου, καθώς και αλλαγές στο μέγεθος των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Οι μεταβολές αυτές πιθανότατα έχουν επηρεάσει την παρουσία, ποικιλότητα ειδών και την αφθονία της πανίδας που απαντάται στους διάφορους τύπους ενδιαιτημάτων του συγκεκριμένου τοπίου. Καθώς παλαιότερες απογραφές για την πανίδα της περιοχής λείπουν, η εκτίμηση των μελλοντικών επιπτώσεων σε αυτήν εξαιτίας περαιτέρω μεταβολών στο τοπίο στηρίχτηκε σε τωρινά δεδομένα. Για την εξακρίβωση των επιπτώσεων στην ορνιθοπανίδα και ερπετοπανίδα εφαρμόστηκε μια διπλή προσέγγιση, που εστιάστηκε σε τέσσερις κύριους τύπους τοπίου: 1. Αραιά θαμνολίβαδα με αγρούς, 2. Ποολίβαδα με διάσπαρτα άτομα γκορτσιάς (*Pyrus amygdaliformis*), 3. Βλάστηση ρεμάτων, 4. Αγροτικό τοπίο με μικρής έκτασης φυτοφράχτες. Η πρώτη προσέγγιση περιλάμβανε για κάθε τύπο τοπίου σύγκριση μεταξύ δειγματοληπτικών επιφανειών που υπήρχαν το 1960 και το 2003 με δειγματοληπτικές επιφάνειες που υπήρχαν το 1960 αλλά μέχρι το 2003 είχαν μεταβληθεί ριζικά ή είχαν αλλάξει μορφή. Στα ζευγάρια αυτά των δειγματοληπτικών επιφανειών, που είχαν κοινή προέλευση, έγινε συγκριτική απογραφή της ορνιθοπανίδας και ερπετοπανίδας. Η δεύτερη προσέγγιση περιλάμβανε την απογραφή της ορνιθοπανίδας το 2004 με σκοπό την αξιολόγηση της μεθοδολογίας παρακολούθησης και της επαναληψιμότητας των αποτελεσμάτων απογραφής της πανίδας στις δειγματοληπτικές επιφάνειες του ίδιου τύπου τοπίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τόσο η ορνιθοπανίδα όσο και η ερπετοπανίδα επηρεάστηκαν από τις μεταβολές του τοπίου. Όμως, πιθανόν η ποσοτικοποίηση της ποικιλότητας ειδών και της αφθονίας της ορνιθοπανίδας απαιτεί μια διαφορετική ανάλυση του τοπίου που θα στηρίζεται σε διαχωρισμό της βλάστησης φυλλοβόλων - αειφύλλων, καθώς και τοπίων ανοικτού - κλειστού τύπου. Νέες χρήσεις γης, όπως δασώσεις γεωργικών εκτάσεων με ψευδακακία (*Robinia pseudoacacia*) απαιτούν ιδιαίτερη μελέτη.

Λέξεις κλειδιά: Αγροτικό τοπίο, ορνιθοπανίδα, ερπετοπανίδα.

Εισαγωγή

Η έκταση που καταλαμβάνει η Ελλάδα στο χώρο των Βαλκανίων είναι αναγνωρισμένη, εκτός των άλλων και για την υψηλή της βιοποικιλότητα. Αυτή οφείλεται στο έντονο ανάγλυφο και την ποικιλία περιβαλλόντων, τη γεωγραφική θέση της χώρας που ταυτίζεται με

τους μεταναστευτικούς διαδρόμους πολλών πουλιών, το κλίμα της χώρας, όπως επίσης και στο γεγονός ότι αποτέλεσε καταφύγιο πολλών ειδών κατά την εποχή που οι παγετώνες κάλυπταν μεγάλο μέρος της Ευρώπης (Polunin 1997, Willis and Whittaker 2000). Αυτός ο βιολογικός πλούτος έχει αναγνωριστεί και επίσημα με τον χαρακτηρισμό των περιοχών που προτείνονται προς ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000 (Φύση 2000) (URL.1). Η φυσική αυτή κληρονομιά δείχνει να έρχεται σε αντίθεση με την από χιλιετίες έντονη ανθρώπινη παρουσία και επιρροή στο φυσικό περιβάλλον. Ωστόσο θεωρείται βέβαιο ότι και ο άνθρωπος συνέβαλε στη διαφοροποίηση του τοπίου (Papanastasis 2004). Επομένως και το «ανθρωπογενές τοπίο» περιλαμβάνει ζωντανούς οργανισμούς οι οποίοι πρέπει να τύχουν αξιολόγησης, προστασίας και διαχείρισης. Σήμερα παρατηρείται ότι το ελληνικό τοπίο έχει υποστεί δραματικές μεταβολές, ακόμη και σε απομακρυσμένες αγροτικές περιοχές (Papanastasis 2004, Papanastasis et al. 2004), οι οποίες οφείλονται στον εκσυγχρονισμό των γεωργικών πρακτικών και στις δημογραφικές αλλαγές κατά τις τελευταίες δεκαετίες.

Η παρούσα εργασία επιδιώκει: α) να ποσοτικοποιήσει τις μεταβολές του τοπίου μεταξύ των ετών 1960 και 2004 σε μία αγροτική περιοχή της Κεντρικής Ελλάδας, χρησιμοποιώντας την τηλεπισκόπηση και β) να εκτιμήσει τις πιθανές επιπτώσεις αυτών των μεταβολών στην ορνιθοπανίδα και την ερπετοπανίδα. Εξαιτίας της ποικιλότητας του υπό εξέταση τοπίου, τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας θα πρέπει να θεωρηθούν ως ένα πρώτο βήμα για την ποσοτικοποίηση και την «παραμετροποίηση» του τοπίου και των στοιχείων που το χαρακτηρίζουν. Αποτελεί τέλος μία διερεύνηση της κατάλληλης μεθοδολογίας που θα επιτρέψει τον προσδιορισμό των επιπτώσεων των μεταβολών του τοπίου στην ορνιθοπανίδα και την ερπετοπανίδα.

Περιοχή έρευνας

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης που έχει έκταση 40 τ.χλμ. απέχει 5 χλμ. από τους πρόποδες του Ολύμπου και 21 χλμ. από την Ελασσόνα. Η περιοχή έρευνας που έχει έκταση 6 τ.χλμ. βρίσκεται κοντά στην πρώην κοινότητα Δολίχης του Δήμου Λιβαδίου (υψόμετρο 590 μ., συντεταγμένες 40°3΄54΄ Β και 2°10΄88΄ Α), με πληθυσμό 500 περίπου ατόμων. Οι κύριες δραστηριότητες είναι οι καλλιέργειες και η κτηνοτροφία. Ο οικισμός Δολίχη βρίσκεται στο κέντρο μιας πεδιάδας που καλλιεργείται, ενώ περικλείεται από λόφους και βουνά με φυσικά οικοσυστήματα. Αρκετά ποτάμια και ρυάκια, που καταλήγουν στον Τιταρίσιο ποταμό, διασχίζουν το τοπίο.

Υλικά και μέθοδοι

Υλικά τηλεπισκόπησης

Χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες των ετών 1960 και 1995 και μία δορυφορική εικόνα Quickbird λήψης του 2003 (Εικόνα 1). Πραγματοποιήθηκε ταξινόμηση πολυφασματικής εικόνας με τη χρήση του λογισμικού ERDAS Image, version 8.6 (ERDAS, Inc. 2001). Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την ανάλυση μίας πολυφασματικής εικόνας με μέτρια διακριτική ικανότητα (2,2x2,2 τ. μ.), αλλά με υψηλή φασματική πληροφορία, η οποία συγχωνεύεται με μια πολυφασματική εικόνα υψηλής διακριτικής ικανότητας (0,6x0,6 τ.μέτρα). Το αποτέλεσμα είναι η βελτίωση στη χωρική διακριτική ικανότητα της πολυφασματικής εικόνας, αλλά χωρίς απώλεια της φασματικής πληροφορίας (ERDAS Field Guide 2002). Το πλεονέκτημα αυτής της δορυφορικής εικόνας πολύ υψηλής διακριτικής ικανότητας (VHR) σε σχέση με Landsat δεδομένα με διακριτική ικανότητα 30x30 μ. είναι η δυνατότητα ταυτοποίησης δομών του τοπίου και εκτίμησης της σύνθεσης των ειδών (Dahdouh-Guebas 2002, Hill et al. στο Massoleni et al. 2004).

Εικόνα 1. Υλικό τηλεπισκόπησης για την περιοχή Δολίχης Ελασσόνας. Από αριστερά: αεροφωτογραφία (1960), αεροφωτογραφία (1995), δορυφορική εικόνα Quickbird (2003) (αύξηση του μεγέθους των αγροτεμαχίων, εξαφάνιση των φυτοφραχτών και των παραποτάμιων δασών).

Εργασία πεδίου

Επιλέχθηκαν τέσσερις τύποι τοπίου με κριτήριο την εκτεταμένη μεταβολή τους τις τελευταίες δεκαετίες, όπως αυτό διαπιστώθηκε από την εξέταση των αεροφωτογραφιών: (1) αραιό μακί, (2) φυτοφράχτης και ξερολιθιά, (3) παραποτάμιο δάσος, (4) λιβάδι με διάσπαρτα άτομα γκορτσιάς (*Pyrus amygdaliformis*). Οι παραπάνω τύποι σαφέστατα δεν αποτελούν μία εξαντλητική λίστα των τύπων τοπίου στην περιοχή έρευνας, η οποία περιλαμβάνει, εκτός από το πουρνάρι (*Quercus coccifera*) ως κυρίαρχη βλάστηση, φρύγανα, πολλές νεαρές φυτείες ψευδακακίας (*Robinia pseudoacacia*), είδη *Prunus* και καρυδιές (*Juglans regia*). Ο τύπος ‘‘αραιό μακί’’ αντιστοιχεί στη βλάστηση των μικτών αγρο-δασο-λιβαδικών συστημάτων που προσδιορίζεται με τον όρο dehesa (Blondel and Aronson 1999). Οι φυτείες που εγκαταστάθηκαν με βάση τον Κανονισμό 2080/92 (1257/99) της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν ήταν ορατές στις αεροφωτογραφίες του 1995.

Για κάθε ένα από τους παραπάνω τύπους τοπίου προσδιορίσθηκε αντίστοιχα, κατά την έρευνα πεδίου το 2003, μία έκταση που είχε υποστεί μεταβολή προς άλλες χρήσεις γης, χρησιμεύοντας ως περιοχή αρνητικού ελέγχου. Το 2004 συμπεριλήφθηκαν ξανά στην έρευνα οι συγκεκριμένες δειγματοληπτικές επιφάνειες για τον κάθε τύπο τοπίου (χρονική επαναληψιμότητα) και παράλληλα προστέθηκαν οικολογικά συναφείς εκτάσεις (επαναλήψεις) (οικολογική ή χωρική επαναληψιμότητα). Η λήψη των παρατηρήσεων σχεδιάστηκε σύμφωνα με το σχεδιάγραμμα που δίνεται στην εικόνα 2, ώστε να απαντηθούν τα παρακάτω ερωτήματα (Ο: ορνιθοπανίδα, Ε: ερπετοπανίδα):

(1) Πόσο επαναλήψιμες είναι οι μετρήσεις στο χρόνο: η καλή προσαρμογή χρονικών επαναλήψεων. Συνεχόμενα έτη δίνουν συγκρίσιμες παρατηρήσεις για την πανίδα; (Ο)
(2) Σε ποιό βαθμό συνδέεται η πανίδα με τον εκ των προτέρων επιλεγμένο τύπο τοπίου; Πόσο διαφέρει η πανίδα μεταξύ δύο τύπων τοπίου; (Ο+Ε)
(3) Πόσο συναφείς είναι οι τύποι τοπίου που επιλέχθηκαν εκ των προτέρων - καλή προσαρμογή των χωρικών και οικολογικών επαναλήψεων; Τα συστήματα (τύποι τοπίου) που είναι παρόμοια παρουσιάζουν παρόμοια είδη πανίδας σε συγκεκριμένο έτος; (Ο)
(4) Σε ποιό βαθμό συνδέεται η πανίδα με τα χαρακτηριστικά του τοπίου; Εάν κάποια στοιχεία της δομής του τοπίου χαθούν (στην έκταση που χρησιμεύει ως περιοχή

αρνητικού ελέγχου), εξακολουθούμε να παρατηρούμε παρόμοια είδη πανίδας με εκείνα των εκτάσεων οι οποίες φαινομενικά έχουν μείνει αμετάβλητες; (Ο+Ε)

Εικόνα 2. Σχεδιάγραμμα των παρατηρήσεων της ορνιθοπανίδας και της ερπετοπανίδας για δύο υποθετικούς τύπους τοπίου. Η αρίθμηση αντιστοιχεί στα ερωτήματα που τέθηκαν προς διερεύνηση (βλ. παρακάτω).

Παρατηρήσεις ορνιθοπανίδας και ερπετοπανίδας

Όλα τα παραπάνω ερωτήματα δεν θα μπορούσαν να απαντηθούν ταυτόχρονα και για τις δύο κατηγορίες πανίδας, την ορνιθοπανίδα και την ερπετοπανίδα, για λόγους πρακτικών δυσχερειών. Οι παρατηρήσεις για την ερπετοπανίδα πραγματοποιήθηκαν την άνοιξη του 2003 και για την ορνιθοπανίδα την άνοιξη του 2003 και του 2004 (παρουσία/απουσία ερπετών και σχετική αφθονία πουλιών αντίστοιχα). Η καταγραφή για την ερπετοπανίδα πραγματοποιήθηκε βαδίζοντας επί 45 λεπτά κατά μήκος μιας διαδρομής σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια, ερευνώντας τις καλυμμένες με βλάστηση, καθώς και τις ακάλυπτες περιοχές. Γίνονταν δύο καταγραφές την ημέρα στη δειγματοληπτική επιφάνεια (μια το πρωί και μια το απόγευμα). Η ορνιθοπανίδα καταγράφηκε με ακουστική και οπτική παρατήρηση επί μία ώρα σε κάθε επιλεγμένη δειγματοληπτική επιφάνεια ή βαδίζοντας κατά μήκος μιας επιλεγμένης διαδρομής. Καταγράφηκαν όλα τα είδη ερπετοπανίδας που παρατηρήθηκαν. Όσον αφορά στην ορνιθοπανίδα, καταγράφηκαν όλα τα είδη, εκτός εκείνων που απλώς ήταν περαστικά από την περιοχή, καθώς και των ειδών *Apus* spp., *Corvus* spp., *Delichon* sp., *Hirundo* sp., *Passer* spp. και *Pica pica*. Η εντατική και περιορισμένη σε χρόνο καταγραφή προφανώς δίνει μία μερική περιγραφή της ορνιθοπανίδας της περιοχής. Η εποχή (Μάιος) επιλέχθηκε επειδή η ανοιξιάτικη μετανάστευση έχει ολοκληρωθεί ή βρίσκεται στο τελικό στάδιο (Blondel and Aronson 1999) και τα είδη που καταγράφηκαν είναι κυρίως καλοκαιρινοί επισκέπτες ή μόνιμα στην περιοχή. Τη συγκεκριμένη εποχή η ερπετοπανίδα είναι αρκετά δραστήρια στο συγκεκριμένο υψόμετρο, γεγονός που βοηθά την καταγραφή της.

Επεξεργασία των δεδομένων

Πραγματοποιήθηκαν έξι καταγραφές της ορνιθοπανίδας σε κάθε μια επιλεγμένη δειγματοληπτική επιφάνεια. Η καταγραφή του αριθμού των ειδών χωρίστηκε σε τρεις λειτουργικές κατηγορίες: όλα τα είδη, είδη που φωλιάζουν και είδη που τρέφονται/μεταναστευτικά είδη. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει όλα τα είδη που καταγράφηκαν κατά τις παρατηρήσεις πεδίου. Η δεύτερη κατηγορία με τα είδη που φωλιάζουν περιλαμβάνει όλα τα είδη που παρατηρήθηκαν για τουλάχιστον τρεις από τις έξι καταγραφές στο πεδίο (μέσος όρος των παρατηρήσεων για κάθε είδος για έξι καταγραφές για τον καθένα τύπο τοπίου). Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τα είδη που σπανίως ήταν παρόντα εντός ενός τύπου τοπίου κατά την καταγραφή. Η τελευταία κατηγορία αποκλείστηκε από την ανάλυση εξαιτίας της συμπτωματικής παρουσίας των ειδών αυτών.

Για κάθε καταγραφή υπολογίστηκε η αφθονία των ειδών και ο δείκτης Shannon-Wiener. Οι ομοιότητες μεταξύ δυο τύπων τοπίου υπολογίστηκαν με βάση το συντελεστή Sørensen (Kent and Coker 1992). Το Kolmogorov-Smirnov test και το t-Student test εφαρμόστηκαν με τη χρήση του λογισμικού STATISTICA 5 (Statsoft Inc. 2001) και η ανάλυση κυρίων παραγόντων (Principal Component Analysis, PCA) με τη χρήση του λογισμικού Canoco® 4.5 for Windows (ter Braak and Šmilauer 2002).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οι καταγραφές στο πεδίο έδωσαν 50 είδη πουλιών και 12 είδη ερπετών (με την εξαίρεση κάποιων ειδών όπως αναφέρθηκε παραπάνω).

Εικόνα 3. Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων (S = δείκτης Sørensen, D = δείκτης βιοποικιλότητας Shannon-Wiener). Για την ορνιθοπανίδα χρησιμοποιήθηκαν μόνο στοιχεία για τα είδη που φωλιάζουν.

Η προσέγγιση με τον εκ των προτέρων προσδιορισμό τεσσάρων τύπων τοπίου στην περιοχή της Δολίχης δεν επιτρέπει πλήρη κάλυψη με απογραφή όλων των χρήσεων γης και της πανίδας που αυτοί φιλοξενούν. Ωστόσο, καθιστά δυνατή την καταγραφή της παρουσίας και της σχετικής αφθονίας της πανίδας (το τελευταίο μόνο για την ορνιθοπανίδα), μέσα σε

κάθε τύπο τοπίου. Επιδιώχθηκε η εκτίμηση των επιπτώσεων από την απώλεια συγκεκριμένων τύπων τοπίου ή χαρακτηριστικών του τοπίου (όπως η έκταση που καταλαμβάνουν οι διάφοροι τύποι τοπίου, η πυκνότητα των απομονωμένων δένδρων, η έκταση και πυκνότητα των φυτοφραχτών κτλ.) στην ορνιθοπανίδα και την ερπετοπανίδα. Προφανώς, το άθροισμα των υπολοίπων χρήσεων γης συνδιαμορφώνει τη σύνθεση της πανίδας των μικρότερων εκτάσεων (patches) που συνθέτουν το συνολικό μωσαϊκό. Για τον εντοπισμό των επιπτώσεων των μεταβολών του μωσαϊκού στην πανίδα συγκρίθηκε πρώτα η πανίδα των δειγματοληπτικών επιφανειών που είχαν κατηγοριοποιηθεί ως: (1) αραιό μακί, (2) φυτοφράχτης και ξερολιθιές, (3) παραποτάμιο δάσος, (4) λιβάδι με διάσπαρτα άτομα γκορτσιάς (*Pyrus amygdaliformis*) με δειγματοληπτικές επιφάνειες οι οποίες είχαν χάσει αυτού του είδους τη βλάστηση ή συγκρίθηκαν οι χρήσεις γης μεταξύ των ετών 1995 και 2003, όπως επιβεβαιώθηκαν από τα δεδομένα των αεροφωτογραφιών και της δορυφορικής εικόνας (ερώτημα 4).

Τα αποτελέσματα φανερώνουν ότι υπάρχει μία υποβάθμιση στην κατάσταση της ορνιθοπανίδας στις περιοχές που έχουν υποστεί υποβάθμιση ή μεταβολή, με δυο τρόπους: (1) αλλαγή στη σύνθεση των ειδών και (2) απώλεια στην αφθονία των ειδών. Στην περίπτωση των ερπετών οι υποβαθμισμένες δειγματοληπτικές επιφάνειες παρουσίαζαν συνήθως σταθερά αποδυναμωμένους πληθυσμούς. Σε ορισμένες περιπτώσεις υποβαθμισμένων περιοχών μετά από εντατική έρευνα κανένα ερπετό δεν παρατηρήθηκε.

Στη σύγκριση της ορνιθοπανίδας μεταξύ των τεσσάρων τύπων τοπίου (ερώτημα 2), η προτίμηση ορισμένων ειδών για συγκεκριμένους τύπους τοπίου δεν ήταν αρκετά ισχυρή (Εικόνα 3). Για παράδειγμα, το αραιό μακί και το παραποτάμιο δάσος (2004) είχαν αρκετά παρεμφερή σύνθεση πανίδας (δείκτης Sørensen > 0,50). Το ίδιο ισχύει στη σύγκριση του λιβαδιού με διάσπαρτες γκορτσιές (2004) και του τοπίου με φυτοφράχτες (2004). Αναφορικά με τους φυτοφράχτες οι Hinsley and Bellamy (2000) τονίζουν ότι τα πουλιά έχουν την τάση να επιλέγουν από τους τύπους ανθρωπογενών τοπίων εκείνους που μοιάζουν περισσότερο με το φυσικό τους ενδιαίτημα. Ωστόσο, η σύνθεση της ορνιθοπανίδας στο παραποτάμιο δάσος διέφερε αρκετά μεταξύ των δύο ετών (δείκτης Sørensen > 0,30).

Στην έρευνα της ορνιθοπανίδας το 2004 επιχειρήθηκε η ποσοτικοποίηση της χρονικής (από έτος σε έτος, ερώτημα 1) και της χωρικής-οικολογικής (μεταξύ των δειγματοληπτικών επιφανειών, ερώτημα 2) επαναληψιμότητας των μετρήσεων. Αυτό απέδειξε ότι υπήρχαν σημαντικές διαφορές ($p<0,05$) στη ποικιλότητα (δείκτης Shannon-Wiener) και την αφθονία των ειδών.

Εξαιτίας της μη ικανοποιητικής επαναληψιμότητας, χρονικής και χωρικής, σε καθεμιά σύγκριση, δεν χρησιμοποιήθηκε περαιτέρω η ανάλυση αυτών των δεδομένων με βάση την εκ των προτέρων κατηγοριοποίηση. Μια έμμεση κατηγοριοποίηση (ανάλυση κύριων παραγόντων, PCA) εφαρμόστηκε στα δεδομένα που συλλέχθηκαν για την ορνιθοπανίδα, ώστε να προσδιοριστούν τα στοιχεία του τοπίου που είναι σημαντικά για τα πουλιά χωρίς την εκ των προτέρων θεώρηση των τύπων τοπίου (Εικόνα 4).

Η ομαδοποίηση των δεδομένων για τα πουλιά στο σχήμα 3 υποδηλώνει ότι: (1) το χαρακτηριστικό, φυλλοβόλο ή αειθαλές και (2) ο ανοικτός ή πυκνός (γραμμικός) χαρακτήρας της βλάστησης (και οι αλλαγές) είναι πιθανόν οι καθοριστικοί παράγοντες για την ορνιθοπανίδα, αντί των χαρακτηριστικών στα οποία βασίστηκε η αρχική κατηγοριοποίηση.

Εικόνα 4. Έμμεση κατηγοριοποίηση (ανάλυση κύριων παραγόντων, PCA) για την ορνιθοπανίδα. Άξονες, πρώτος: αειθαλές-φυλλοβόλο, δεύτερος: ανοιχτή-πυκνή βλάστηση.

Συμπερασματικά, από την ανάλυση των στοιχείων είναι εμφανές ότι η ορνιθοπανίδα και η ερπετοπανίδα επηρεάζονται από την απώλεια των διαφόρων τύπων τοπίου στην περιοχή της Δολίχης, έστω και αν αυτοί είναι μέρος μόνο ενός ευρύτερου μωσαϊκού τοπίου.

Τα μεθοδολογικά ερωτήματα που αναδύθηκαν σχετίζονται με τη χρονική και χωρική-οικολογική επαναληψιμότητα των μετρήσεων, η οποία δεν είναι η άριστη. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από στοχαστικούς παράγοντες (οι κλιματικές συνθήκες ήταν αρκετά διαφορετικές για τις ίδιες ημερομηνίες μεταξύ 2003 και 2004) και/ή την επιλογή των επαναλήψεων. Θα ήταν ίσως χρήσιμο σε ενδεχόμενη συνέχιση της έρευνας να περιληφθούν στην ανάλυση και τα είδη *Corvus* spp., *Delichon* sp., *Hirundo* spp., *Passer* spp. και *Pica pica,* επειδή αυτά μπορεί να αποτελούν παράγοντα που εξηγεί τη χαμηλή ποικιλότητα ειδών ή την απουσία κάποιων άλλων (Järvinen and Haila 1984).

Η έμμεση κατηγοριοποίηση PCA υπέδειξε ότι άλλα στοιχεία του τοπίου, όπως η κατανομή και η πυκνότητα των χαρακτηριστικών του τοπίου ή ο τύπος της φυτικής κάλυψης είναι ίσως πολύ σημαντικά. Αυτό απαιτεί μία συμπληρωματική προσέγγιση πέρα από την εκ των προτέρων κατηγοριοποίηση των τύπων τοπίου. Επιπρόσθετα, θα ήταν πολύ ενδιαφέρον για μία μελλοντική αξιολόγηση να συμπεριληφθεί ο ρόλος νέων χρήσεων γης, ως ενδιαιτημάτων, όπως είναι οι φυτείες ψευδακακίας (*Robinia pseudoacacia*). Αυτές οι προσεγγίσεις θα ενταχθούν στη συνέχιση της έρευνας.

Αναγνώριση βοήθειας

Εκφράζονται θερμές ευχαριστίες προς την Dr Sandrine Godefroid για τις εποικοδομητικές ιδέες και τις παρατηρήσεις της στο αρχικό κείμενο.

Βιβλιογραφία

Blondel, J. and J. Aronson. 1999. Biology and wildlife of the Mediterranean Region. Oxford University Press.

Dahdouh-Guebas, F. 2002. The use of remote sensing and GIS in the sustainable management of tropical coastal ecosystems. Environment, Development and Sustainability, 4: 93-112.

ERDAS Field Guide. 2002. Leica Geosystems, GIS & Mapping Division, Atlanta, Georgia, USA. Sixth Edition.

ERDAS Inc. 2001. ERDAS IMAGINE Configuration Guide: ERDAS IMAGINE Version 8.5. ERDAS, Inc. Atlanta, Georgia.

Hill, J., P. Hostert and A. Röder. 2004. Long-term observation of Mediterranean ecosystems with satellite remote sensing. In: S. Massoleni, P. di Pasquale, M. Mulligan, P. di Martino and F. Rego 2004. Recent dynamics of the Mediterranean vegetation and landscape. John Wiley & Sons Ltd, England.

Hinsley, S.A. and P.E. Bellamy. 2000. The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. Journal of Environmental Management, 60: 33-49.

Järvinen, O. and Y. Haila. 1984. Assembly of land bird communities on Northern Islands: a quantitative analysis of insular impoverishment. In: D.R. Strong, D. Simberloff, L.G. Abele and A.B. Thistle 1984. Ecological communities: conceptual issues and the evidence. Princeton University Press, Guildford, Surrey.

Kent, M. and P. Coker. 1992. Vegetation description and analysis: a practical approach Belhaven Press, London.

Papanastasis, V.P. 2004. Traditional vs contemporary management of Mediterranean vegetation: the case of the island of Crete. Journal of Biological Science, 1: 39-46.

Papanastasis, V.P., I. Ispikoudis, M. Arianoutsou, P. Kakouros and A. Kazaklis. 2004. Land use changes and landscape dynamics in Western Crete. In: S. Massoleni, P. di Pasquale, M. Mulligan, P. di Martino and F. Rego 2004. Recent dynamics of the Mediterranean vegetation and landscape. John Wiley & Sons Ltd, England.

Polunin, O. 1997. Flowers of Greece and the Balkans. Oxford University Press Inc., New York.

Statsoft Inc. 2001. STATISTICA (data analysis software system). Version 6 Statsoft Inc., Tulsa.

ter Braak, C.J.K. and P. Šmilauer. 2002. Canoco reference manual and CanoDraw for Windows. User's guide: software for Canonical Ordination (version 4.5). Microcomputer power, Ithaca, NY.

URL.1 : http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/e1210300.html

Willis, K.J. and R.J. Whittaker 2000. The refugial debate. Science, 287: 1406-1407.

Small landscape elements and landscape change in Livadi Elassonas area: effects on ornithofauna and herpetofauna - a preliminary analysis

R. Merken[1], M. Engelbeen[1], K. Somers[1], W. Massant[1], A. Sfougaris[2], F. Dahdouh-Guebas[1] and N. Koedam[1]

[1]Research Group General Botany and Nature Management, Faculty of Sciences, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B1050 Brussels, Belgium, e-mail: nikoedam@vub.ac.be

[2]Laboratory of Ecosystem Management and Biodiversity, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46 Volos, Greece, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Summary

The landscape in the Dolihi area of Livadi Elassonas has undergone major modifications during the past decades. This is confirmed by aerial photographs of the period 1960-1995, and by a QuickBird image taken in 2003. The modifications include new land uses, loss of small scale elements of the landscape, as well as changes in the size of cultivated land. These modifications have possibly affected the presence, the biodiversity and the abundance of various species found in the particular landscape. Since past inventories of biodiversity in the area are not available, the assessment of future impacts of further landscape modifications had to be based on present data. For the identification of the impacts on avifauna and herpetofauna a double approach was adopted that was based on four main landscape types: 1. Sparse shrubland (dehesa). 2. Grassland with some *Pyrus amygdaliformis*. 3. Riverside vegetation and 4. Agricultural landscape with some hedgerows. The first approach included a comparison for each habitat type between sample areas that were present in 1960 and 2003 with sample areas that were present in 1960 but were largely reduced or modified in 2003. In those sample pairs, which had the same origin, a comparative inventory of avifauna and herpetofauna was made. The second approach included the inventory of avifauna in 2004, with the purpose of assessing the monitoring methodology, and the repeatability of the results of the inventory in the sample areas of the same landscape type. The results show that both avifauna and herpetofauna have been influenced by the modifications in the landscape. However, the quantitative measurement of the biodiversity and abundance of avifauna possibly requires a different landscape analysis that would be based on the segregation of evergreen - deciduous, as well as open-type and closed-type landscape. New land uses such as forested agricultural areas with *Robinia pseudoacacia* require special research.

Key words: Agricultural landscape, avifauna, herpetofauna, Greece.

Σχέση κτηνοτροφίας και άγριας πανίδας σε ημιορεινές περιοχές της νοτιοανατολικής Ροδόπης

Ι. Ισπικούδης[1], Π. Καπαρτή[1] και Σ. Ισπικούδης[2]
[1]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, 541 24 Θεσσαλονίκη, [2] Πυροσβεστική Υπηρεσία Ροδόπης, Π. Κ. Ιάσμου, 692 00 Κομοτηνή

Περίληψη
Τα λιβάδια, εκτός από τόπους βόσκησης αγροτικών ζώων αποτελούν και κατάλληλο βιότοπο για πολλά είδη της άγριας πανίδας και τόπο εξασφάλισης υπηρεσιών (προστασία εδάφους, αναψυχή). Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαίο τον προσδιορισμό των σχέσεων αλλά και των επιδράσεων της βόσκησης των λιβαδιών από αγροτικά ζώα στην επιβίωση σπάνιων ή απειλούμενων ειδών άγριας πανίδας που απαντούν σε μία προστατευόμενη περιοχή. Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η κοιλάδα του ποταμού Φιλιούρη, στο ανατολικό τμήμα του νομού Ροδόπης, η οποία εντάσσεται στο δίκτυο NATURA 2000 και αποτελεί σημαντικό βιότοπο για μεγάλο αριθμό πουλιών και θηλαστικών. Μελετήθηκε η εξέλιξη του κτηνοτροφικού κεφαλαίου και των χρήσεων γης καθώς και η άγρια πανίδα. Τα θαμνολίβαδα με ποσοστό 65% κυριαρχούν στο τοπίο. Η σχέση της κτηνοτροφίας με την άγρια πανίδα στην περιοχή είναι στις περισσότερες περιπτώσεις θετική και σημαντική. Η διατήρηση αυτής της σχέσης εξαρτάται από τη διατήρηση και συνέχιση των παραδοσιακών χρήσεων γης. Δυστυχώς, η εγκατάλειψη ή η αλλαγή των χρήσεων γης προκαλεί αποδιοργάνωση ή και εξαφάνιση αυτών των σημαντικών τοπίων. Τα παραδοσιακά τοπία, όμως, που είναι το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης ανθρώπινων και φυσικών διεργασιών, αποτελούν την πολιτισμική, κοινωνική, οικολογική και οικονομική κληρονομιά κάθε λαού και πρέπει να διατηρηθούν, χωρίς να υπάρχουν αποκλίσεις από τις κατευθυντήριες οδηγίες του NATURA 2000.

Λέξεις κλειδιά: Ορνιθοπανίδα, αγροτικά ζώα, Κέχρος, Φιλιούρης.

Εισαγωγή

Τα ευρωπαϊκά λιβαδικά τοπία (ποολίβαδα και θαμνώνες) καλύπτουν περισσότερα από 1,5 εκατομμύρια τ.χλμ. (Tucker and Evans 1997). Στο γύρισμα του αιώνα, τα εκτατικά εκμεταλλευόμενα και με πληθώρα ειδών ημιφυσικά ποολίβαδα και θαμνώνες ήταν ευρέως διαδεδομένα στην Ευρώπη (Van Dijk 1991) αλλά τώρα ίσως το 99% των εκτάσεων αυτών, έχει τροποποιηθεί και έχει υποβαθμιστεί από τις εντατικές γεωργικές πρακτικές. Εν τούτοις, μια σημαντική περιοχή (περίπου 14 εκατομμύρια εκτάρια) των ημιφυσικών ποολίβαδων και θαμνώνων παραμένει ακόμα και εμφανίζεται συχνά στα μωσαϊκά τοπίων που συνδέονται στενά με τα εκτατικά γεωργο-κτηνοτροφικά συστήματα (Goriup 1999). Αυτά αντιπροσωπεύουν μια σημαντική δεξαμενή βιοποικιλότητας, π.χ. 173 είδη πουλιών προτεραιότητας στην Ευρώπη συνδέονται με τα ποολίβαδα πεδινών και τους σχετικούς γεωργικούς βιότοπους και 100 είδη συνδέονται με τα μεσογειακά θαμνολίβαδα (Tucker and Evans 1997).

Στην Ελλάδα, τα λιβάδια ανέρχονται σε 52 εκατομμύρια στρέμματα, που αντιπροσωπεύουν το 40% περίπου της συνολικής χερσαίας επιφάνειας της χώρας και θεωρούνται διαδοχικά, που σημαίνει ότι δημιουργήθηκαν και διατηρήθηκαν με ανθρώπινες δραστηριότητες συμπεριλαμβανομένης και της κτηνοτροφίας (Παπαναστάσης και

Νοϊτσάκης 1992). Επιπλέον, ένας μεγάλος αριθμός προτεινόμενων θέσεων του δικτύου NATURA 2000 στην Ελλάδα συμπίπτουν με λιβαδικά τοπία (Dafis et al. 1996). Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι τύποι οικοτόπων 6310 (Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή) και 6230 (Ημιφυσικές ξηρές χλοώδεις διαπλάσεις και περιοχές που φύονται θάμνοι), τα οποία είχαν δημιουργηθεί και διατηρήθηκαν με παραδοσιακά συστήματα βόσκησης και κτηνοτροφίας (Ispikoudis et al. 2003).

Η δομή της βλάστησης είναι ο σημαντικότερος οικολογικός παράγοντας που διατηρεί την ποικιλότητα και τη διαφοροποίηση των κοινωνιών των πουλιών στα μεσογειακά τοπία. Στη Βόρεια Γαλλία, το μεγαλύτερο ποσοστό των σπάνιων πουλιών βρέθηκαν σε ανοιχτές περιοχές (Prodon 1987). Τα μεσογειακά δάση ως ενδιαιτήματα είναι πλούσια σε γενικό αριθμό ειδών, όμως οι μεγαλύτεροι αριθμοί πουλιών παρατηρούνται σε ανοιχτές και βραχώδεις εκτάσεις. Η πλειοψηφία των ειδών χρειάζεται μία μίξη δασώδους, θαμνώδους και βραχώδους ενδιαιτήματος. Οι παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης διατηρούν τέτοια τοπία και συνδέονται στενά με διάφορα είδη, γι' αυτό και μπορούν να θεωρηθούν αναγκαίες για τη διατήρηση των ενδιαιτημάτων των πουλιών. Για παράδειγμα, ο αριθμός του πληθυσμού των Hieraetus fasciatus στην Καταλονία (Ισπανία) βρέθηκε πως συσχετίζεται θετικά με τον αγροτικό πληθυσμό (Real and Manosa 1992). Η αφθονία των πουλιών εμπλουτίζεται με τη διαδικασία της κλαδονομής και την εμφάνιση των θαμνώνων (Teleria 1993). Η κλαδονομή σε δασικά τμήματα είναι ευεργετική για πολλά πουλιά λόγω της δημιουργίας ανοιγμάτων, όπως έχει παρατηρηθεί σε θαμνώνες στην εύκρατη ζώνη (Buckley 1992).

Η τροποποίηση των παραδοσιακών κτηνοτροφικών συστημάτων μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στη σύνθεση της βλάστησης λόγω της δευτερογενούς διαδοχής μετά από την εγκατάλειψη. Αυτή η τροποποίηση μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες στην ποικιλομορφία των τοπίων και κατ' επέκταση στην πανίδα (Tucker and Evans 1997). Οι διαχειριστές, προκειμένου να εξασφαλίσουν την αειφορική ανάπτυξη αυτών των τοπίων, οφείλουν να φροντίζουν την ισορροπία μεταξύ της βόσκησης των αγροτικών ζώων και της διατήρησης των πληθυσμών των ειδών της άγριας πανίδας. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να ερευνηθεί η σχέση κτηνοτροφίας και άγριας πανίδας στις ημιορεινές περιοχές της νοτιοανατολικής Ροδόπης.

Περιοχή μελέτης

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η κοιλάδα Φιλιούρη, η οποία βρίσκεται στον ορεινό όγκο του βορειοανατολικού τμήματος του νομού Ροδόπης με συνολική έκταση 22.000 εκτάρια. Πρόκειται για ημιορεινή περιοχή που αποτελείται από μια σειρά υψωμάτων της ανατολικής Ροδόπης (Παρατηρητής, Πυροβολητής) με υψόμετρο κάτω από 1.000μ. Η βλάστηση της κοιλάδας αποτελείται κυρίως από θαμνώνες με κυρίαρχο είδος το πουρνάρι, που διακόπτονται από αγρούς και χέρσες εκτάσεις που χρησιμοποιούνται ως ποολίβαδα. Στις πλαγιές των υψωμάτων, σε υψόμετρο 300μ. μέχρι 800μ. περίπου, κυριαρχούν δάση φυλλοβόλου δρυός με διάκενα που χρησιμεύουν είτε ως χωράφια είτε ως λιβάδια ή αποτελούν γυμνές εκτάσεις(Θρακικός Ηλεκτρονικός Θησαυρός 2004). Η περιοχή έχει αξιολογηθεί ως σημαντική για την ένταξή της στο Κοινοτικό Δίκτυο «Φύση 2000» (Natura 2000) και εμπεριέχεται στον κατάλογο των σημαντικότερων περιοχών για τα πουλιά της Birdlife International.

Η Κοινότητα Κέχρου στην οποία υπάγεται η κοιλάδα Φιλιούρη χαρακτηρίζεται ως μία καθαρά κτηνοτροφική περιοχή, όπου οι χρήσεις γης είναι ήπιες και καταλαμβάνουν μικρές επιφάνειες, δημιουργώντας μικρές ψηφίδες σε ένα ποικίλο μωσαϊκό τοπίου, το οποίο συντηρείται μέχρι σήμερα λόγω των παραδοσιακών μεθόδων γεωργίας, κτηνοτροφίας και υλοτομίας (Η Φύση της Θράκης 2004).

Μέθοδοι και υλικά

Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας συγκεντρώθηκαν στοιχεία από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (Ε.Σ.Υ.Ε.), που αφορούσαν τον πληθυσμό της κοινότητας Κέχρου, τις μεταβολές του ζωικού κεφαλαίου και την κατανομή των χρήσεων γης για την περίοδο 1971-2001. Στοιχεία για τα παραδοσιακά συστήματα βόσκησης προέκυψαν από προσωπικές μαρτυρίες των κατοίκων της περιοχής και από συνεντεύξεις με κτηνοτρόφους. Στοιχεία για την ορνιθοπανίδα της περιοχής και τους βιότοπους αυτής συγκεντρώθηκαν με επιτόπιες παρατηρήσεις και από βιβλιογραφικές αναφορές.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Το τοπίο της κοιλάδας του ποταμού Φιλιούρη συγκροτείται από ένα μωσαϊκό οικοτόπων. Συγκεκριμένα, το 10% της κοιλάδας καλύπτεται από δάση (φυλλοβόλων και πλατύφυλλων ειδών) και μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις, το 65% από θαμνώνες (σκληρόφυλλους θάμνους, θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων ειδών, μακκία βλάστηση), το 10% από ποολίβαδα, ενώ το 5% της έκτασης καταλαμβάνουν οι βραχώδεις περιοχές και το 10% οι γεωργικές εκτάσεις (αρόσιμη γη, πολυετείς καλλιέργειες και οπωρώνες). Αποτέλεσμα αυτής της κατανομής είναι η δημιουργία ενός ποικιλόμορφου τοπίου με μεγάλο αριθμό τύπων οικοτόπων. Στο γεγονός αυτό οφείλεται η πληθώρα των πουλιών που εμφανίζονται στην περιοχή.

Στην κοιλάδα του Φιλιούρη έχουν παρατηρηθεί 146 είδη πουλιών, ανάμεσα στα οποία πολλά είναι απειλούμενα σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Σε εθνικό επίπεδο, 21 είδη περιλαμβάνονται στο "Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζωων της Ελλάδας", από τα οποία 5 κινδυνεύουν με εξαφάνιση, 8 είναι τρωτά, 5 είναι σπάνια και 37 είδη περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Το μεγαλύτερο ποσοστό (63,7%) των ειδών αποτελείται από στρουθιόμορφα, ενώ το 17% αποτελούν τα αρπακτικά και γερακόμορφα, τα οποία είναι πτωματοφάγα.

Εικόνα 1. Αριθμός ειδών ορνιθοπανίδας ανά τύπο οικοτόπου (παρατηρήσεις των συγγραφέων, Tucker and Evans 1997).

Τα αρπακτικά συναντώνται σε ανοιχτές εκτάσεις με αραιή βλάστηση ή σε δάση με ανοίγματα, όπου αναζητούν την τροφή τους, η οποία κατά κύριο λόγο αποτελείται από πτώματα αγροτικών ή άγριων ζώων. Φωλιάζουν σε κοιλώματα βράχων και σπανιότερα σε

δέντρα, γι' αυτό και προτιμούν την ύπαρξη βραχωδών εκτάσεων. Ορισμένα από τα αρπακτικά, όπως ο Ασπροπάρης ή το Όρνιο, δε δείχνουν να ενοχλούνται από την ανθρώπινη παρουσία, αφού συναντώνται κοντά σε οικισμούς προς αναζήτηση τροφής.

Τα στρουθιόμορφα είναι ευρύτοπα είδη, αλλά, όπως διαπιστώνεται από την εικόνα 1, στην πλειοψηφία τους επιθυμούν ανοιχτές εκτάσεις, είτε χωράφια με πολυετείς καλλιέργειες, είτε ποολιβαδικές εκτάσεις, όπου αναζητούν την τροφή τους, η οποία αποτελείται κυρίως από έντομα και καρπούς. Χαρακτηριστική είναι η συγκέντρωση πολλών ειδών σε μεγάλους αριθμούς κοντά σε στάνες, όπου τρέφονται με τα άφθονα έντομα που εντοπίζουν στις κοπριές. Γενικά παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των ειδών της ορνιθοπανίδας προτιμά τοπία ημιφυσικά ή καθαρά ανθρωπογενή.

Ιδιαίτερα σημαντικό και ενθαρρυντικό για τη διατήρηση αυτού του πλούτου της ορνιθοπανίδας στην περιοχή είναι το γεγονός ότι, όπως προκύπτει από την ανάλυση των κοινωνικο-οικονομικών και δημογραφικών δεδομένων της Ε.Σ.Υ.Ε., δεν έχουν επέλθει μεγάλες αλλαγές τόσο στην κατανομή των χρήσεων γης, όσο και στις πρακτικές διαχείρισης της περιοχής, εκτός από ελάχιστες εξαιρέσεις (Ε.Σ.Υ.Ε. 2000).

Η άσκηση της κτηνοτροφικής και γεωργικής δραστηριότητας εξακολουθεί να γίνεται με παραδοσιακούς τρόπους. Οι κάτοικοι συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τα ζώα φόρτου για τη μεταφορά ξυλείας από υλοτομίες, αλλά και για την καλλιέργεια της γης. Το σύστημα που οι κτηνοτρόφοι εφαρμόζουν στην περιοχή είναι κατά κύριο λόγο η κοινόχρηστη βόσκηση. Αιγοπρόβατα, βοοειδή και ιπποειδή βόσκουν ελεύθερα σε διάφορες περιοχές, συνήθως όμως γύρω από τους οικισμούς. Με τον τρόπο αυτό μοιράζεται κατά χώρο και χρόνο η βοσκήσιμη ύλη. Το παραπάνω επιφέρει μια ισορροπία στη σύνθεση της βλάστησης αφού και τα τρία είδη ζώων έχουν διαφορετικές διατροφικές συνήθειες, που όμως συνδυάζονται ιδανικά και αξιοποιούν αποτελεσματικά όλα τα είδη βλάστησης (πλατύφυλλες πόες, αγρωστώδη καθώς και ξυλώδη είδη), χωρίς να παρατηρούνται φαινόμενα υπερκατανάλωσης ενός τύπου βλάστησης. Η κλαδονομή, η οποία ευνοεί την ορνιθοπανίδα (Buckley 1992, Teleria 1993), αποτελεί ακόμη και σήμερα σημαντική δραστηριότητα των κατοίκων της περιοχής για τη αποθήκευση φυλλοσανού για τη διατροφή των ζώων κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Εικόνα 2. Διακύμανση πληθυσμού αγροτικών ζώων (Ε.Σ.Υ.Ε. 2000).

Ο αριθμός των αγροτικών ζώων εμφανίζεται σχετικά σταθερός μέχρι το 1995, οπότε παρατηρείται σημαντική αναστροφή του επικρατέστερου είδους (Εικόνα 2). Ο αριθμός των προβάτων ήταν μεγαλύτερος από αυτόν των αιγών, αλλά μετά το 1995 μειώθηκε αισθητά,

ενώ των αιγών διατήρησε τη σταθερή ανοδική τάση που παρουσίαζε και έκτοτε οι αίγες αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των αγροτικών ζώων στην περιοχή.

Είναι πιθανόν τα παραπάνω να προέκυψαν από τη διαφοροποίηση του τοπίου λόγω της μείωσης (έως και μηδενισμού) της ζήτησης του ξυλοκάρβουνου και των καυσόξυλων. Λόγω της μείωσης αυτής, οι αποψιλωτικές υλοτομίες μειώθηκαν, οπότε η αναγέννηση και διαδοχή της ξυλώδους βλάστησης ευνοήθηκαν και κατ' επέκταση και ο αριθμός των αιγών, αφού οι διατροφικές συνήθειές τους ευνοούνται από την ξυλώδη βλάστηση. Αυτό όμως πιθανόν να σημαίνει την απαρχή κάποιων σημαντικών αλυσιδωτών επιπτώσεων, τόσο στη δομή του τοπίου, όσο και στην εξαρτώμενη από αυτήν ορνιθοπανίδα.

Συμπεράσματα

Η περιοχή αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση της μακρόχρονης και παράλληλης πορείας της φύσης και του ανθρώπινου πολιτισμού. Αποτελεί παράδειγμα της αρμονικής συνύπαρξης αυτών των δύο στοιχείων, τα οποία δεν είναι αντικρουόμενα, αλλά αλληλεπιδρούν και αλληλοσυμπληρώνονται δημιουργώντας ποικιλόμορφα παραδοσιακά τοπία.

Οι παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης της γης και κυρίως η κτηνοτροφία επηρεάζουν τη βλάστηση και τη δομή του τοπίου, το οποίο με τη σειρά του επηρεάζει την ορνιθοπανίδα. Φαίνεται ότι στην περιοχή τα δομικά χαρακτηριστικά του τοπίου που προκύπτουν από τη κτηνοτροφική δραστηριότητα, είναι από τους πλέον καθοριστικούς παράγοντες που ερμηνεύουν την κατανομή και την αφθονία των πληθυσμών της άγριας πανίδας και συγκεκριμένα των πουλιών.

Η διατήρηση των παραδοσιακών συστημάτων και πρακτικών διαχείρισης στην περιοχή καθίσταται αναγκαία, έτσι ώστε η αφθονία των ειδών της ορνιθοπανίδας, καθώς και τα παραδοσιακά τοπία, που είναι το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης ανθρώπινων και φυσικών διεργασιών και που αποτελούν την πολιτισμική, κοινωνική, οικολογική και οικονομική κληρονομιά κάθε λαού, να διατηρηθούν.

Βιβλιογραφία

Buckley, G.P. 1992. Ecology and management of coppice woodlands. London: Chapman and Hall.

Dafis, S., Eva Papastergiadou, K. Georgiou, D. Babalonas, T. Georgiadis, Maria Papageorgiou, Thalia Lazaridou and Vasiliki Tsiaoussi. 1996. Directive 92/43/EEC The Greek "Habitat" Project NATURA 2000: An Overview. Life Contract B4-3200/94/756, Commission of the European Communities DG XI, The Goulandris Natural History Museum-Greek Biotope/Wetland Centre. pp. 917.

Ε.Σ.Υ.Ε. 2000. Κατάλογος Στατιστικών Δημοσιευμάτων. Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος, Αθήνα.

Goriup, P.D. 1999. The Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy: integration of ecological, agricultural and grassland conservation. PARKS, Vol. 8, No.3.

Ispikoudis, I., M.K. Sioliou and V.P. Papanastasis. 2003 Transhumance in Greece: Past, present and future prospects. In: Transhumance and Biodiversity in European Mountains R. G. H. Bunce, M. Perez- Soda R. H. G. Jongman, A. Gomez Sal, F. Herzog and I. Austad (eds). Alterra Wageningenur p. 211-230.

Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη, σελ. 244.

Prodon, R. 1987. Incendies et protection des oiseaux en France mediterraneene. Oiseau Rev. Fr. Ornithol. 57: 1-12.

Real, J. and S. Manosa. 1992. La consetvación de l'Aguila perdiguera a Catalunya [The conservation of Bonelli's Eagle in Catalonia.] Barcelona: Memoria Universitat de Barcelona/ Miguel TORRES SA.

Teleria, J.L. 1993. Criteria for the optimal design of new forest as faunal biotopes. EC Scientific Workshop: scientific criteria for the establishment of zonal afforestation plans. 25-26 November 1993, Brussels.

Tucker, G.M. and M.I. Evans. 1997. Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. BirdLife International, BirdLife Conservation Series no. 6.

Van Dijk, G. 1991. The status of semi-natural grasslands in Europe. In: The Conservation of Lowland Dry Grassland Birds in Europe. Joint Nature Conservation Committee, Goriup, P.D., L.A. Batten & J.A. Norton, Peterborough.

Ιστοσελίδες

Η Φύση της Θράκης. 2004: htt:/alex.eled.duth.gr/ACADEMY/nature/menu1.htm

Θρακικός Ηλεκτρονικός Θησαυρός. 2004: htt:/www.xanthi.ilsp.gr/thraki/per1.asp?proto=P08&p1=0&p2=0.

Relationship between livestock husbandry and wildlife in semi-mountainous areas of northeast Rodopi

I. Ispikoudis[1], P. Kaparti[1] and S. Ispikoudis[2]

[1]Aristotle University of Thessaloniki, Laboratory of Rangeland Ecology, 541 24 Thessaloniki, [2] Fire Department of Rodopi Prefecture, Iasmos, 692 00 Komotini

Summary

Rangelands, apart from being the place where livestock are grazing, constitute suitable biotopes for several species of wildlife and places where services such as soil protection, recreation etc. are ensured as well. This makes necessary the determination of the relations and the effects of livestock grazing on the survival of rare or threatened species of wildlife that live in a protected region. The Philiouris valley, in the eastern part of Rodopi Prefecture, which is a NATURA 2000 site, an important habitat for a large number of birds and mammals, was chosen as the study area. The evolution of livestock, land uses and wildlife was studied. Shrublands, occupying 65% of the area, dominate the landscape. The relationship between livestock husbandry and wildlife in the area is in most cases positive and important. Preservation of this relationship depends on maintenance and continuation of traditional land uses and practices. Unfortunately, land abandonment and land use changes results to disorganization or even disappearance of these important landscapes. Traditional landscapes however, which are the result of the interaction between human and natural activities, represent the cultural, social, ecological and economic heritage of the people and they should be preserved, without violating the NATURA 2000 directives.

Key words: Bird fauna, livestock, Kechros, Philiouris.

Επιπτώσεις της εξορυκτικής δραστηριότητας των μεταλλείων βωξίτη στα υδρο-γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των δασικών οικοσυστημάτων του ορεινού όγκου της Γκιώνας

Α. Μερτζάνης[1], Α. Παπαδόπουλος[1] και F. Marabini[2]
[1]Τ.Ε.Ι. Λαμίας, Παράρτημα Καρπενησίου, Τμήμα Δασοπονίας, 361 00 Καρπενήσι
[2]National Research Council, ISMAR, 101 P. Gobetti str., 401 29 Bologna, Italy

Περίληψη

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής εντοπίζονται και χαρτογραφούνται οι θέσεις καθώς και οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι και τεχνικές εξόρυξης βωξίτη στην βορειοανατολική πλευρά του ορεινού όγκου της Γκιώνας και ειδικότερα στην περιοχή που αναπτύσσεται μεταξύ Καλοσκοπής-Καστελλίου και Γραβιάς. Καταγράφεται η κατάσταση του περιβάλλοντος στην εγγύς περιοχή των μεταλλείων βωξίτη και προσδιορίζονται οι επιπτώσεις που έχει υποστεί το φυσικό περιβάλλον, και ειδικότερα τα υδρο-γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των δασικών οικοσυστημάτων της ερευνηθείσας περιοχής από τις διάφορες μεθόδους που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της εξορυκτικής δραστηριότητας και μετά την παύση της.

Λέξεις κλειδιά: Βωξίτης, γεωμορφολογία, εξορυκτική δραστηριότητα, περιβάλλον.

Εισαγωγή

Η περιοχή της βορειοανατολικής Γκιώνας στη Φωκίδα, από την οποία εξορύσσεται το μετάλλευμα του βωξίτη, κατατάσσεται μεταξύ των αξιολογότερων της χώρας, ως προς τα κοιτάσματα του είδους. Η εκμετάλλευση των κοιτασμάτων αυτών άρχισε προπολεμικά, περί το έτος 1930, ενώ παρουσιάστηκε εντυπωσιακή έξαρση κατά τη 10ετία του ’60. Σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό του εξορυσσόμενου μεταλλεύματος διακινείται κυρίως από τις εγκαταστάσεις της Ιτέας και διοχετεύεται στο εργοστάσιο Αλουμίνας της PECHINEY, στο Δίστομο Βοιωτίας.

Τα στοιχεία της έρευνας αφορούν στις μεταβολές που έχει υποστεί το φυσικό περιβάλλον και ειδικότερα τα υδρο-γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά το πέρας της εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων βωξίτη, στα πολυάριθμα μεταλλεία της βορειοανατολικής Γκιώνας. Τα σημαντικότερα προβλήματα προκύπτουν από την επιβάρυνση που προκαλείται στο περιβάλλον της περιοχής έρευνας, με την εφαρμογή της επιφανειακής μεθόδου εξόρυξης, η οποία καταλαμβάνει εκτεταμένα τμήματα δασών και δασικών εκτάσεων και έχει οδηγήσει στην διαμόρφωση πυκνού ιστού εναλλασσόμενων εκσκαφών και εναποθέσεων "στείρων" υλικών, καθώς και πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης των μεταλλείων.

Περιοχή έρευνας

Γεωμορφολογία

Η έρευνα, αφορά στο σύνολο των εξορυκτικών δραστηριοτήτων βωξίτη (μεταλλείων βωξίτη), που αναπτύσσονται στην βορειοανατολική πλευρά του ορεινού όγκου της Γκιώνας και ειδικότερα στην περιοχή που αναπτύσσεται μεταξύ Καλοσκοπής-Καστελλίου και Γραβιάς. Εστιάζεται κυρίως σε έξι επιλεγμένα "μεταλλεία", στις θέσεις με τα τοπωνύμια "Κοκκινόβραχος", "Άγιος Αθανάσιος", "Κοκκινόχωμα", "Κουκουβίστα 5", "Παλιάμπελα" και "Αλεφάντο", που αποτελούν ορισμένες από τις σημαντικότερες θέσεις εξόρυξης βωξίτη, στην περιοχή (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Ενδεικτικές θέσεις εξόρυξης βωξίτη και απόθεσης "στείρων" υλικών στην περιοχή έρευνας.

Η μορφολογία του αναγλύφου της ευρύτερης περιοχής προσδιορίζεται από τον ορεινό όγκο της Γκιώνας, με υψηλότερη κορυφή την Πυραμίδα (ύψους 2510 μ.) που περιβάλλεται από χαμηλότερες κορυφές, στην υψομετρική ζώνη των 2000-2300 μ. Τα φυσικά πρανή και ιδιαίτερα αυτά της βορειοανατολική πλευράς παρουσιάζουν ισχυρές μορφολογικές κλίσεις, με βαθειές χαραδρώσεις, που εναλλάσσονται με αποστρογγυλωμένες και έντονα καρστικοποιημένες κορυφές και διαφοροποιούνται ανάλογα με τη φύση και θέση των γεωλογικών σχηματισμών, μεταβαίνοντας από τους ασβεστόλιθους (κλίση 60-85%), στον φλύσχη (κλίση 20-60%). Χαμηλότερα διαμορφώνονται διαδοχικές ασβεστολιθικές εξάρσεις, που καταλήγουν στις προσχωματικές εκτάσεις της πεδιάδας μεταξύ Καστελίων - Γραβιάς και Μπράλλου.

Γεωλογία – Ορυκτός πλούτος – Εξορυκτική δραστηριότητα

Η περιοχή έρευνας δομείται κυρίως, από ιζηματογενείς σχηματισμούς, που εντάσσονται γεωτεκτονικά στην ζώνη Παρνασσού – Γκιώνας, ενώ στο ανατολικό της όριο εμφανίζεται η

επωθημένη σειρά της Ανατολικής Ελλάδος. Η ζώνη Παρνασσού – Γκιώνας αποτελεί νηριτική ανθρακική ακολουθία (ανώτ. Τριαδικό – ανώτ. Κρητιδικό), η οποία κλείνει με φλύσχη (Ηώκαινο). Η νηριτική αυτή ακολουθία δεν είναι συνεχής, αλλά διακόπτεται από ένα αριθμό βωξιτικών οριζόντων, από τους οποίους κυριότεροι, ως προς τη μέχρι σήμερα μεταλλευτική αξιοποίηση, είναι δύο: α) ο "ανώτερος" και β) ο "κατώτερος" (Ι.Γ.Μ.Ε. 1960). Επίσης, στην περιοχή εμφανίζονται πλειστοκαινικές χειμαρρώδεις αποθέσεις στη λεκάνη του Μπράλλου και τεταρτογενείς αποθέσεις, στις οποίες περιλαμβάνονται τα πλευρικά κορήματα και οι κώνοι κορημάτων.

Ο βωξίτης αποτελεί προϊόν αποσάθρωσης-διάβρωσης ανθρακικών πετρωμάτων, πλούσιων σε Al, με ταυτόχρονη απόπλυση του $CaCO_3$, ή λατεριτικής αποσάθρωσης-διάβρωσης πυριγενών πετρωμάτων, κυρίως οφιολίθων ή και μεταμορφωμένων.

Η ορυκτολογική και χημική σύστασή του καθώς και οι φυσικές του ιδιότητες ποικίλουν. Τα βασικά ορυκτά του βωξίτη είναι: βαιμίτης, διάσπορο, υδραργιλλίτης, τα οποία συνιστούν την κύρια παραγένεση. Τα κύρια οξείδια, από τα οποία συνίσταται ο βωξίτης, είναι: Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2 και TiO_2. Η μέση χημική σύσταση των βωξιτών του ανώτερου ορίζοντα, της ζώνης Παρνασσού-Γκιώνας είναι: Al_2O_3 (55-65%), Fe_2O_3 (2-25%), SiO_2 (1,2-25%) και TiO_2 (2-2,5%). Επίσης, έχει διαπιστωθεί η παρουσία των παρακάτω ιχνοστοιχείων: Ga, Ge, V, U, Th, La, Ce, Zr, Y, Nb, Nd, Ni, Cr, Zn, Pb, Cu, Mn, Sr, Co, B, Be, Sm, Au, Ag, κ.ά., από τα οποία τα πρώτα οκτώ απαντούν σε ενδιαφέρουσες συγκεντρώσεις (Παπασταύρου 1986). Ειδικότερα σε ότι αφορά στα στοιχεία Ni, Cr, V, Mn, Cu, Ga οι τιμές στους ελληνικούς βωξίτες κυμαίνονται αντίστοιχα από 81-1.300, 73-2.430, 125-3.100, 25-1.117, 9-76 και 24-102 ppm (Ochenkuhn and Parissakis 1977).

Η εξόρυξη των κοιτασμάτων βωξίτη στην περιοχή έρευνας γίνεται: α) επιφανειακά, με τη "μέθοδο των ορθών βαθμίδων", κατά την οποία αποκαλύπτεται το κοίτασμα, διαμορφώνονται κάθετα ή κλιμακωτά μέτωπα εξόρυξης μέχρι την επιφάνεια του κοιτάσματος και ταυτόχρονα απομακρύνονται τα "στείρα" υλικά, β) υπόγεια, με τη "μέθοδο θαλάμων και στύλων", κατά την οποία διανοίγονται στοές για την προσπέλαση και απόληψη του κοιτάσματος, και γ) με συνδυασμό των προηγούμενων μεθόδων. Το βασικό κριτήριο για την επιλογή της μεθόδου εξόρυξης είναι οικονομικής φύσης και προσδιορίζεται από τον λόγο: λ = Όγκος στείρων (κ.μ.) / Βάρος βωξίτη (τον.). Στην περίπτωση κατά την οποία το $\lambda < 5$, κρίνεται οικονομικά συμφέρουσα η επιφανειακή εξόρυξη, ενώ όταν το $\lambda > 5$-6, κρίνεται συμφέρουσα η υπόγεια εξόρυξη. Σήμερα, με την εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας (Ν. 998/79 και Ν. 1650/86), μεταξύ των κριτηρίων για την επιλογή της μεθόδου εξόρυξης περιλαμβάνονται και αυξημένης βαρύτητας κριτήρια, σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος καθώς η αποκατάσταση των μεταλλευτικών χώρων είναι επιβεβλημένη.

Κλιματικές συνθήκες

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στην περιοχή μελέτης είναι υψηλό και κυμαίνεται από 890 έως 1.600 χλστ. Αναλυτικότερα το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στους μετεωρολογικούς σταθμούς Λιδορικίου, Γραβιάς και Καλοσκοπής φθάνει αντίστοιχα τα 957, 890 και 1.232 χλσ. ενώ στις κορυφές της Γκιώνας κυμαίνεται από 1.400-1.600 χλσ. Ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών βροχής ανέρχεται σε 100 ημέρες (σταθμός Λιδορικίου). Το μέγιστο ύψος βροχής 24ώρου, για τον ίδιο σταθμό είναι 123,8 χλσ. Χιονοπτώσεις παρατηρούνται την περίοδο Οκτωβρίου - Μαρτίου, με 17 ημέρες χιονιού/έτος στο σταθμό Καλοσκοπής και 7,5 ημέρες χιονιού/έτος στο σταθμό Γραβιάς.

Υδατικοί πόροι

Η επιφανειακή απορροή των υδάτων διαμορφώνει ένα διαφοροποιούμενο, ως προς την πυκνότητα, υδρογραφικό δίκτυο, ανάλογα με τη λιθολογία και την κλίση των πρανών. Συντίθεται από τα ρέματα Αποστολιάς, Μέγα και Στενό, τα οποία παρουσιάζουν έντονη χειμαρρική δράση κατά τους ομβροφόρους μήνες, με κύρια κατεύθυνση ανάπτυξής προς τα Β.Α. στα ορεινά, η οποία μεταβάλλεται σε Ν.Α. στο χαμηλό πεδινό τμήμα στην περιοχή των Καστελλίων και Γραβιάς και καταλήγει στον ποταμό Κηφισό, ο οποίος εκφορτίζεται στη λίμνη Υλίκη. Η κατείσδυση στις καρστικοποιημένες ασβεστολιθικές μάζες που παρουσιάζουν και την μεγαλύτερη εξάπλωση στην περιοχή έρευνας είναι υψηλή, της τάξης του 60-80%, και για το λόγο αυτό τα μόνιμα επιφανειακά ρέοντα νερά είναι λίγα. Η υπόγεια υδροφορία είναι βαθιά και στο μεγαλύτερο μέρος της παραμένει αναξιοποίητη.

Βλάστηση

Η βλάστηση της περιοχής έρευνας διαφοροποιείται σύμφωνα με τις επάλληλες υψομετρικές ζώνες, οι οποίες ακολουθούν το ανάγλυφο, ενώ σημαντική είναι η συρρίκνωσή της σε σχέση με το παρελθόν (προ του 1960) λόγω των έντονων ανθρωπογενών επεμβάσεων (εξορύξεις βωξίτη, υλοτομία, βοσκή και πυρκαγιές). Σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 800 μέτρων απαντάται η ζώνη της ελάτης (*Abies cephalonica*), η οποία παρουσιάζει σημαντική εξάπλωση στην περιοχή, ενώ σε υψόμετρα κάτω των 700-800 μέτρων απαντώνται πρινώνες (με κυρίαρχο είδος την *Quercus coccifera*) με σποραδική εμφάνιση φυλλοβόλων δρυών. Στις θέσεις στις οποίες παρουσιάζεται μόνιμη επιφανειακή υδροφορία (ρέμματα, πηγές), αναπτύσσονται είδη όπως ο πλάτανος, η ιτιά κτλ.

Η βλάστηση στα μέτωπα εξόρυξης και στις εναποθέσεις των "στείρων" υλικών δεν ξεπερνάει σε ποσοστό κάλυψης το 3%, με εξαίρεση τις θέσεις στις οποίες έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς διαδικασίες αποκατάστασης των μεταλλείων. Ειδικότερα, στις εναποθέσεις των "στείρων", η αποκατάσταση γίνεται με την φύτευση κυρίως ακακίας και σπάρτου.

Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Η εξορυκτική δραστηριότητα βωξίτη στην περιοχή έρευνας αποτελεί, σε συνδυασμό με τις δασικές πυρκαγιές, την παράνομη υλοτομία και τη βόσκηση, τη σημαντικότερη από τις πιέσεις που δέχονται τα οικοσυστήματα της βορειοανατολικής Γκιώνας. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιήθηκε μέχρι σήμερα η εξόρυξη του βωξίτη, με πλημμελή σχεδιασμό και με κυρίαρχη την επιφανειακή μέθοδο εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων, οδήγησε στη δημιουργία μιας ιδιόμορφης ενότητας περιβάλλοντος, η οποία εκτείνεται και καταλαμβάνει σημαντικά τμήματα δασών και δασικών εκτάσεων και αποτελείται από εναλλασσόμενες εκσκαφές (νταμάρια), αποθέσεις "στείρων" υλικών και πυκνό δίκτυο οδών προσπέλασης των μεταλλείων.

Αναλυτικότερα, οι κυριότερες επιπτώσεις (αναστρέψιμες ή μη) που έχουν προκληθεί στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής έρευνας από την εξορυκτική δραστηριότητα βωξίτη και ιδιαίτερα από τις επιφανειακές εκμεταλλεύσεις, αναφέρονται στη συνέχεια και είναι:

α) *Μεταβολές στα γεωλογικά - υδρογεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής* εξαιτίας της δημιουργίας τεχνητών κοιλοτήτων, εξάρσεων από την εναπόθεση των "στείρων" υλικών και από την διάνοιξη πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης, οι οποίες αντιπροσωπεύονται κυρίως από τη διαταραχή της μορφολογίας του αναγλύφου, τις αλλαγές στο καθεστώς διάβρωσης-απόθεσης του εδάφους, τη δημιουργία επίκτητων ασταθών καταστάσεων εδάφους

ή αλλαγών στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων, καθώς και τις διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπιέσεις, ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους και των γεωλογικών σχηματισμών (Βαβίζος και Μερτζάνης 2003). β) *Μεταβολές στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα*, που αντιστοιχούν στη διαφοροποίηση της πορείας ή κατεύθυνσης κίνησής τους, της ποιότητας και ποσότητάς τους, καθώς και στις αλλαγές του ρυθμού απορρόφησης των επιφανειακών υδάτων και των οδών αποστράγγισης ή του ρυθμού και της ποσότητας έκπλυσης του εδάφους (Καμινάρη και συν. 1989). γ) *Αλλοίωση του τοπίου* της βορειοανατολικής Γκιώνας, λόγω της διαφοροποίησης της φυσιογνωμίας του ανάγλυφου και της δημιουργίας οπτικών αλλαγών, από την καταστροφή των φυσικών στοιχείων του (βλάστηση, έδαφος, βραχώδεις σχηματισμοί). Η καταστροφή των φυσικών στοιχείων συνοδεύεται από την εξαφάνιση των οπτικών χαρακτηριστικών του φυσικού τοπίου (γραμμές, υφή, χρώμα) και την αντικατάστασή τους από νέους ανθρωπογενείς οπτικούς χαρακτήρες, με έντονα χρώματα, γεωμετρικές γραμμές και σχήματα, διαφοροποιημένη υφή και μεγέθη που κυριαρχούν στο τοπίο, λόγω της αφαίρεσης όγκου από τον χώρο του ορύγματος και της εναπόθεσης των "στείρων" υλικών σε σωρούς προς τα κατάντη (Μπρόφας 1987). δ) *Μεταβολές στην ποιότητα αέρα,* που οφείλονται στη δημιουργία σκόνης, την εκπομπή καυσαερίων από τα βαρέα οχήματα διακίνησης του μεταλλεύματος και των "στείρων" υλικών καθώς και κατά τη διαδικασία της εξόρυξης του βωξίτη (εκσκαφές, διατρήσεις, εκρήξεις) και οι οποίες είναι δυνατόν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των εργαζόμενων που εκτίθενται συστηματικά σε αυτά (Crounse et al. 1983). ε) *Μεταβολές στο μικροκλίμα,* που οφείλονται στις ακάλυπτες επιφάνειες των μετώπων εξόρυξης και των αποθέσεων των στείρων υλικών, οι οποίες λειτουργούν ως συλλέκτες θερμότητας, με αποτέλεσμα την εμφάνιση υψηλών θερμοκρασιών, ιδιαίτερα κατά τις μεσημβρινές ώρες της θερινής περιόδου. Στο φαινόμενο αυτό αποδίδεται και η ξήρανση φυταρίων ελάτης, σε μεταλλείο της Γκιώνας (Μπρόφας 1989). στ) *Πρόκληση θορύβου και δονήσεων* εξ αιτίας των εκρήξεων και των εξορυκτικών διαδικασιών από τις οποίες παράγεται θόρυβος και ζ) *Μεταβολές στη χλωρίδα και πανίδα* με σημαντικότερη τη συρρίκνωση δασών, δασικών εκτάσεων και βοσκοτόπων, λόγω της δημιουργίας διαδοχικών κενών βλάστησης από τις εκσκαφές και την εναπόθεση των "στείρων" υλικών (Αδαμακόπουλος και συν. 1988). Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η εξαφάνιση των πολλαπλών λειτουργιών που ασκούσε το δάσος, το οποίο αποψιλώθηκε (π.χ. παραγωγή ξύλου και δευτερογενών καρπώσεων, αντιδιαβρωτική προστασία του εδάφους και ρύθμιση της υδατικής οικονομίας, παροχή τροφής και καταφυγίου στα άγρια ζώα και πτηνά, κλιματική ρύθμιση και αισθητική) (Μπρόφας 1987).

Παράλληλα με την εξορυκτική δραστηριότητα, οι αλλεπάλληλες πυρκαγιές επιδείνωσαν τις αρνητικές συνέπειες για την πανίδα της περιοχής, αφού εξαφανίστηκαν θέσεις φωλιάσματος και τροφοληψίας για πολλά είδη, παρασύροντας μαζί τους και τα είδη αυτά, με αποτέλεσμα και τον περιορισμό των ειδών της πανίδας.

Μεταβολές στη γεωμορφολογική δομή και τις υδρο-γεωμορφολογικές διεργασίες

Οι μεταβολές στη γεωλογική - γεωμορφολογική δομή και τις υδρο-γεωμορφολογικές διεργασίες της περιοχής έρευνας οφείλονται κυρίως στην εφαρμογή της επιφανειακής μεθόδου εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων βωξίτη και ειδικότερα αποδίδονται στην τεχνητή διαμόρφωση μεγάλου ύψους μετώπων (νταμαριών) και ογκωδών εξάρσεων από την εναπόθεση των "στείρων" υλικών εκσκαφής, καθώς και στη διάνοιξη πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης των μεταλλείων. Εκτιμάται ότι η επιφάνεια που καταλαμβάνουν τα "στείρα" υλικά είναι πολλαπλάσιου μεγέθους από την έκταση του "νταμαριού" και ξεπερνάει, κατά μέσο όρο, το μέγεθός του κατά 3,5 φορές.

Αναλυτικότερα, οι μεταβολές αυτές περιγράφονται στη συνέχεια, ενώ επισημαίνεται ότι, το μέγεθος, η διάρκεια και η δυνατότητα ανάταξης των μεταβολών (επιπτώσεων) αυτών βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με τη θέση και τις τοπικές παραμέτρους του περιβάλλοντος της περιοχής, στην οποία βρίσκεται χωροθετημένο το κάθε μεταλλείο, καθώς και με τα χαρακτηριστικά της εξόρυξης (μέγεθος εκσκαφών και μπαζών, μέθοδος εξόρυξης, κτλ.):

- *Διαφοροποίηση των φυσιολογικών χαρακτηριστικών απορροής των υδάτων.* Οι ισχυρές κλίσεις των εκσκαφών στα μέτωπα εξόρυξης και η απογύμνωση του εδάφους από τη βλάστηση έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας και ταχύτητας της επιφανειακής απορροής των υδάτων και τον περιορισμό της κατείσδυσης. Το αντίθετο φαινόμενο, δηλαδή αύξηση της κατείσδυσης παρατηρείται στις τεχνητές κοιλότητες και στις πλατείες των εξορύξεων, καθώς και στις εναποθέσεις των "στείρων" υλικών, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις και η συμπύκνωση και κοκκομετρική τους σύσταση το επιτρέπει (Καμινάρη και συν. 1989, Παπασπύρου και Παπαπέτρου 1983).
- *Αύξηση των ρυθμών διάβρωσης του εδάφους.* Οι μεγάλου μεγέθους εκσκαφές στα μέτωπα εξόρυξης με τεχνητή διαμόρφωση κατακόρυφων κλίσεων, της τάξης του 90%, σε σχέση με το προϋπάρχον ανάγλυφο και η απογύμνωση του εδάφους από τη βλάστηση, σε συνδυασμό με την κατασκευή του πυκνού δικτύου χωματόδρομων προσπέλασης με νέες κλίσεις οδοστρώματος (7-10%) και επιμήκη εκχώματα, έχουν προκαλέσει μεταβολές στην κατεύθυνση κίνησης και στις φυσιολογικές συνθήκες ροής των επιφανειακών υδάτων, που κινούνται στα ανάντη τμήματα των λεκανών, σύμφωνα με τις διεργασίες της υδροστρωματορροής και σε μικρής τάξης κλάδους του υδρογραφικού δικτύου. Κατά συνέπεια, τα επιφανειακά απορρέοντα ύδατα υποχρεώνονται να εγκαταλείψουν τη φυσιολογική τους διαδρομή εξαιτίας της συμπύκνωσης και αδιαβροχοποίησης του οδοστρώματος και ακολουθούν την κλίση του ή υπερχειλίζουν από τα επιχωματωμένα πρανή, με αποτέλεσμα την ενίσχυση των φαινομένων της κατά βάθος - χαραδρωτικής και οπισθοδρομούσας διάβρωσης (Τσώχος 1997).
- *Αύξηση των επίκτητων φαινομένων εδαφικών θραύσεων και αστάθειας, στα ακάλυπτα από βλάστηση πρανή των εναποθέσεων των "στείρων" υλικών.* Οι εκτεταμένες και μεγάλου ύψους αποθέσεις "στείρων" υλικών, οι οποίες έχουν διαμορφωθεί με αυξημένες κλίσεις πρανών (περί το 70-90%) και χαμηλά εδαφομηχανικά χαρακτηριστικά, σε συνδυασμό με την απουσία πυκνής βλάστησης και ειδικών προστατευτικών έργων αυξάνουν την πιθανότητα δημιουργίας επίκτητων φαινομένων αστάθειας και διαβρώσεων (Mertzanis et al. 2004). Τα φαινόμενα αυτά έχουν περιορισμένη έκταση και αντιμετωπίζονται κυρίως με τη διαμόρφωση αναβαθμίδων και φύτευση των πρανών των αποθέσεων.
- *Αύξηση της στερεοπαροχής, στους ποταμούς και χείμαρρους.* Η απόθεση των "στείρων" υλικών, σε θέσεις διαφορετικές από την αρχική και τα επιχωματωμένα πρανή του πυκνού οδικού δικτύου προσπέλασης των μεταλλείων ευνοούν την ανάπτυξη επίκτητων διεργασιών διάβρωσης και την εκλεκτική μεταφορά των λεπτομερέστερων κοκκομετρικών κλασμάτων, κατάντη. Τα προϊόντα αυτά προκαλούν αύξηση των στερεοπαροχών στους υδάτινους αποδέκτες, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια ραγδαίων βροχοπτώσεων και οδηγούνται κατάντη, μέσα από το υδρογραφικό δίκτυο, όπου και αποτίθενται σε θέσεις όπου η μορφολογία το επιτρέπει. Αποτέλεσμα των διεργασιών αυτών είναι η σταδιακή ενίσχυση της συσσώρευσης ιζημάτων στην κοίτη του ποταμού Φωκικού Κηφισού, στην περιοχή μεταξύ κάτω Τιθορέας και Κάστρου, όπου για τους παραπάνω λόγους και για την αποφυγή πλημμυρών, διενεργούνται κατά θέσεις εκβαθύνσεις στην κοίτη του (Καμινάρη και συν. 1989), ενώ ταυτόχρονα δεν αποκλείονται μεταβολές της σύστασης των καλλιεργούμενων εδαφών των προαναφερόμενων περιοχών (Αδαμακόπουλος και συν. 1988).
- *Απόφραξη της κοίτης χειμάρρων.* Η απόθεση των "στείρων" υλικών εντός της κοίτης ροής των χειμάρρων διακόπτει την φυσιολογική απορροή των υδάτων και σε πολλές περιπτώσεις οδηγεί στη δημιουργία μικρών, περιστασιακών λιμνών. Χαρακτηριστικό είναι το

παράδειγμα της απόθεσης ογκώδους σωρού "στείρων" υλικών εντός της κοίτης του ρέματος Κρανόρρεμα.

Συμπεράσματα

Η διατάραξη της μορφολογίας του ανάγλυφου καθώς και των γεωλογικών-υδρογεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της βορειοανατολικής Γκιώνας από τις εξορυκτικές δραστηριότητες βωξίτη είναι αναπόφευκτη. Η εξάπλωση, το μέγεθος, η διάρκεια και η δυνατότητα ανάταξης επιπτώσεων στο περιβάλλον και ιδιαίτερα στα υδρογεωμορφολογικά χαρακτηριστικά βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση: α) με τη θέση και τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες που αναπτύσσονται στην περιοχή, στην οποία βρίσκεται χωροθετημένο το κάθε μεταλλείο και β) με τα χαρακτηριστικά της εξόρυξης που συνίστανται κυρίως από το μέγεθος των εκσκαφών και μπαζών, την εφαρμοζόμενη μέθοδο εξόρυξης και τον τρόπο διαμόρφωσης εναποθέσεων των "στείρων" υλικών. Μεταξύ των εφαρμοζόμενων μεθόδων εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων βωξίτη, σημαντικότερη είναι η επιβάρυνση που προκαλείται στο περιβάλλον της περιοχής έρευνας από την επιφανειακή μέθοδο εξόρυξης, η οποία εκτείνεται και καταλαμβάνει σημαντικά τμήματα δασών και δασικών εκτάσεων και αποτελείται από εναλλασσόμενες εκσκαφές με μέτωπα μεγάλου ύψους, ογκώδεις εναποθέσεις "στείρων" υλικών από την αποκάλυψη του κοιτάσματος και πυκνό δίκτυο οδών προσπέλασης των μεταλλείων.

Βιβλιογραφία

- Αδαμακόπουλος, Τ., Γ. Σφήκας και Β. Χατζηβαρσάνης. 1988. Αξιολόγηση και διαχείριση του οικοσυστήματος της Γκιώνας. Κίνηση Προστασίας Εθνικών Δρυμών, σελ. 94.
- Βαβίζος, Γ. και Α. Μερτζάνης. 2003. Περιβάλλον - Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Αθήνα. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, σελ. 342.
- Crounse, R.G., W.J. Pories, J.T. Bray and R.L. Mauger. 1983. Geochemistry and Man: Health and Disease, 1. Essential elements. 2. Elements possibly essential, Those toxic and Others, in: Applied Environmental Geochemistry, ed. I. Thorton, Academic Press. London, 267-333.
- Ι.Γ.Μ.Ε. 1960. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος. Φύλλο Χάρτου Άμφισσα.
- Καμινάρη, Μ., Α. Μερτζάνης και Ρ. Κωνσταντινίδου. 1989. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις εξορυκτικές δραστηριότητες στον ορεινό όγκο της Γκιώνας. Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας. 4-7 Σεπτεμβρίου, Μυτιλήνη.
- Mertzanis, A., A. Papadopoulos and A. Pantera. 2004. Acquired instability effects of the landforms, in artificially modulated banks of excavations and bankfills, along the road Thermopylae–Nafpaktos, in the area between Damasta-Skamnos (Ftiotida-Greece). International Conference “Eco-Engineering: The use of vegetation to improve slope stability”, 13-17 September, Thessaloniki, Greece.
- Μπρόφας, Γ. 1987. Έρευνα για την αποκατάσταση του τοπίου στο λατομικό χώρο Πεντέλης. Δασική έρευνα, 149-186.
- Μπρόφας, Γ. 1989. Η αποκατάσταση πράσινου στα λατομεία. Συνέδριο ΓΕΩΤΕΕ, 12-13 Απριλίου. Αθήνα.
- Ochenkuhn, K.M. and G. Parissakis. 1977. Quantitative Untersuchungen von Bauxiten Zentralgriechenlands mittels atomabsorptions- Spektroskopie and Flammenatomemission, Microchimica acta, I: 447-457.
- Παπασπύρου, Δ. και Π. Παπαπέτρου. 1983. έκθεση για παροχή πληροφοριών για την αντιμετώπιση προβλημάτων, μεταξύ της ΑΕΜ “ΒΩΞΙΤΑΙ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ” και της “Κοινότητας Καστελλίων Ν. Φωκίδας”. Αδημοσίευτη έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε., σελ. 6.

- Παπασταύρου, Σ. 1986. Οι Ελληνικοί Βωξίτες. Έκδοση Ι.Γ.Μ.Ε, σελ. 53.
- Τσώχος, Γ. 1997. Περιβαλλοντική οδοποιία, Θεσσαλονίκη. University Studio Press, σελ. 270.

Impact of mining activity of bauxite mines on the hydro-geomorphologic characteristics of forest ecosystems of the mountainous volume of Ghiona

A. Mertzanis[1], A. Papadopoulos[1] and F. Marabini[2]

[1]Technological Educational Institute of Lamia, Annex of Karpenisi, Department of Forestry, 361 00 Karpenisi, Greece

[2]National Research Council, ISMAR, 101 P. Gobetti str., 401 29 Bologna, Italy

Summary

In the framework of this study, the places as well as the methods and techniques of excavation of bauxite used in the north-eastern side of the mountainous volume of Ghiona and more specifically in the region between Kaloskopi- Kastelli and Gravia were located and mapped. The environmental situation in the region adjacent to the mines of bauxite is recorded and the impact to the natural environment and more specifically to the hydro-geomorphologic characteristics of forest ecosystems in the region under investigation from the various methods applied during the mining activity as well as after it is discussed.

Key words: Bauxite, environment, geomorphology, mining activity.

Ειδικά προβλήματα βοσκόμενων εκτάσεων πεδινών και ημιορεινών περιοχών

V

Παρούσα κατάσταση των λιβαδιών και δασών στην Αλβανία και προοπτικές ανάπτυξή τους

V. Mine, T. Mako και R. Peka
Γενική Διεύθυνση Δασών και Βοσκοτόπων, Αλβανία

Περίληψη

Τα λιβάδια και κοφτολίβαδα της Αλβανίας ανέρχονται σε 416.000 εκτάρια και αποτελούν το 16% της συνολικής επιφάνειας της χώρας. Το μεγαλύτερο μέρος των εκτάσεων αυτών βόσκεται κατά τους θερινούς μήνες (θερινά λιβάδια) και ανήκει ιδιοκτησιακά στους Δήμους και τις Κοινότητες. Το ζωικό κεφάλαιο της Αλβανίας περιλαμβάνει περίπου 1.900.000 πρόβατα, 1.100.000 αίγες και 730.000 βοοειδή. Όλα τα αιγοπρόβατα και ένα σημαντικό μέρος των βοοειδών βόσκουν στα λιβάδια, αλλά και στα δάση. Τα τελευταία καλύπτουν το 35% της Αλβανίας και περιλαμβάνουν, εκτός των υψηλών και πρεμνοφυών δασών, και τους θαμνώνες. Η βοσκοφόρτωση των λιβαδιών υπολογίζεται σε 6,8 μζμ/ha/έτος, ενώ η βοσκοϊκανότητα δεν υπερβαίνει τις 4,5 μζμ/έτος, πράγμα που υποδεικνύει υπερβόσκηση. Η Δασική Υπηρεσία, στην οποία ανήκει η αρμοδιότητα της διαχείρισης και βελτίωσης των λιβαδιών, επενδύει γύρω στα 300.000 δολάρια των Η.Π.Α. κατ'έτος, κυρίως σε έργα υποδομής. Ο μελλοντικός σχεδιασμός για τα λιβάδια περιλαμβάνει: α) τη σύνταξη ολοκληρωμένων μελετών, β) την οργάνωση της διαχείρισης και διοίκησής τους, γ) την εγκατάσταση πρότυπων λιβαδικών μονάδων σε θαμνώνες και μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις και δ) την αποκέντρωση της ιδιοκτησίας με τη μεταφορά δασών και λιβαδιών στην τοπική αυτοδιοίκηση.

Λέξεις κλειδιά: Κύριες χρήσεις γης, ιδιοκτησία λιβαδιών, κτηνοτροφικό κεφάλαιο, επενδύσεις στα λιβάδια, αναπτυξιακοί άξονες.

Εισαγωγή

Τα δάση και λιβάδια της Αλβανίας βρίσκονται σε μια δύσκολη κατάσταση που δημιουργήθηκε μετά το 1990. Οι φυσικοί αυτοί πόροι που καλύπτουν περισσότερο από το 50% της χώρας χρειάζονται βασικές αλλαγές στη διαχείριση καθώς και στον έλεγχο, οι οποίες πρέπει να συμβαδίζουν με την κυβερνητική πολιτική για τον τομέα αυτό, αλλά και με το περιβάλλον γενικότερα (Postoli et al. 2004).

Η συνεχής προστασία, η ορθολογική χρήση και η σωστή εκτίμηση των ωφελειών του κοινού από τα δάση και τα λιβάδια σε συμφωνία με τις επιμέρους απαιτήσεις των διαφόρων στρωμάτων της κοινωνίας μπορεί να επιτευχθεί με την αειφορική πολυλειτουργική διαχείριση. Στο νέο στάδιο της ολοκλήρωσης της Αλβανίας στις ευρωπαϊκές δομές μετά από μια περίοδο υπερκάρπωσης, υπερβόσκησης και κακοδιαχείρισης των δασικών και λιβαδικών πόρων εξαιτίας πολιτικών και κοινωνικο-οικονομικών λόγων, έχει σημασία η χάραξη μιας νέας στρατηγικής για την ανάπτυξη των δασών και λιβαδιών, η οποία θα προχωρήσει πέρα από το μεταβατικό στάδιο.

Για τη στρατηγική ανάπτυξη του τομέα των δασών και των λιβαδιών δύο στόχοι είναι προφανείς:

- Να εξασφαλισθεί η ανόρθωση και προστασία της ακεραιότητας αυτής της φυσικής κληρονομιάς και στο πλαίσιο αυτό, ακόμα και της δασικής και λιβαδικής βιοποικιλότητας.

- Να συμβάλει η δασική οικονομία στη μείωση της φτώχειας στις αγροτικές περιοχές.

Ο τομέας των λιβαδιών είναι πολύ σπουδαίος για τον Αλβανικό πληθυσμό και τη ζωϊκή παραγωγή. Τα κτηνοτροφικά ζώα αποτελούν την κύρια πηγή εισοδήματος για τις οικογένειες στις αγροτικές περιοχές. Για το λόγο αυτό, είναι αναγκαία η αειφορική διαχείριση των λιβαδικών και γενικότερα των δασικών εκτάσεων.

Μεθοδολογία

Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τα δάση και τα λιβάδια καθώς και τα αγροτικά ζώα. Οι κύριες πηγές των στοιχείων είναι:

- Η Εθνική Απογραφή των Δασών (DGFP 2003)
- Η Εθνική Στρατηγική για την Ανάπτυξη των Δασών και Λιβαδιών στην Αλβανία (Anonymous 2004)
- Το Ετήσιο Στατιστικό Δελτίο (INSTAT 2003)

Με την ανάλυση των στοιχείων αυτών θα γίνει προσπάθεια εξαγωγής κάποιων συμπερασμάτων σχετικών με την αλλαγή της διαχείρισης και ανάπτυξης αυτού του τομέα.

Παρούσα κατάσταση των δασών και των λιβαδικών εκτάσεων της Αλβανίας

Χρήσεις γης

Στον πίνακα 1 φαίνονται οι κύριες χρήσεις γης από το 1950 μέχρι το έτος 2003. Είναι σαφές ότι οι γεωργικές εκτάσεις αποτελούσαν μόνο το 14% του συνόλου της χώρας το 1950, ενώ από το 1990 και μετά το ποσοστό τους ανέβηκε στο 24%. Αντίθετα, τα δάση κάλυπταν το 45% της επικράτειας το 1950, ενώ από το 1990 και μετά η κάλυψη αυτή μειώθηκε στο 36%. Το ίδιο συνέβη και στα λιβάδια, όπου από 28% το 1950 σήμερα καλύπτουν μόνο το 16% της χώρας. Οι αλλαγές αυτές οφείλονται στην πολιτική αύξηση των γεωργικών εκτάσεων που εφάρμοσε το κομμουνιστικό καθεστώς στις 10ετίες ‘60 και ‘70 σε βάρος των δασών και των λιβαδιών με το σύνθημα: «Ας ανεβούμε στα βουνά και ας τα κάνουμε εξίσου παραγωγικά με τις πεδιάδες». Ένα μεγάλο μέρος των δασών και λιβαδιών που μετατράπηκαν σε γεωργικές εκτάσεις εγκαταλείφθηκε μετά την αλλαγή του καθεστώτος στις αρχές της 10ετίας του 1990 εξαιτίας των οριακών αποδόσεων με αποτέλεσμα οι «άλλες χρήσεις» του πίνακα 1 να αυξηθούν από 13% που ήταν το 1950 σε 24% που είναι σήμερα.

Πίνακας 1. Χρήσεις γης της Αλβανικής επικράτειας (σε χιλιάδες ha).

Χρήσεις γης	1950	1990	1995	2003
Γεωργικές καλλιέργειες	391	704	702	701
Δάση	1.282	1.045	1.052	1.057
Φυσικά λιβάδια και κοφτολίβαδα	816	417	428	416
Άλλες χρήσεις	386	709	693	701
Σύνολο	2.875	2.875	2.875	2.875

Δάση

Στην κατηγορία «Δάση» υπάγονται όχι μόνο τα υψηλά (σπερμοφυή) και πρεμνοφυή δάση, αλλά και οι θαμνώνες. Οι συγκεκριμένες εκτάσεις (σε εκτάρια) για τις κατηγορίες αυτές έχουν ως εξής (στοιχεία 2003):

Υψηλά δάση:	459.490
-κωνοφόρα (πεύκα και έλατα)	172.040
-πλατύφυλλα (οξιές και δρύες)	287.450
Πρεμνοφυή	319.440
Θάμνοι	257.250
Άλλα δασικά είδη	21.460
Σύνολο	1.057.640

Ιδιοκτησιακά, το δασικό κεφάλαιο διακρίνεται ως εξής (στοιχεία 2003):

Δημόσια	73%
Κοινοτικά	26%
Ιδιωτικά	1%

Γενικά, η κατάσταση των δασών δεν είναι πολύ καλή εξαιτίας κυρίως των παράνομων υλοτομιών που συνέβησαν στα έτη που ακολούθησαν την αλλαγή του καθεστώτος και την αδυναμία του κρατικού μηχανισμού να ελέγξει αυτές τις παρανομίες.

Λιβάδια και αγροτικά ζώα

Στον πίνακα 2 φαίνεται η διάκριση των βοσκοτόπων ανάλογα με την υψομετρική ζώνη στην οποία βρίσκονται και την αντίστοιχη χρήση την οποία δέχονται. Από τον πίνακα αυτό είναι φανερό ότι το 70% των λιβαδιών και κοφτολίβαδων χρησιμοποιούνται κατά τους θερινούς μήνες (Μάιο-Οκτώβριο) και μόνο το 30% κατά τους χειμερινούς μήνες (Νοέμβριο-Απρίλιο).

Πίνακας 2. Λιβάδια και ζωικό κεφάλαιο.

Λιβάδια, ιδιοκτησιακό καθεστώς και ζωικό κεφάλαιο	Έκταση (εκτάρια)
Τύπος λιβαδιού	
1. Θερινά	336.560
2. Χειμερινά	144.240
Σύνολο	480.800
Ιδιοκτησιακό καθεστώς	
1. Δημόσια	168.280
2. Κοινοτικά	278.864
3. Ιδιωτικά	33.656
Σύνολο	480.800
Ζωικό κεφάλαιο	Αριθμός ζώων
1. Πρόβατα	1.938.700
2. Γίδια	1.103.600
3. Βοοειδή	728.400
Σύνολο	3.770.700

Επίσης, από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των λιβαδιών και κοφτολίβαδων (58%) είναι κοινοτικές εκτάσεις, 35% είναι δημόσιες και μόνο το 7% περίπου είναι ιδιωτικές. Σχετικά με το ζωικό κεφάλαιο, ο πίνακας δείχνει ότι τα πρόβατα αποτελούν την πολυπληθέστερη κατηγορία μηρυκαστικών ζώων με δεύτερη τα γίδια και τρίτη τα βοοειδή.

Στον πίνακα 3 φαίνεται η πίεση βόσκησης που ασκείται από τις διάφορες κατηγορίες ζώων στα δάση και στα λιβάδια. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τουλάχιστον το 50% του ζωικού κεφαλαίου των βοοειδών βόσκει στα λιβάδια και δάση, ότι τουλάχιστον 300 000 εκτάρια δασών βόσκονται από τα κτηνοτροφικά ζώα και ότι η βοσκοϊκανότητα στα λιβάδια εκτιμάται σε 4-4,5 μικρές ζωικές μονάδες ανά εκτάριο.

Πίνακας 3. Βοσκοφόρτωση δασών και λιβαδιών (μικρές ζωικές μονάδες/εκτάριο) (Papanastasis 2003).

Είδος ζώου	Αριθμός ζώων	Δασών	Λιβαδιών	Σύνολο γης
Πρόβατα (1)	1. 938. 700		4,4	
Γίδια (2)	1. 103. 600	1,1		
Σύνολο (1+2)	3. 042. 300		6,8	
Βοοειδή (κεφάλαιο)	728. 400			
Βοοειδή (μζμ) (3)	3. 642. 000		8,2	
Σύνολο (1+2+3)	6. 684. 300			2,3

Έργα υποδομής και επενδύσεις στη λιβαδοπονία

Τα μοναδικά έργα υποδομής που γίνονται στα λιβάδια είναι οι ποτίστρες και δεξαμενές για την ύδρευση των ζώων. Ο πίνακας 4 δίνει μια συνοπτική εικόνα των έργων που έχουν κατασκευαστεί στα λιβάδια της Αλβανίας τα τελευταία έτη.

Πίνακας 4. Έργα ποτισμού (αριθμοί) που έχουν γίνει στα λιβάδια της Αλβανίας.

Ιδιωτικό καθεστώς	Σημεία ποτίσματος	Βρύσες	Λούτσες	Λεκάνες ποτισμού
Δημόσια	1.200	120	90	1.300
Κοινοτικά	900	44	40	200
Σύνολο	2.100	164	130	1.500

Οι ετήσιες επενδύσεις στους βοσκότοπους εξισώνονται με τα έσοδα από αυτούς. Κάθε χρόνο επανεπενδύεται το ποσό των εσόδων. Το ποσό αυτό υπολογίζεται σε 300.000 δολάρια το χρόνο. Οι επενδύσεις γίνονται για ανακατασκευές και συντήρηση της υποδομής.
Από τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής:

- υπάρχει υπερβολικός αριθμός βοσκόντων ζώων στα λιβάδια
- οι υποδομές των λιβαδιών είναι ανεπαρκείς,
- οι επενδύσεις που γίνονται στη λιβαδοπονία είναι πολύ μικρές, και
- τα λιβάδια της Αλβανίας χρησιμοποιούνται με αλόγιστο τρόπο.

Σχεδιασμός μελλοντικής στρατηγικής

Η κύρια στρατηγική για την αξιοποίηση των λιβαδιών της Αλβανίας βασίζεται στην αειφορική χρήση των δημοσίων λιβαδικών εκτάσεων. Η στρατηγική αυτή έχει τέσσερις στόχους, οι οποίοι περιλαμβάνουν διάφορες δράσεις ως εξής:
Στόχος 1. Μελέτη και προσδιορισμός της παρούσας κατάστασης, των συστημάτων χρήσης, της ολοκληρωμένης, πολυλειτουργικής και αειφορικής διαχείρισης των λιβαδικών εκτάσεων.
Δράσεις:

- Μελέτη της παρούσας κατάστασης και της βοσκοϊκανότητας των δημόσιων κοινοτικών λιβαδικών εκτάσεων λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των άγριων και των αγροτικών ζώων.
- Μελέτη και προσδιορισμός των συστημάτων χρήσης των φυσικών λιβαδικών εκτάσεων ώστε να χρησιμοποιηθούν ως βάση για τον προσδιορισμό των διαχειριστικών πρακτικών.
- Εγκατάσταση εξειδικευμένων μονάδων στη Δασική Υπηρεσία για την αειφορική χρήση και διαχείριση των λιβαδικών εκτάσεων.
- Για μια αειφορική, ποιοτική, και πολυλειτουργική διαχείριση των λιβαδικών εκτάσεων από την Πολιτεία.
- Για μια αειφορική, ολοκληρωμένη, πολυλειτουργική διαχείριση των λιβαδικών εκτάσεων σύμφωνη με τα διαχειριστικά σχέδια, που προτείνονται από ειδικούς και εγκρίνονται από τη Γενική Διεύθυνση Δασών και Βοσκοτόπων.
- Προσδιορισμός και εκτίμηση όλων των προϊόντων (ξυλεία, φαρμακευτικά φυτά, θηράματα, οικοτουρισμός, κλπ) και των εσόδων που λαμβάνονται από την πολυλειτουργική χρήση.
- Απαγόρευση των «παραδοσιακών» εμπρησμών με σκοπό την ανανέωση της βλάστησης.

Στόχος 2. Οργάνωση των εργασιών για τη διαχείριση και την ορθολογική αποτίμηση των λιβαδικών εκτάσεων

Δράσεις:

- Επανεκτίμηση και προσδιορισμός των δασμών αναλόγως της οικολογικής ζώνης, της οικονομικής αξίας και της κατάστασης της βλάστησης.
- Απασχόληση των τοπικών κοινωνιών που δραστηριοποιούνται στην ευρύτερη περιοχή αυτών των λιβαδικών εκτάσεων.
- Ενθάρρυνση μαζικών ή ατομικών πρωτοβουλιών για τη βελτίωση της κατάστασης των λιβαδιών.
- Αύξηση των επενδύσεων για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης και παραγωγικότητας των λιβαδικών εκτάσεων.
- Διάσπαση της τεράστιας δημόσιας έκτασης και επιμερισμός αυτής σε μεγάλες εκμεταλλεύσεις (500-1000 εκτάρια) και ιδιωτικοποίηση της χρήσης αυτών για μεγάλα χρονικά διαστήματα (τουλάχιστον για 30 χρόνια, με απώτερο σκοπό την ολοκληρωτική ιδιωτικοποίηση)

Στόχος 3. Εγκατάσταση βιώσιμων μονάδων παραγωγής (500 – 1000 εκτάρια) σε πεδινές εκτάσεις ή θαμνώνες με υψηλό δυναμικό παραγωγής δίνοντας για μακροχρόνια χρήση τα καλύτερα τμήματα αυτών (των δασο-λιβαδικών γαιών) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αγοράς.

Δράσεις:

- Προσδιορισμός των δυνατοτήτων που υπάρχουν σ' αυτή την κατεύθυνση, συνυπολογίζοντας δημόσια δρυοδάση και θαμνώνες.
- Ανάπτυξη σχετικών νομοθετημάτων.
- Σχεδιασμός διαχείρισης αυτών των δασο-λιβαδικών μονάδων
- Ετοιμασία οδηγών διαχείρισης των δασών και των λιβαδικών εκτάσεων που προορίζονται για δασο-λιβαδική χρήση.

Στόχος 4. Αποκέντρωση των ιδιοκτησιών – Συνέχιση των δικαιωμάτων δουλείας ή της μεταβίβασης της ιδιοκτησίας των δασών και των λιβαδικών εκτάσεων στην τοπική αυτοδιοίκηση, με ενίσχυση του αριθμού των οικογενειών που ζουν από την εκμετάλλευση των δασών.

Δράσεις:

- Το 40 % των δασικών πόρων να μεταφερθεί στις Κοινότητες.

- Εγκατάσταση της διαχειριστικής δομής των δασών και των λιβαδικών εκτάσεων στις Κοινότητες.

Βιβλιογραφία

Anonymous. 2004. The national strategy for the development of the forests and pastures in Albania (report). Tirana.
DGFP. 2003. Forest cadastra, Tirana.
INSTAT. 2003. Statistical Bulletin of Albania, Tirana.
Papanastasis. V.P. 2003. Special study on grazing impact on wooded lands including fuelwood consumption assessment. ANFI project (report). Tirana.
Postoli, A., M. Diadand and V. Mine. 2004. Pylli dhe kullota dy entitete te pajtueshme apo ne kontradikte. Tirana.

Present condition of pastures and forests in Albania

V. Mine, T. Mako and R. Peka
General Directorate of Forests and Pastures, Albania

Summary

Pastures and meadows of Albania amount to 416.000 ha and cover 16% of the total area of the country. The largest part of these areas is grazed during summer and belongs to communes and villages. Livestock of Albania includes about 1.900.000 sheep, 1.100.000 goats and 730.000 cattle. All sheep and goats and a significant part of cattle graze in pastures but in forests as well. The latter covers 35% of Albania and include high forests, coppice and shrublands. The stocking rate of pastures is estimated to be 6,8 sheep equivalents/ha/year, while the grazing capacity is no more than 4,5 sheep equivalents/ha/year suggesting overgrazing. The General Directorate of Forests and Pastures where the responsibility of management and improvement pastures belongs invests 300.000 USD per year, mainly for infrastructure. The future planning for pastures includes: a) drawing up of integrated studies, b) organization of their management and administration, c) the establishment of model range units in shrublands and partially forested areas and d) the de-centralization of ownership by giving part of forests and pastures to the communes.

Key words: Main land uses, pasture ownership, livestock numbers, investments in pastures, development axes.

Η Εφαρμογή του κανονισμού 1804/99 περί βιολογικής κτηνοτροφίας στη Θεσσαλία

Ο. Χριστοπούλου[1] και Σ. Μπακοπούλου[2]
[1]Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πεδίον Άρεως, 383 34 Βόλος, e-mail: ochris@prd.uth.gr
[2]Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Πεδίον Άρεως 383 34 Βόλος, e-mail: sobakop@prd.uth.gr

Περίληψη
Από τη διερεύνηση εφαρμογής του προγράμματος της βιολογικής κτηνοτροφίας σε επίπεδο Περιφέρειας Θεσσαλίας καταδεικνύεται ότι τα ποσοστά εφαρμογής του μέτρου της βιολογικής κτηνοτροφίας στην Περιφέρεια αυτή είναι αρκετά ικανοποιητικά σε σχέση με τις υπόλοιπες Περιφέρειες της Ελλάδας. Σύμφωνα με στοιχεία του 2002, η Περιφέρεια Θεσσαλίας έρχεται τρίτη στη συνολική κατανομή πιστοποιημένων βιολογικών βοσκοτόπων συγκεντρώνοντας το 6% των συνολικών βιολογικών βοσκοτόπων, πρώτη στη συνολική κατανομή παραγωγών βιολογικής κτηνοτροφίας με το 27% του συνόλου των παραγωγών και τρίτη στη συνολική κατανομή ζώων βιολογικής κτηνοτροφίας συγκεντρώνοντας το 17% επί του συνόλου των βιολογικά εκτρεφόμενων ζώων στην Ελλάδα. Από την άλλη πλευρά και σε ό,τι αφορά την κατανομή των ανωτέρω ποσοστών στο εσωτερικό της Περιφέρειας, αυτή εμφανίζεται εξαιρετικά ανομοιόμορφη, χαρακτηριζόμενη από έντονες χωρικές συγκεντρώσεις σε μεμονωμένα σημεία. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από το ότι στο Νομό Μαγνησίας συγκεντρώνεται η απόλυτη πλειονότητα των ζώων και παραγωγών, ήτοι το 41% των βοοειδών, το 89% των αιγοπροβάτων και το 90% των παραγωγών βιολογικής κτηνοτροφίας. Εάν λάβουμε υπόψη ότι στο Νομό αυτό δεν ασκείται σημαντική κτηνοτροφική δραστηριότητα γενικά, συμπεραίνουμε ότι η συντριπτική πλειονότητα των Θεσσαλών κτηνοτρόφων ασκούν εκτατική κτηνοτροφία. Το συμπέρασμα αυτό κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντικό, μια και η γνώση που προσφέρει θα μπορούσε χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανάληψη πρωτοβουλίας σχετικά με την υλοποίηση προγραμμάτων και μέτρων που θα έχουν ως στόχο την ευρεία διάδοση της βιολογικής κτηνοτροφίας σε επίπεδο Περιφέρειας Θεσσαλίας. Τα σημαντικότερα από αυτά τα προγράμματα και μέτρα θα πρέπει να βασίζονται στη συγκριτική ανάλυση και μελέτη των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που εμφανίζει σήμερα η άσκηση βιολογικής κτηνοτροφίας στην Ελλάδα, έτσι ώστε να καθίσταται εφικτή η εφαρμογή από τον εκάστοτε κτηνοτρόφο της βέλτιστης βιώσιμης λύσης, όχι μόνο από οικονομική αλλά και από περιβαλλοντική άποψη.

Λέξεις κλειδιά: Βιολογική κτηνοτροφία, συμβατική κτηνοτροφία, Θεσσαλία, βοσκότοποι, βιολογικά εκτρεφόμενα ζώα.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να εμφανίζεται ένα αυξημένο ενδιαφέρον σχετικά με τα αγροπεριβαλλοντικά θέματα, ιδιαίτερα μετά την αναθεώρηση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής στο ενδιάμεσο της υλοποίησης του Προγράμματος Δράσης 2000. Βασικό άξονα αποτελεί πλέον η ολοκληρωμένη ανάπτυξη της υπαίθρου με δράσεις φιλικές προς το περιβάλλον (Pacini et al. 2004). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις τελευταίες διατροφικές κρίσεις θέτει τις απαραίτητες βάσεις για την ανάπτυξη μεθόδων παραγωγής στον αγροτικό

τομέα οι οποίες συμβάλλουν στην προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζουν υψηλής ποιότητας προϊόντα τα οποία μπορούν πλέον να ανταποκριθούν στις σύγχρονες καταναλωτικές ανάγκες.

Μία από αυτές τις μεθόδους αποτελεί αναμφισβήτητα η βιολογική κτηνοτροφία. Πρόκειται για ένα σύστημα εκτροφής που στηρίζεται στη φυσική διαβίωση των ζώων, χρησιμοποιεί κατά βάση ζωοτροφές που έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο, περιορίζει στο ελάχιστο δυνατό τη χρήση συνθετικών αλλοπαθητικών φαρμάκων, ενθαρρύνει τη διατήρηση της βιοποικιλότητας με την αξιοποίηση εγχώριων φυλών ζώων και διακρίνεται για την ποιότητα και την υγιεινή των προϊόντων που παράγει (Borell and Sorensen 2004). Απαιτεί μια συνολική μεταχείριση των αγροτικών ζώων, τέτοια που να διασφαλίζει την υγεία και τη φυσιολογική τους ανάπτυξη, καθώς και την αειφορική χρήση των φυσικών πόρων.

Με την παραγωγή βιολογικών προϊόντων η ελληνική κτηνοτροφία μπορεί, όχι μόνο να αναδείξει και να διασφαλίσει την ποιότητα των εγχώριων ζωικών προϊόντων, αλλά να κατακτήσει και αγορές του εξωτερικού. Επίσης, με την παραγωγή τέτοιων προϊόντων, τα οποία απολαμβάνουν συνήθως καλύτερων τιμών, μπορεί να αυξηθεί το εισόδημα των εκμεταλλεύσεων, ιδίως στις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές της χώρας.

Η βιολογική κτηνοτροφία στην Ευρώπη

Η βιολογική κτηνοτροφία στην Ευρώπη αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα στη Μ. Βρετανία, τη Δανία, τη Γερμανία και την Αυστρία. Τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή της βιολογικής κτηνοτροφίας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ανεπαρκή. Το 2000 η Αυστρία ερχόταν πρώτη στη συνολική κατανομή βιολογικά εκτρεφόμενων ζώων συγκεντρώνοντας το 10% των βοοειδών, το 30% των αιγοπροβάτων και το 1% των χοίρων σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, τη στιγμή που οι περισσότερες από τις υπόλοιπες χώρες συγκέντρωναν λιγότερο από το 1% των βοοειδών, το 10% των αιγοπροβάτων και το 0,5% των χοίρων (Borell and Sorensen 2004).

Σχετικά με τις ποσότητες των βιολογικών κτηνοτροφικών προϊόντων στη Γερμανία παράγονται 224 εκατομμύρια λίτρα βιολογικού γάλακτος το χρόνο, στην Ελβετία 210, στην Αυστρία 170 και στη Δανία 140. Στη Γαλλία σφάζονται κάθε χρόνο 25.000.000 βιολογικά κοτόπουλα, ενώ η κατανάλωση βιολογικού κρέατος πλησιάζει τους 2.000 τόνους (Λουκάκης 2001).

Πρέπει όμως να διευκρινιστεί ότι ακόμη και στις χώρες με παράδοση στη βιολογική κτηνοτροφία, το ποσοστό για παράδειγμα της βιολογικής αιγοπροβατοτροφίας, έναντι της συμβατικής δεν ξεπερνά το 11% στην Αυστρία, ενώ κυμαίνεται συνήθως γύρω στο 2,5% στις περισσότερες από αυτές, όπως για παράδειγμα στη Μ. Βρετανία, τη Δανία και τη Γερμανία (ΠΙΝΔΟΣ Κ.Σ.Σ. 2003).

Η βιολογική κτηνοτροφία στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η κτηνοτροφία αποτελεί τον πιο υποβαθμισμένο κλάδο, όχι μόνο της αγροτικής, αλλά και εν γένει της εθνικής οικονομίας. Είναι ενδεικτικό, ότι είναι ο μοναδικός τομέας απασχόλησης στον οποίο δεν παρατηρείται ανεργία. Είναι ένας τομέας ο οποίος συντηρείται από υπερήλικες ανθρώπους και από τις επιδοτήσεις (Μυλωνά 2002).

Τα τελευταία χρόνια άρχισε να αναπτύσσεται και στη χώρα μας η βιολογική κτηνοτροφία.

Εικόνα 1. Κατανομή της έκτασης των βιολογικά πιστοποιημένων βοσκοτόπων ανά Περιφέρεια το 2002 (ΔΗΩ 2002).

Εικόνα 2. Αριθμός παραγωγών που ασκούν βιολογική κτηνοτροφία ανά Περιφέρεια το 2002 (ΔΗΩ 2002).

Εικόνα 3. Κατανομή αριθμού βιολογικά εκτρεφόμενων ζώων ανά Περιφέρεια το 2002 (ΔΗΩ 2002).

Ωστόσο, η βιολογική κτηνοτροφία στην Ελλάδα δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη έναντι της εκτατικής. Μετά την επεξεργασία σχετικών στοιχείων προέκυψε ότι στις περισσότερες

περιφέρειες τα ποσοστά άσκησης της βιολογικής κτηνοτροφίας είναι κατά πολύ μικρότερα από τα αντίστοιχα της εκτατικής.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας πρωτογενών στοιχείων σχετικά με την έκταση εφαρμογής της βιολογικής κτηνοτροφίας στις διάφορες ελληνικές περιφέρειες δίδονται στους πίνακες 1 και 2. Τα πρωτογενή στοιχεία συλλέχθηκαν από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ 2000) και τη ΔΗΩ (2002), το μεγαλύτερο ελληνικό οργανισμό πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων και αφορούν την περίοδο 2000 – 2002.

Πίνακας 1. Δείκτες εφαρμογής βιολογικής κτηνοτροφίας σε περιφερειακό επίπεδο στην Ελλάδα για την περίοδο 2000 – 2002 (αριθμός ζώων).

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ	Λόγος βιολογικής /συμβατική	Ποσοστό (%)
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ	0,00032	0,03
ΑΤΤΙΚΗΣ	0,00544	0,54
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,00196	0,20
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,00061	0,06
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,00057	0,06
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	0,00397	0,40
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	0,00231	0,23
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,00010	0,01
ΚΡΗΤΗΣ	0,00138	0,14
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,00133	0,13
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	0,00534	0,53
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,00413	0,41

Πηγή: ΕΣΥΕ, 2000, ΔΗΩ 2002.

Πίνακας 2. Δείκτες εφαρμογής βιολογικής κτηνοτροφίας σε περιφερειακό Επίπεδο στην Ελλάδα για την περίοδο 2000 – 2002 (έκταση βοσκοτόπων).

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ	Λόγος βιολογικής /συμβατική	Ποσοστό (%)
ΑΤΤΙΚΗΣ	0,021	2,08
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,028	2,82
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,008	0,84
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,054	5,40
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	0,289	28,85
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	0,031	3,09
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	0,010	1,05
ΚΡΗΤΗΣ	0,008	0,79
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	0,020	1,97
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	0,094	9,38
ΗΠΕΙΡΟΥ	0,135	13,53

Πηγή: ΕΣΥΕ, 2000, ΔΗΩ 2002.

Η βιολογική κτηνοτροφία στη Θεσσαλία

Σε γενικές γραμμές τα ποσοστά εφαρμογής της βιολογικής κτηνοτροφίας σε επίπεδο Περιφέρειας Θεσσαλίας είναι αρκετά ικανοποιητικά σε σχέση με τις υπόλοιπες Περιφέρειες. Ωστόσο, η χωρική κατανομή αυτής στο εσωτερικό της Περιφέρειας εμφανίζεται ιδιαίτερα ανομοιόμορφη, χαρακτηριζόμενη από έντονες χωρικές συγκεντρώσεις σε μεμονωμένα σημεία (π.χ. Ανάβρα Ν. Μαγνησίας) (Πίνακας 3, Εικόνες 4 και 5).

Πίνακας 3. Η βιολογική κτηνοτροφία σε επίπεδο Νομών στην Περιφέρεια Θεσσαλίας.

ΝΟΜΟΣ	Βοοειδή	Πρόβατα	Αίγες
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	150	0	0
ΛΑΡΙΣΑΣ	0	1.256	27
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	105	2.880	7.170
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	0	0	0

Πηγή: ΠΙΝΔΟΣ Κ.Σ.Σ. 2003.

Εικόνα 4. Κατανομή βιολογικής κτηνοτροφίας ανά είδος ζώου και Νομό το έτος 2002 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας (ΠΙΝΔΟΣ Κ.Σ.Σ. 2003).

Εικόνα 5. Κατανομή κτηνοτρόφων που ασκούν βιολογική κτηνοτροφία ανά Νομό το έτος 2002 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας (Φούκα 2004).

Εάν τα ανωτέρω ποσοστά συγκριθούν με τα αντίστοιχα της συμβατικής κτηνοτροφίας ανά Νομό, προκύπτει ότι η συντριπτική πλειονότητα των κτηνοτρόφων ιδίως στους Νομούς Τρικάλων, Καρδίτσας και Λάρισας ασκούν συμβατική κτηνοτροφία.

Συμπεράσματα

Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει ότι σε γενικές γραμμές η εφαρμογή του προγράμματος της βιολογικής κτηνοτροφίας σε επίπεδο Περιφέρειας Θεσσαλίας εμφανίζει πολλές προοπτικές, μια και πρόκειται για μια Περιφέρεια που χαρακτηρίζεται από αξιόλογα

ποσοστά άσκησης της βιολογικής κτηνοτροφίας έναντι της συμβατικής. Ωστόσο, θα πρέπει να μελετηθούν πολύ προσεκτικά οι δυνατότητες, σε πρώτη φάση, των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών όλης της Περιφέρειας για υποδοχή δραστηριοτήτων βιολογικής κτηνοτροφίας. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν είναι σίγουρα πολλά, μια και τα κέρδη για ένα κτηνοτρόφο που ασκεί βιολογική κτηνοτροφία είναι αρκετά μεγαλύτερα της συμβατικής. Ωστόσο, τα μειονεκτήματα (αυξημένες τιμές ζωοτροφών, ανυπαρξία εκτατικών βοσκοτόπων) είναι και αυτά σημαντικά και θα έπρεπε να μελετηθούν με ένα τρόπο που να συσχετίζει τις ωφέλειες με τα κόστη και να προτείνει τη βέλτιστη λύση, τόσο από οικονομική όσο και από περιβαλλοντική άποψη.

Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από μια τέτοια ανάλυση και αξιολόγηση θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν από το αρμόδιο Υπουργείο για την ενίσχυση της ήδη υπάρχουσας πολιτικής στήριξης των βιολογικών μεθόδων παραγωγής. Εξέχουσα θέση σ' αυτή την πολιτική, μεταξύ άλλων, θα πρέπει να έχουν και οι ενέργειες στήριξης των συλλογικών φορέων και δραστηριοτήτων στις περιοχές ενδιαφέροντος, ενώ ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στις επιμέρους πολιτικές ενίσχυσης του μεταβατικού σταδίου από τη συμβατική στη βιολογική κτηνοτροφία.

Η κατανόηση της συμβολής των βιολογικών μεθόδων παραγωγής στη βιώσιμη ανάπτυξη του αγροτικού τομέα στη χώρα μας είναι ένα θέμα μείζονος σημασίας, στο οποίο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή τόσο από τις αρμόδιες αρχές, όσο και από τους παραγωγούς και καταναλωτές, ενόψει των μεγάλων αλλαγών των διατροφικών προτύπων που συντελούνται παγκοσμίως.

Βιβλιογραφία

ΔΗΩ. 2002. Στατιστικά στοιχεία για την εφαρμογή των προγραμμάτων βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας στην Ελλάδα. http://www.dionet.gr.

ΕΣΥΕ. 2000. Στατιστικά στοιχεία σχετικά με την άσκησης των δραστηριοτήτων του πρωτογενούς τομέα στην Ελλάδα.

Λουκάκης, Κ. 2001. Βιολογική κτηνοτροφία στην Ευρώπη: Στόχοι και Προοπτικές. Μέρος της ομιλίας με τίτλο Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις βιολογικές εκτροφές στο σεμινάριο της Βαλκανικής & Παρευξείνιας Κτηνιατρικής Εταιρείας «Η Ευρωπαϊκή κτηνιατρική νομοθεσία στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των υπό ένταξη υποψήφιων χωρών». Καβάλα.

Μυλωνά, Κ. 2002. Βιολογική κτηνοτροφία. Δυνατότητες για την ελληνική αιγοπροβατοτροφία. http://www.istoselides.gr/Τοπική ανάπτυξη.

ΠΙΝΔΟΣ Κέντρο Στρατηγικού Σχεδιασμού (Κ.Σ.Σ.). 2003. Διαγνωστική έκθεση βιολογικής κτηνοτροφίας. Δίκτυο Πληροφόρησης & Υποστήριξης του Πληθυσμού της Θεσσαλικής Υπαίθρου. Λάρισα.

Φούκα, Α. 2004. Βιολογική Κτηνοτροφία. Πτυχιακή Διατριβή. Τμήμα Διαχείρισης Αγροτικού Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων (ΠΣΕ). Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Βόλος.

Borell, E. and J.T. Sorensen. 2004. Organic livestock production in Europe: aims, rules and trends with special emphasis on animal health and welfare. Article in press.

Pacini, C., A. Wossink, G. Giesen and R. Huirne. 2004. Ecological – economic modeling to support multi-objective policy making: a farming systems approach implemented for Tuscany. Agriculture Ecosystems & Environment, 102: 349-364.

The application of the parliamentary law 1804/99 referring to organic livestock raising in the Thessaly Region

O. Christopoulou[1] and S. Bakopoulou[2]
[1]University of Thessaly, Department of Planning and Regional Development, Pedion Areos 383 34 Volos, Greece, e-mail: ochris@prd.uth.gr
[2]University of Thessaly, Department of Planning and Regional Development, Master Studies Program, Pedion Areos 383 34 Volos, Greece, e-mail: sobakop@prd.uth.gr

Summary

The objective of this study was to evaluate the application of organic livestock raising program in the Thessaly region. We found out that the shares of the Thessaly region regarding the application of organic livestock raising, are sufficient. According to specific data collected in 2002, the Thessaly region is classed third regarding the overall distribution of the organic rangelands in Greece, first regarding the overall distribution of the organic farmers and third regarding the overall distribution of organic animals. On the other hand, the organic livestock raising in the interior of the region is extremely unevenly distributed. In specific areas, i.e. Anavra village in Magnesia prefecture, it is referred very important organic livestock raising, while in other places there are no organic animals. These findings have showed that one program about the optimal application of organic livestock raising program has to be developed in the region in order to help the residents of mountainous areas to maintain their income and also to protect the renewable natural resources according to the principles of sustainable development.

Key words: Organic livestock raising, Thessaly, rangelands.

Φυσικά κτηνοτροφικά πάρκα: Οι πυρήνες–ατμομηχανές της βιολογικής κτηνοτροφίας

Ι. Παπαδόπουλος[1] , Σ. Γκατζογιάννης[2], Δ. Παλάσκας[2] και Ν. Στάμου[2]
[1]Διοίκηση Δάσους Περτουλίου, 420 32 Περτούλι Τρικάλων, e-mail: papad@for.auth.gr
[2]Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φ.Π., Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής,
541 24 Θεσσαλονίκη e-mail: spigat@for.auth.gr, e-mail: diomitris@for.auth.gr,
e-mail: nstamou@egnatia.ee.auth.gr

Περίληψη

Οι προσπάθειες ανάκαμψης, εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης της ελληνικής κτηνοτροφίας στηρίχθηκαν κατά τα τελευταία χρόνια στις ευρωπαϊκές κυρίως επιδοτήσεις. Ο ανταγωνισμός από τη διεθνή αγορά σε συνδυασμό με τους διαφαινόμενους ή πάντοτε απειλητικούς περιορισμούς των επιδοτήσεων και με την εξάρτηση της ελληνικής εσταυλισμένης κτηνοτροφίας από τις βιομηχανικές τροφές περιόρισαν το αισιόδοξο κλίμα ως προς την ελληνική κτηνοτροφία. Η εμφάνιση και η διαρκής απειλή του διατροφικού εφιάλτη και στροφή και απαίτηση του καταναλωτή για υγιεινά προϊόντα δημιούργησε νέες συνθήκες στην αγορά των προϊόντων ζωικής παραγωγής. Το χαρακτηριστικό της ποιμενικής ελληνικής κτηνοτροφίας, να χρησιμοποιεί σε μεγάλο ποσοστό φυσικούς βοσκοτόπους σε περιοχές χωρίς ρύπανση επανέφερε στο προσκήνιο μερικά από τα συγκριτικά πλεονεκτήματα και τις ευνοϊκές προοπτικές για μετεξέλιξή της σε βιολογική κτηνοτροφία. Η εν λόγω προοπτική, στηριγμένη μέχρι τώρα στις ατομικές προσπάθειες, προχωρεί με πολύ μικρά βήματα και με μεγάλη σε σχέση με τις ανάγκες της κατανάλωσης χρονική υστέρηση. Η συλλογική προσπάθεια και η δημιουργία εκτεταμένων πυρήνων βιολογικής κτηνοτροφίας με τη μορφή των «φυσικών ορεινών κτηνοτροφικών πάρκων» θα πολλαπλασιάσουν τις ευνοϊκές προοπτικές και θα λειτουργήσουν ως ατμομηχανή στην περαιτέρω προώθηση της εν λόγω κτηνοτροφίας. Αυτά θα στηρίξουν και θα ενισχύσουν την τάση και την ικανοποίηση των αναγκών του καταναλωτή σε βιολογικά προϊόντα, θα αναβαθμίσουν την εμπιστοσύνη του, θα καταστήσουν υγιή άμιλλα μεταξύ των κτηνοτρόφων του κάθε πυρήνα, θα κάνουν οικονομικότερες τις διαδικασίες της σχετικής πιστοποίησης, θα επιτρέψουν τον καλύτερο, αποτελεσματικότερο και οικονομικότερο σχετικό έλεγχο, θα ισχυροποιήσουν τη θέση των επί μέρους κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων στην αγορά των προϊόντων βιολογικών προϊόντων και θα δημιουργήσουν οικονομίες κλίμακας, με όλες τις ευνοϊκές επιδράσεις. Η δημιουργία υποδομών σε υποδειγματικούς τέτοιους πυρήνες αποτελεί απαραίτητο κίνητρο για τη δημιουργία των εν λόγω πυρήνων.

Λέξεις κλειδιά: Βιολογική κτηνοτροφία, διατροφικός εφιάλτης, φυσικό κτηνοτροφικό πάρκο, βοσκότοποι.

Εισαγωγή

Βιολογική κτηνοτροφία και διατροφικός εφιάλτης

Το έντονα ανταγωνιστικό διεθνές περιβάλλον, οι προσπάθειες για επιβίωση μέσα από τη μείωση του κόστους παραγωγής και τη βελτίωση της κερδοφορίας, ίσως και άλλοι εξ ίσου σημαντικοί λόγοι, προκάλεσαν το πρόβλημα στην υγιεινή των τροφίμων και το διατροφικό εφιάλτη, που στον τομέα της ζωικής παραγωγής έγινε ιδιαίτερα εμφανές. Ως εκ τούτου,

προκάλεσαν τη στροφή σημαντικού αγοραστικού κοινού προς τα προϊόντα της οικολογικής γεωργίας και της βιολογικής κτηνοτροφίας (Ζωιόπουλος και συν. 2000). Κατά συνέπεια, έφεραν έστω και αργά στο ελληνικό προσκήνιο την πολιτική και τα μέτρα για την οικολογική γεωργία και τη βιολογική κτηνοτροφία, με εμφανή τα χαρακτηριστικά σε αυτή τη φάση της εξέλιξης. Συγκεκριμένα, οι αποδόσεις στην οικολογική γεωργία (φυτική παραγωγή) είναι πολύ περιορισμένες και συνεπώς η κερδοφορία και η βιωσιμότητα των γεωργικών εκμεταλλεύσεων περνάει μέσα από σημαντικά αυξημένες τιμές διάθεσης. Αντίθετα, στη βιολογική κτηνοτροφία ο περιορισμός των αποδόσεων είναι σημαντικά μικρότερος, με συνέπεια οι εκμεταλλεύσεις της εν λόγω κτηνοτροφίας με σχετικά λιγότερο διαφοροποιημένες προς τα επάνω τις τιμές των προϊόντων τους να μπορούν να απευθύνονται σε σημαντικά ευρύτερο αγοραστικό - καταναλωτικό κοινό.

Όλα τα πιο πάνω προοιωνίζουν αυξημένη ζήτηση εγγυημένων – πιστοποιημένων προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας, υπό την προϋπόθεση, ότι η αναγκαία για τη βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων κερδοφορία δε θα μετατραπεί σε κερδοσκοπία. Η εν λόγω βιωσιμότητα μπορεί να εξασφαλιστεί μέσα από άλλους δρόμους, όπως είναι αυτοί της μεγέθυνσης μέσω της συγχώνευσης, της συνεργασίας, της διαφοροποίησης των προϊόντων, της ανάπτυξης κατάλληλων και αποτελεσματικών δικτύων διανομής, της προβολής και της διαφήμισης, της διεύρυνσης του οικονομικού χώρου προς τον οποίο θα απευθύνονται οι εκμεταλλεύσεις βιολογικής κτηνοτροφίας, της προβολής του φιλοπεριβαλλοντικού προφίλ τους σε μια ολοένα και περισσότερο ευαισθητοποιούμενη περιβαλλοντικά παγκόσμια κοινωνία και τέλος της έρευνας.

Η μέχρι τώρα πορεία της βιολογικής κτηνοτροφίας – αξιολόγηση

Η μέχρι τώρα πορεία

Επί του συνόλου του αριθμού των ζώων του 2003, τα βιολογικά εκτρεφόμενα ανέρχονταν ως εξής: βοοειδή 2,4 %, αίγες 3,7 % και πρόβατα 1,2 %. Μεταξύ των ετών 2002 – 2003 οι μεταβολές στις βιολογικές εκτροφές κατά είδος ζώου φαίνονται στον πίνακα 1, ενώ οι αντίστοιχες μεταβολές για τους βοσκοτόπους στον πίνακα 2.

Ο μεγαλύτερος αριθμός παραγωγών- επιχειρηματιών βιολογικής κτηνοτροφίας κατά το έτος 2002 βρίσκονταν στον νομό Αιτωλοακαρνανίας (191 παραγωγοί, 3.062 βοοειδή και 32.806 αιγοπρόβατα), ενώ άλλοι νομοί, (όπως και ο νομός Τρικάλων) δε διέθεταν βιολογικές εκτροφές βοοειδών και αιγοπροβάτων.

Πίνακας 1. Μεταβολές του αριθμού των ζώων βιολογικής κτηνοτροφίας (βοοειδών και αιγοπροβάτων σε χιλιάδες), στο σύνολο της χώρας.

	Έτη		
Είδος ζώων	2002	2003	Αυξομείωση 2003/2002 (%)
Βοοειδή (σύνολο)	7.760	14.219	83,23
Πρόβατα (σύνολο)	56.374	108.996	93,34
Αίγες (σύνολο)	66.472	187.079	181,44

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων http://www.minagric.gr/greek/data/zoiki και επεξεργασία.

Οι εν λόγω εκμεταλλεύσεις χαρακτηρίζονταν από έντονη διασπορά των παραγωγών μεταξύ των νομών. Αναλυτικότερα, ο βαθμός συγκέντρωσης- διασποράς των εκμεταλλεύσεων βιολογικής κτηνοτροφίας παρουσίαζε μεγάλη διακύμανση μεταξύ των επί μέρους νομών της χώρας (Εικόνα 1).

Πίνακας 2. Μόνιμοι βοσκότοποι βιολογικής κτηνοτροφίας (σε στρ.).

Στάδιο	Έτη 2002	2003	Αυξομείωση 2003/2002 (%)
Μεταβατικό	0,00	272.142,70	-
Πλήρες βιολογικό	476.151,10	1.782.471,70	274,35
Σύνολο	476.151,10	2.054.614,40	331,50

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων http://www.minagric.gr/greek/data/voskotopoi και επεξεργασία.

Εικόνα 1. Κατανομή του αριθμού των βιολογικά πιστοποιημένων παραγωγών σε επίπεδο νομού για το έτος 2002.

Ο αριθμός των μεταποιητών προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας εμφάνισαν τις μεταβολές του πίνακα 3.

Πίνακας 3. Αριθμός μεταποιητών προϊόντων βιολογικής ζωικής παραγωγής.

Δραστηριότητα	Έτη 2002	2003	Μεταβολή 2003/2002 (%)
Παραγωγή και συντήρηση κρέατος	10	14	40,00
Μονάδες παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων και τυριού	20	26	30,00
Παρασκευή ζωοτροφών για αγροτικά ζώα	15	19	26,67

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων http://www.minagric.gr/greek/data/ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΕΙΣ και επεξεργασία

Η αξιολόγηση σε σχέση με τα ειδικά χαρακτηριστικά και η εξήγηση – αιτιολόγηση της πορείας

Από τα προηγούμενα γίνεται φανερό, ότι η ελληνική κτηνοτροφία, παρά την από 10ετίας σχεδόν επισήμανση των αναγκών της αγοράς και της ζήτησης για προϊόντα βιολογικής ζωικής παραγωγής, πόρρω απέχει από το να έχει αξιοποιήσει το σύμπλοκο των δεδομένων που συναπαρτίζουν το βασικό συγκριτικό της πλεονέκτημα: της διαθεσιμότητας, δηλαδή:

- των πλησίστιων προς την βιολογική κτηνοτροφία παραδοσιακών κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων,
- των εκτεταμένων φυσικών βοσκοτόπων,
- του σχετικά ήπιου χειμώνα και
- της μεγάλου μήκους αυξητικής περιόδου στον ορεινό και ημιορεινό χώρο.

Οι εγγενείς αδυναμίες της γεωργίας και της κτηνοτροφίας του ορεινού και του ημιορεινού χώρου, ως συνέπεια της αναπτυξιακής και της ερευνητικής πολιτικής, που εφαρμόστηκαν από της συστάσεως της ελληνικής πολιτείας μέχρι σήμερα, σε συνδυασμό με την χαρακτηριζόμενη από χωρίς γεωγραφική εστίαση πολιτική βιολογικής κτηνοτροφίας των τελευταίων λίγων ετών, εξηγούν την μη αξιοποίηση ακόμη του πιο πάνω συγκριτικού πλεονεκτήματος.

Η μη στήριξη του ορεινού φυσικού χώρου από την πολιτεία και τους φορείς της οικονομικής πολιτικής είναι μια πραγματικότητα, καθώς αυτοί έστρεψαν την προσοχή τους στα χωροταξικά θέματα, όταν τα θέματα αυτά άρχισαν να δημιουργούν σοβαρά προβλήματα, όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και οι περιφερειακές ανισότητες (Αργύρης 2001).

Η εν λόγω πολιτική επιτρέπει να διατηρούνται, ακόμη και σήμερα, οι άσχημες συνθήκες βατότητας των δασικών και αγροτικών δρόμων που εξυπηρετούν τους φυσικούς βοσκότοπους, οι απαράδεκτες εν πολλοίς - από άποψη τεχνική και υγιεινή - εγκαταστάσεις σταυλισμού και αύλισης των ζώων και διαμονής των κτηνοτρόφων, οι απαράδεκτες συνθήκες νερού και ηλεκτροφωτισμού και η μέσω των συνθηκών αυτών εκμηδένιση της θέλησης και των δυνατοτήτων των κτηνοτρόφων του εν λόγω χώρου να αξιοποιήσουν τις ευνοϊκές συνθήκες ζήτησης των προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας (Α.Π.Θ. 2002).

Αν ως αστικοποίηση ορίζεται η μετακίνηση του πληθυσμού, της κοινωνικής ζωής και των οικονομικών δραστηριοτήτων της υπαίθρου προς την πόλη (Κομνηνός 2003), τότε ο τρόπος παροχής της υποστήριξης προς την βιολογική κτηνοτροφία τείνει στην ενίσχυση της μέχρι τώρα εξέλιξης στην γεωγραφική πόλωση των οικονομικών δραστηριοτήτων, δηλαδή στην επίταση της αστικοποίησης. Γιατί, όπως τονίστηκε προηγουμένως, οι κτηνοτροφικές μονάδες του ορεινού και ημιορεινού χώρου, παρά το ότι διαθέτουν το εν λόγω συγκριτικό πλεονέκτημα για την μεταστροφή τους προς την βιολογική κτηνοτροφία, αφήνονται στις φυσικές, κοινωνικές και οικονομικές τους δυσκολίες. Προπάντων όμως εξουθενώνεται η θέλησή τους για την ανάπτυξη και εξέλιξη μιας τέτοιας διαδικασίας:

α. από την απουσία επιστημονικής στήριξης,
β. από την απουσία ουσιαστικής οικονομικής στήριξης,
γ. από την άμεση παρεμπόδιση (μέσω και της υφιστάμενης γεωγραφικής τους διασποράς και της απουσίας / αδυναμίας μεταξύ τους συνεργασίας),
δ. από την έμμεση (μέσω της μη εστίασης της πολιτικής στη δημιουργία γεωγραφικών πυρήνων βιολογικής κτηνοτροφίας) παρεμπόδιση, δημιουργίας και προώθησης οικονομιών κλίμακας,
ε. από την αδυναμία τους, λόγω οικονομίας κλίμακας, να παράγουν ίδιες βιολογικές ζωοτροφές χαμηλού κόστους, καθώς και να αντιμετωπίσουν από μόνες τους το κόστος των δραστηριοτήτων που βρίσκονται έξω από τον θεωρούμενο «δικό τους»

παραδοσιακό παραγωγικό κύκλο και που σχετίζονται με την έρευνα, την μεταποίηση, την προβολή, την προώθηση και τη διανομή των προϊόντων και τις εξαγωγές.

Ακόμη και αν εντάσσονταν οι εν λόγω εκμεταλλεύσεις στην παραγωγή προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας, θα βρίσκονταν σε σχετικά μειονεκτική θέση έναντι των αντίστοιχων εκμεταλλεύσεων του πεδινού και του περιαστικού χώρου στην προώθηση και διάθεση των προϊόντων τους στην αγορά, στην μεταποίηση αυτών και στην αξιοποίηση της μέσω αυτής προστιθέμενης αξίας, στην αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, στην αξιοποίηση της έρευνας και στην στήριξή τους από ικανό και δυναμικό στελεχιακό δυναμικό κτλ. (Παλάσκας και συν. 2003). Ναι μεν η σχετική πολιτική, όπως αυτή εκφράζεται μέσα από τα μέτρα του Γ΄ Κ.Π.Σ., επιτρέπει η δημιουργία ομάδων παραγωγών προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας (Υπουργείο Γεωργίας 2001), αλλά τα φυσικά, κοινωνικά και οικονομικά εμπόδια στον ορεινό και ημιορεινό χώρο είναι τεράστια για κάτι τέτοιο, ειδικά από την οπτική γωνία της βιωσιμότητας των μονάδων. Αντίθετα, είναι περισσότερο ευνοϊκές οι προς τούτο συνθήκες στον πεδινό και στον περιαστικό χώρο, όπου απουσιάζουν μεν οι φυσικοί βοσκότοποι, αλλά πλεονάζουν οι διαθέσιμες και κατάλληλες εκτάσεις για παραγωγή βιολογικών χαμηλού κόστους ζωοτροφών, και το κόστος μεταφοράς των προϊόντων στον καταναλωτή ή στον μεταποιητή είναι ευνοϊκότερο. Η μετατροπή μεμονωμένων κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων σε εκμεταλλεύσεις βιολογικής κτηνοτροφίας, ή η δημιουργία μικρών ομαδικών θυλάκων από αυτές, δεν επιτρέπει για τον ορεινό και ημιορεινό χώρο, δεδομένων των εκεί κοινωνικοοικονομικών και φυσικών συνθηκών και των γραφειοκρατικών υποχρεώσεων των εντασσομένων, αισιοδοξία για το μέλλον (Α.Π.Θ. 2002). Εξ άλλου, και ο ΔΗΩ (Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων) αξιολογεί ως μη ικανοποιητικό τον ρυθμό ένταξης κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων γενικά, και εκμεταλλεύσεων ελεύθερης βοσκής ειδικότερα, στην βιολογική κτηνοτροφία (με εξαίρεση τη Μαγνησία, Εύβοια και Μεσσηνία), με σημαντικότερα κατά την άποψή του εμπόδια στην προώθηση στην πράξη της βιολογικής κτηνοτροφίας ελεύθερης - ποιμενικής βοσκής, σε φθίνουσα σειρά σημασίας τα εξής τρία:

1. την έλλειψη οργάνωσης στους κτηνοτρόφους,
2. την μη επάρκεια εγχώριων βιολογικών ζωοτροφών και
3. την ύπαρξη απαραίτητα πιστοποιημένου σφαγείου-τυροκομείου για την πώληση βιολογικών προϊόντων.

Η πρόταση των φυσικών κτηνοτροφικών πάρκων – πυρήνων βιολογικής κτηνοτροφίας

Φυσικό κτηνοτροφικό πάρκο βιολογικής κτηνοτροφίας

Φυσικό κτηνοτροφικό πάρκο βιολογικής κτηνοτροφίας, με την έννοια της προκείμενης εισήγησης, είναι η ένωση κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων με τα ακόλουθα, αθροιστικά θεωρούμενα, χαρακτηριστικά:

- Ο χώρος ενδιαίτησης των ζώων είναι κυρίως ημιορεινοί και ορεινοί φυσικοί βοσκότοποι
- Ο τρόπος αξιοποίησης – εκμετάλλευσης του βοσκότοπου είναι αυτός της ελεύθερης βοσκής, με τάση βαθμιαία να οργανωθεί αυτή σε περιοδική βάση με λιβαδικές μονάδες
- Οι βοσκότοποι των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων συνιστούν συνεχόμενη περιοχή
- Οι χώροι σταυλισμού και αύλισης είναι γεωγραφικά κατανεμημένοι – αποκεντρωμένοι στην ενιαία περιοχή (όχι γεωγραφική συγκέντρωση)

- Οι αρχηγοί των εκμεταλλεύσεων συμφωνούν οικειοθελώς στην ένταξή τους στην βιολογική κτηνοτροφία, με ανεκτή αρχικά τουλάχιστον την αυτόνομη άσκηση της βιολογικής κτηνοτροφίας.

Η φιλοσοφία

Ο βασικός στόχος της φιλοσοφίας των φυσικών κτηνοτροφικών πάρκων – πυρήνων βιολογικής κτηνοτροφίας είναι να δημιουργηθεί προωθητική δύναμη στην αγορά των φυσικών προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας, τόσο στην πλευρά της παραγωγής, όσο και στην πλευρά της ζήτησης. Ο πυρήνας της φιλοσοφίας της πρότασης βρίσκεται (Εικόνα 2):

Εικόνα 2. Συγκρότηση του τοπικού παραγωγικού συστήματος (συνοχή, συστημικά αποτελέσματα, διοίκηση). Πηγή: Κομνηνός Ν. 2003, σχήμα τροποποιήσεις – εξειδικεύσεις.

α. στη διατήρηση των πλησίστιων προς και εναρμονισμένων με τη φύση παραγωγικών διαδικασιών στα πλαίσια της βιολογικής κτηνοτροφίας και

β. στη δημιουργία οικονομιών κλίμακας, οι οποίες θα βοηθήσουν:

- στον εφοδιασμό των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων με τον απαραίτητο εξοπλισμό, πρώτες ύλες, παραγωγή βιολογικών ζωοτροφών σε χαμηλό κόστος κτλ.,

- στην παραγωγή και στην μεταποίηση και διάθεση των προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας,
- στη απασχόληση ικανού επιστημονικού προσωπικού,
- στην εκπαίδευση ενημέρωση κτλ.

γ. στη δημιουργία προϋποθέσεων ανάληψης δραστηριοτήτων έξω από τον προαναφερθέντα δικό τους παραγωγικό κύκλο μέσα από τη δημιουργία ενώσεων κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, που:

- συγκεντρώνουν τα προαναφερθέντα επί μέρους χαρακτηριστικά του συμπλόκου, του συγκριτικού για την άσκηση βιολογικής κτηνοτροφίας πλεονεκτήματος, και
- παρουσιάζουν γεωγραφική συνέχεια και ενότητα και ταυτόχρονα διασπορά στον χώρο εγκατάστασης τους στους φυσικούς βοσκοτόπους.

Είναι πολλαπλώς διαπιστωμένο, ότι είναι δυνατή η παραγωγή νέων ή καινοτομικών προϊόντων, άρα και προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας, δυσκολότερη όμως είναι η προώθηση αυτών στην αγορά, η απόκτηση σ΄ αυτή συγκεκριμένης θέσης και η διατήρηση της θέσης αυτής.

Η δημιουργία των εν λόγω φυσικών πάρκων – πυρήνων βιολογικής κτηνοτροφίας εκτιμάται, ότι θα λειτουργήσει προωθητικά, δεδομένης της ευαισθησίας της κοινωνίας προς τις φιλοπεριβαλλοντικές παραγωγικές διαδικασίες και της ανησυχίας προς την ποιότητα – χημική επιβάρυνση των ειδών διατροφής, ειδικότερα δε των προϊόντων ζωϊκής παραγωγής. Για την ανάπτυξη των φυσικών κτηνοτροφικών πάρκων, βασική προϋπόθεση είναι η πραγματική ένταξή τους στις προτεραιότητες της αναπτυξιακής πολιτικής, με τη δημιουργία ενός τουλάχιστον τέτοιου φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου – πυρήνα, που θα λειτουργήσει ως πιλότος για το σύνολο της βιολογικής κτηνοτροφίας στη χώρα (Παπαδόπουλος και συν. 2003). Με τον τρόπο αυτό θα καλλιεργηθούν, θα επιδειχθούν και θα επιτευχθούν τόσο οι εσωτερικές όσο και οι εξωτερικές οικονομίες κλίμακας και στόχοι (Εικόνα 2). Το φυσικό κτηνοτροφικό πάρκο – πυρήνας βιολογικής κτηνοτροφίας λειτουργεί στην περίπτωση αυτή ως ατμομηχανή για τις λοιπές κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις.

Συμπεράσματα

Με βάση όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα γίνεται φανερό, ότι τα αναμενόμενα αποτελέσματα για τις εκμεταλλεύσεις του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου, συνυφασμένα άμεσα με τις οικονομίες κλίμακας είναι:

- Δημιουργία ευνοϊκών προϋποθέσεων για γρήγορη μεγέθυνση της αγοράς προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας.
- Δημιουργία κρίσιμης βιώσιμης μάζας εκμεταλλεύσεων βιολογικής κτηνοτροφίας, με γεωγραφική – κοινωνική έκφραση και εκπροσώπηση και όχι με τη μορφή ομάδας - θύλακα.
- Ευνοϊκές προϋποθέσεις μεταποίησης, τυποποίησης και διαφοροποίησης των βιολογικών ζωικών προϊόντων.
- Ευνοϊκές προϋποθέσεις για ενασχόληση και αξιοποίηση της έρευνας.
- Δημιουργία ευνοϊκών προϋποθέσεων για τις εκμεταλλεύσεις του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου να λειτουργούν με κοινά ποιοτικά και τεχνικά πρότυπα και κοινά προγράμματα έρευνας αγοράς και μάρκετινγκ, απόκτησης τεχνογνωσίας και εφαρμογής σύγχρονης διοίκησης και χρηματοοικονομικής.
- Δυνατότητα δημιουργίας κοινού δικτύου πώλησης και σημείων λιανικής πώλησης.
- Μείωση του κόστους προβολής, προώθησης και διανομής των βιολογικών προϊόντων λόγω γεωγραφικής – συλλογικής συγκέντρωσης για το σύνολο του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου.

- Μείωση του κόστους επικοινωνίας και συνεργασίας με επιχειρήσεις εντός και εκτός των ορίων του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου.
- Ευνοϊκότερες τιμές εισροών και εκροών.
- Αποκατάσταση – αναβάθμιση της αυτοεκτίμησης των κτηνοτρόφων ως επιχειρηματιών και ανάπτυξη κτηνοτροφικής επιχειρηματικής παιδείας και καταπολέμηση της απαισιοδοξίας που διαβρώνει την κοινωνία της υπαίθρου.

Είναι αναγκαία και επιβεβλημένη, συνεπώς, η πολιτική απόφαση για προώθηση των φυσικών κτηνοτροφικών πάρκων – πυρήνων βιολογικής κτηνοτροφίας, για τη δημιουργία 1-2 πιλοτικών τέτοιων πάρκων, σε περιοχές που κάτι τέτοιο είναι ώριμο και αποδεκτό από τους κτηνοτρόφους, με ανάληψη του συνολικού κόστους δημιουργίας τους ως δημόσιας δαπάνης.

Βιβλιογραφία

Αργύρης, Α. 2001.Οικονομική του χώρου. Θεωρία του τόπου εγκατάστασης, τόμος Ι. Εκδ.Οικ. Κυριακίδη Α.Ε. Θεσσαλονίκη.

Α.Π.Θ. 2002. Πρότυπη επιχειρησιακή οργάνωση, ανάπτυξη και διαχείριση βοσκοτόπων των δημοτικών διαμερισμάτων Διάσελλου, Αχλαδοχωρίου, Γριζάνου, Λιόπρασου και Αγρελιάς του Ν. Τρικάλων. Επιτροπή Ερευνών Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

Ζωιόπουλος, Π. και Α. Παπαθεοδώρου 2000. Βιολογική κτηνοτροφία. Παραγωγή ζωικών προϊόντων με βιολογικό τρόπο. Εκδόσεις Αγροτύπος Α.Ε. Αθήνα.

Κομνηνός, Ν. 2003. Αστικοποίηση. http://www.urenio.org/courses/files/1/lectures/2.

Παλάσκας, Δ., Σπ. Γκατζογιάννης, Ι.Ι. Παπαδόπουλος και Ν.Ι. Στάμου. 2003. Δείκτες βιολογικής κτηνοτροφίας. Μια πρώτη προσέγγιση. Πρακτικά Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας 11ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Θεσσαλονίκη, σελ. 394-402.

Παπαδόπουλος, Ι.Ι., Δ. Παλάσκας, Σπ. Γκατζογιάννης και Ν.Ι. Στάμου. 2003. Διερεύνηση των προϋποθέσεων άσκησης αειφορικής βιολογικής κτηνοτροφίας σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Πρακτικά Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας 11ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Θεσσαλονίκη, σελ. 386-393.

Υπουργείο Γεωργίας, 2001 Απόφαση 101664/2784/28-9-2001 «Εφαρμογή του Προγράμματος «Βιολογική Κτηνοτροφία» του Αγροπεριβαλλοντικού Μέτρου του Έγγραφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006 – Καν. (ΕΚ) 1257/99».

Natural livestock parks: The cores – steam engines of the organic livestock production

I. Papadopoulos[1], S. Gatzogiannis [2], D. Palaskas[2] and N. Stamou[2]
[1]Pertouli Forest Administration, 420 32, Pertouli, Trikala. Greece,
e-mail: papad@for.auth.gr
[2]Laboratory of Forest Economics, School of Forestry and N.E., 541 24 Thessaloniki, Greece, e-mail: spigat@for.auth.gr, diomitri@for.auth.gr, nstamou@egnatia.ee.auth.gr

Summary

The efforts of recovery, modernization and development of the hellenic livestock production dependent mainly on the european subsidies during the last years. The competition from the international markets in combination with the imminent constraints of subsidies along with the need addiction for industrial foodstuff of the hellenic dairy livestock, limited the optimistic prospects of the hellenic livestock husbandry. The appearance and the persisting threat of the nutritional nightmare, the turning and demand of the consumer for healthy products generated new conditions in the market of animal production. The feature of the pastoral hellenic livestock using in a great percentage natural pastures in areas of limited or null pollution reconstituted on the foreground some of the comparative advantages and the favourable prospects of being transformed to organic livestock. This prospect, counted so far on individual efforts, proceeds with very small steps and big time delay compared with the needs of consumption. The collective effort and the making of extended cores of organic livestock in the pattern of the "natural mountainous livestock parks" multiplies the favourable prospects and behaves as a steam engine at the further promotion of the livestock in question, since the trend and satisfaction of the consumer needs for organic products is supported and enforced, his confidence upgrades, the healthy vying between the core producers is possible, the procedures of the relevant certification become more economic, the better, more efficient and economic control is allowed, the livestock farms place in the market of organic products gets strengthened and finally it creates scale economies with all the positive effects because of this fact. The creation of infrastructure in such model cores is an essential motive for the creation of the cores in question.

Key words: Natural livestock parks, nutritional nightmare, organic livestock production, pastures.

Οικονομική ανάλυση και αποδοτικότητα έργων για τη δημιουργία ενός ορεινού φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου

Ι. Παπαδόπουλος1, Δ. Παλάσκας[2], Σ. Γκατζογιάννης[2] και Ν. Στάμου[2]
[1]Διοίκηση Δάσους Περτουλίου, 420 32 Περτούλι Τρικάλων, e-mail: papad@for.auth.gr
[2]Α.Π.Θ,, Τμήμα Δασολογίας και Φ.Π., Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: diomitris@for.auth.gr, spigat@for.auth.gr, nstamou@egnatia.ee.auth.gr

Περίληψη

Στην εν λόγω εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικής έρευνας, ανάλυσης και αξιολόγησης της κατάστασης 243 κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων σε μια έκταση 149.000 στρεμμάτων βοσκοτόπων της περιοχής 5 δημοτικών διαμερισμάτων (Διάσελλο, Αχλαδοχώρι, Γριζάνο, Λιόπρασο και Αγρελιά) του Ν. Τρικάλων, καθώς και η διερεύνηση των δυνατοτήτων και προϋποθέσεων ανάπτυξης της κτηνοτροφίας και της διαχείρισης των εν λόγω βοσκοτόπων της. Διαμορφώθηκε συγκεκριμένη ολοκληρωμένη πρόταση παρεμβάσεων και έργων, όπως: βελτίωση της τεχνικής υποδομής και της βλάστησης, ορθή διαχείριση των λιβαδιών, βαθμιαία καθιέρωση της βιολογικής κτηνοτροφίας, ενημέρωση – εκπαίδευση – επιμόρφωση των κτηνοτρόφων, δημιουργία δικτύων κτηνοτρόφων για ιδιοπαραγωγή υγιεινών και στη συνέχεια βιολογικών συμπληρωματικών ζωοτροφών και, τέλος, παρεμβάσεις για τη δημιουργία δικτύου προώθησης και εκθετηρίων προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας για τη δημιουργία του «φυσικού ορεινού κτηνοτροφικού πάρκου». Για τις παραπάνω παρεμβάσεις απαιτείται ένας προϋπολογισμός της τάξης των 10.950.000 €, ώστε με χρόνο απόσβεσης των έργων τα 20 έτη και αληθινό επιτόκιο 1%, η καθαρή ετήσια πρόσοδος να ανέρχεται σε 2.513.412 € ή 37,24 €/στρέμμα. Η καθαρή παρούσα αξία είναι σημαντικά θετική, ενώ ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης ρ ανέρχεται σε 38,7%. Η οικονομική ανάλυση που έδωσε ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα, αλλά και λόγοι κοινωνικής δικαιοσύνης επιβάλλουν τη χρηματοδότηση και υλοποίηση του «φυσικού ορεινού κτηνοτροφικού πάρκου».

Λέξεις κλειδιά: Οικονομική ανάλυση, βιολογική κτηνοτροφία, φυσικό κτηνοτροφικό πάρκο, αποδοτικότητα.

Εισαγωγή

Η αξιοποίηση των ορεινών φυσικών βοσκοτόπων της χώρας μας αποτελεί μια συνεχή προσπάθεια της Δασικής Υπηρεσίας, αλλά και των εμπλεκόμενων με την αξιοποίηση των φυσικών πόρων φορέων (Δήμων, Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, κτλ.) τα τελευταία 40 χρόνια. Η προσπάθεια αυτή γίνεται με στόχο την ενίσχυση της κτηνοτροφίας, μέσω της δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών ανταγωνισμού, όσο και προοπτικών βιωσιμότητας και αειφορικότητας της παραγωγής.

Βέβαια, πέρα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, κυρίαρχη επιδίωξη πρέπει να αποτελεί και η παραγωγή ζωικών προϊόντων ποιότητας, η οποία μπορεί να επιτευχθεί εύκολα στα πλαίσια της βιολογικής κτηνοτροφίας. Η τελευταία ορίζεται ως ένα σύστημα που στηρίζεται στη φυσική διαβίωση των ζώων, χρησιμοποιεί κατά βάση ζωοτροφές που έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο, περιορίζει στο ελάχιστο δυνατό τη χρήση συνθετικών αλλοπαθητικών φαρμάκων, είναι αντίθετη προς τη γενετική τροποποίηση, προστατεύει το περιβάλλον και διακρίνεται για την υγιεινή των προϊόντων που παράγει, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. απόφαση

101664/2784/2001 του Υπουργού Γεωργίας, που στηρίζεται στους Καν. (ΕΚ) 1804/99 και (ΕΟΚ) 2092/91 (Υπουργείο Γεωργίας 2001).

Επομένως, η εξασφάλιση της διαθεσιμότητας προϊόντων ζωικής παραγωγής σε επαρκείς ποσότητες και σε άριστη κατά το δυνατόν ποιότητα πρέπει να αποτελεί εθνικό οικονομικό στόχο, ο οποίος θα συμβάλει ουσιαστικά στην ανασυγκρότηση της υπαίθρου, όπου κατ΄ εξοχήν αναπτύσσεται ο κλάδος της ζωικής παραγωγής, υπάρχουν οι λιβαδικοί φυσικοί πόροι, ενώ ταυτόχρονα παράγονται φυτικά – φυσικά προϊόντα για ζωοτροφές (Α.Π.Θ. 2002).

Σήμερα, αναγνωρίζεται ότι οι ορεινές περιοχές και οι ορεινοί όγκοι, έχουν πολλαπλή αξία (περιβαλλοντική, οικονομική, κοινωνική και πολιτισμική) και η ανάπτυξή τους περνά μέσα από το πρίσμα της αειφορικής έκφρασης της πολυλειτουργικής διαχείρισης (Stamou 1995 και Στάμου 1986). Η ανάπτυξη αυτή πρέπει να μελετάται πολύ προσεκτικά για κάθε συγκεκριμένη ορεινή περιοχή και να λαμβάνει υπόψη της, κατά ισότιμο και ολοκληρωμένο τρόπο, τα οικολογικά, οικονομικά και κοινωνικά δεδομένα και να διασφαλίζει την συμμετοχική συνεργασία και στήριξη των τοπικών φορέων, χωρίς να αγνοεί τους κατοίκους που ζουν τόσο μέσα, όσο και έξω από την ορεινή αυτή περιοχή. Η πολυλειτουργική διαχείριση του χώρου δημιουργεί σταθερότερο υπόβαθρο και καλύτερες προϋποθέσεις όχι μόνο για την οικονομική ανάπτυξη, αλλά και για την προστασία της αειφορικότητας των λειτουργιών του.

Υπάρχουν σήμερα ορεινές και ημιορεινές περιοχές που διαθέτουν ανθρώπινο δυναμικό, με κύρια απασχόληση την κτηνοτροφία, το οποίο επέμεινε και συνεχίζει να επιμένει ιδιαίτερα στον παραδοσιακό τρόπο άσκησης αυτής. Αναφέρεται από τον Ελευθεριάδη (1997), ότι 34-52% των διατροφικών αναγκών των ζώων καλύπτονται από τη βοσκήσιμη ύλη των δασικών εκτάσεων (φυσικών λιβαδιών) και η μέση ετήσια αξία αυτής (τιμές 1996), εκτιμάται ότι ξεπερνά τα 200 δισεκ. δρχ. Η μορφή αυτή προσεγγίζει ιδιαίτερα την βιολογική κτηνοτροφία και, συνεπώς, εύκολα η παραδοσιακή κτηνοτροφία μπορεί να μεταπηδήσει στην βιολογική, εφόσον υπάρχει θέληση συμμετοχής, αλλά και δυνατότητα επιμόρφωσης των ίδιων των κτηνοτρόφων και, ιδιαίτερα, όταν αυτό ενισχύεται και από τα αποτελέσματα σχετικής επιστημονικής έρευνας (Παπαδόπουλος και συν. 2003).

Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος (ΔΑΓΡΙΛΑ) της Επιτροπής Ερευνών του Α.Π.Θ., με περιοχή έρευνας πέντε 5 όμορα δημοτικά διαμερίσματα (Διάσελλο, Αγρελιά, Γριζάνο, Λιόπρασο και Αχλαδοχώρι) του Ν. Τρικάλων, συνολικής έκτασης 129.000 στρεμμάτων, παρουσιάστηκε, σε ανάλογη εργασία (Παλάσκας και συν. 2003), από οικονομικής άποψης, μια σειρά απλών και εύχρηστων βιολογικών δεικτών (ικανοποίησης αναγκών σταβλισμού, αύλειου χώρου, υπαίθρου, έκτασης και φυσικής διατροφής), οι οποίοι κατέδειξαν ότι η περιοχή αυτή πληροί σε γενικές γραμμές τις προϋποθέσεις για την ένταξή της στη βιολογική κτηνοτροφία και πιστοποίησης των παραγόμενων προϊόντων της.

Η ανάγκη για επιβίωση στον οικονομικό τομέα της εν λόγω περιοχής, μέσα σε μια ανταγωνιστική κοινωνία, επιβάλλει οπωσδήποτε και την οικονομική βιωσιμότητα του έργου. Στα πλαίσια αυτά, πολυλειτουργική διαχείριση ενός συγκεκριμένου ορεινού και ημιορεινού χώρου σημαίνει σύνταξη ολοκληρωμένου προγράμματος διαχείρισής του, με τη θεώρηση της σχετικής θέσης του στα πλαίσια του ευρύτερου γεωγραφικού και οικονομικού χώρου, αναπτύσσοντας έτσι έναν στρατηγικό στόχο, δημιουργίας ενός «ΦΥΣΙΚΟΥ ΟΡΕΙΝΟΥ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑΣ», που να παρουσιάζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά (Α.Π.Θ. 2002):

- να δίνεται στις 243 κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις της περιοχής η έμπρακτη εκδήλωση του ενδιαφέροντος της Πολιτείας για τον κλάδο της κτηνοτροφίας, την ορεινή και ημιορεινή ζώνη και την αντιμετώπιση του διατροφικού εφιάλτη, διασφαλίζοντας έτσι τη δυνατότητα συνέχειας στην επιτυχή άσκηση της κτηνοτροφίας,
- να εξασφαλίζεται στην περιοχή η απαραίτητη υποδομή για ανθρώπινες συνθήκες άσκησης του επαγγέλματος του κτηνοτρόφου και η δυνατότητα μετεξέλιξής του σε

επιχειρηματία παραγωγής προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας, με δυνατότητες εξαγωγών, δεδομένου ότι αυτή η περιοχή διαθέτει ένα κτηνοτροφικό κεφάλαιο που ανέρχεται σε 40.000 αιγοπρόβατα και 3.100 βοοειδή (Α.Π.Θ. 2002, Ε.Σ.Υ.Ε. 1998, Α.Π.Θ. 1993),

- να αναβαθμίζεται ο βοσκότοπος από την άποψη της παραγωγικότητας,
- να παρέχεται το πρόσθετο χαρακτηριστικό, ότι όλα τα προτεινόμενα τεχνικά έργα εναρμονίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της βιολογικής κτηνοτροφίας, προκειμένου η επιθυμία των κτηνοτρόφων να μεταβούν προς τα εκεί να μπορεί να γίνει ακώλυτα και ανεξαρτήτως επιδοτήσεων, και
- να είναι διαθέσιμη στον κτηνοτρόφο η απαραίτητη ενημέρωση και τα κατάλληλα σχήματα οργάνωσης, προκειμένου αυτός να κινηθεί στη συνέχεια αυτοδύναμα.

Έτσι, μια σειρά από προτεινόμενα έργα μπορούν να αποτελέσουν ταυτόχρονα και έργα βασικού οικολογικού χαρακτήρα που βελτιώνουν τις προϋποθέσεις άσκησης της κτηνοτροφίας, ακόμη και στην περίπτωση που δεν θα εντάσσονταν όλοι οι κτηνοτρόφοι στην βιολογική κτηνοτροφία.

Σκοπός επομένως της παρούσας έρευνας, ήταν η διερεύνηση και αξιολόγηση μιας σειράς έργων βελτιώσεων, όπως τεχνικές, βλάστησης, διαχείρισης και υποστήριξης από οικονομικής πλευράς, ώστε να ληφθούν οι σχετικές αποφάσεις για την επίτευξη του στρατηγικού στόχου της έρευνας, δηλαδή της δημιουργίας ενός πρότυπου ορεινού φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου, με δυνατότητα παραγωγής προϊόντων βιολογικής κτηνοτροφίας, αλλά και στη συνέχεια την ανάπτυξη του οικοτουρισμού της περιοχής.

Μέθοδος έρευνας

Η οικονομική βιωσιμότητα ενός ιδιαίτερα σημαντικού αναπτυξιακού έργου, όπως είναι η δημιουργία του εν λόγω ορεινού φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου, αποτελεί άμεση προτεραιότητα και υποχρέωση του ερευνητή, ώστε να μπορεί στη συνέχεια ο φορέας διαχείρισης να διεκδικήσει τη χρηματοδότηση και την υλοποίησή του.

Στο πρώτο στάδιο της παρούσας έρευνας έγινε καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης των βοσκοτόπων, των τεχνικών υποδομών και του αριθμού των ζώων της περιοχής, κατόπιν επιτόπιας έρευνας, αλλά και ειδικής αεροφωτογράφισης αυτής. Στη συνέχεια προτάθηκε η κατασκευή μιας σειράς από έργα για κάθε δημοτικό διαμέρισμα, όπως υδρευτικά έργα (ομβροδεξαμενές, ποτίστρες, δεξαμενές και υδρομαστεύσεις), έργα οδοποιίας (οχετοί, ιρλανδικές διαβάσεις, τοίχοι αντιστήριξης, χαντάκια, χαλικοστρώσεις και διανοίξεις δρόμων), στεγαστικά έργα (στάβλοι διαφόρων διαστάσεων για βοοειδή και για αιγοπρόβατα, οικήματα προσωπικού, αποθήκες, στέγαστρα, αντιπαρασιτικά λουτρά και βόθροι), βελτίωσης της λιβαδικής βλάστησης (δημιουργία συστάδων ψευδακακίας, σπορά λιβαδικών φυτών) και τέλος αξιοποίησης της παραγόμενης κοπριάς για λίπανση. Για ορισμένα από τα ήδη υφιστάμενα έργα προτάθηκε η συντήρησή τους. Έτσι στο πρώτο στάδιο, με βάση τις ανάγκες της περιοχής, έγινε η προμέτρηση όλων των έργων.

Σε δεύτερο στάδιο έγινε ο προϋπολογισμός της μελέτης, χρησιμοποιώντας υφιστάμενα, αλλά και νέα ειδικά άρθρα (ΑΤΟΕ, ΑΤΕΟ, ΑΤΑΦΕ, ΥΔΡ), μέσα από το πρόγραμμα PROCOST με τιμές εφαρμογής του Γ' Τριμήνου του έτους 2001. Ο προϋπολογισμός αυτός ανήλθε τελικά σε 12.000.000 € (συμπεριλαμβανομένων και του ΓΕ και ΟΕ 18%, των απροβλέπτων 18%, της αναθεώρησης τιμών περίπου 2% και του ΦΠΑ 18%).

Στο τρίτο στάδιο, που αποτελεί και το σκοπό της παρούσας έρευνας, έγινε ανάλυση κόστους – οφέλους από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, όπως και τον υπολογισμό μιας σειράς ακόμη χρήσιμων οικονομικών δεικτών, όπως τον εσωτερικό συντελεστή απόδοσης του λιβαδιού, την καθαρή και ακαθάριστη ετήσια πρόσοδο σε € ή σε €/στρ. για τη λήψη των σωστών αποφάσεων (Στάμου 1992).

Αποτελέσματα

Ο προϋπολογισμός των δαπανών των προτεινόμενων βελτιώσεων, που αναφέρθηκαν με συντομία στο προηγούμενο κεφάλαιο, παρουσιάζονται στον πίνακα 1, και η υλοποίησή τους προβλέπεται να γίνει σε διάστημα τριών ετών από την έγκριση χρηματοδότησης και δημοπράτησης του έργου. Αξίζει να σημειωθεί ότι η διάρθρωσή του σε επιμέρους έργα παρέχει την ευελιξία ευκολότερης και ειδικότερης εκτέλεσής του. Εδώ παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο από το μισό του προϋπολογισμού του έργου (ποσοστό 54,08%) καταλαμβάνουν τα έργα βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης ζώων και κτηνοτρόφων, με την υπόθεση ότι δεν υπάρχει ιδιωτική συμμετοχή.

Πίνακας 1. Δαπάνες επενδύσεων για τη δημιουργία του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου σε διάστημα τριών ετών (τιμές Απριλίου 2002).

α/α	Είδος χρηματικής αξίας	1ο έτος	2ο έτος	3ο έτος	ΣΥΝΟΛΟ	Ποσοστό
		Σε €	σε €	σε €	σε €	(%)
1	Μελέτες – έρευνα	304.000			304.000	2,53
2	Έργα υποδομής υδροδότησης	230.000	360.000	460.000	1.150.000	9,58
3	Έργα Οδοποιίας	320.000	1.150.000	1.150.000	2.820.000	21,03
4	Έργα συνθηκών διαβίωσης ζώων και κτηνοτρόφων	790.000	2.850.000	2.850.000	6.490.000	54,08
5	Έργα εδαφοβελτιώσεων	90.000	300.000	300.000	690.000	5,75
6	Δημιουργία δικτύου παραγωγής προμήθειας υγιεινών ζωοτροφών	30.000	100.000	100.000	230.000	1,92
7	Δημιουργία πυρήνα φυλών βοοειδών	66.000	250.000		316.000	2,63
8	Πλήρης ενημέρωση των κτηνοτρόφων σε θέματα βιολογικής κτηνοτροφίας	80.000	120.000		200.000	2,48
	ΣΥΝΟΛΟ	1.910.000	5.230.000	4.860.000	12.000.000	100,00

Στον πίνακα 2, αντίστοιχα, παρουσιάζονται τα οφέλη κατά είδος που μπορεί να προκύψουν στο 1ο έτος λειτουργίας του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου, τα οποία φαίνεται να ανέρχονται σε 7.186.407 €. Τα οφέλη αυτά προκύπτουν σε διαφορετικό ύψος για κάθε έτος και κυμαίνονται από 4.386.860 – 7.186.407 €/έτος (Πίνακας 3).

Πίνακας 2. Υπολογισμοί ποσοτήτων και χρηματικών αξιών το 1ο έτος λειτουργίας του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου (τιμές Απριλίου 2002).

α/α	Είδος χρηματικής αξίας	€
1	Νερό (επιπλέον ποσότητα)	82.442
2	Βοσκήσιμη ύλη (από τη βελτίωση του λιβαδιού)	865.915
3	Μείωση ζωοτροφών εμπορίου	2.369.400
4	Υγιεινές ζωοτροφές ομάδας παραγωγών	780.000
5	Υδατοταμιευτική λειτουργία μη αραιόμενου θαμνώνων	525.000
6	Αντιδιαβρωτική λειτουργία μη αραιόμενου θαμνώνων	200.000
7	Βελτίωση συνθηκών υγιεινής και διάσωσης ζώων	164.825
8	Βελτίωση του συνολικού οφέλους των ανωτέρων (15% επιπλέον)	748.137
9	Αναβάθμιση της παραγωγικότητας, λόγω οργάνωσης αειφορικής διαχείρισης	446.577
10	Αύξηση αξίας ζωικού κεφαλαίου	947.814
11	Συν. Εξοικονόμηση δαπανών συντήρησης	25.390
12	Μείωση του κινδύνου ζημιών στο ανθρώπινο και ζωικό κεφάλαιο	30.907
	ΣΥΝΟΛΟ	7.186.407

Πίνακας 3. Χρηματικές ροές του έργου δημιουργίας του φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου σε διάστημα 24 ετών (τιμές Απριλίου 2002).

ΕΤΟΣ	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο	7ο	8ο
Χρημ ροές €	-1.910.000	-5.230.000	-4.860.000	7.186.407	7.243.276	6.582.367	4.386.860	4.454.592

ΕΤΟΣ	9ο	10ο	11ο	12ο	13ο	14ο	15ο	16ο
Χρημ ροές €	4.526.387	4.602.490	4.683.160	4.768.670	4.859.310	4.955.389	5.057.232	5.165.186

ΕΤΟΣ	17ο	18ο	19ο	20ο	21ο	22ο	23ο	24ο
Χρημ ροές €	5.279.617	5.400.914	5.473.192	5.609.481	4.507.361	4.660.495	4.822.818	4.994.880

Από τους παραπάνω πίνακες (1,2,3), προκύπτει ο πίνακας 4, όπου αποδεικνύεται ότι με χρονικό ορίζοντα την 20ετία, η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) για όλες τις παρεμβάσεις είναι θετική για τρία εναλλακτικά σενάρια αληθινού επιτοκίου, ήτοι 0,8%, 1,0% και 1,5%. Αντίστοιχα ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης ρ ανέρχεται σε 38,7%. Τα αποτελέσματα αυτά είναι, από οικονομικής άποψης, ευνοϊκότατα και επομένως, πέραν των λόγων κοινωνικής δικαιοσύνης, το έργο προτείνεται για χρηματοδότηση και υλοποίηση και για αντικειμενικούς οικονομικούς λόγους.

Πίνακας 4. Σχέση ωφελειών/κόστους του έργου δημιουργίας του κτηνοτροφικού πάρκου.

Σχέση Ωφελειών/κόστους	8		
Ε_ονομαστικό	0,045%		
Ε_πληθωριστικό	0,037%		
Ε_αληθινό	0,008%		
Επιτόκιο	0,8%	1,0%	1,5%
Καθαρά παρούσα αξία	87.004.999	84.656.213	79.110.017
Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (IRR)	0,39		

Ο υπολογισμός της ακαθάριστης προσόδου γίνεται, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, με βάση την ετήσια παραγωγή σε κρέας (ζών βάρος) και την έκταση του λιβαδιού. Η συνολική παραγωγή ανέρχεται σε 860.203 χλγ. και προκύπτει από το άθροισμα της παραγωγής από τα ποολίβαδα, που έχουν έκταση 48.462 στρ.x15 χλγ. /στρ. = 726.930 €, και από τα θαμνολίβαδα, που έχουν έκταση 19.039 στρ. x 7 χλγ./στρ. = 133.273 χλγ.

Η αξία του ζώντος βάρους σήμερα ανέρχεται σε 3,5 € κατά Μ.Ο., οπότε η αξία της μέσης ετήσιας καθαρής παραγωγής ανέρχεται σε 860.203 χλγ * 3.5 €/χλγ = 3.010.710,5 €.

Για τον συγκριτικό οικονομικό απολογισμό δαπανών και προσόδου ελήφθησαν υπόψη μόνο οι δαπάνες που θα διατεθούν για την βελτίωση του λιβαδιού και την ακαθάριστη πρόσοδο που υπολογίστηκε παραπάνω, ήτοι τις υπ' αριθμ.2-5 παρεμβάσεις του πίνακα 1. Έτσι, από το γενικό σύνολο δαπανών που ανέρχεται σε 10.950.000 € και θεωρώντας ως χρόνο απόσβεσης τα 20 χρόνια και αληθινό επιτόκιο 1% προκύπτει ότι το τοκοχρεωλύσιο για το κεφάλαιο των δαπανών ανέρχεται σε 49.7298 € και άρα η καθαρή ετήσια πρόσοδος είναι 3.010.710 €-497.298€ = 2.513.412 € ή 37,24 €/στρέμμα.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Το βασικό συμπέρασμα είναι ότι πέρα από τους λόγους πρότασης της επένδυσης στο εν λόγω έργο με τη συγκεκριμένη διάρθρωση σε υποέργα (Πίνακας 1), η οικονομική αποδοτικότητα του έργου είναι εξασφαλισμένη και με μεγάλο μάλιστα εσωτερικό συντελεστή απόδοσης.

Από πλευράς διερεύνησης των συνθηκών της περιοχής έρευνας και την αξιολόγηση των προτεινόμενων έργων υπάρχουν όλες οι προϋποθέσεις, για την επίτευξη του στρατηγικού στόχου, δηλ. της δημιουργίας του πρότυπου ορεινού φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου.

Η έρευνα αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό επιχείρημα και ταυτόχρονα εργαλείο για να πεισθούν οι αρμόδιοι φορείς, ώστε άλλοι μεν να διεκδικήσουν και άλλοι να εντάξουν και χρηματοδοτήσουν το εν λόγω έργο.

Ακόμη, ο σχεδιασμός που θα γίνει ενόψει του Δ' ΚΠΣ, μπορεί να συμπεριλάβει τη φιλοσοφία και το σκεπτικό του ορεινού φυσικού κτηνοτροφικού πάρκου, ως μοναδική ίσως λύση για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές της χώρας μας.

Βιβλιογραφία

Α.Π.Θ. 1993. Μελέτη γεωργοοικονικής ανάπτυξης της περιοχής των κοινοτήτων Γριζάνου, Αχλαδοχωρίου, Διάσελλου, Αγρελιάς και Λιόπρασου του Νομού Τρικάλων. Θεσσαλονίκη.

Α.Π.Θ. 2002. Πρότυπη επιχειρησιακή οργάνωση, ανάπτυξη και διαχείριση βοσκοτόπων των δημοτικών διαμερισμάτων Διάσελλου, Αχλαδοχωρίου, Γριζάνου, Λιόπρασου και Αγρελιάς του Ν. Τρικάλων. Επιτροπή Ερευνών Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.

Ελευθεριάδης, Ν. 1997. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση εκτίμησης της αξίας της βοσκήσιμης ύλης: Τα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας, σελ. 32-35. Αειφορική Αξιοποίηση Λιβαδιών και Λειμώνων (Β. Πααναστάσης, εκδότης). Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Δράμα, 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 4.

Ε.Σ.Υ.Ε. 1998. Αποτελέσματα απογραφής Γεωργίας και Κτηνοτροφίας. Αθήνα.

Παπαδόπουλος, Ι.Ι., Δ. Παλάσκας, Σπ. Γκατζογιάννης και Ν.Ι Στάμου. 2003. Διερεύνηση των προϋποθέσεων άσκησης αειφορικής βιολογικής κτηνοτροφίας σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές. Πρακτικά Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας 11ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Θεσσαλονίκη, σελ. 386-393.

Παλάσκας, Δ., Σπ. Γκατζογιάννης, Ι.Ι. Παπαδόπουλος και Ν.Ι Στάμου. 2003. Δείκτες βιολογικής κτηνοτροφίας. Μια πρώτη προσέγγιση. Πρακτικά Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας 11ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου. Θεσσαλονίκη, σελ. 394-402.

Stamou, N.I. 1995. Development of mountainous regions: Presuppositions, Procedures and Prospects. Euromontana Meeting. Thessaloniki.

Στάμου, Ν.Ι. 1986. Προϋποθέσεις και προοπτικές ανάπτυξης της κτηνοτροφίας, με ιδιαίτερη αναφορά στην περίπτωση της Κρήτης. Επιστ. Επετηρ. του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.

Στάμου, Ν.Ι. 1992. Δασική Οικονομική Ι. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.

Υπουργείο Γεωργίας. 2001. Απόφαση 101664/2784/28-9-2001 «Εφαρμογή του Προγράμματος ''Βιολογική Κτηνοτροφία'' του Αγροπεριβαλλοντικού Μέτρου του Έγγραφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006 – Καν. (ΕΚ) 1257/99».

Economic analysis and work efficiency of a mountainous natural livestock park creation

I. Papadopoulos[1], D. Palaskas[2], S. Gatzogiannis[2] and N. Stamou[2]
[1]Pertouli Forest Administration, 420 32, Pertouli, Trikala. Greece, e-mail: papad@for.auth.gr
[2]Laboratory of Forest Economics, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24, Greece, e-mail: diomitri@for.auth.gr, spigat@for.auth.gr, nstamou@egnatia.ee.auth.gr

Summary

This paper utilizes the results of a relevant analysis and evaluation research of the 243 stockfarms in 14,900 ha of rangelands in 5 municipal departments (Diasello, Achladochori, Grizano, Liopraso and Agrelia) of Trikala Prefecture and also the potential and preconditions for development of livestock production and management of rangelands in question. A specific integrated proposal of intervention and works was including infrastructure and vegetation improvement, sound rangeland management, gradual establishment of organic livestock production, information and education of the producers, generation of livestock farmer networks to produce themselves healthy and therefore organic supplementary fodder, and finally actions for creation of promotion networks and exhibition of organic livestock products in a framework of developing the mountainous natural livestock park. A budget of 10,950,000 euros is needed so that the net annual revenue reaches 2,513,412 euros or 372,4 €/ha, with 20 years depreciation of works and a real interest of 1% provided. The net present value is significantly positive, whereas the internal rate of return amounts to 38,7%. The very positive results of the economic analysis along with reasons of social make the financing and implementation of the mountainous natural livestock park imperative.

Key words: Economic analysis, organic livestock production, natural livestock, efficiency.

Εφαρμογή του Κανονισμού 1257/99 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δάσωση γεωργικών εκτάσεων: Η περίπτωση της μορεοκαλλιέργειας

Γ. Αραμπατζής[1] και Σ. Σοφιός[2]
[1]Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 68 200 Ορεστιάδα, e-mail: garamp@fmenr.duth.gr
[2]Οικονομολόγος- Περιβαλλοντολόγος, Διδάκτορας του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Α.Π.Θ., Αβέρωφ 20, 421 00 Τρίκαλα, e-mail: ssofios@hotmail.com

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για τη φύτευση ξυλωδών ειδών, τα οποία έχουν υψηλή θρεπτική αξία, μεγάλη παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και επιπλέον εγκαθίστανται εύκολα. Η μουριά, ένα αυτοφυές δένδρο της Κίνας και της Άπω Ανατολής, συγκαταλέγεται μεταξύ των παραπάνω ειδών. Επιπλέον, το φύλλωμα της αποτελεί τροφή για τους μεταξοσκώληκες και χρησιμοποιείται για φαρμακευτικές χρήσεις. Στην Ελλάδα, η μορεοκαλλιέργεια είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη στην περιοχή του Σουφλίου του νομού Έβρου. Στην εργασία αυτή εξετάζεται η εφαρμογή του κανονισμού 1257/99 στο νομό Έβρου. Ειδικότερα μελετώνται οι στάσεις των μορεοκαλλιεργητών και τα διαρθρωτικά χαρακτηριστικά των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Λέξεις κλειδιά: Επενδύσεις, πολιτικές, ανάπτυξη της υπαίθρου.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, ο χώρος της υπαίθρου δεν περιορίζεται πλέον μόνο σε γεωργικές δραστηριότητες αλλά επεκτείνεται ώστε να συμπεριλάβει πολυκλαδικές δραστηριότητες. Ειδικότερα, παρατηρείται μια ιδιαίτερη δραστηριοποίηση γύρω από νέα προϊόντα και υπηρεσίες που βασίζονται ή συχνά αναβιώνουν παραδοσιακές τεχνογνωσίες και πρακτικές στο πλαίσιο των πολιτικών για τη διαφοροποίηση και ενίσχυση των τοπικών οικονομιών. Ειδικές και εναλλακτικές μορφές τουρισμού στην ύπαιθρο, αγροδιατροφικά προϊόντα ειδικής ποιότητας, όπως είναι τα προστατευόμενης ονομασίας προέλευσης, βιοτεχνικά προϊόντα που παρασκευάζονται στα εργαστήρια γυναικείων συνεταιρισμών ή τοπικές οικοτεχνίες και βιοτεχνίες αποτελούν ορισμένα μόνο παραδείγματα μιας νέας δυναμικής στο χώρο της υπαίθρου (Λαμπριανίδης 2004).

Το 1999 με την αναθεώρηση της ΚΑΠ εισήχθη η νέα πολιτική αγροτικής ανάπτυξης με τη μορφή του δεύτερου πυλώνα της ΚΑΠ. Η πολιτική αυτή λειτουργεί συμπληρωματικά και συνοδευτικά προς την πολιτική της αγοράς αγροτικών προϊόντων με στόχο την ανάπτυξη μιας πολυλειτουργικής γεωργίας.

Οι βασικές προτεραιότητες που θέτει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατά την προγραμματική περίοδο 2000-2006 είναι: α) η ενδυνάμωση του αγροτικού τομέα, β) η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των αγροτικών περιοχών, και γ) η διατήρηση του περιβάλλοντος και της ευρωπαϊκής αγροτικής κληρονομιάς.

Ο Κανονισμός 1257/99 για την αγροτική ανάπτυξη που ψηφίστηκε μετά την αναθεώρηση της ΚΑΠ το 1999 αντιπροσωπεύει μια προσπάθεια συντονισμού των επιμέρους πολιτικών για τον αγροτικό χώρο. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει και οργανώνει εννέα διαφορετικά μέτρα που στο παρελθόν ήταν ενταγμένα σε διαφορετικούς κανονισμούς: α) επενδύσεις στις αγροτικές εκμεταλλεύσεις, β) εγκατάσταση νέων αγροτών, γ) κατάρτιση, δ) πρόωρη συνταξιοδότηση, ε) λιγότερο ευνοημένες περιοχές στ) αγροπεριβαλλοντικά μέτρα ζ) βελτίωση της πώλησης των αγροτικών προϊόντων η) δάσωση γεωργικών εκτάσεων και θ) προώθηση της προσαρμογής και της ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών (CEC 1999, Υπουργείο Γεωργίας 2001).

Το όγδοο μέτρο της δάσωσης γεωργικών εκτάσεων σύμφωνα με το άρθρο 31 του Κανονισμού 1257/99 αποτελεί συνέχεια του κανονισμού 2080/92. Το άρθρο αυτό περιλαμβάνει οικονομικές ενισχύσεις με τη μορφή των πριμοδοτήσεων για όσους πραγματοποιήσουν φύτευση δασικών δέντρων σε γεωργικές εκτάσεις που κατέχουν.

Το καθεστώς ενίσχυσης καλύπτει:

α) Δαπάνες δάσωσης ανά εκτάριο (ha).

β) Ετήσια πριμοδότηση ανά δασωμένο εκτάριο (ha) για την κάλυψη της δαπάνης συντήρησης των εκτάσεων που δασώθηκαν, μόνο για τα πέντε (5) πρώτα έτη μετά τη φύτευση.

γ) Ετήσια οικονομική ενίσχυση (πριμοδότηση) ανά εκτάριο (ha) για την αντιστάθμιση των απωλειών εισοδήματος των επενδυτών, λόγω της δάσωσης των γεωργικών εκτάσεών τους (αυτό καταβάλλεται μόνο σε όσους είναι κατά κύριο επάγγελμα γεωργοί, όσοι δηλαδή αποκομίζουν πάνω από το 50% του εισοδήματός τους από γεωργικές δραστηριότητες στην εκμετάλλευσή τους και επιπλέον διαθέτουν αντίστοιχο ποσοστό του χρόνου για τη γεωργική τους εκμετάλλευση) (CEC 1999).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της εφαρμογής του κανονισμού 1257/99 άρθρο 31 της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο νομό Έβρου.

Η μορεοκαλλιέργεια και η σηροτροφία στο νομό Έβρου

Η μουριά (*Morus alba* και *M. nigra*) καλλιεργείται ευρέως στη Νότια Ευρώπη και την Ινδία κυρίως για τα φύλλα της τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκτροφή του μεταξοσκώληκα και για τη διατροφή αγροτικών ζώων (Mandal 1997). Είναι αυτοφυές είδος της Κίνας και της Άπω Ανατολής. Στην Ελλάδα εισήχθηκε το 12^{ο} αιώνα για την εκτροφή μεταξοσκωλήκων και για τον εδώδιμο καρπό του (Παρίση 2001).

Ειδικότερα στη περιοχή του Έβρου η κύρια χρήση υπήρξε η καλλιέργειά του για τη παραγωγή φύλλων για την εκτροφή του μεταξοσκώληκα από τον οποίο στη συνέχεια έβγαινε το μετάξι, πολύτιμο υλικό κατασκευής υφασμάτων ακόμη και σήμερα. Η καλλιέργεια της μουριάς, η σηροτροφία και η μεταξουργία είναι συνυφασμένες με την ευρύτερη περιοχή του Σουφλίου. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, η σηροτροφία αποτελούσε έναν από τους πιο αξιόλογους παραγωγικούς κλάδους του Ν. Έβρου και ειδικά της περιοχής Σουφλίου.

Ο κλάδος που στο παρελθόν λειτουργούσε σαν ένα δυναμικό και συνεκτικό τοπικό παραγωγικό σύστημα, το οποίο τροφοδότησε την ανάπτυξη της περιοχής, σήμερα βρίσκεται σε αποδιοργάνωση. Οι βασικοί παράγοντες που οδήγησαν μεταπολεμικά στην παρακμή του κλάδου είναι οι εξής:

1) η χάραξη των νέων συνόρων μετά τη Μικρασιατική καταστροφή με αποτέλεσμα σημαντικό τμήμα της γεωργικής γης, κατά κανόνα με μουριές να βρεθεί σε τουρκικό έδαφος,

2) η κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων και φραγμάτων στην περιοχή του Έβρου σε συνδυασμό με τα έργα αναδασμού και άρδευσης της γεωργικής γης (τις δεκαετίες 1960 και 1970) είχαν ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση των μορεώνων με περισσότερο ανταγωνιστικές καλλιέργειες όπως καλαμπόκι, ζαχαρότευτλα κτλ. (Δούλιας 1995, Κυπριώτης και Κυριάκου 1999).

3) η αγροτική έξοδος, ιδιαίτερα προς τη Γερμανία αλλά και προς τα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας με αποτέλεσμα τη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού που απασχολούνταν στη σηροτροφία και κατ' επέκταση και στη μεταξουργία.

4) οι συνθήκες του εμπορίου του κουκουλιού ήταν πολύ αποτρεπτικές (εκμετάλλευση από τους εμπόρους σε καθεστώς δημοπρασιών) για τη συνέχιση της δραστηριότητας.

Μεθοδολογία έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη στο νομό Έβρου, ο οποίος αποτελεί το βορειότερο νομό της Ελλάδας. Η οικονομία του νομού βασίζεται κυρίως στη γεωργία και κατά δεύτερο λόγο στην κτηνοτροφία. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε ως περιοχή έρευνας ο νομός Έβρου είναι οι σημαντικές εκτάσεις μουριάς που καλλιεργούνται ιδιαίτερα στην περιοχή Σουφλίου, το φύλλωμα της οποίας αποτελεί βασικό παραγωγικό συντελεστή για την εκτροφή του μεταξοσκώληκα. Η παραγωγή μεταξοσκώληκα στην περιοχή ανέρχεται στα 2/3 περίπου της συνολικής παραγωγής της Ελλάδας (Δούλιας 1995, ΥΠΕΧΩΔΕ 2002).

Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν από τις καταστάσεις των εγκριθέντων για ενίσχυση από τον κανονισμό και από ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ερωτήσεις κυρίως κλειστού τύπου ή με προκατασκευασμένες απαντήσεις (Σιάρδος 1997, Δαουτόπουλος 2002).

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα Ιανουαρίου – Μαρτίου του 2004. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε με προσωπική συνέντευξη από τον ίδιους τους ερευνητές στον τόπο κατοικίας ή εργασίας των επενδυτών/καλλιεργητών.

Οι εγκριθέντες για εγκατάσταση φυτειών μουριάς στις παραπάνω περιοχές ανέρχονται σε 107 άτομα. Συγκεντρώθηκαν τελικά 94 έγκυρα ερωτηματολόγια από αρχηγούς γεωργικών εκμεταλλεύσεων και κατόχους γεωργικών εκτάσεων, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 87,8% του συνόλου των εγκριθέντων για ενίσχυση από τον κανονισμό για εγκατάσταση φυτειών μουριάς. Η συνολική έκταση των ανωτέρω φυτειών μουριάς ανέρχεται σε 2.508,2 στρέμματα. Το υπόλοιπο ποσοστό (12,2%), απαρτίζεται από άτομα που δεν αρνήθηκαν να απαντήσουν, αλλά ήταν δύσκολο να εντοπιστούν, γιαυτό και η άποψή τους πιστεύουμε ότι δε διαφοροποιείται από αυτή του συνόλου. Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS V 11.0 και χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι της περιγραφικής στατιστικής.

Αποτελέσματα

Από την επεξεργασία των σχετικών φακέλων των επενδυτών του Κανονισμού 1257/99 άρθρο 31 στα τρία Δασαρχεία του νομού, Δασαρχείο Αλεξανδρούπολης, Δασαρχείο Διδυμοτείχου και Δασαρχείο Σουφλίου προκύπτει ότι η συνολική δασωθείσα έκταση στο νομό ανέρχονταν σε 22.258,5 στρ. και το ύψος της οικονομικής ενίσχυσης σε 8.013.024€. Οι φυτείες ψευδακακίας στα πλαίσια του παραπάνω κανονισμού καλύπτουν τη συντριπτική πλειοψηφία (75,8 %) των εκτάσεων του νομού που δασώθηκαν (Δασαρχείο Αλεξανδρούπολης 2004, Δασαρχείο Σουφλίου 2004, Δασαρχείο Διδυμοτείχου 2004) (Πίνακας 1).

Οι επενδυτές μουριάς ανέρχονταν σε 107 μέχρι τις αρχές του έτους 2004 οι οποίοι δάσωσαν συνολικά 3.555 στρ. επί συνόλου 22.258,40 στρ. (ποσοστό 16 %). Από τους 107 οι 52 έχουν εγκαταστήσει φυτείες μουριάς στην περιοχή ευθύνης του Δασαρχείου Σουφλίου, 50 στην περιοχή ευθύνης του Δασαρχείου Διδυμοτείχου και 5 στην περιοχή ευθύνης του Δασαρχείου Αλεξανδρούπολης. Η οικονομική ενίσχυση για τις φυτείες μουριάς στο νομό ανήλθε σε 1.279.922,4€.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο προηγούμενο Κανονισμό 2080/92 οι επενδυτές/καλλιεργητές μουριάς ήταν μόλις 10 σε όλο το νομό Έβρου (7 στο Δασαρχείο Διδυμοτείχου με 181 στρ., 3 στο Δασαρχείο Σουφλίου με 158,5 στρ. και κανένας στο Δασαρχείο Αλεξανδρούπολης), με

συνολική δασωθείσα έκταση 339,5 στρέμματα, (ποσοστό 1,2 %) σε σύνολο 526 επενδυτών, οι οποίοι πραγματοποίησαν δασώσεις έκτασης 28.288,17 στρεμμάτων με διάφορα δασοπονικά είδη.

Πίνακας 1. Η εφαρμογή του Κανονισμού 1257/99 άρθρο 31 στο νομό Έβρου.

Δασοπονικό είδος	Επενδυτές	Έκταση (στρεμ.)	Ποσοστό (%)	Οικονομική ενίσχυση (€)
Ακακία	702	16879,8	75,8	6076728,0
Μουριά	107	3555,0	16,0	1279922,4
Λεύκη	58	1189,0	5,3	427881,6
Καρυδιά	38	634,7	2,9	228492,0
Σύνολο	905	22258,5	100,0	8013024,0

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων φακέλων των επενδυτών

Πιο αναλυτικά, στο Δασαρχείο Αλεξανδρούπολης οι επενδυτές ανέρχονταν σε 235 ιδιώτες ή νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου. Η έκταση που δασώθηκε προσεγγίζει τα 4.500 στρ. Συγκεκριμένα, συντριπτικό είναι το ποσοστό που αντιπροσωπεύουν όσοι φύτεψαν ψευδακακία, αφού αριθμούν 222 άτομα σε σύνολο 235 εγκριθέντων του Κανονισμού έχοντας πραγματοποιήσει φυτεύσεις 4.208,8 στρ. (ποσοστό 93,5%). Οι επενδυτές καρυδιάς είναι μόλις 7 με 102,1 στρ. (2,3%). Στα ίδια περίπου επίπεδα βρίσκεται και η μουριά αφού 5 μόνο επενδυτές βρέθηκαν να έχουν πραγματοποιήσει εγκατάσταση του συγκεκριμένου είδους στις ιδιοκτησίες τους εντάσσοντας συνολικά 161,74 στρ. (3,6%). Για τη λεύκη, μόνο ένα άτομο εκδήλωσε ενδιαφέρον φυτεύοντας 25 στρ. (0,55%). Οι οικονομικές ενισχύσεις που καταβλήθηκαν μέσω του Κανονισμού ανήλθαν σε 1.619.150,4€ (Δασαρχείο Αλεξανδρούπολης 2004).

Στο Δασαρχείο Διδυμοτείχου οι επενδυτές ανέρχονταν σε 385 ιδιώτες ή νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου. Η συνολική δασωθείσα έκταση ανέρχονταν σε 9.505 στρ. Αναλυτικότερα, οι επενδυτές ψευδακακίας ανέρχονταν σε 266 άτομα, οι οποίοι φύτεψαν συνολικά 6.431 στρ. (ποσοστό 67,6% επί του συνόλου). Δεύτεροι σε αριθμό αλλά και σε έκταση ακολουθούν οι επενδυτές μουριάς, οι οποίοι αριθμούν 50 άτομα. Η συνολική δασωθείσα έκταση με μουριά στην περιοχή ευθύνης του Δασαρχείου Διδυμοτείχου ανήλθε στα 1.673,6 στρ. (17,6%). Λεύκη φύτεψαν 46 άτομα, η οποία κάλυπτε έκταση 988,4 στρ. (10,4%). Τέλος, 23 άτομα προτίμησαν την καρυδιά για τις δασικές τους φυτείες δασώνοντας 412 στρ. (4,4%). Παρατηρήθηκε ότι και στο βόρειο τμήμα του νομού Έβρου υπήρχε μια σαφής προτίμηση των ιδιοκτητών γης προς τη ψευδακακία, παρόλο που αυτό το τμήμα του νομού είναι το πιο πεδινό με εκτάσεις σχετικά γόνιμες και μεγάλης παραγωγικότητας που ευνοούν τις εντατικές καλλιέργειες. Και πάλι η μουριά, όπως συμβαίνει και στην ευρύτερη περιοχή του Σουφλίου, βρίσκονταν ψηλά στις προτιμήσεις των επενδυτών σε σχέση με τη λεύκη και την καρυδιά, αρκετά πίσω όμως από τη ψευδακακία, η οποία προτιμήθηκε κυρίως γιατί είναι ένα είδος λιτοδίαιτο που δεν απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα και καλλιέργεια για να ευδοκιμήσει και να αναπτυχθεί. Οι οικονομικές ενισχύσεις που καταβλήθηκαν με τον Κανονισμό ανήλθαν σε 3.421.800€ (Δασαρχείο Διδυμοτείχου 2004).

Στη περιοχή ευθύνης του Δασαρχείου Σουφλίου οι επενδυτές ανέρχονταν συνολικά σε 285. Από αυτούς, ένα ποσοστό περίπου 70% έχουν μόνιμη κατοικία σε κάποιον από τους οικισμούς του Δήμου Σουφλίου, ενώ το υπόλοιπο 30%, ζει σε άλλους δήμους του νομού, η έκταση όμως που έχει ενταχθεί στον Κανονισμό βρίσκεται εντός των ορίων ευθύνης του Δασαρχείου Σουφλίου. Αναλυτικότερα, από τους 285 επενδυτές, οι οποίοι πραγματοποίησαν δασώσεις συνολικής έκτασης 8.256 στρ. με διάφορα δασοπονικά είδη, οι 214 από αυτούς φύτεψαν ψευδακακία (6.240 στρ. ή 75,5% επί της συνολικής δασωθείσας έκτασης). Ακολούθησε η μουριά η οποία επιλέχθηκε από 52 άτομα και κατέλαβε συνολική έκταση

1.720 στρ. (21% περίπου) και η λεύκη με 175,16 στρ. (2%). Για το είδος της λεύκης δήλωσαν ενδιαφέρον να ενταχθούν στο Κανονισμό 11 επενδυτές, ενώ 8 επενδυτές φύτεψαν καρυδιά συνολικής έκτασης 120,6 στρ. (1,5% περίπου). Οι οικονομικές ενισχύσεις που καταβλήθηκαν μέσω του Κανονισμού ανήλθαν σε 2.972.091,6€ (Δασαρχείο Σουφλίου 2004).

Οι επενδυτές στα πλαίσια του νέου Κανονισμού εμφανίζονταν αυξημένοι κατά 50% σε σχέση με τον αριθμό των επενδυτών του προηγούμενου Κανονισμού 2080/92. Ο αριθμός όμως των επενδυτών μουριάς έχει δωδεκαπλασιαστεί σε σχέση με τον αντίστοιχο αριθμό του προηγούμενου καθεστώτος δάσωσης.

Η ιδιόκτητη γη των επενδυτών μουριάς ξεκινά από τα 3,80 στρ. και φτάνει μέχρι τα 450 στρ. Η μέση έκταση ανά γεωργική εκμετάλλευση είναι 78 στρ. περίπου από τα οποία 34 είναι ποτιστικά και 44 ξηρικά. Η μέση γεωργική εκμετάλλευση αποτελείται από 8,2 αγροτεμάχια.

Όπως διαπιστώθηκε από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων, απώτερος σκοπός των περισσότερων επενδυτών (70,3%) ήταν η ενασχόλησή τους άμεσα ή έμμεσα με τη σηροτροφία. Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται στο νομό και ιδιαίτερα στη περιοχή του Σουφλίου, στην οποία η καλλιέργεια του μεταξοσκώληκα για τη παραγωγή μεταξιού αποτελούσε κάποτε κύρια παραγωγική δραστηριότητα για ένα μεγάλο τμήμα του πληθυσμού, ένα έντονο ενδιαφέρον από πλευράς των δημοτικών επιχειρήσεων να την αναπτύξουν και πάλι, αυτή τη φορά με σύγχρονες μεθόδους επεξεργασίας και εκτροφής. Ήδη υπάρχουν αρκετοί παραγωγοί που εκτρέφουν μεταξοσκώληκες, οι οποίοι έχουν ως αποκλειστική τροφή τα φύλλα της μουριάς. Έτσι, η διάθεση των φύλλων σε αυτούς θα αποτελούσε ένα επιπλέον εισόδημα για τους καλλιεργητές. Μόνο το 7,4% απάντησε ότι πρόκειται να εκμεταλλευτεί το ξύλο της μουριάς αφού το ενδεχόμενο αυτό φαντάζει ως μια αρκετά μακροπρόθεσμη προοπτική και επομένως σχετικά επισφαλής. Το υπόλοιπο 22,3% ακόμη δεν έχει καταλήξει σχετικά με τη μελλοντική αξιοποίηση της φυτείας του.

Συμπεράσματα

Από την έρευνα διαπιστώθηκε το έντονο ενδιαφέρον όλο και περισσότερων ιδιωτών για την καλλιέργεια της μουριάς σε μια περιοχή, όπως ο νομός Έβρου, που έχει παράδοση στη καλλιέργειά της καθώς η σηροτροφία αποτελούσε έως και πριν από μερικές δεκαετίες έναν από τους δυναμικότερους κλάδους της οικονομίας του νομού.

Οι προοπτικές είναι ενθαρρυντικές για τον κλάδο αρκεί να ληφθούν επιπλέον μέτρα, μεταξύ των οποίων είναι η απόδοση στο Δήμο Σουφλίου ορεινών εκτάσεων και η εφαρμογή αναδασμού σε ημιορεινές εκτάσεις για σηροτροφική χρήση, καθώς και η ένταξη στον Κανονισμό 1257/99 όσο το δυνατόν, περισσότερων ατόμων αλλά και νομικών προσώπων, που έχουν σκοπό να ασχοληθούν άμεσα (οι ίδιοι) με τη σηροτροφία ή έμμεσα, διαθέτοντας τα φύλλα των φυτειών μουριάς που θα εγκαταστήσουν σε μελλοντικούς σηροτρόφους.

Η εκπόνηση προγραμμάτων για τη βελτίωση της παραγωγικότητας της μορεοκαλλιέργειας και της ανταγωνιστικότητας της σηροτροφίας σε περιφερειακό, αλλά και διαπεριφερειακό επίπεδο και η διάχυσή τους θα δώσει τη δυνατότητα σε πολλούς γεωργούς και κατόχους γεωργικών εκτάσεων να γνωρίσουν το είδος αυτό και να το προτιμήσουν ως μια εναλλακτική λύση στις γεωργικές τους εκμεταλλεύσεις.

Βιβλιογραφία

Δαουτόπουλος, Γ. 2002. Μεθοδολογία κοινωνικών ερευνών. Γ΄ έκδοση. Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη, σελ. 288.

Δασαρχείο Αλεξανδρούπολης. 2004. Κατάσταση επενδυτών Κανονισμού 1257/99.

Δασαρχείο Διδυμοτείχου. 2004. Κατάσταση επενδυτών Κανονισμού 1257/92.

Δασαρχείο Σουφλίου. 2004. Κατάσταση επενδυτών Κανονισμού 1257/92.

Δούλιας, Κ. 1995. Σηροτροφία. Εκτροφή μεταξοσκωλήκων, καλλιέργεια μουριάς, Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, σελ. 190.
CEC, 1999. Council Regulation (EEC) no 1257/99, Official Journal of European Communities, L 160/80, 26.6.99, Commision of European Communities, Brussels.
Κυπριώτης, Ε. και Δ. Κυριάκου. 1999. Η σηροτροφία στο Σουφλί – Σημερινή κατάσταση – Προοπτικές. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, 10(Ι) 3:328-336.
Λαμπριανίδης, Λ (επιμ). 2004. Η επιχειρηματικότητα στην ευρωπαϊκή ύπαιθρο, Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη, σελ. 316.
Mandal, L. 1997. Nutritive value of tree leaves of some tropical species for goats. Small Ruminant Res., 25:95-105.
Παρίση, Ζ. 2001. Επίδραση της έντασης και συχνότητας κοπής στην παραγωγή και ποιότητα βοσκήσιμης ύλης ξυλωδών ειδών. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη, σελ. 158.
Σιάρδος, Γ. 1997. Μεθοδολογία Αγροτικής Κοινωνιολογικής Έρευνας. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, σελ. 367.
ΥΠΕΧΩΔΕ. 2002. Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Χωροταξίας. Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.
Υπουργείο Γεωργίας. 2001. Κανονισμός 1257/1999 Άρθρο 31. Οδηγίες εφαρμογής. Αθήνα.

Implementation of the Regulation EU 1257/99 for the afforestation of agricultural land: The case of mulberry cultivation

G. Arabatzis[1] and S. Sofios[2]
[1]Department of Forestry and Management of Environment and Natural Resources, Democritus University of Thrace, 682 00 Orestiada, e-mail: garamp@fmenr.duth.gr
[2]Economist- Environmental Scientist, Ph.D. of Department of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Averof 20, 421 00 Trikala, e-mail: ssofios@hotmail.com

Summary

Over the last years there is an increased interest for planting woody species which have high nutritive value, high production of forage production and moreover they can be easily established. Mulberry, a native tree of China and Far East, is included among the above spesies. Moreover its foliage constitutes food for silkworms and is used for pharmaceutical purposes. In Greece, mulberry cultivation, is particularly developed in the region of Soufli of Evros prefecture. In this paper, the implementation of regulation EE/1257/99 in the prefecture of Evros was examined. More specifically, the attitudes of investors-mulberry cultivators and the structural characteristics of farms were studied.

Key words: Investments, policies, countryside development.

Ενίσχυση υφισταμένων δρόμων σε λιβαδικές περιοχές

Π. Εσκίογλου και Αν. Στεργιάδου
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
Τομέας Δασοτεχνικών και Υδρονομικών Έργων, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail : pxeskio@for.auth.gr

Περίληψη

Οι λιβαδικές εκτάσεις, κατά κανόνα προσεγγίζονται με δρόμους χαμηλής φέρουσας ικανότητας και προβληματικής βατότητας όταν επικρατούν δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες. Τα στοιχεία αυτά όμως δεν επιτρέπουν πάντα ταχεία και ασφαλή μεταφορά ζωοτροφών και κτηνοτροφικών προϊόντων, με αποτέλεσμα να παρατηρείται μείωση της αξίας τους. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται οικονομική βελτίωση της ανθεκτικότητας και της βατότητας του οδικού δικτύου. Όταν όμως σε αυτούς τους δρόμους κυκλοφορούν και οχήματα για άλλους σκοπούς, όπως για αναψυχή και για επισκέψεις σε αξιοθέατα και μνημεία της φύσης, τότε απαιτείται και μελέτη ενίσχυσης του υφιστάμενου οδοστρώματος για να ανταποκριθεί στον καινούριο κυκλοφοριακό φόρτο. Στην παρούσα εργασία ερευνήθηκε σε δρόμους της ορεινής Ροδόπης, η δυνατότητα σταθεροποίησης της επιφάνειάς τους με τσιμέντο, ασβέστη, αλλά και με διάφορα βιομηχανικά παραπροϊόντα. Η έρευνα έδειξε ότι όλοι οι σταθεροποιητές επιλύουν σημαντικά το πρόβλημα και επιπλέον συμβάλουν σε μία φιλοπεριβαλλοντική κατασκευή, αρκεί να γίνεται αρχικά εδαφομηχανική ανάλυση, οικονομική διερεύνηση όσον αφορά το κόστος μεταφοράς των προϊόντων. Επισημαίνεται όμως η ανάγκη διερεύνησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ώστε να αποτραπούν η είσοδος στους υδροφόρους ορίζοντες, των επικίνδυνων ουσιών που υπάρχουν στα παραπροϊόντα.

Λέξεις κλειδιά: Ενίσχυση δρόμων, φέρουσα ικανότητα, παραπροϊόντα, σταθεροποίηση.

Εισαγωγή

Η μεταφορά του ζωϊκού κεφαλαίου, των ζωοτροφών αλλά κυρίως των κτηνοτροφικών προϊόντων από τις διάφορες λιβαδικές εκτάσεις της πατρίδας μας προς τα κέντρα επεξεργασίας, εκμετάλλευσης και διάθεσης, πρέπει να γίνεται απρόσκοπτα, με ταχύτητα και ασφάλεια κάτω από οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες. Αυτό πετυχαίνεται με μια οικονομική και ανθεκτική κατασκευή δικτύων αγροτικών δρόμων μικρής έντασης που στο μεγαλύτερό τους ποσοστό είναι απλοί χωματόδρομοι και στην καλύτερη αλλά σπάνια περίπτωση είναι σταθεροποιημένοι ή σκυροστρωμένοι.

Η κατασκευή τέτοιων δρόμων γίνεται εμπειρικά χωρίς ιδιαίτερη έρευνα διαστασιολόγησης, ενώ η λειτουργικότητά τους εξασφαλίζεται με τις περιοδικές συντηρήσεις, βάσει των απαιτήσεων της βατότητας τους. Όταν όμως αντί για εμπειρική απαιτείται μία ολοκληρωμένη κατασκευή με ταυτόχρονη βελτίωση, αυτό πετυχαίνεται μέσω οδηγιών και νομογραφημάτων. Οι πιο σύγχρονες προδιαγραφές δίνονται από το πρόγραμμα Surface Thickness Program (Whitcomb 1990) στο οποίο ανάλογα με τη μείωση (παραμόρφωση- κριτήριο κόπωσης ή αστοχίας) της επιφανειακής στρώσης του δρόμου, καθορίζεται ο επιτρεπόμενος κυκλοφοριακός φόρτος και αντίθετα, ανάλογα με τον κυκλοφοριακό φόρτο καθορίζεται το μέγεθος της ενίσχυσης της φέρουσας ικανότητας του οδικού δικτύου.

Για τους σκυρόστρωτους δρόμους, το ανωτέρω πρόγραμμα προτείνει την εξίσωση:

$$RD=5.8230 \quad \frac{R^{0.2476}}{(\log t)^{2.002}\ C_1^{0.9335}\ C_2^{0.2848}}$$

όπου RD = το βάθος της επιθυμητής παραμόρφωσης ή της ενίσχυσης
t = πάχος επιφανειακής στρώσης σε in
R = επαναλήψεις σε φορτία ή διελεύσεις (κυκλοφοριακός φόρτος)
C_1 = CBR της επιφανειακής στρώσης του δρόμου
C_2 = CBR υπόβασης

Η ίδια εξίσωση ισχύει και για τους χωματόδρομους, αλλά με την παραδοχή ότι το πάχος της επιφανειακής στρώσης t ισούται με 6 ίντσες -όσο είναι το πάχος της συμπύκνωσης- η εξίσωση μετατρέπεται σε:

$$RD=9.6213 \quad \frac{R^{0.2476}}{C_1^{0.9335}\ C_2^{0.2848}}$$

όπου: C_1 = CBR συμπυκνωμένου υπεδάφους
C_2 = CBR μη συμπυκνωμένου υπεδάφους

Ερευνητικά, οι παραπάνω σχέσεις όταν εφαρμόστηκαν στα ελληνικά δεδομένα, βρέθηκε ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος σε διάστημα 20 ετών, δεν ξεπερνά τους 50.000 Ισοδύναμους Άξονες(Ι.Α). Με την προϋπόθεση ότι η ανεκτή υποχώρηση (παραμόρφωση) του δρόμου πρέπει να είναι 2 ίντσες, για 6 διαφορετικές αντοχές υπεδαφών που καλύπτουν το σύνολο των υπεδαφών της χώρας, δόθηκαν λύσεις σκυρόστρωσης. Το συμπέρασμα δεν ήταν, ότι για ένα μεγάλο ποσοστό (70%) δρόμων απαιτούνται 8 ίντσες ή περίπου μία συμπυκνωμένη στρώση 20 εκ. σκύρων για την ταχύτατη και ασφαλέστατη διακίνηση των προϊόντων και του ζωϊκού κεφαλαίου (Εσκίογλου 2001).

Όταν όμως από τους προαναφερθέντες δρόμους δε διακινούνται μόνο οχήματα που εξυπηρετούν λιβαδοπονικές, αλλά και άλλες ανάγκες, τότε για την εξυπηρέτηση του συνόλου των απαιτήσεων, απαιτείται νέα μελέτη για την ενίσχυση των υφισταμένων οδοστρωμάτων σε συνάρτηση με την φέρουσα ικανότητα του εδάφους και τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Στην εργασία αυτή επιχειρείται μία τέτοια έρευνα σε αγροτικούς δρόμους, που ενώ αρχικά δέχονταν έναν καθορισμένο φόρτο αποκλειστικά από οχήματα που μετέφεραν ζωοτροφές και κτηνοτροφικά προϊόντα, στη συνέχεια και κάτω από νέες συνθήκες που προέκυψαν, αυξήθηκε ο κυκλοφοριακός φόρτος και το υφιστάμενο οδικό δίκτυο αδυνατούσε να ανταποκριθεί όχι μόνο στο σύνολο των δραστηριοτήτων αλλά και σε αυτόν τον αρχικό σκοπό για τον οποίον είχε σχεδιαστεί.

Περιοχή και μέθοδος έρευνας

Ως περιοχές έρευνας επιλέχθηκαν οι λιβαδικές εκτάσεις της ορεινής Ροδόπης, στο Παπίκιο όρος, ακριβώς στα σύνορα με τη Βουλγαρία και πλησίον χώρων αναψυχής και μνημείων της Φύσης, ιδιαίτερου κάλους, που μόλις τα τελευταία χρόνια έγιναν πόλος έλξης από μεγάλο αριθμό επισκεπτών, μετά την άρση των απαγορευτικών μέτρων για την προσέγγιση στην Ελληνοβουλγαρική μεθόριο. Ειδικότερα, ερευνήθηκε ο κύριος (συλλεκτήριος) οδικός άξονας Ιάσμου –Πολύαρνου -Αστραίας –Εύθυμου που οδηγεί σε μεγάλες λιβαδικές εκτάσεις αλλά και σε αξιοθέατα όπως: η Μεσαιωνική γέφυρα του Κομψάτου, η Αστραία (Μετέωρα Θράκης), τα μοναστήρια του Παπίκιου όρους, οι παραδοσιακοί οικισμοί των Ροδοπαίων Πομάκων, η πλούσια και σπάνια χλωρίδα της Ροδόπης και τα καλούμενα άγρια άλογα του Διομήδη.

Μία τέτοια νέα κατάσταση, σηματοδοτεί αφενός αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου και μεταβολή της σύνθεσης της κυκλοφορίας και αφετέρου την ανάγκη για βελτίωση τόσο των γεωμετρικών χαρακτηριστικών όσο και της βατότητας των αγροτικών δρόμων.

Για την επίλυση ενός τέτοιου προβλήματος διεξήχθη έρευνα για την οποία ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

1. Υπολογίστηκαν τα εδαφομηχανικά μεγέθη του δρόμου, δηλαδή η φέρουσα ικανότητα του σώματος της οδού (αντοχή CBR), το γεωλογικό υπόβαθρο και η τιμή d_m της υπάρχουσας παραμόρφωσης.
2. Υπολογίστηκε αρχικά ο κυκλοφοριακός φόρτος W που αναφέρεται μόνο σε οχήματα που κινούνται για κτηνοτροφικές ανάγκες και στη συνέχεια ο δείκτης πάχους SN του υφιστάμενου οδοστρώματος από τη σχέση (Burlet 1982):

$$SN = \frac{475 d_m^{-0,8368} + 2,54}{10^{0,1647.\log CBR - 0,655}} \qquad (1)$$

3. Προσδιορίστηκε ο προβλεπόμενος κυκλοφοριακός φόρτος W', αυτός που θα αντιστοιχεί στο σύνολο των κυκλοφορούντων οχημάτων, και με βάση την τιμή αυτή, η επιτρεπόμενη παραμόρφωση d_{zul} που για τη διάρκεια της 20ετίας (διάστημα σχεδιασμού) δίνεται από τη σχέση: $d_{zul} = 1580\ [\ 2,67\ (W'.R)^{0,1068} - 2,54\ ]^{-1,195}$ (2)
4. Υπολογίστηκε το μέγεθος ΔSN της ενίσχυσης του υφισταμένου οδοστρώματος, ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στον καινούριο κυκλοφοριακό φόρτο W'. Ο υπολογισμός πραγματοποιήθηκε με την επίλυση της σχέσης:

$$\Delta SN = \frac{475(d_{zul}^{-0,8368} - d_m^{-0,8368})}{10^{0,1647.\log CBR - 0,0655}} \qquad (3)$$

5. Διερευνήθηκε η σταθεροποίηση του εδαφικού υλικού του δρόμου με συμβατικά υλικά αλλά και με παραπροϊόντα βιομηχανίας, ως υλικά στρώσεων. Με τον τρόπο αυτόν αφενός μετρήθηκε κατά πόσο κάθε υλικό μειώνει την παραμόρφωση του δρόμου και αφετέρου ποιό είναι το απαιτούμενο πάχος D που πρέπει να προστεθεί από το κάθε υλικό στο υπάρχον οδόστρωμα, ώστε να ανταποκριθεί με ασφάλεια στις καινούριες κυκλοφοριακές συνθήκες. Το πάχος αυτό υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$D = \frac{\Delta SN}{a_i} \qquad (4)$$

όπου α_i = ο συντελεστής αντοχής του κάθε υλικού.

6. Με βάση το κόστος κατασκευής και μεταφοράς του κάθε υλικού και σε συνάρτηση με το συντελεστή αντοχής του, επιλέχθηκε η πλέον οικονομική λύση ενίσχυσης οδοστρώματος. Αν κάποια στρώση ενός υλικού, στη μονάδα της επιφάνειας (1 m^2), κοστίζει K_1 και έχει συντελεστή αντοχής α_1, ενώ για ίδια στρώση με άλλο υλικό έχουμε αντίστοιχα α_2 και K_2, τότε για την επιλογή θα πρέπει να συγκριθούν οι λόγοι :

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{k_1}{k_2} \qquad (5)$$

Αποτελέσματα

Από την εδαφομηχανική εξέταση βρέθηκε ότι τα εδάφη της περιοχής έρευνας είναι αμμοαργιλώδη και αργιλοπηλώδη των κατηγοριών SC-CL και CL, προερχόμενα από μαρμαρυγιακό σχιστόλιθο με κατά θέσεις ασβεστόλιθο. Η αντοχή τους δε εργαστηριακά υπολογίστηκε στην τιμή CBR = 4.

Από την ανάλυση της σύνθεσης της κυκλοφορίας βρέθηκε ότι ο αρχικός κυκλοφοριακός φόρτος W, αντιστοιχεί σε 27.000 ισοδύναμους άξονες (Ι.Α.) , ενώ ο σημερινός που εξυπηρετεί πολλαπλές ανάγκες ανέρχεται σε W' = 48.000 Ι.Α.

Με τη δοκό του Benkelman, υπολογίστηκε η υπάρχουσα παραμόρφωση d_m = 345, ενώ η τιμή του δείκτη πάχους του υπάρχοντος οδοστρώματος που βρέθηκε από την επίλυση της εξίσωσης (1) αντιστοιχεί σε τιμή SN= 3,52.

Από την επίλυση της σχέσης (2), βρέθηκε για τον κυκλοφοριακό φόρτο W' = 48.000 Ι.Α. η επιτρεπόμενη παραμόρφωση d_{zul} = 167, όταν ο τοπικός παράγοντας R =2.

Η τιμή της ενίσχυσης του οδοστρώματος, που δίνεται από την επίλυση της σχέσης (3) ισούται με: ΔSN= 2,95 (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Τιμές επιτρεπόμενης d_{zul} , πραγματικής d_m παραμόρφωσης, δείκτη πάχους SN, ενίσχυσης ΔSN,συντελεστή αντοχής και πάχους στρώσεων για τα πειραματικά οδοστρώματα.

ΜΕΓΕΘΗ	Υπάρχον Οδόστρωμα	Ιπτ. τέφρα	Ερυθρά Ιλύς	Σκύρα 15cm 3Α	Ασβέστης	Μαρμαρό-σκονη.+τέφρα	Τσιμέντο
D_{zul}	167	167	167	167	167	167	167
D_m	345	246	236	229	209	200	167
SN	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52
ΔSN	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95
a_i	-	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,2
d_i	-	27	24,5	23	19,5	19	15

Από τον ίδιο πίνακα φαίνεται η μεταβολή της παραμόρφωσης του ενισχυμένου κατά 15 εκ. οδοστρώματος με διάφορους σταθεροποιητές. Όταν ο δρόμος μας σταθεροποιείται με ιπτάμενη τέφρα, ερυθρά ιλύ, σκύρα 3Α, ασβέστη, μαρμαρόσκονη με τέφρα και τέλος με τσιμέντο, η παραμόρφωση από 345.10^{-2} χλσ., μειώνεται αντίστοιχα σε 246, 236, 229,209 200 και 167. 10^{-2} χλσ. Από αυτό συμπεραίνεται ότι μόνο μία στρώση 15 εκ. σταθεροποιημένη με τσιμέντο είναι ικανή να μειώσει την τιμή της υπάρχουσας παραμόρφωσης στο επίπεδο της επιτρεπόμενης d_{zul}.

Για να υπολογιστεί το αναγκαίο πάχος D για τις υπόλοιπες στρώσεις, επιλύθηκε η σχέση (4) με βάση τις τιμές συντελεστών αντοχής του κάθε υλικού, που δίνονται στον πίνακα 1. Έτσι φαίνεται ότι το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή η αναγκαία ενίσχυση του υφισταμένου δρόμου μπορεί να επιτευχθεί ή με μία συμπληρωματική στρώση 23cm από υλικό 3Α, ή με μία εδαφική στρώση 19,5 εκ. σταθεροποιημένη με ασβέστη, ή 19 εκ. με μαρμαρόσκονη και ιπτάμενη τέφρα, 15 εκ. με τσιμέντο, 24,5 εκ. με ερυθρά ιλύ και τέλος με 27 εκ. εδαφικής στρώσης σταθεροποιημένης με ιπτάμενη τέφρα. Επιλογή της λύσης, μεταξύ 2 υλικών αντοχής α_1 και α_2 και κόστους αντίστοιχα K_1 και K_2 θα γίνει με τα παρακάτω κριτήρια:

1. Αν ισχύει $K_1 > \frac{a_1}{a_2} K_2$, τότε προτείνεται η κατασκευή της λύσης 2, με κόστος K_2 Euro
2. Αν ισχύει $K_1 < \frac{a_1}{a_2} K_2$, τότε προτείνεται η κατασκευή της λύσης 1, με κόστος K_1 Euro

Επιλογή δε της οικονομικότερης κατασκευής από τις εναλλακτικές λύσεις επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση προγράμματος του γραμμικού προγραμματισμού της ελαχιστοποίησης του κόστους μεταφοράς trans (Βασιλείου 2001) και δίνεται με τη μορφή της γραμμικής

συνάρτησης κόστους από την εξίσωση.

$$\min \sum_i \sum_j K_{ij} \; X_{ij} \qquad (6)$$

και από την σχέση $K_i = (\Delta_\mu + \Delta_K + \Delta_\sigma) \text{ ---> } \min$ (7)

όπου είναι:

Σx_{ij} = οι συντελεστές αντοχής α_i

K_{ij} = το κόστος κατασκευής διαφόρων στρώσεων με υλικό που έχει συντελεστή αντοχής α_i.

I = 1,2 ... m τόποι προέλευσης

j = 1,2 ... n τόποι προορισμού

Δ_μ , Δ_κ , Δ_σ = αντίστοιχα το κόστος μεταφοράς, κατασκευής και συντήρησης

Επισημαίνεται όμως ότι εκτός των οικονομοτεχνικών παραμέτρων, απαιτείται και μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων , αφού πολλά από τα παραπροϊόντα που χρησιμοποιούνται ως σταθεροποιητές περιέχουν επιβλαβή αλλά και καρκινογόνα (Ραδόνιο) στοιχεία που μπορούν να διεισδύσουν στους υδροφόρους ορίζοντες.

Συμπεράσματα

Ο κυκλοφοριακός φόρτος που καταγράφεται στους αγροτικούς ή δασικούς δρόμους, από οχήματα που κινούνται για κτηνοτροφικές ανάγκες, από και προς τις λιβαδικές εκτάσεις, είναι περιορισμένος. Με τα βαρέα οχήματα μεταφέρεται το ζωϊκό κεφάλαιο και οι ζωοτροφές, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα διακινούνται και με μικρότερα , κυρίως αγροτικά. Για το λόγο αυτό, στους δρόμους αυτούς δε γίνεται κάποια ειδική μελέτη οδοστρωσίας και η περιοδική τους συντήρηση συνίσταται με προσθήκη σκύρων για τη βελτίωση της βατότητάς τους. Όταν όμως οι συγκεκριμένοι δρόμοι χρησιμοποιούνται και για άλλους σκοπούς, τότε ο κυκλοφοριακός φόρτος αυξάνεται και απαιτείται μελέτη ενίσχυσης του υφιστάμενου οδοστρώματος. Στην περιοχή της έρευνάς μας στην ορεινή Ροδόπη, μελετήθηκε η δυνατότητα κατασκευής οικονομικής ενίσχυσης, που πετυχαίνεται με σταθεροποίηση του εδάφους με τσιμέντο και ασβέστη, αλλά και με παραπροϊόντα της βιομηχανίας. Με τη χρησιμοποίηση των υλικών αυτών, προστατεύουμε το περιβάλλον από την ανεξέλεγκτη απόθεσή τους σε αυτό και οδηγούμαστε προς μια φιλλοπεριβαλλοντική οδοποϊία. Η έρευνα έδειξε ότι η προσθήκη ασβέστη και τσιμέντου, μειώνει αισθητά την παραμόρφωση του εδάφους και ταυτόχρονα βελτιώνει τη βατότητα του δρόμου. Από τη χρησιμοποίηση των παραπροϊόντων διαπιστώθηκε ότι, η σταθεροποίηση του εδάφους με μίγμα μαρμαρόσκονης και ιπτάμενης τέφρας μας δίδει τα καλύτερα αποτελέσματα, ενώ η χρησιμοποίηση απλά ιπτάμενης τέφρας δε δίνει αξιόλογα αποτελέσματα και μάλιστα μειονεκτεί έναντι της ερυθράς ιλύος. Η επιλογή της πλεονεκτικής λύσης θα γίνεται με βάση οικονομικά (κόστος μεταφοράς υλικών, κατασκευής και συντήρησης οδοστρώσεων), αλλά πρώτιστα και με περιβαλλοντικά κριτήρια που έχουν σχέση με τη διαπερατότητα του εδάφους, τη γειτνίαση με υδροφόρους ορίζοντες και με την παρουσία επικίνδυνων συστατικών στα παραπροϊόντα αυτά.

Βιβλιογραφία

Βασιλείου, Π.Γ. 2001. Εφαρμοσμένος Μαθηματικός Προγραμματισμός. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη, σελ. 115.

Burlet, E. 1982. Dimensionierung und Verstarkung von Strassen mit geringem Verkehr und Flexiblem Oberbau. Zurich, pp. 423-430.

Εσκίογλου, Π.Χ. 2001. Βελτίωση και διαστασιολόγηση δρόμων μεταφοράς κτηνοτροφικών προϊόντων, σελ. 145-150. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21ου αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη , εκδότες) Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λ ιβαδοπονική Εταιρεία Δημ. Νο. 9.

Whitcomb, W. 1990. Aggregate surfacing design Guide. USDA -Forest Service USA.

Strengthening existing roads in grasslands

P. Eskioglou and An. Stergiadou
Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural Environment, Lab. of Forest engineering and syrveing,
e-mail: pxeskio@for.auth.gr

Summary

The rangelands regions are, as a rule, approached by roads with low bearing capacity and problematic structural adequacy under difficult climatic conditions. This elements, do not always allow rapid and secure transport of forages and animal products, so that reduction of their value is observed. In this case economic improvement of resistibility and structural adequacy of road network is required. When however these roads they circulate also vehicles for other aims, as for recreation and for visits in sights and monuments of nature, is then required also study of strengthening existing pavement in order to it corresponds in the new circulatory pressure. In the present work is searched in roads of mountainous Rodopi, the possibility stabilisation of their surface with cement, lime, but also with various industrial by-products. Is showed that all the stabilizers solve considerably the problem, and moreover contribute in a friendly-environment construction , are enough become initially soil mechanic analysis, economic investigation with regard to the cost of transport of products and mainer it is investigated the ability of the water to go throw the soil so that is detered the entry of dangerous substances that exists in the by-products, in the horizons of water.

Key words: Strengthening of pavements, bearing capacity, by-products, stabilisation, grasslands.

Τα πανεπιστημιακά δάση και λιβάδια στο διαδίκτυο: καταγραφή, παρουσίαση και ανάδειξη της προσφοράς τους

Α. Παπασταύρου, Ζ. Ανδρεοπούλου, Κ. Ιωάννου και Σ. Βασιλειάδου

Εργαστήριο Δασικής Πληροφορικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη,
e-mails: papastav@for.auth.gr, randreop@for.auth.gr, hexdec@for.auth.gr,
sophiav@for.auth.gr

Περίληψη

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας της πληροφορικής καθιστά πλέον προσιτή την ενημέρωση ενός ευρύτερου κοινού, κυρίως μέσω της χρησιμοποίησης του WWW. Η εργασία αυτή παρουσιάζει το σχεδιασμό την ανάπτυξη και υλοποίηση δικτυακών τόπων οι οποίοι παρέχουν ποικίλο πληροφοριακό υλικό για τα Πανεπιστημιακά Δάση και Λιβάδια. Η ιστοσελίδα δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Macromedia Dreamweaver MX 2004™, σε φιλική δομή για εύκολη και αποτελεσματική πλοήγηση. Η διατήρηση ιστοσελίδας στο διαδίκτυο για τα Πανεπιστημιακά Δάση, στοχεύει στη βελτίωση της καταγραφής και παρουσίασής τους, συμβάλλοντας επίσης στην ανάδειξη των συγκεκριμένων ορεινών περιοχών.

Λέξεις κλειδιά: Πανεπιστημιακά δάση, διαδίκτυο, δικτυακός τόπος, λιβάδια.

Εισαγωγή

Το Ταμείο Διοίκησης και Διαχειρίσεως Πανεπιστημιακών Δασών ιδρύθηκε το 1951 με σκοπό, την εκπαίδευση των φοιτητών του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, τη διεξαγωγή ερευνών και μελετών, τη δημιουργία προτύπων δασοκτημάτων και την υποδειγματική διοίκηση και διαχείριση. Αυτό εποπτεύει τα δάση του Περτουλίου Τρικάλων και του Ταξιάρχη Χαλκιδικής.

Η πρόσφατη ανάπτυξη των τεχνολογιών δικτύου είχε σαν αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση τους σε ένα ευρύ φάσμα καθημερινών εφαρμογών υποστηριζόμενων μέσω του παγκόσμιου ιστού για ικανοποιητική ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα σε πολυάριθμους χρήστες. Η πληροφοριακή τεχνολογία, υποστηρίζει εφαρμογές με ολοκληρωμένες δυνατότητες για την παροχή ποικίλων υπηρεσιών μέσα από τα δίκτυα (Hopkins 1994, Walrand 1997, Haag et al., 2002). Το διαδίκτυο είναι το σύνολο χιλιάδων δικτύων υπολογιστών που βρίσκονται διασυνδεδεμένα μεταξύ τους σε όλο τον κόσμο, επικοινωνούν κάτω από συγκεκριμένα κοινά πρωτόκολλα επικοινωνίας, ενώ το κάθε δίκτυο αποτελείται από τη διασύνδεση πολλών μικρότερων δικτύων (Laudon and Laudon 1996, McLeod 1998, O'Brien 2001).

Υλικά και μέθοδοι

Το σύνολο των διαθέσιμων πληροφοριών για τα Πανεπιστημιακά Δάση (Ταμείο Δασών 2000) σε μορφή κειμένων, φωτογραφικού υλικού, γραφημάτων κτλ. καταχωρήθηκαν σε

ιστοσελίδα που αναπτύχθηκε με το λογισμικό Macromedia Dreamweaver MX 2004™. Το Macromedia Dreamweaver MX 2004™, είναι μια επαγγελματική εφαρμογή με πλήθος δυνατών εργαλείων για την ανάπτυξη και την ανανέωση δικτυακών τόπων. Το λογισμικό παρέχει δυνατότητες δημιουργίας και επεξεργασίας σωστά δομημένων και λειτουργικών δικτυακών τόπων, αλλά και λειτουργιών που αφορούν την επεξεργασία βάσεων δεδομένων και υπηρεσιών μέσω του δικτυακού ιστού (Crowder and Crowder 2001, West and Muck 2002). Το Dreamweaver υποστηρίζει πολλές platform-independent τεχνολογίες και επιτρέπει την ανάπτυξη δικτυακών τόπων, που αναγνωρίζονται σωστά από τα δημοφιλή λογισμικά πλοήγησης στο διαδίκτυο (browsers). Για την ανάπτυξη των ενεργών πλήκτρων/ υπερσυνδέσεων αξιοποιήθηκε το λογισμικό Flash MX 2004 της Macromedia. Για τη δημιουργία του λογισμικού χρησιμοποιήθηκε ένας προσωπικός υπολογιστής 2,4 GHz, με συνιστώμενη ανάλυση οθόνης είναι 1024 x 768 pixels και με βάθος ανάλυσης 16 bit.

Αποτελέσματα-Περιγραφή της εφαρμογής

Η εισαγωγική σελίδα του διαδικτυακού τόπου περιλαμβάνει τον τίτλο του Ταμείου Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών, και δύο γραφικά επιλογής για τις εξής δύο διευθύνσεις στο διαδίκτυο, την κεντρική σελίδα του ΑΠΘ, www.auth.gr, και το Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, www.auth.gr/forestry/, επιπλέον υπάρχουν και ενεργοί σύνδεσμοι που οδηγούν στην αγγλική ή στην ελληνική έκδοση της ιστοσελίδας, στοιχεία για την προτεινόμενη βέλτιστη ανάλυση, την δωρεάν παροχή του λογισμικού που απαιτείται για την αριστοποίηση του οπτικού αποτελέσματος της ιστοσελίδας, στην προκειμένη περίπτωση τα Microsoft Internet Explorer 5+ και Mozzila Firefox, καθώς και ένας ενεργός σύνδεσμος επικοινωνίας με το διαχειριστή της ιστοσελίδας. Επιλέγοντας την ελληνική έκδοση της ιστοσελίδας προωθείται ο χρήστης στην κεντρική σελίδα επιλογών.

Η κεντρική σελίδα επιλογών περιέχει ένα κεντρικό γράφημα που φέρει τον τίτλο της ιστοσελίδας και παρουσιάζει τις τελευταίες αναφορές για τα τρέχοντα ζητήματα του Ταμείου Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών (Εικόνα 1), όπως είναι οι διάφορες ανακοινώσεις για συνεδριάσεις του Διοικητικού συμβουλίου καθώς και η ανακοίνωση ημερομηνιών ομιλιών, ημερίδων, εκδηλώσεων κτλ. Επιπρόσθετα στο πάνω μέρος της σελίδας εμφανίζεται μια μπάρα γρήγορης πλοήγησης με πληροφορίες για τα δύο Πανεπιστημιακά Δάση. Στην μπάρα αυτή υπάρχουν τρία μενού, το πρώτο αναφέρεται στο Περτούλι, το δεύτερο στον Ταξιάρχη και το τρίτο στα Λιβάδια Περτουλίου. Κάθε μενού περιλαμβάνει τρία υπομενού, παρόμοια για Περτούλι και Ταξιάρχη και περιλαμβάνουν πληροφορίες για τη Διοίκηση, τη Διαχείριση και τον Τουρισμό.

Με σκοπό τη φιλικότερη πλοήγηση του χρήστη η σελίδα διαιρείται σε δύο τμήματα. Στο αριστερό τμήμα εμφανίζονται σταθερά 10 ενεργά πλήκτρα, ενώ το κεντρικό τμήμα εμφανίζονται οι επιμέρους πληροφορίες. Για την αποτελεσματικότερη κίνηση στο κεντρικό τμήμα υπάρχουν διάδρομοι κύλισης τόσο στο δεξιό τμήμα όσο και στο κάτω μέρος της ιστοσελίδας. Στο αριστερό σταθερό τμήμα της ιστοσελίδας εμφανίζονται 10 ενεργά πλήκτρα: «Γενικά», «Διοίκηση», «Διαχείριση», «Τουρισμός», «Χάρτες», «Επικοινωνία», «Σύλλογοι», «Σύνδεσμοι» και τέλος «Συζήτηση». Τα 10 σταθερά πλήκτρα ακολουθεί ένα κινούμενο γραφικό το οποίο προσφέρει επικοινωνία με το Ταμείο Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Στο ενεργό πλήκτρο «Γενικά» έχουμε το μήνυμα του Προέδρου του Ταμείου Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών ακολουθούμενο από ένα ενεργό πλήκτρο επιστροφής στην κεντρική σελίδα.

Στην επιλογή της «Διοίκησης», μετά από μια σύντομη αναφορά για την κεντρική Διοίκηση του Ταμείου Δασών σε μορφή κειμένου (Εικόνα 3), υπάρχουν δύο επιλογές, ως προς το Περτούλι και τον Ταξιάρχη. Επιλέγοντας το πλήκτρο «Περτούλι», εμφανίζονται πληροφορίες για το δάσος Περτουλίου και ειδικότερα για την έκταση, τη δομή, τις

εγκαταστάσεις, το προσωπικό που υπάρχει μέσα σε αυτά κτλ. Παρόμοιες πληροφορίες υπάρχουν και για το δάσος του Ταξιάρχη.

Εικόνα 1. Εμφάνιση σελίδας «Διοίκηση».

Η επιλογή «Διαχείριση» αναφέρεται στα χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως είναι η γεωγραφική θέση, οι συνθήκες ιδιοκτησίας, οι φυσικές συνθήκες του δάσους, η βλάστηση, η πανίδα, η διαχείριση του δάσους, η ξυλοπαραγωγή, η εκπαίδευση των φοιτητών, η προσφορά εργασίας και τέλος η προστασία του περιβάλλοντος. Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά καταγράφονται για αμφότερα τα Πανεπιστημιακά δάση. Επίσης, υπάρχει πληθώρα φωτογραφιών από τη χλωρίδα, την πανίδα και τις υποδομές του κάθε δάσους.

Στο πλήκτρο «Τουρισμός» υπάρχουν δύο επιλογές, το ενεργό πλήκτρο «Περτούλι» και «Ταξιάρχης». Σε κάθε μια από τις δύο επιλογές υπάρχουν μικρά κείμενα και επαρκής αριθμός φωτογραφιών που περιγράφουν κάθε περιοχή, με αναφορές σε πολιτιστικά δρώμενα (Εικόνα 2), στη χλωρίδα (Εικόνα 3), πανίδα και τα λοιπά αξιοθέατα με σκοπό την τουριστική αναγνωρισιμότητα των περιοχών .

Εικόνα 2. Εμφάνιση σελίδας «Τουρισμός» για την επιλογή Περτούλι.

Εικόνα 3. Εμφάνιση σελίδας «Τουρισμός» για την επιλογή Ταξιάρχης.

Το ενεργό πλήκτρο «Χάρτες» παρουσιάζει το Χάρτη της Ελλάδας με χρωματισμένους τους νομούς στους οποίους βρίσκονται τα πανεπιστημιακά δάση (Εικόνα 3.4) και ακολουθεί σαν υπερσύνδεση ο τοπογραφικός χάρτης του Περτουλίου και του Ταξιάρχη αντίστοιχα.

Εικόνα 4. Εμφάνιση σελίδας «Χάρτες».

Το πλήκτρο «Επικοινωνία» δημιουργεί επαφή με το προσωπικό στο ΤΔΔΠΔ με την παράθεση διευθύνσεων, τηλεφώνων επικοινωνίας και ηλεκτρονικών διευθύνσεων.

Στα ενεργά πλήκτρα «Σύλλογοι» και «Σύνδεσμοι» μεταφερόμαστε ανάλογα με την επιλογή μας στη σελίδα που δίνει πληροφορίες για τους 2 συλλόγους «Φίλων Πανεπιστημιακού Δάσους Περτουλίου/Ταξιάρχη», τις δραστηριότητες και τις σχετικές ημερίδες που διοργανώνονται. Τέλος, το πλήκτρο «Σύνδεσμοι» οδηγεί σε ηλεκτρονικές διευθύνσεις ιστοσελίδων παρόμοιου θέματος, ενώ συζήτηση και σχόλια για την ιστοσελίδα παρέχονται στο πλήκτρο «Συζήτηση». Το πλήκτρο «Κεντρική Σελίδα» ανά πάσα στιγμή μας οδηγεί πίσω στην κεντρική σελίδα του δικτυακού τόπου.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες του διαδικτύου, των δικτύων υπολογιστών, των e-services και φυσικά του σύγχρονου υλικού και λογισμικού καταργούνται οι αποστάσεις και δημιουργείται ένας κοινός χώρος επικοινωνίας και ανταλλαγής πληροφοριών. Η ιστοσελίδα του Ταμείου Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών χαρακτηρίζεται από σύγχρονη σχεδίαση, είναι αρκετά απλή στη χρήση ενώ παράλληλα παρέχει μεγάλο όγκο πληροφοριών.

Τα πλεονεκτήματα τα οποία παρουσιάζει η συγκεκριμένη υπόσταση είναι πολυποίκιλα, πολυδιάστατα και παρουσιάζονται σε διάφορους τομείς. Αναλυτικότερα, σχετικά με την πλοήγηση, τη χρήση των ενεργών υπερσυνδέσμων σε συνδυασμό με τα μικρά κείμενα καθιστούν δυνατό το άνοιγμα των ιστοσελίδων σε πολύ μικρό χρόνο επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο την άνετη πλοήγηση στην ιστοσελίδα χρηστών με αργές συνδέσεις στο διαδίκτυο. Όσον αφορά την εμφάνιση της σελίδας, η χρήση λίγων χρωμάτων σε συνδυασμό με το σταθερό φόντο, τη σταθερή γραμματοσειρά, και τις ειδικά συμπιεσμένες για το διαδίκτυο φωτογραφίες καθιστούν εύχρηστη την περιήγηση στο δικτυακό τόπο. Καθώς η μορφοποίηση και η δομή των σελίδων παραμένει σταθερή σε όλη την ιστοσελίδα ο χρήστης έχει την αίσθηση της ασφαλούς πλοήγησης καθώς βρίσκεται πάντοτε μέσα στο ίδιο ενοποιημένο περιβάλλον (Lynch and Horton 1999, Nielsen 2000).

Επιπρόσθετα, παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας με το Ταμείο Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών. Εκτός από τις συμβατικές μεθόδους επικοινωνίας, τηλέφωνα επικοινωνίας και διευθύνσεις αλληλογραφίας παρέχονται και οι ηλεκτρονικές διευθύνσεις επικοινωνίας με το προσωπικό. Η ιστοσελίδα διευκολύνει την προσβασιμότητα σε όλους τους χρήστες καθώς δεν απαιτείται κάποια μορφή εγγραφής σε αυτήν για την αξιοποίηση των πληροφοριών που περιέχει, αλλά είναι ελεύθερα διαθέσιμη σε πρόσβαση.

Τέλος, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αξιοποίηση των παρεχόμενων πληροφοριών, οι οποίες είναι ελεγμένες για την ορθότητα τους. Τονίζονται οι πληροφορίες και όχι η εντυπωσιακή εμφάνιση του διαδικτυακού τόπου και υπάρχει διαβάθμιση σημαντικότητας των πληροφοριών έτσι ώστε οι πιο σημαντικές πληροφορίες να είναι περισσότερο εμφανείς, όπως για παράδειγμα οι ανακοινώσεις που εμφανίζονται άμεσα στο κεντρικό τμήμα της κύριας σελίδας επιλογών, με την ενεργοποίηση της ιστοσελίδας, ώστε η ιστοσελίδα να μπορεί να αξιοποιηθεί και για διοικητικούς σκοπούς.

Η διατήρηση ιστοσελίδας στο διαδίκτυο για τα Πανεπιστημιακά Δάση και Λιβάδια, στοχεύει στη βελτίωση της καταγραφής και παρουσίασης τους καθώς επίσης και στην ανάδειξη της ελκυστικότητας, αλλά και στη προβολή των γύρω περιοχών. Παράλληλα υποστηρίζει τοπικές προσπάθειες για την αξιοποίηση των φυσικών πόρων της περιοχής και των παραδοσιακών προϊόντων, ενώ λειτουργεί και σαν επικουρικό μέσο για τις τοπικές επιχειρηματικές δραστηριότητες. Η ιστοσελίδα απαιτείται να συνδεθεί σε σχετικές πύλες στο διαδίκτυο ειδικού ενδιαφέροντος (ορεινός-χειμερινός τουρισμός, αγροτουρισμός, κτλ.).

Βιβλιογραφία

Crowder, D. and R. Crowder. 2001. Macromedia Dreamweaver 4 & Fireworks 4. Εκδόσεις Γκιούρδας. Αθήνα.

Haag, S., M. Cummings and D.J. McCubbrey. 2002. Management Information systems for the Information age.3rd ed. McGraw-Hil. International.

Hopkins, G.L. 1994. The ISDN Literacy Book. Addison-Wesley Publishing Company. USA.

Laudon, K.C. and J.P. Laudon. 1996. Management Information Systems. Organization and Technology. Prentice-Hall International, Inc.

Lynch, P.J. and S. Horton.1999. Web style Guide: Basic design principles for creating web sites. Yale University press.

McLeod, R. Jr. 1998. Management Information Systems. 7 th Edition. Prentice-Hall. Inc. pp. 77.

Nielsen, J. 2000. Designing web usability, the practice of simplicity. New Riders publishing.

O'Brien, J.A. 2001. Introduction to information systems: Essentials for the Internet worked e-business enterprise, 10th ed. McGraw-Hill. International.

Ταμείο Δασών. 2000. 50 χρόνια Ταμείου Διοίκησης και Διαχείρισης Πανεπιστημιακών Δασών. Ενημερωτικό Φυλλάδιο. ΤΔΔΠΔ. Θεσσαλονίκη.

Walrand, J. 1997. Δίκτυα επικοινωνίας. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. Αθήνα.
West, R. and T. Muck. 2002. The complete reference Dreamweaver MX. Corel Ventura Publisher.

University forests and rangelands on the Internet: inventory, presentation and exemplify of their offer

A. Papastavrou, Z. Andreopoulou, K. Ioannou and S. Vassiliadou
Lab. of Forest Informatics, Department of Forestry and Natural Environment,
Aristotle University of Thessaloniki (247), 541 24 Thessaloniki, Greece,
e-mails: papastav@for.auth.gr, randreop@for.auth.gr,
hexdec@for.auth.gr, sophiav@for.auth.gr

Summary

The development of Information Technology introduces data and knowledge in a large audience, through the use of the www. This paper presents the design and development of a website environment that provides a vast amount of information for the University Forests. The website was constructed, using Macromedia's Dreamweaver MX 2004, in a friendly format for easy and efficient navigation. The maintenance of the website for the University Forests on the Internet, aims in upgrading their inventory and presentation, but also promotes neighboring mountainous province.

Key words: University forests, internet, website, rangelands.

Ανάλυση και αποκατάσταση τοπίου με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών: η περίπτωση του Εθνικού Δρυμού Snowdonia (UK)

Α. Γκαραβέλη
Δ/νση Δασών, Ν. Μαγνησίας, Ξενοφώντος 1, 383 33 Βόλος,
e-mail: anthi_gkaraveli@hotmail.com

Περίληψη

Τα φυσικά δάση του Εθνικού Δρυμού Snowdonia, στη Βόρεια Ουαλία (UK) έχουν μειωθεί και κατακερματιστεί εδώ και αιώνες, και τη θέση τους καταλαμβάνουν σήμερα άλλοι τύποι βιοτόπων, όπως λιβάδια και φυτείες κωνοφόρων. Η παρούσα εργασία, ήταν μέρος μιας ευρύτερης μελέτης που είχε ως σκοπό τη δημιουργία μια περιβαλλοντικής βάσης δεδομένων για τον Εθνικό Δρυμό και την ανάπτυξη μοντέλων κατάλληλων για τον εντοπισμό των περιοχών προτεραιότητας με στόχο τη δημιουργία και αποκατάσταση των φυσικών δασών, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.). Αναπτύχθηκε μία σειρά από κριτήρια, σύμφωνα με τις προδιαγραφές για επιτυχή εξάπλωση των δασών από άποψη οικολογίας και συγκεκριμένους πολιτικούς στόχους χρησιμοποιώντας διαθέσιμα στοιχεία, όπως χάρτες χρήσης γής, κατανομής των αρχαιότερων δασών και καθεστώς προστασίας της γης. Μετά από συνδυασμό όλων των στοιχείων στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών, τα κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του *Μοντέλου Αποκατάστασης των Δασών*. Ο Εθνικός Δρυμός Snowdonia, χρησιμοποιήθηκε ως πειραματική περιοχή για την ανάπτυξη και τη δοκιμή της μεθοδολογίας, αλλά αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε ανάλυση σχετικά με την δυνατότητα αποκατάστασης του τοπίου, σε περιφερειακό ή μεγαλύτερης κλίμακας επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: Αποκατάσταση δασών και τοπίου, προστατευόμενες περιοχές, Μοντέλα καταλληλότητας, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.).

Εισαγωγή

Η διαχείριση όλων των φυσικών πόρων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους παγκόσμιους, εθνικούς, περιφερειακούς και τοπικούς στόχους και οδηγίες. Η ανάγκη να αποκατασταθούν και να ενισχυθούν οι σπάνιοι και απειλούμενοι βιότοποι έχει αναγνωριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση σύμφωνα με την οδηγία EU Habitats and Species Directive (Council of the European Communities 1992). Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει ανταποκριθεί με το ‘‘Σχέδιο Δράσης για τη Βιοποικιλότητα’’ (UK Biodiversity Action Plan ή εν συντομία BAP), το οποίο περιλαμβάνει έναν κατάλογο από πενήντα εννέα (59) ενέργειες προς υλοποίηση όπως, για παράδειγμα, η συνεχής προστασία των εκτάσεων που χαρακτηρίζονται ως αρχαίες ημιφυσικές δασικές περιοχές και η ενθαρρύνση της σταθερής επέκτασης της δασοκάλυψης (HMSO 1994). Ως αρχαία φυσικά δάση ορίζονται εκείνες οι περιοχές για τις οποίες θεωρείται ότι έχουν παραμείνει κάτω από κάποια μορφή δάσους τουλάχιστον από το 1600μ.Χ. και μετά. Επίσης, μερικοί από τους κύριους στόχους της ‘‘Στρατηγικής για τα δάση της Ουαλίας’’ (Forestry Commission 2001) είναι οι εξής: εξερεύνηση των πιο κατάλληλων περιοχών για δημιουργία νέων δασών, συντήρηση και βελτίωση της βιοποικιλότητας των ήδη υπαρχόντων φυσικών δασών με υλοποίηση των στόχων του ‘‘Σχεδίου Δράσης για την Βιοποικιλότητα’’,

δημιουργία συνδέσμων ανάμεσα στα κατακερματισμένα δάση και αύξηση της έκτασης των φυσικών δασών στοχεύοντας στην ανάπτυξη και τη σύνδεση των υπαρχόντων δασών.

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός αντικειμενικού τρόπου εύρεσης των περιοχών προτεραιότητας για δημιουργία καθώς και αποκατάσταση των φυσικών δασών, αναγνωρίζοντας τις ανάγκες των μη-δασικών οικοτόπων της περιοχής, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εξάπλωση των φυσικών δασών στον Εθνικό Δρυμό Snowdonia (Εικόνα 1) ή σε κάποια άλλη περιοχή.

Εικόνα 1. Περιοχή έρευνας, Snowdonia National Park, Wales (UK).

Μεθοδολογία

Μετά από επεξεργασία των στοιχείων που ήταν διαθέσιμα για τη μελέτη, όπως χάρτες χρήσης γης, κατανομής των αρχαίων φυσικών δασών και καθεστώς προστασίας της γης, αναπτύχθηκε μια σειρά από κριτήρια, σύμφωνα με τις απαιτήσεις για επιτυχή εξάπλωση των δασών από άποψη οικολογίας και συγκεκριμένων πολιτικών στόχων (HMSO 1994, Forestry Commission 2001). Τα κριτήρια δίνουν μεγαλύτερη προτεραιότητα στα αρχαία φυσικά δάση, ιδιαίτερα σε εκείνα που ανήκουν στις ‘‘*Περιοχές Ιδιαιτέρου Επιστημονικού Ενδιαφέροντος*’’ (Sites of Special Scientific Interest) και στην εξάπλωση των δασών σε μικρή απόσταση από τα ήδη υπάρχοντα δάση. Έτσι δίνεται έμφαση στην υψηλή βιοποικιλότητα των αρχαίων φυσικών δασών, όπως και στη δημιουργία δασικών συνδέσμων ανάμεσα στα σημερινά κατακερματισμένα δάση (Gkaraveli et al. 2001, Gkaraveli et al. 2002), ενώ η δημιουργία μεμονωμένων δασικών εκτάσεων αποφεύγεται.

Μετά το συνδυασμό όλων των στοιχείων, δημιουργήθηκαν εικόνες (raster) για το κάθε κριτήριο χρησιμοποιώντας το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών IDRISI v.32 rel.2.0 (Eastman 2001). Τα κριτήρια, στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του *Μοντέλου Αποκατάστασης των Δασών* (Gkaraveli et al. 2004). Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε ως Σύστημα Ενίσχυσης Απόφασης (Decision Support System). Ο υπολογισμός-πολλών-κριτηρίων είναι μια μέθοδος, στο GIS IDRISI, για την εκτίμηση και άθροιση πολλαπλών κριτηρίων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την

εργασία η μέθοδος Weighted Linear Combination. Το τελικό αποτέλεσμα ήταν ο χάρτης καταλληλότητας για δάσωση εκτάσεων με τις ακόλουθες κλάσεις: υψηλή καταλληλότητα, μέτρια καταλληλότητα, χαμηλή καταλληλότητα και χωρίς καμία καταλληλότητα (Εικόνα 2).

Εφαρμόστηκαν σε αυτή τη μελέτη και περιορισμοί στη δάσωση νέων εκτάσεων. Πρόκειται για τα υπάρχοντα δάση, τις περιοχές που δεν μπορεί να υπάρξει φύτευση δενδρυλλίων παρά μόνο δάσωση με φυσική αναγέννηση (*Περιοχές Ιδιαιτέρου Επιστημονικού Ενδιαφέροντος*), οικισμοί και περιοχές μη-δασικών φυσικών οικοτόπων σημαντικών για την οικολογία. Οι παραπάνω περιορισμοί είχαν ως αποτέλεσμα την προσαρμογή του μοντέλου στις υπάρχουσες τοπικές συνθήκες.

Εικόνα 2. Χάρτης καταλληλότητας εκτάσεων για δάσωση, Snowdonia National Park, Wales (UK).

Αποτελέσματα

Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει αρκετή διαθέσιμη γη, ενδεχομένως κατάλληλη, για δάσωση και αύξηση της δασοκάλυψης. Το 25% της συνολικής έκτασης του Εθνικού Δρυμού (214.162 εκτάρια) αποδείχθηκε κατάλληλο για δάσωση, στο 2% της συνολικής έκτασης δόθηκε χαμηλή καταλληλότητα, στο 20% μέτρια και στο 5% υψηλή. Οι κυρίαρχες κατηγορίες γης σε όλες τις κλάσεις καταλληλότητας για δάσωση ήταν οι βελτιωμένες όπως και οι μη-βελτιωμένες βοσκήσιμες εκτάσεις. Επισημάνθηκαν επίσης στη μελέτη, άλλες περιοχές με προοπτικές για εξάπλωση των δασών, όπως εκείνες στις οποίες τα αρχαία φυσικά δάση εκχερσώθηκαν με το πέρασμα του χρόνου. Αυτές οι περιοχές θα μπορούσαν να θεωρηθούν υψίστης προτεραιότητας για δάσωση, ιδιαίτερα έχουν υψηλή καταλληλότητα στο χάρτη καταλληλότητας για δάσωση.

Συζήτηση και συμπεράσματα

Υπάρχει, σήμερα, ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον και μια υποχρέωση να προστατευθεί και να επεκταθεί η φυσική δασοκάλυψη στη Μεγάλη Βρετανία, για λόγους οικολογίας τοπίου και φυσικής κληρονομιάς. Η αποκατάστασή των δασών στη συγκεκριμένη χώρα αποτελεί μεγάλη προτεραιότητα. Στην παρούσα μελέτη δημιουργήθηκε ένα Γ.Σ.Π. μοντέλο το οποίο μπορεί να δώσει απάντηση στο κύριο ερώτημα που απασχολεί το ‘‘Σχέδιο Δράσης για την Βιοποικιλότητα’’ της Μεγάλης Βρετανίας, όσον αφορά τα δάση. Πρόκειται για το πως θα γίνει η επιλογή των περιοχών που είναι κατάλληλες για δάσωση με φυσικά είδη.

Η συγκεκριμένη εργασία θα μπορούσε να αποτελέσει βάση πληροφόρησης των πολιτικών αρχών και διαχείρισης με στόχο τη βελτίωση της έκτασης των φυσικών δασών, όπως και της ποιότητάς τους στον Εθνικό Δρυμό ή σε οποιαδήποτε άλλη περιοχή.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστώ το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (Ι.Κ.Υ.) για την οικονομική υποστήριξη.

Βιβλιογραφία

Council of the European Communities. 1992. The Habitat and Species Directive. Council of the European Communities. Brussels.

Eastman, J.R. 2001. IDRISI for Windows, version 32, release 2.0. Clark University. Worcester, Mass, USA.

Forestry Commission. 2001. Wales’ Woodland Strategy. Forestry Commission, Aberystwyth.

Gkaraveli, A., J.E.G. Good and J.H. Williams. 2004. Determining priority areas for native woodland expansion and restoration in Snowdonia National Park, Wales. Biological Conservation, 115: 395-402.

Gkaraveli, A., J.E.G. Good and J.H. Williams. 2002. Recent changes in woodlands of the Snowdonia National Park, Wales: a spatial analysis. Quarterly Journal of Forestry, 96: 117-124.

Gkaraveli, A., J.H. Williams and J.E.G. Good. 2001. Fragmented native woodlands in Snowdonia (UK): assessment and amelioration. Forestry, 74: 89-103.

HMSO. 1994. Biodiversity: the UK action plan. HMSO, London.

Analysis and restoration of landscape with Geographical Information Systems: a case study of Snowdonia National Park (UK)

A. Gkaraveli
Forest Directorate of Magnesia Prefecture, 1 Xenophontos str., 383 33 Volos, Greece,
e-mail: anthi_gkaraveli@hotmail.com

Summary

The native woodlands of the Snowdonia National Park, north Wales (UK) have been reduced and fragmented over the centuries. The work described here was part of a wider study creating an environmental database for the Snowdonia National Park, in Wales (UK), and developing modeling systems to assist in locating new native woodland, using the functionality of G.I.S. technology. Working with the datasets available, such as a land cover map, ancient woodland sites and information on conservation status of land, a set of ecological criteria were developed so as to take account of the requirements for successful woodland expansion from the nature conservation point of view and specific policy aims. The datasets were combined to produce the Woodland Restoration Model. The Snowdonia National Park in Wales (UK), was used as a pilot area for developing and testing the methodology, but it could be used in any analysis requiring the identification of optimal locations for native woodland expansion at a regional or large-district scale.

Key words: Landscape forest restoration, protected areas, suitability models, Geographical Information Systems (G.I.S.).

Ανθρωπογενείς επιδράσεις στα φυσικά δασικά και λιβαδικά οικοσυστήματα της Δυτικής Μακεδονίας

Γ. Ευθυμίου[1] Γ. Πασαγιάννης[2] και Στ. Τζαφέρος[3]
[1]Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, ΕΘΙΑΓΕ, 570 06 Βασιλικά Θεσσαλονίκη,
[2]Δ/νση Δασών Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, Βερμίου 11, 501 00 Κοζάνη
[3]Δ/νση Δασών Περιφέρειας Πελοποννήσου, Πλαπούτα 8, 221 00 Τρίπολη

Περίληψη

Τα φυσικά οικοσυστήματα (δασικά και λιβαδικά) παίζουν αποφασιστικό ρόλο στην ανάπτυξη και εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών. Οι σπουδαιότερες ανθρωπογενείς επιδράσεις που τα επηρεάζουν κατά καιρούς, σχετίζονται περισσότερο με την εντατική εκμετάλλευση, την παράνομη υλοτομία, τη λαθροθηρία, τους εμπρησμούς, την οικοπεδοποίηση και την παράνομη βοσκή. Στην παρούσα εργασία καταγράφονται και αξιολογούνται οι κυριότερες ανθρωπογενείς επεμβάσεις που έχουν διαπραχθεί στα φυσικά οικοσυστήματα της Δυτικής Μακεδονίας από το 1990 έως το 2002. Παράλληλα παρουσιάζονται οι βασικές νομοθετικές διατάξεις που αφορούν την προστασία των δασικών οικοσυστημάτων της χώρας. Επιχειρείται μια εκτενής αναφορά σε νομοθετήματα που έχουν θεσπιστεί κατά καιρούς στον Ελλαδικό χώρο και ρυθμίζουν την πρόληψη και καταστολή των δασικών πυρκαγιών, καθώς και τις ποινικές και αστικές κυρώσεις που είναι δυνατό να επιβληθούν σε όσους επιχειρούν παράνομες δραστηριότητες. Ο συνολικός αριθμός αδικημάτων που καταγράφηκαν την περίοδο 1990-2002, στη Δ. Μακεδονία ανέρχεται σε 3.916. Οι περισσότερες παραβάσεις διενεργήθηκαν στο νομό Γρεβενών με μεγαλύτερο ποσοστό στο ανόμημα της λαθροϋλοτομίας. Γενικά παρατηρείται σταδιακά μια μείωση των παραβάσεων (με ενδιάμεσες αυξομειώσεις) σε όλες τις περιοχές της Δ. Μακεδονίας τα τελευταία πέντε χρόνια της μελετούμενης περιόδου, ενώ σταθερά σταδιακή μείωση στα ανομήματα παρατηρήθηκε στα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής της Κοζάνης.

Λέξεις κλειδιά: Οικοσύστημα, δασικές πυρκαγιές, αδίκημα, ποινή, νόμος.

Εισαγωγή

Τα φυσικά οικοσυστήματα παρουσιάζουν έντονο οικολογικό, επιστημονικό, ερευνητικό και εκπαιδευτικό ενδιαφέρον. Η προστασία και διατήρησή τους είναι επιβεβλημένη ανάγκη ώστε να διατηρείται από τη μια η οικολογική ισορροπία και από την άλλη να εξασφαλίζεται η ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών. Κατά το παρελθόν, τα δάση και γενικότερα το φυσικό περιβάλλον της Δυτικής Μακεδονίας ήταν εντελώς διαφορετικό από σήμερα. Δραστικές περιβαλλοντικές (αρχικά) και ανθρωπογενείς επιδράσεις (αργότερα) άλλαξαν εντελώς την φυσιογνωμία της περιοχής με αποτέλεσμα η Δυτική Μακεδονία να καλύπτεται από εκτάσεις γυμνές και βραχώδεις σε πολύ μεγάλη έκταση (Τσουμής 2003).

Σοβαρές καταστροφές προκαλούνται στα δάση και στις δασικές εκτάσεις της Δυτικής Μακεδονίας από καταπατήσεις των δασικών και αγρολιβαδικών εκτάσεων, οι οποίες συνεπάγονται αποψιλώσεις των δασικών επιφανειών με υλοτομίες των συστάδων, εκχερσώσεις, μετατοπίσεις ορίων ακόμη και πυρκαγιές. Οι καταπατητές επιδιώκουν κατά κανόνα, τη δημιουργία καλλιεργήσιμων ή βοσκήσιμων εκτάσεων σε βάρος του δάσους, αλλά και την οικοπεδοποίηση δασικών εκτάσεων ιδιαίτερα σε περιοχές όπου η οικοπεδική αξία

είναι ιδιαίτερα υψηλή. Σημαντικές είναι επίσης και οι καταστροφές που προκαλούνται από παράνομες υλοτομίες οι οποίες αποβλέπουν κυρίως στην προμήθεια καυσοξύλων ή χριστουγεννιάτικων δένδρων, ακόμη και χρησίμου ξυλείας (Στεργιάδης και Κωτούλας 1987).

Η σημαντικότερη όμως ανθρωπογενής επίδραση στα δασικά και λιβαδικά οικοσυστήματα της Δυτικής Μακεδονίας με μακροχρόνιες και καταστροφικές συνέπειες είναι η αλόγιστη βοσκή (ιδίως η βοσκή μετά από πυρκαγιά). Η βοσκοϊκανότητα των λιβαδικών τύπων της περιοχής γενικά είναι μικρότερη σε σύγκριση με το υπάρχον ζωικό κεφάλαιο, το οποίο στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας φτάνει τα 632.860 ζώα (πίνακας 2), με αποτελέσματα η επίδραση της βοσκής να είναι έντονη. Το μεγαλύτερο ζωικό κεφάλαιο διαθέτει ο νομός Κοζάνης με 276.204 ζώα.

Πίνακας 2. Ζωικό κεφάλαιο της Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας.

Νομός	Πρόβατα	Αίγες	Βοοειδή	Σύνολο
Γρεβενών	52.729	55.921	4.898	113.548
Καστοριάς	64.128	19.546	5.485	89.159
Κοζάνης	157.919	100.867	17.418	276.204
Φλώρινας	91.340	30.951	31.658	153.949
Σύνολο Περιφέρειας	366.116	207.285	59.459	632.860

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε, 1994

Στα πρεμνοφυή δρυοδάση της Περιφέρειας η έντονη βόσκηση έχει προκαλέσει την εξαφάνιση των θάμνων και των δέντρων δεύτερης τάξεως (φράξος, οστρυά, λιγούστρο, πεδινή σφένδαμος κτλ.) με αποτέλεσμα κατά την αναγωγή των δασών αυτών να λείπει η πολύτιμη και απαραίτητη δευτερεύουσα συστάδα. Τις μεγαλύτερες καταστροφές προκαλούν τα κοπάδια των γιδιών τα οποία ακόμη και όταν υπάρχει αρκετή ποώδη βλάστηση για τη διατροφή τους, κατατρώγουν εύκολα φύλλα και βλαστάρια από τα νεαρά νεόφυτα και δενδρύλλια, εξαφανίζοντας εντελώς τη φυσική αναγέννηση των συστάδων (Ντάφης 1987).

Η δασική νομοθεσία αποσκοπεί στο να μεταφέρει στην πράξη τη δασική πολιτική και να την προσαρμόσει στις ιδιαίτερες συνθήκες της χώρας, για να εξασφαλίζεται η εφαρμογή της σε εθνικό επίπεδο. Από της συστάσεως του ελληνικού κράτους θεσπίστηκαν διάφοροι νόμοι για την προστασία των δασικών οικοσυστημάτων, με πιο πρόσφατους τους ακόλουθους νόμους (Παπασταύρου 1987).

Ο νόμος 1734/1987 «Περί βοσκοτόπων κτλ.» αποχαρακτήρισε 52 εκατομμύρια στρ. δασικών εκτάσεων της χώρας μας από την ιδιότητα τους και τα μετονόμασε σε βοσκότοπους με αποτέλεσμα να αποδεσμευτούν από την προστατευτική επιταγή των άρθρων 24 και 117 του Συντάγματος και να αποδοθούν σε άλλες χρήσεις. Οι δυσκολίες που προέκυψαν στη πράξη εμπόδισαν την εφαρμογή του ενώ με απόφασή του το Συμβούλιο της Επικρατείας τον έκρινε αντισυνταγματικό (Παπασταύρου 1991). Με το νόμο 2308/1995 "Κτηματογράφηση για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου, Διαδικασία έως τις πρώτες εγγραφές στα κτηματολογικά βιβλία και άλλες διατάξεις" και 2664/1998 "Εθνικό Κτηματολόγιο και άλλες διατάξεις" επιχειρήθηκε να κλείσει οριστικά το συγκεκριμένο θέμα. Ο νόμος 3208/2003 Προστασία των δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων και άλλες διατάξεις τροποποίησε κάποια άρθρα του νόμου 998/1979 επιδιώκοντας να λύσει χρόνια προβλήματα της Ελληνικής Δασοπονίας.

Σκοπός αυτή της εργασίας ήταν η καταγραφή των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα φυσικά οικοσυστήματα της Δ. Μακεδονίας, με τη βοήθεια των καταγεγραμμένων παραβάσεων που διενεργήθηκαν σε αυτά και καταχωρήθηκαν στα βιβλία συμβάντων των δασαρχείων της περιοχής.

Υλικά και μέθοδοι

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα ελήφθησαν από τα βιβλία ανομημάτων των δασικών υπηρεσιών της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας (Δασαρχεία Κοζάνης και Τσοτυλίου, Διευθύνσεις Δασών Γρεβενών, Καστοριάς και Φλώρινας) και αναφέρονται στο χρονικό διάστημα 1990-2002. Η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων έγινε με το πρόγραμμα SPSS 12.0, και αφορά την περιγραφική στατιστική.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Ενώ έγινε καταγραφή εννέα (9) διαφορετικών ανομημάτων στην περιφέρεια της Δυτικής Μακεδονίας, η επεξεργασία των στοιχείων έδειξε ότι από αυτά, μόνο τέσσερα: η παράνομη υλοτομία, η παράνομη βοσκή, η λαθροθηρία και ο εμπρησμός κυριαρχούν. Από την ανάλυση και επεξεργασία των στοιχείων προέκυψε μια σταδιακή μείωση των παραβάσεων (με ενδιάμεσες αυξομειώσεις) σε όλες τις περιοχές της Δ. Μακεδονίας τα τελευταία πέντε χρόνια της μελετούμενης περιόδου, ενώ σταθερά σταδιακή μείωση στα ανομήματα παρατηρήθηκε στα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής του νομού Κοζάνης (Εικόνα 1). Ανάλογη συμπεριφορά παρατηρείται και στην χρονική κατανομή των ανομημάτων ανά κατηγορία δάσους ανάλογα με το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς (το μεγαλύτερο ποσοστό παραβάσεων παρατηρείται στα δημόσια, ακολουθούν τα κοινοτικά και το μικρότερο ποσοστό εμφανίζεται στα ιδιωτικά).

Ο μεγαλύτερος αριθμός ανομημάτων σε απόλυτες συνολικές τιμές των παραβάσεων παρατηρήθηκε στο νομό Γρεβενών (Εικόνα 1) και ο μικρότερος στο νομό Καστοριάς (μετά το 1998), και στην περιοχή δικαιοδοσίας του Δασαρχείου Τσοτυλίου (μέχρι το 1995) (Εικόνα 1Α). Χαρακτηριστική είναι η σταθερή κατά μέσο όρο αυξομείωση των παραβάσεων στην περιοχή του Τσοτυλίου για τα τελευταία 13 χρόνια.

Στα δημόσια δάση (Εικόνα 1Γ) περισσότερες παραβάσεις καταγράφηκαν στο νομό Γρεβενών, ακολουθούσε η περιοχή νομού Κοζάνης μέχρι το 1995, ενώ μετά το 1996 στη δεύτερη θέση βρίσκονταν η περιοχή του Τσοτυλίου. Ο μικρότερος αριθμός παραβάσεων παρατηρήθηκε στο νομό Φλωρίνης.

Στα κοινοτικά δάση (Εικόνα 1Β) τον μεγαλύτερο αριθμό ανομημάτων παρουσίασε ο νομός Γρεβενών μέχρι το 1995, ενώ από το έτος 1996 την πρώτη θέση κατείχε ο νομός Φλωρίνης και το μικρότερο αριθμό η περιοχή δικαιοδοσίας του Δασαρχείου Τσοτυλίου. Οι παραβάσεις στα κοινοτικά φυσικά οικοσυστήματα περιορίζονταν στο ήμισυ των αντιστοίχων στα δημόσια. Ανάλογη συμπεριφορά με τις κοινοτικές εκτάσεις παρουσίασαν οι καταγραφές των ανομημάτων στα ιδιωτικά δάση (Εικόνα 1Δ).

Στα δάση της περιοχής δικαιοδοσίας του Δασαρχείου Κοζάνης τα ανομήματα με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αποτελούσε παράνομη θήρα με μέσο όρο 14,23 (δημόσια δάση) και 5,27 (κοινοτικά δάση) ενώ τη δεύτερη θέση κατείχε η λαθροϋλοτομία στα δημόσια δάση.

Στα δάση του νομού Φλωρίνης τα ανομήματα με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αποτελούσαν η θήρα (7,23 στα δημόσια δάση και 5,38 στα κοινοτικά), η παράνομη υλοτομία (5,69 στα κοινοτικά δάση και 4,77 στα δημόσια και 3,15 στα ιδιωτικά), ενώ ακολουθούσε η παράνομη βοσκή με 5,38 στις δημόσιες και 2,69 σε κοινοτικές εκτάσεις.

Στα δάση του νομού Καστοριάς τα ανομήματα με τη μεγαλύτερη συχνότητα αποτελούσαν ο εμπρησμός (17,84 σε δημόσια δάση) και η παράνομη υλοτομία (11,31 σε δημόσιες εκτάσεις, 2,46 σε κοινοτικές και 1,69 σε ιδιωτικές). Τρίτη σε συχνότητα παράβαση αποτελούσε η παράνομη θήρα (4,77 στα δημόσια) και η παράνομη βοσκή (3,38 σε δημόσιες εκτάσεις).

Στα δάση του νομού Γρεβενών τα ανομήματα με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης ήταν η λαθροϋλοτομία (17,85 στα δημόσια και 5,23 στα κοινοτικά δάση) ακολουθούσε η λαθροθηρία (12,31 σε δημόσιες εκτάσεις) και η παράνομη βοσκή (7,00 σε δημόσιες εκτάσεις, 2,46 σε κοινοτικές).

Σε όλη την περιφέρεια της Δυτικής Μακεδονίας κυριαρχούσε η παράνομη θήρα και η λαθροϋλοτομία. Αντίθετα, η παράνομη βοσκή υπολείπεται ως παράβαση σε όλους τους νομούς της Περιφέρειας.

Προτάσεις

1. Ολοκλήρωση της απογραφής και χαρτογράφησης των δασών και άλλων φυσικών πόρων, της οριοθέτησης και κτηματογράφησης των δασών και δασικών εκτάσεων της Περιφέρειας, ώστε να υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία και προγράμματα ανάπτυξης και προστασίας των δασών και των ορεινών οικοσυστημάτων.
2. Κατάρτιση οργανωμένου συστήματος πρόληψης, καταστολής και αντιμετώπισης των πυρκαγιών ιδίως στο νομό Καστοριάς.
3. Ανόρθωση των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων των πρεμνοφυών πλατυφύλλων δασών με αναγωγή τους σε σπερμοφυή και με συστηματικότερη καλλιέργεια και εκμετάλλευση.
4. Ορθολογική ανάπτυξη της θήρας, της ιχθυοπονίας και της αλιείας των ορεινών υδάτων με τη δημιουργία ελεγχόμενων κυνηγετικών περιοχών και την λειτουργία εκτροφείων θηραμάτων και ιχθύων και με σκοπό τον εμπλουτισμό των οικοσυστημάτων.
5. Οριοθέτηση, δημιουργία και οργάνωση βοσκοτόπων με παράλληλη προώθηση βιολογικής κτηνοτροφίας και την παραγωγή ανταγωνιστικών κτηνοτροφικών προϊόντων.

Εικόνα 1. Συνολικός αριθμός παραβάσεων σε περιοχές της Δ. Μακεδονίας. Α. Συνολικά. Β. Κοινοτικά δάση. Γ. Δημόσια δάση. Δ. Ιδιωτικά Δάση.

Βιβλιογραφία

Ε.Σ.Υ.Ε. 1994. Γεωργική Στατιστική της Ελλάδας έτος 1990. Γεωργία – Κτηνοτροφία – Δάση – Αλιεία.

Ντάφης, Σ. 1987. Βλάβες των δασών από τη βοσκή. Ελληνικά Δάση. Εκδ. Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, σελ. 36-38.

Παπασταύρου, Α.Κ. 1987. Τα Νομοθετικά πλαίσια της Ελληνικής Δασοπονίας. Ελληνικά Δάση. Εκδ. Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, σελ. 84-85.

Παπασταύρου, Α.Κ. 1991. Νομοθετικά Πλαίσια της Ελληνικής Δασοπονίας. Ανάτυπο από το Αφιέρωμα εις τον Κων/νον Βαβούσκον, τ. Δ΄ Εκδόσεις Σάκκουλα. Θεσσαλονίκη, σελ. 191-204.

Στεργιάδης, Γ. και Δ. Κωτούλας. 1987. Βλάβες των δασών από καταπατήσεις. Ελληνικά Δάση. Εκδ. Μουσείου Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, σελ. 33-36.

Τσουμής, Γ. 2003. Διαχρονικές μεταβολές του φυσικού περιβάλλοντος στη Δυτική Μακεδονία (από προϊστορικά χρόνια ως σήμερα). Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα. Σειρά ΙΙ. Τόμος 14. Τεύχος 1/2003, σελ. 84-88.

Αναγνώριση βοήθειας

Οι συγγραφείς ευχαριστούν τους Προϊσταμένους των Δασικών Υπηρεσιών της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας για την παροχή των απαραίτητων στοιχείων.

Anthropogenic effects on natural forest and meadow ecosystems of Western Macedonia area

G. Efthimiou[1], G. Pasagiannis[2] and St. Tzaferos[3]
[1]NAGREF, Forest Research Institute, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, gefthimiou@fri.gr
[2]Regional Forest Service of W. Macedonia, 11 Vermiou, 500 100 Kozani
[3]Regional Forest Service of Peloponnisos, 8 Plaputa, 221 00 Tripoli

Summary

Natural ecosystems (forests and meadows) are playing a very important role on development and evolution of human societies. Most important human impression on ecosystems are related with intensive utilization, illegal woodcutting, poaching, arson, landgrabbin, illegal grazing etc. In this paper the most important anthropogenic effects that have been taken place in natural ecosystems of Western Macedonian area from 1990 till 2002 are recorded. The basic laws related to the protection of natural ecosystems in the country are presented during the period 1990-2002. The total amount of wrongdoings that have been recorded in Western Macedonian area is 3.916. Most wrongdoings have been recorded in Grevena prefecture and most of them are related to illegal woodcutting. In general, a gradual reduction of wrongdoings (with intermediate fluctuations) is recorded in the last five years, while a strong reduction in all natural ecosystems of Kozani's prefecture was also recorded.

***Key words**:* Ecosystem, forest fires, arson, penalty, law.

Η ημινομαδική κτηνοτροφία ως κύρια οικονομική δραστηριότητα των Βλάχων της Β. Πίνδου

Β. Τσακανίκα[1] και Ι. Ισπικούδης[2]
[1]Περιφέρεια Ηπείρου, Δασαρχείο Μετσόβου, 442 00 Μέτσοβο
[2]Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα βλαχοχώρια των ημινομάδων της Β. Πίνδου δημιουργήθηκαν από συνένωση βλάχικων κατούνων και μετατροπή τους σε σταθερούς ορεινούς οικισμούς και κοινότητες. Η οικονομία αυτών των χωριών στηριζόταν κατά κύριο λόγο στην αιγοπροβατοτροφία. Οι κάτοικοι των βλαχοχωριών της Πίνδου, ήταν αναγκασμένοι να αναζητούν το περιβάλλον, που θα πρόσφερε στα κοπάδια τους υψηλή ποιότητα και ποσότητα βοσκής, καλής ποιότητας νερό και ευνοϊκές θερμοκρασίες. Η άσκηση της κτηνοτροφίας είχε ημινομαδικό χαρακτήρα, έξι μήνες στα βουνά, τα οποία οι Βλάχοι θεωρούσαν ως τόπο της κύριας κατοικίας τους, και έξι μήνες στους κάμπους, στα χειμαδιά. Οι Βλάχοι κτηνοτρόφοι ήταν οργανωμένοι σε τσελιγκάτα, τα οποία αποτελούνταν από πολλές οικογένειες. Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά σ' αυτή την ιδιαίτερης μορφής επιχείρηση, η οργάνωση της οποίας βασιζόταν στην αρχή της συμπληρωματικότητας κεφαλαίου και εργασίας, καθώς επίσης και στο κερατζιλίκι (αγωγιατισμός), το οποίο ήταν για τους Βλάχους δευτερεύουσα δραστηριότητα, συμπληρωματική της κτηνοτροφίας και αποτέλεσε τον προθάλαμο για την ανάπτυξη των μετέπειτα εμπορικών δραστηριοτήτων. Γίνεται μνεία στις διαδρομές που ακολουθούσαν οι Βλάχοι της Β. Πίνδου προς τα χειμαδιά τα οποία βρίσκονταν κυρίως στο χώρο της Θεσσαλίας και της Μακεδονίας, στους λόγους που οδήγησαν στην παρακμή της ημινομαδικής κτηνοτροφίας και στην αντικατάσταση του τσελιγκάτου από την ανεξάρτητη κτηνοτροφική μονάδα.

Λέξεις κλειδιά: Τσελιγκάτο, κερατζιλίκι, Μεγάλη Βλαχία.

Εισαγωγή

Το όνομα των Βλάχων εμφανίζεται από το 10^{ο} αιώνα, κατά τη βυζαντινή εποχή, με κυρίαρχη από τότε την παρουσία τους στην ιστορία της περιοχής της Πίνδου, που τμήμα της ονομάζεται Μεγάλη Βλαχία από το 12^{ο} αιώνα. Ο Ντε Μονκάδα (1623) γράφει για την περιοχή, που λεηλατήθηκε άγρια από τους Καταλανούς στα 1309-1311: '*Ο δρόμος που πήραν οι Καταλανοί κατηφορίζοντας προς τα νότια ήταν από το μέρος των βουνών της επαρχίας της Θεσσαλίας που το λένε Βλαχία, που αναγκαστικά έπρεπε να περάσουν ένα μέρος της……Η ορεινή γη της Θεσσαλίας λέγεται Βλαχία, που ταιριάζει με το δρόμο που έκαναν οι Καταλανοί και με το όνομα που την αναφέρει ο Μοντατέρ. Οι κάτοικοι λέγονται Βλάχοι, άνθρωποι πολεμόχαροι κι' ακόμα σήμερα ανάμεσα στους Τούρκους αυτοί διαφέρουν τ' όνομα και το θάρρος τους, αφού συγκρατούν τέτοιους βάρβαρους και ισχυρούς αντιπάλους'*.

Η βλαχόφωνη κοινωνία εκείνη την περίοδο, πέρασε από το στρατιωτικό τρόπο ζωής σε μια σύνθετη στρατιωτική και ημινομαδική κοινωνία, ενώ κατά τη διάρκεια της Τουρκοκρατίας τα δύο δομικά χαρακτηριστικά της ήταν το αρματολίκι και το τσελιγκάτο. Την ίδια χρονική περίοδο παρατηρείται μια στροφή προς το εμπόριο.

Τα βλαχοχώρια των ημινομάδων της Πίνδου (Σαμαρίνα, Φούρκα, Μέτσοβο, Αβδέλλα, Περιβόλι κτλ.) δημιουργήθηκαν από συνένωση βλάχικων κατούνων (θερινές κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις) και μετατροπή τους σε σταθερούς ορεινούς οικισμούς και κοινότητες (Wace and Thompson 1989), πράγμα που υποδηλώνει την τάση των νομάδων κτηνοτρόφων για εδραίωση και ανάπτυξη σταθερών οικισμών και κοινοτήτων και μετατροπή τους από νομάδες σε ημινομάδες (Κουκούδης 1999).

Η οικονομία των βλαχοχωριών στηριζόταν κατά κύριο λόγο στην κτηνοτροφία, το κερατζιλίκι και το εμπόριο. Στην περίοδο της ακμής τους είχαν πολλές χιλιάδες γιδοπρόβατα και αναζητούσαν λιβάδια σε άλλα μέρη της Ελλάδας, κυρίως στη Θεσσαλία. Η τυροκομία αποτελούσε δευτερεύουσα δραστηριότητα, συμπληρωματική της κτηνοτροφίας (Wace and Thompson 1989). Οι Βλάχοι αποκτούσαν εισοδήματα εμπορευόμενοι τα κτηνοτροφικά τους προϊόντα (τυρί, γάλα, μαλλί), καθώς και τα βιοτεχνικά τους προϊόντα (βελέντζες, υφαντά) στις εμποροπανηγύρεις, όπου προμηθεύονταν τα απαραίτητα γεωργικά προϊόντα (σιτάρι, λάδι, καλαμπόκι) για τη διατροφή τους, αφού η γεωργία τους ήταν υποτυπώδης (Wace and Thompson 1989).

Τσελιγκάτο

Το κύριο δομικό χαρακτηριστικό της κοινωνίας των Βλάχων κτηνοτρόφων ήταν το τσελιγκάτο, που ήταν ένας παραγωγικός σχηματισμός, αποτελούμενος από ομάδα συνεργαζόμενων κτηνοτρόφων. Οι κτηνοτρόφοι ένωναν τα κοπάδια τους κάτω από την ηγεσία του οικονομικά ισχυρότερου, του τσέλιγκα ή αρχιτσέλιγκα, που διέθετε τα περισσότερα ζώα και ο οποίος μπορούσε ευκολότερα να νοικιάσει λιβάδια για χειμαδιά από κοινότητες και ιδιώτες. Ο χώρος επιρροής του τσέλιγκα δεν περιοριζόταν μόνο στη σφαίρα παραγωγής αλλά επεκτεινόταν σ' ολόκληρη την κοινωνική ζωή των συνεργαζόμενων κτηνοτρόφων και των οικογενειών τους.

Σε μερικές περιπτώσεις τα τσελιγκάτα αριθμούσαν χιλιάδες ζώα (πολλές φορές ξεπερνούσαν τα 3.000) και δεκάδες οικογενειών (Αλεξάκης 2003). Το τσελιγκάτο ήταν μια ιδιαίτερης μορφής επιχείρηση, αποτελούμενη από πολλές οικογένειες, που συνήθως συνδέονταν εξ αρρενογονίας, χωρίς αυτό να είναι απόλυτο, γιατί υπήρχαν και οικογένειες συνδεόμενες εξ αγχιστείας ή εκ θηλυγονίας π.χ. γαμπροί αλλά και άλλες εντελώς ξένες, ανάλογα με τα συμφέροντά τους. Ο Weigand (2001) αναφέρει χήρα ως αρχηγό του τσελιγκάτου. Ένας θεσμός πολύ διαδεδομένος επίσης ήταν αυτός της πολυπυρηνικής οικογένειας, που εξυπηρετούσε τη μετακίνηση και τη φύλαξη των ζώων, καθώς και την οικονομική διαχείριση του κοπαδιού (Αλεξάκης 2003).

Το τσελιγκάτο είχε πολλά κοινά στοιχεία με τις σύγχρονες οικονομικές επιχειρήσεις, τους οίκους και η οργάνωσή του βασιζόταν στην αρχή της συμπληρωματικότητας κεφαλαίου και εργασίας. Ο τσέλιγκας διέθετε το ζωικό κεφάλαιο, τις εκτάσεις και πιστωτικές διευκολύνσεις, ενώ οι συμβαλλόμενοι κτηνοτρόφοι πρόσφεραν εργατική δύναμη και οι σμίχτες εργατική δύναμη μαζί με το ζωικό κεφάλαιό τους.

Κάθε κτηνοτρόφος συνεισέφερε στο τσελιγκάτο το κεφάλαιό του, δηλαδή τα ζώα, και έπαιρνε ανάλογο εισόδημα (μερίδιο) μόνο αν αυτά ήταν πάνω από 20. Αν τα ζώα ήταν λιγότερα, είχε το δικαίωμα και την υποχρέωση να εργάζεται με μερική απασχόληση ως μισθωτός βοσκός (πικουράρου), για να συμπληρώσει το εισόδημά του. Όσοι συνεισέφεραν στο τσελιγκάτο πάνω από 100 ζώα ονομάζονταν "σμίχτες" (μιστικατόρου). Όσοι είχαν 5-6 ζώα δεν υπολογίζονταν για κτηνοτρόφοι και εργάζονταν στο τσελιγκάτο πάντα ως βοσκοί και έπαιρναν μόνο μισθό. Στην υπηρεσία του τσελιγκάτου υπήρχαν πολλές φορές και άλλοι, αποκλειστικά μισθωτοί βοσκοί, οι οποίοι ήταν συνήθως νεαροί ανύπανδροι άνδρες και οι οποίοι πληρώνονταν για την επίβλεψη των ζώων. Η συμφωνία προέβλεπε μισθό (τη ρούγκα ή ρόγα ή το χάρτζε), κατά κανόνα ένα ζευγάρι υποδήματα και σπάνια φαγητό. Ο βοσκός

αγόραζε τα άλλα προϊόντα από τον τσέλιγκα, π.χ. το μαλλί κ.ά. Η ατομική επαγγελματική πορεία των κτηνοτρόφων ακολουθούσε την ίδια διαδρομή. Συνήθως πατέρας και γιος, αν δεν είχαν δικά τους ζώα εργάζονταν ως βοσκοί κοντά σε έναν τσέλιγκα ή σε διαφορετικούς. Πολλές φορές οι βοσκοί αγόραζαν ή πληρώνονταν με πρόβατα, οργάνωναν το δικός τους κοπάδι και αποκτούσαν αυτονομία, πράγμα που σε ορισμένες περιπτώσεις γινόταν και με τη βοήθεια συγγενών ή και συγχωριανών. Η αλληλεγγύη ήταν ένα είδος "κοινωνικής ασφάλισης" στο πλαίσιο μιας αρχαϊκής κοινωνίας (Αλεξάκης 2003). Σκοπός της μετανάστευσης στην Αμερική, στις αρχές του αιώνα τουλάχιστον, ήταν για την απόκτηση χρημάτων με τα οποία θα μπορούσαν να πετύχουν οικονομική ανεξαρτησία, δημιουργώντας ένα βιώσιμο κοπάδι (Νιτσιάκος 1995).

Στο τέλος κάθε κτηνοτροφικής περιόδου οι συνεταιριζόμενοι "λογαριάζονταν" και τα κέρδη μοιράζονταν με βάση τον αριθμό των παραγωγικών ζώων που διέθετε ο καθένας, μετά την αφαίρεση των εξόδων από το ακαθάριστο εισόδημα. Οι ρογιασμένοι βοσκοί, που δεν είχαν καθόλου ζώα απλά έπαιρναν το προσυμφωνημένο ποσό πληρωμής, τη "ρόγα".

Οι σχέσεις ανάμεσα στον τσέλιγκα και τους κτηνοτρόφους που πλαισίωναν το τσελιγκάτο του, εξελίσσονταν με το χρόνο σε σχέσεις απόλυτης εξάρτησης. Ο τσέλιγκας, κυρίαρχος του σχηματισμού από οικονομική άποψη, ήταν επίσης ο προστάτης σε κοινωνικό και πολιτικό επίπεδο. Κάτω από την εξουσία του οι υποτακτικοί του απολάμβαναν όχι μόνο "οικονομική ασφάλεια" αλλά και κοινωνική και πολιτική προστασία χάρη στη δύναμη και επιρροή του τσέλιγκα, που ξεπερνούσε τα όρια της τοπικότητας, μέσω των εξωτερικών του διασυνδέσεων με ισχυρούς ιδιώτες ή εκπροσώπους του κράτους (Νιτσιάκος 1995).

Κερατζιλίκι

Η ανάγκη αναζήτησης λιβαδιών για το μεγάλο αριθμό ζώων που διέθεταν υποχρέωνε τους Βλάχους της Πίνδου να μετακινούνται σε μεγάλες αποστάσεις. Για τις μετακινήσεις τους αυτές χρησιμοποιούσαν μεγάλο αριθμό μεταφορικών ζώων (άλογα, μουλάρια κτλ.). Την περίοδο που δεν βρίσκονταν σε μετακίνηση με τα ζώα για τα χειμαδιά ή τα θέρετρα (θερινά λιβάδια), ασκούσαν και το επάγγελμα του αγωγιάτη (κιρατζή ή κερατζή), μεταφέροντας με πληρωμή αγαθά και εμπορεύματα (τρόφιμα, δέρματα, υφαντά, ξυλεία, ξυλοκάρβουνο κτλ.) αλλά και ανθρώπους, αυξάνοντας έτσι τα εισοδήματά τους. Η λέξη κιρατζής ή κερατζής προέρχεται από την τούρκικη λέξη kiraci = ένοικος ή ενοικιαστής, μισθωτής (Tuncay και Καρατζάς 2000).

Ξένοι περιηγητές του περασμένου αιώνα επαινούν την ικανότητα των Μετσοβιτών αγωγιατών, οι οποίοι ήταν οργανωμένοι σε ισνάφι, στο να αναλαμβάνουν και να φέρουν σε πέρας την μεταφορά ανθρώπων και εμπορευμάτων μέσα σε πολύ δύσκολα και επικίνδυνα περάσματα, με δυσμενέστατες καιρικές συνθήκες (Κωστή 2000). Λόγω αυτής της κινητικότητάς τους, ήταν επιρρεπείς και στο λαθρεμπόριο (λαθραία μεταφορά καπνού). Κατά τον πόλεμο του 40 πολλά μεταφορικά ζώα τους επιτάχθηκαν από τον Ελληνικό Στρατό και χάθηκαν (Αλεξάκης 2003).

Το κερατζιλίκι αποτελούσε δευτερεύουσα δραστηριότητα, συμπληρωματική της κτηνοτροφίας για την εξασφάλιση πρόσθετου εισοδήματος και αποτέλεσε τον προθάλαμο για την ανάπτυξη των μετέπειτα εμπορικών δραστηριοτήτων των Βλάχων. Η πρώτη αντίσταση και οι πρώτες προκλήσεις στην εξουσία των τσελιγκάδων επρόκειτο να έρθουν από τους κιρατζήδες, όταν το τσελιγκάτο ήδη βρισκόταν σε κατάσταση αποσύνθεσης. Η λειτουργία της μεταφοράς, που συχνά περνούσε και σ' ένα υποτυπώδες μεταγωγικό εμπόριο, έβγαζε τους κτηνοτρόφους από τα στενά πλαίσια της κτηνοτροφικής δραστηριότητας και τους έφερνε σε επαφή με ποικίλες καταστάσεις και διαφορετικές εξωτερικές επιδράσεις, που είχαν αφυπνιστική επιρροή πάνω τους (Νιτσιάκος 1995).

Μετακινήσεις ανθρώπων και ζώων

Στην Ελλάδα απαντώνται τρεις τρόποι μετακίνησης των ημινομάδων κτηνοτρόφων, που και στις τρεις περιπτώσεις είναι κατακόρυφη (Αλεξάκης 2003):
α) Transhumance directe ή normale (ευθύς ή κανονικός ημινομαδισμός) όπου οι κτηνοτρόφοι κινούνται από το πεδινό χωριό τους προς τα ορεινά.
β) Transhumance inverse (αντίστροφος ημινομαδισμός) όπου οι κτηνοτρόφοι κινούνται από το ορεινό χωριό τους προς τα πεδινά (χειμαδιά).
γ) Μικτός ημινομαδισμός όταν το χωριό βρίσκεται στους πρόποδες του βουνού, οπότε τα ζώα μετακινούνται και προς τις δύο κατευθύνσεις (το καλοκαίρι προς τα ορεινά και το χειμώνα προς τα πεδινά).

Οι μετακινήσεις των Βλάχων της Β. Πίνδου γινόταν δύο φορές το χρόνο, κυρίως προς τη Θεσσαλία και τη Μακεδονία, με ενδιάμεσους σταθμούς για διανυκτέρευση τα κονάκια. Η διαδρομή προς Θεσσαλία ήταν: Μέτσοβο, Αγ. Αθανάσιος Ζυγού, Κορυφή Ζυγού, Χάνι Ζυγού, Χάνι Σαϊτ Πασά (Γκιουζέλ Τεπέ), Χάνι Μαλακασίου, Χάνι Μοκόσι, Στούρτζια, Χάνι Κουρέντι, Καστράκι, Καλαμπάκα, Βοϊβόδα, Τρίκαλα, Κούρβαλι, Κλωκοτός, Τζιώτη, Ζάρκο, Κουτσόχερο, Λάρισα. Η διαδρομή προς Μακεδονία ήταν: Μέτσοβο, Προφ. Ηλίας, Τζιάν Χορταρά (Σωτηρία της Ψυχής), Μηλιά, Κρανιά, Χάνι Δερβένιστα, Κηπουριό, Χάνι Βαγιαζίτ, Γρεβενά, Σιάτιστα, Κοζάνη, Καϊλάρ (Πτολεμαϊδα). Κατά τις μετακινήσεις τους ακολουθούσαν συγκεκριμένη πορεία σε ομαλά εδάφη, με όσο το δυνατόν μικρές κλίσεις (ρέματα, κοίτες των ποταμών), όπου επιδιώκονταν η διατήρηση της πορείας παράλληλα με την κοίτη σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση (Ψυχογιού 2000). Η ζεύξη των ποταμών γινόταν με γέφυρες λίθινες ή ξύλινες (μόνιμες ή προσωρινές) ή με περαταριές. Η διάβαση των βουνών γινόταν από τον αυχένα (ζυγός, διάσελο).

Την ημερομηνία που οι κτηνοτρόφοι ξεκινούσαν για τα χειμαδιά, πάντα μετά του Αγίου Δημητρίου, την καθόριζε ο τσέλιγκας. Κατά τις μετακινήσεις τους χρησιμοποιούσαν σκηνές και τέντες από αδιάβροχο τραγόμαλλο, που στηρίζονταν σε ορθοστάτες (ειδικές φούρκες). Το ύφασμά τους ήταν συνήθως μαύρο-καφέ (κανούτες) με ρίγες, ανάλογα με το μελιέτι, για να αναγνωρίζονται. Κάθε σκηνή είχε, ανάλογα με την οικογένεια, από ένα έως δέκα 'φορτηγά' ή 'χοντρά' ζώα, όπου φόρτωναν τα υπάρχοντά τους (Αλεξάκης 2003). Παλιότερα, όταν το ταξίδι διαρκούσε για μέρες και υπήρχαν μεγάλοι κίνδυνοι, ο σχηματισμός της πορείας ήταν καθορισμένος: μπροστά πήγαιναν οι άνδρες, οπλισμένοι, ακολουθούσαν τα ζώα φορτωμένα με τα υπάρχοντά τους και τα γυναικόπαιδα. Κατόπιν πάλι οπλισμένοι άνδρες. Τα ζώα ακολουθούσαν βόσκοντας, φυλασσόμενα από οπλισμένους άνδρες και τσοπανόσκυλα. Όταν δεν υπήρχε κίνδυνος αρπαγής του κοπαδιού, τα πρόβατα ακολουθούσαν βόσκοντας, φυλασσόμενα μόνο από τους βοσκούς και τα τσοπανόσκυλα. Στα χειμαδιά έφτιαχναν τις πρόχειρες στρογγυλές αχυροκαλύβες (καλατζούκες) και τα μαντριά (λιάσες). Το σκελετό της καλύβας, με ξύλα από φράξο, τον κατασκεύαζαν οι άνδρες και το πλέξιμο με άχυρο, το έκαναν οι γυναίκες (Αλεξάκης 2003).

Ο Δαμιανάκος (2003) αναφέρει ότι υπήρχε στενή σχέση αλληλεξάρτησης ανάμεσα στον ποιμενικό και στο ληστρικό κόσμο. Αρκετοί ληστές έβρισκαν κρησφύγετο στο τσελιγκάτο, όπου συχνά επένδυαν τη λεία από τις ληστείες. Η συμμορία είχε σαν κύρια πηγή ανεφοδιασμού της τη στάνη, ενώ παράλληλα της εξασφάλιζε την αναγκαία προστασία.

Παρακμή της ημινομαδικής κτηνοτροφίας

Ο ημινομαδισμός μεγάλων αποστάσεων λειτουργεί σε ιδιαίτερο οικονομικό και κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο, όπως είναι τα μεγάλα κράτη ή οι αυτοκρατορίες. Έτσι όσο υφίστατο η Οθωμανική Αυτοκρατορία, οι μετακινήσεις των κτηνοτρόφων και των κιρατζήδων ήταν πολύ εύκολες γιατί δεν υπήρχαν σύνορα (Αλεξάκης 2003). Κατά τη

διάρκεια του 19ου όμως αιώνα η μακραίωνη αντίθεση που σημάδευε τις σχέσεις ανάμεσα στους ορεσίβιους πληθυσμούς και την υπόλοιπη κοινωνία μεταβλήθηκε σε ανοικτή σύγκρουση.

Με τους Βαλκανικούς Πολέμους και τη Μικρασιατική Καταστροφή χαράχτηκαν τα όρια των κρατών στη βαλκανική χερσόνησο. Οι τοπικές κοινωνίες υπόκειντο σε μια συγκεντρωτική δομή, χάνοντας τη σχετική αυτονομία που απολάμβαναν στην παραπαίουσα Οθωμανική Αυτοκρατορία. Η προσπάθεια για κεντρικό έλεγχο και διεύθυνση της οικονομίας στην Ελλάδα επηρέασε την τοπική οικονομική διάρθρωση (Νιτσιάκος και συν. 1995). Η δημιουργία εθνικών κρατών στα Βαλκάνια και η χάραξη συνόρων, παρεμπόδιζε τις ποιμενικές μετακινήσεις και ταυτόχρονα επιβλήθηκαν υψηλοί δασμοί στα σύνορα.

Η εγκατάλειψη της ημινομαδικής κτηνοτροφίας παρατηρήθηκε με την εφαρμογή της αγροτικής μεταρρύθμισης, που ξεκίνησε το 1917 και αποσκοπούσε κυρίως στην κατάργηση του συστήματος των τσιφλικιών, την απαλλοτρίωση της γης και τη διανομή της στους αγρότες. Οι μεταρρυθμίσεις αυτές στο γεωργικό τομέα είχαν σημαντικό αντίκτυπο στην κτηνοτροφία. Την κατάργηση του τσιφλικιού στη Θεσσαλία ακολούθησε η παρακμή του τσελιγκάτου, αφού το τσιφλίκι λειτουργούσε πάντα σε μια σχέση συμπληρωματικότητας και αλληλεξάρτησης με τον κτηνοτροφικό σχηματισμό του τσελιγκάτου (Νιτσιάκος 1997). Οι βοσκήσιμες εκτάσεις των τσιφλικιών αποτελούσαν χωρικές ολότητες και ενοικιάζονταν σε ολόκληρα τσελιγκάτα. Ουσιαστικά, το μεγάλο πρόβλημα των ημινομάδων κτηνοτρόφων χρονολογείται από την ίδρυση του Ελληνικού κράτους και κυρίως μετά την ενσωμάτωση της Θεσσαλίας στην Ελλάδα το 1881, οπότε οι Βλάχοι της Πίνδου έχασαν τα χειμαδιά.

Η διανομή της τσιφλικικής γης σε μικρούς κλήρους στους αγρότες, πολλές φορές και σε διαφορετικές τοποθεσίες, είχε σαν αποτέλεσμα τη διάσπαση της χωρικής ενότητας των γαιοκτησιών που επέτρεπε ελευθερία κινήσεων σε μεγάλα κοπάδια. Επίσης η διανομή της γης συνοδεύτηκε από την εισαγωγή της εντατικής καλλιέργειας σε αντίθεση με την εκτατική καλλιέργεια κυρίως σιτηρών που χαρακτήριζε το τσιφλίκι. Αυτό σήμαινε τη μείωση των χειμαδιών, καθώς όλο και περισσότερα τμήματα γης, που προηγουμένως χρησίμευαν ως βοσκότοποι μετατρέπονταν σε χωράφια, με αποτέλεσμα: α) την αύξηση των ενοικίων, β) την εξάλειψη επαρκών και κατάλληλων βοσκοτόπων και γ) το διάβα των μεγάλων κοπαδιών αδύνατο, επειδή οι εντατικές καλλιέργειες εξαπλώθηκαν και κατά μήκος των μεταναστευτικών πορειών. Συνέπεια των παραπάνω εξελίξεων ήταν ο ημινομαδικός ανθρώπινος και ζωικός πληθυσμός της χώρας να μειωθεί σημαντικά.

Το κράτος προσπάθησε με κάποια μέτρα να "σώσει την ημινομαδική κτηνοτροφία" όχι μόνο γιατί ενδιαφερόταν για την τύχη των νομάδων αλλά γιατί ένας ζωτικός τομέας της εθνικής οικονομίας κινδύνευε, καθώς επίσης και γιατί ένα μέρος του φυσικού πλούτου της χώρας, οι ορεινές εκτάσεις, θα έμενε ανεκμετάλλευτο. Η εκμετάλλευση αυτών των περιοχών, μέσω της ημινομαδικής κτηνοτροφίας, είχε ζωτική σημασία όχι μόνο από οικονομική αλλά και από κοινωνική και πολιτική άποψη, καθώς τέτοιες εκτάσεις αποτελούσαν ως επί το πλείστον παραμεθόριες περιοχές, των οποίων η κατοίκηση ήταν θέμα αναγκαιότητας για αμυντικούς, κοινωνικο-πολιτικούς και δημογραφικούς λόγους.

Τα μέτρα αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα την ανεξαρτητοποίηση από τους τσελιγκάδες ενός σημαντικού αριθμού κτηνοτρόφων. Τα τσελιγκάτα άρχισαν να αντικαθίστανται από μορφές συνεταιρισμού, όπου πολλοί κτηνοτρόφοι της ίδιας ή παρόμοιας οικονομικής δυνατότητας εκμεταλλεύονταν από κοινού και στη βάση της ισοτιμίας και καθολικής συμμετοχής τα μέσα παραγωγής τους. Αυτή η μορφή συνεταιριστικού παραγωγικού σχηματισμού αποτέλεσε το μεταβατικό στάδιο ανάμεσα στο τσελιγκάτο και την ανεξάρτητη, ως επί το πλείστον οικογενειακή, κτηνοτροφική παραγωγική μονάδα (Νιτσιάκος 1995).

Συμπεράσματα

Ο καθορισμός του εθνικού χώρου της νεότερης Ελλάδας και οι κοινωνικές ανακατατάξεις, διαφοροποίησαν την παραδοσιακή κτηνοτροφία. Το κράτος οραματιζόταν ένα ενιαίο κοινωνικό-πολιτισμικό και οικονομικό χώρο και προσπαθούσε να εντάξει την ορεινή οικονομία στο εθνικό σύστημα, αδιαφορώντας για τις ιδιαιτερότητες της επαρχίας. Σ' εθνικό επίπεδο η πολιτική οδηγεί σ' ένα ομοιόμορφο εθνικό πρότυπο, που εξαφανίζει τις ιδιαιτερότητες και οδηγεί με μαθηματική ακρίβεια στην πολιτισμική φτώχεια. Η λύση ίσως θα ήταν η αντίθετη άποψη, όπου οι ιδιαίτεροι χώροι θα συγκροτούν ή θα συνθέτουν τον εθνικό. Οι κτηνοτρόφοι εξακολουθούν και σήμερα να μεταναστεύουν κάθε χειμώνα στα πεδινά της Θεσσαλίας. Αυτή η κάθοδος όμως, όπως και η επάνοδος τον Μάη δεν έχει καμία απολύτως σχέση με εκείνη στο παρελθόν, αφού ούτε σε ομάδες γίνεται ούτε χρησιμοποιούνται ζώα στη μεταφορά. Με το επάγγελμα ασχολείται μόνο ο πατέρας και σε λίγες περιπτώσεις η μητέρα, ενώ τα παιδιά έπαψαν να αποτελούν βασικά στελέχη στην παραγωγή. Η παραδοσιακή κτηνοτροφία περνά κρίση, καθώς πρόκειται για ένα δύσκολο επάγγελμα, πολύ παραμελημένο, οικονομικά αδύναμο και κοινωνικά υποβαθμισμένο.

Βιβλιογραφία

Αλεξάκης, Ε.Π. 2003. Τα τσελιγκάτα και οι μετακινήσεις των αρβανιτόβλαχων κτηνοτρόφων της Ηπείρου. Γεωγραφίες, Ν° 5: 114-134.

Δαμιανάκος, Σ. 2003. Κοινωνική ληστεία και αγροποιμενικός πολιτισμός στην Ελλάδα. Παράδοση ανταρσίας και λαϊκός πολιτισμός. Αθήνα, Πλέθρον, σελ. 65-97.

Κουκούδης, Κ.Ι. 1999. Οι μητροπόλεις και η διασπορά των Βλάχων. Βιβλιοθήκη Βλάχικων Μελετών, Θεσσαλονίκη: Studio University Press.

Κωστή, Μ.Μ. 2000. Μέτσοβο: Μεταφορές-Επικοινωνία κατά τον 19ο αιώνα, αρχές 20ου. σελ. 269-314. Πρακτικά Γ΄ Συνεδρίου Μετσοβίτικων Σπουδών. Αθήνα. Επιμέλεια Τριαντάφυλλου Δημ. Παπαζήση.

Νιτσιάκος Β., Μ. Αράπογλου και Σ. Λαΐτσος. 1995. Το Περιβόλι της Πίνδου. Αναζητώντας την Κοινότητα του σήμερα, Ιχνηλατώντας την Κοινωνία του χθες, Περιβόλι.

Νιτσιάκος, Β.Γ. 1995. Οι ορεινές κοινότητες της Βόρειας Πίνδου. Στον απόηχο της μακράς διάρκειας. Αθήνα, Πλέθρον.

Νιτσιάκος, Β.Γ. 1997. Τσιφλίκι και τσελιγκάτο: Η συμπληρωματικότητα δύο κοινωνικοοικονομικών σχηματισμών. Λαογραφικά Ετερόκλητα. Αθήνα: Οδυσσέας, σελ. 88-95.

Ντε Μονκάδα, Φ. 1623. (Μετάφραση Ιουλία Ιατρίδου, 1984) Εκστρατεία Καταλανών και Αραγωνέζων κατά Τούρκων και Ελλήνων. Ι.Δ. Κολλάρος & Σια Α.Ε. Αθήνα.

Tuncay, F. και Λ. Καρατζάς. 2000. Τουρκοελληνικό λεξικό. Κέντρο Ανατολικών Γλωσσών και Πολιτισμού. Αθήνα, σελ. 865.

Ψυχογιού, Ε. 2000. Οι δρόμοι των νερών και των κοπαδιών: Οι τελευταίοι νομάδες κτηνοτρόφοι στη βορειοδυτική Πελοπόννησο. Ο ορεινός χώρος της Βαλκανικής. Συγκρότηση και μετασχηματισμοί. Πλέθρον/Δήμος Κόνιτσας, σελ. 163-183.

Wace, J.B.A. and S.M. Thompson. 1989 (πρώτη έκδοση Λονδίνο, 1914). Οι Νομάδες των Βαλκανίων. Περιγραφή της ζωής και εθίμων των Βλάχων της Βόρειας Πίνδου. Φ.Ι.ΛΟ.Σ. Τρικάλων, Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

Weigand, G. 2001. Οι Αρωμούνοι, (Βλάχοι). Τόμος Α΄: Ο χώρος και οι άνθρωποι. Φ.Ι.ΛΟ.Σ. Τρικάλων, Αφοι Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

Transhumance as main economical activity of the Vlachs of N. Pindus

V. Tsakanika[1] and I. Ispikoudis[2]
[1]Epirus Region, Forest Inspection of Metsovo, 442 00 Metsovo
[2]Aristotle University of Thessaloniki, Laboratory of Rangeland Ecology (286), 541 24 Thessaloniki

Summary

The villages of the Vlach nomads in N. Pindus Mountain were created by joining the 'katouna' and their change to constant mountainous settlements and communities. The economy of these villages was supported mainly by sheep and goat husbandry. The inhabitants of the Vlach villages of Pindus had to search for the environment that should supply their animals with fodder and water of high quality and quantity and favorable temperatures. Livestock husbandry had the character of transhumance, six months in the mountains, which the Vlachs used to consider as their main 'basis' and six months in the lowlands, the winter pastures. The most common organization of the society of the Vlachs was "tseligato" (stockbreeding clan), an autonomous and closed, economical and cultural, unit, consisted of several families. In this paper this specific form of enterprise is described, which organization was based on complementarity between stock and labor and mule-driving as well, which for the Vlachs was secondary activity, supplementary to livestock husbandry. Finally, the routes which the Vlachs used to follow going to their winter pastures, which were located mainly in Thessaly and Macedonia and the reasons which led to the decline of transhumance are mentioned.

Key words: Tseligato, keratziliki, Great Vlachia.

Συμπεράσματα

Λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου

Συμπεράσματα του 4ου Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου

Πραγματοποιήθηκε στο Βόλο από τις 10 μέχρι τις 12 Νοεμβρίου 2004 στο αμφιθέατρο «Γιάννης Κορδάτος» του Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας το 4ο Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο με τίτλο ***Λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών: Μοχλός ανάπτυξης της υπαίθρου.*** Το συνέδριο διοργανώθηκε από την Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία σε συνεργασία με το τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας, το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων - Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Στη διάρκεια του συνεδρίου παρουσιάστηκαν 83 επιστημονικές εργασίες που ήταν κατανεμημένες στις παρακάτω πέντε ενότητες:

1. Η Λιβαδοπονία στη Θεσσαλία (έρευνα, μελέτες, αναπτυξιακά προγράμματα, έργα υποδομής, κοινωνικο-οικονομικά προβλήματα)
2. Οικολογία λιβαδιών και λειμώνων (βιοποικιλότητα, λιβαδικά και λειμώνια φυτά, επιδράσεις βόσκησης, παραγωγικότητα, προστασία, οικολογία τοπίου)
3. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων (συστήματα βόσκησης, εκτατικά συστήματα παραγωγής, αλληλεπιδράσεις φυτών-ζώων, λιπάνσεις, σπορές, γενετική βελτίωση λιβαδικών ειδών, βιώσιμη ανάπτυξη υπαίθρου, περιοχές ειδικής προστασίας)
4. Λιβαδικά οικοσυστήματα και άγρια πανίδα (σχέσεις λιβαδιών και άγριας πανίδας βιολογία και διαχείριση, αλληλεπιδράσεις αγροτικών ζώων και άγριας πανίδας, ορνιθοπανίδα, εντομοπανίδα, περιοχές Natura 2000 – SPAs-προστατευόμενα είδη και κτηνοτροφία)
5. Ειδικά προβλήματα βοσκόμενων εκτάσεων πεδινών και ημιορεινών περιοχών (οικολογικά, διαχειριστικά, διοικητικά, αναπτυξιακά, νομικά)

Στο τέλος του συνεδρίου μετά από ευρεία συζήτηση που έγινε σχετικά με τα θέματα των εισηγήσεων καθώς και από τις τοποθετήσεις που έγιναν προέκυψε ότι τα λιβάδια των πεδινών και ημιορεινών περιοχών καθώς και οι λειμώνες που απαντούν, κυρίως στις πεδινές περιοχές είναι σημαντικοί βοσκήσιμοι πόροι. Τα λιβάδια, που είναι φυσικά οικοσυστήματα, θα πρέπει να διαχειρίζονται με αρχές πολλαπλών χρήσεων αφού σε αυτά παράγονται μία σειρά από προϊόντα και εξασφαλίζονται διάφορες υπηρεσίες. Επίσης, η αναθεωρημένη κοινή αγροτική πολιτική (ΚΑΠ) μάλλον θα ευνοήσει την εγκατάλειψη αγροτικών εκμεταλλεύσεων και αυτοί οι εγκαταλειμμένοι αγροί ενδεχομένως να αποδοθούν για λιβαδική χρήση. Βέβαια δεν πρέπει να αγνοείται ότι οι εκτάσεις αυτές είναι ιδιωτικές και θα πρέπει να γίνει σωστός σχεδιασμός για το πώς θα ενσωματωθούν στα συστήματα βόσκησης, τα οποία εφαρμόζονται σε δημόσιες εκτάσεις και διατελούν υπό κοινόχρηστο καθεστώς βόσκησης.

Σε ότι αφορά στη βοσκήσιμη ύλη που παράγεται στα ποολίβαδα των πεδινών και ημιορεινών περιοχών (υψόμετρο<800 μ.), προκύπτει ότι η περιεκτικότητά της σε θρεπτικά συστατικά καλύπτει τις απαιτήσεις των ζώων μόνο για το Μάιο και Ιούνιο. Επίσης, η

υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης στα ποολίβαδα της χαμηλής οικολογικής ζώνης κατά την παραπάνω περίοδο είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ποσότητα κατακρημνισμάτων της περιόδου Οκτωβρίου-Νοεμβρίου. Ωστόσο, για την ορθολογική διαχείριση αυτών των εκτάσεων θα πρέπει να δημιουργηθούν μαθηματικά πρότυπα πρόβλεψης της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης που θα στηρίζονται στη μέτρηση κλιματικών παραμέτρων. Για την πληρέστερη ικανοποίηση των απαιτήσεων των ζώων σε ποσότητα βοσκήσιμης ύλης και σε θρεπτικά συστατικά, σημαντικό ρόλο στη χώρα μας, φαίνεται ότι παίζουν τα ξυλώδη φυτά των θαμνολίβαδων που παράγουν άφθονη πράσινη βοσκήσιμη ύλη υψηλής θρεπτικής αξίας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (αείφυλλα είδη) ή κατά την κρίσιμη θερινή περίοδο (φυλλοβόλα είδη). Επιπλέον, για την ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών της χώρας μας και σε ότι αφορά στον προσδιορισμό της λιβαδικής κατάστασης θα πρέπει να χρησιμοποιείται μάλλον το πρότυπο των μεταβατικών καταστάσεων παρά εκείνο της διαδοχής της βλάστησης προς ένα τελικό στάδιο, αυτό της ένωσης "κλίμαξ". Σύμφωνα με το πρότυπο των μεταβατικών καταστάσεων, τα λιβάδια αποτελούνται από διακεκριμένες φυτοκοινωνίες, που συγκροτούν μόνιμες καταστάσεις και από προσωρινά στάδια, τα οποία αποτελούν μεταβάσεις μεταξύ καταστάσεων. Φυσικοί (π.χ. κλίμα) ή ανθρωπογενείς (π.χ. βόσκηση) παράγοντες είναι τα αίτια αυτών των μεταβατικών καταστάσεων.

Ιδιαίτερα διαχειριστικά μέτρα προτάθηκαν για τα υγρά λιβάδια. Για παράδειγμα για τη διατήρηση των παραλίμνιων λιβαδιών και την αποτροπή της κυριαρχίας τους από καλάμια, φαίνεται ότι η υψηλή βοσκοφόρτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέσο επίτευξης του στόχου αυτού. Μία τέτοια διαχείριση, δηλαδή επιθυμητή αναλογία υγρών λιβαδιών – καλαμιώνων συμβάλλει στη διατήρηση ειδών της ορνιθοπανίδας που χρησιμοποιούν ως ενδιαίτημα τα υγρά λιβάδια.

Στο 4^{ο} Λιβαδοπονικό Συνέδριο έγιναν σημαντικές αναφορές για τις σχέσεις βοσκόμενων εκτάσεων, γεωργικών εκτάσεων, αγροτικών ζώων και άγριας πανίδας. Όπως προέκυψε από τις εργασίες αυτές η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη επηρεάζει την ποιοτική και ποσοτική σύνθεση της δίαιτας των ειδών της άγριας πανίδας. Για παράδειγμα, ο λαγός στη Θεσσαλία βρέθηκε να επιλέγει μάλλον αυτοφυή φυτά των λιβαδιών παρά καλλιεργούμενα είδη των αγρών. Επίσης, η δημιουργία πυκνών θαμνώνων, ως αποτέλεσμα της εγκατάλειψης της γεωργίας και της κτηνοτροφίας σε διάφορες περιοχές της χώρας, έχει αρνητικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς του λαγού, οι οποίοι σε τέτοιες λιβαδικές καταστάσεις απουσιάζουν, κάτι που έχει συνέπεια και στη μείωση του ενδιαφέροντος κυνηγών για τέτοιες περιοχές, που παλαιότερα ήταν υψηλού κυνηγετικού ενδιαφέροντος. Παρόμοια, αναφέρθηκε ότι η εξάπλωση της δασικής πεύκης εντός των ενδιαιτημάτων (λιβαδιών) του αγριόγιδου στην περιοχή της Ροδόπης επηρεάζει αρνητικά τη διατήρηση του είδους αυτού. Τέλος, διάφορα στρουθιόμορφα είδη ευνοούνται από τις επικρατούσες συνθήκες σε αραιά, παρά σε πυκνά θαμνολίβαδα. Ειδικά, στα λιβαδικά οικοσυστήματα της περιοχής Θεσσαλίας (που φιλοξένησε το 4^{ο} Λιβαδοπονικό Συνέδριο) απαντά ένας μεγάλος αριθμός ειδών της άγριας πανίδας. Συγκεκριμένα, τα αναπαραγόμενα είδη πουλιών ανέρχονται στα 17 και αποδείχτηκε ότι τα λιβαδικά οικοσυστήματα, είτε από μόνα τους είτε σε συνδυασμό με γεωργικές καλλιέργειες, έχουν ισχυρά θετική επίδραση στην ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας του αγροτικού τοπίου της περιοχής, το οποίο κυριαρχείται από σιτηρά, όπου οι αντίστοιχες παράμετροι της ποικιλότητας είναι χαμηλές. Συγκεκριμένα για την περιοχή Μαυροβουνίου που έχει καταταχθεί ως περιοχή ειδικώς προστατευμένη, αναδείχθηκε η σημασία των λιβαδιών στη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας. Τα λιβάδια είναι το ενδιαίτημα πολλών ειδών της άγριας ορνιθοπανίδας, όπως της δενδροσταρίθρας (Lullula arborea), της μικρογαλιάνδρας (Calandrella brachydactyla), του μαυρολαίμη (Saxicola torquata), μερικών χαμοκελάδων (Anthus campestris) και πετροκότσυφων (Monticola saxatilis). Επίσης, αρπακτικά όπως ο φιδαετός (Circaetus gallicus), ο σφηκιάρης (Pernis apivorus), το βραχοκιρκίνεζο (Falco

tinninculus) και το κιρκινέζι (Falco naumanni) χρησιμοποιούν αυτά τα ενδιαιτήματα για να κυνηγήσουν τη λεία τους. Στην περιοχή Αντιχάσια – Μετέωρα, η οποία επίσης διατελεί υπό το ίδιο διαχειριστικό καθεστώς προστασίας, υπάρχει τάση μείωσης της έκτασης των λιβαδικών εκτάσεων προς άλλες κατηγορίες, με σημαντικότερη τη μείωση του τύπου των θαμνολίβαδων που κυριαρχούνται από τα είδη Carpinus betulus - Phillyrea media - Quercus coccifera.

Στις ημέρες μας, όλο και περισσότερο γίνονται συζητήσεις και απόπειρες εφαρμογής προγραμμάτων βιολογικής κτηνοτροφίας και ίδρυσης κτηνοτροφικών πάρκων. Από στοιχεία που παρουσιάστηκαν κατά το 4^{ο} Λιβαδοπονικό Συνέδριο προκύπτει ότι προγράμματα βιολογικής κτηνοτροφίας έχουν εφαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό στην Περιφέρεια της Θεσσαλίας, η οποία εμφανίζεται 1^{η} στη συνολική κατανομή παραγωγών βιολογικής κτηνοτροφίας και 3^{η} στη συνολική κατανομή πιστοποιημένων βιολογικών βοσκοτόπων και στη συνολική κατανομή ζώων βιολογικής κτηνοτροφίας, με αντίστοιχα ποσοστά 27%, 6% και 17% επί του συνόλου βιολογικής κτηνοτροφίας της χώρας μας. Επίσης, η ίδρυση Φυσικών Κτηνοτροφικών Πάρκων σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές και σε μεγάλης έκτασης επιφάνειες φαίνεται να είναι ένα θετικό εγχείρημα από οικονομικής πλευράς και δημιουργεί τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την παραγωγή υγιεινών και ασφαλών κτηνοτροφικών προϊόντων.

Το 4^{ο} Λιβαδοπονικό Συνέδριο επιβεβαίωσε ότι τα λιβάδια είναι ένα ιδιαίτερο είδος γης με πολύ- λειτουργικά χαρακτηριστικά και όχι απλά μία χρήση (βόσκηση από αγροτικά ζώα). Για το λόγο αυτό κάθε απόπειρα ανάπτυξης και αξιοποίησης αυτού του φυσικού πόρου προς όφελος του κοινωνικού συνόλου θα πρέπει να στηρίζεται στην αρχή των πολλαπλών χρήσεων και στην ορθολογική χρήση και αξιοποίηση των λιβαδικών πόρων (φυτά, ζώα, έδαφος και νερό).

Κατάλογος Συγγραφέων

Αθανασιάδης Ν. 245
Αθανασίου Χ. 123
Ανδρεοπούλου Ζ. 571
Αραμπατζής Γ. 559
Βαλασιάδου Α. 467
Βαρελά Ι. 213
Βασιλειάδου Σ. 571
Βιδάκης Κ. 207
Βούλγαρη Ο. 331
Βραχνάκης Μ. 167
Βρεττάκης Γ. 337
Dahdouh – Guedas F. 501
Γάκης Σ. 123
Γαλατσίδας Σ. 403
Γερασιμίδης Α. 183, 199
Γιακουλάκη Μ. 289
Γιαννακόπουλος Α. 385, 459
Γιαννάτος Γ. 473
Γκαραβέλη Α. 577
Γκατζογιάννης Σ. 541, 551
Γκούμας Η. 459
Γρηγοριάδης Ν. 355
Δημητριάδου Σ. 349
Ελευθεριάδου Ε. 39
Εμμανουήλ Ν. 115, 123, 263
Engelbeen M. 501
Εσκίογλου Π. 323, 565
Ευθυμίου Γ. 583
Ζαρέντης Α. 213
Ζαρόβαλη Μ. 161
Hallmann B. 59
Θανόπουλος Ρ. 83
Θεοδωρόπουλος Κ. 39
Ισπικούδης Ι. 193, 229, 237, 253, 297, 511, 589
Ισπικούδης Σ. 511
Ιωάννου Κ. 571
Ιωάννου Χ. 369
Ιώβη Κ. 245
Καδόγλου Ι. 139
Καζαντζίδης Σ. 403, 485
Καζόγλου Ι. 281
Καμπούρογλου Α. 131
Καπαξίδη Ε. 115, 123, 263
Καπαρτή Π. 511
Καραγιάννης Ε. 313
Καραγιάννης Κ. 313
Καραγιαννίδης Τ. 331

Index of Authors

Athanasiadis N. 245
Athanasiou C. 123
Andreopoulou Z. 571
Arabatzis G. 559
Bakopoulou S. 533
Batala E. 349
Birtsas P. 439
Chouvardas D. 253
Christodoulou A. 305
Christodoulou G. 445
Christopoulou O. 533
Dahdouh – Guedas F. 501
Dimidriadou S. 349
Dini – Papanastasi O. 139, 273
Efthimiou G. 583
Eleftheriadou E. 39
Emmanouel N. 115, 123, 263
Engelbeen M. 501
Eskioglou 323, 565
Fotiadis G. 245
Gakis S. 123
Galatsidas S. 403
Gatzogiannis S. 541, 551
Garaveli A. 577
Gerasimidis A. 183, 199
Giannakopoulos A. 385, 459
Giannatos 473
Goumas H. 459
Grigoriadis N. 355
Hallmann B. 59
Ioannou C. 369
Ioannou K. 571
Iovi K. 245
Ispikoudis I. 193, 229, 237, 253, 297, 511, 589
Ispikoudis S. 511
Kadoglou I. 139
Kampouroglou A. 131
Kaparti P. 511
Kapaxidi E. 115, 123, 263
Karagiannidis T. 331
Karagiannis E. 313
Karagiannis K. 313
Kararizos Pl. 375
Karatassiou M. 147
Karmiris E. 395, 445
Karmiris H. 395, 445
Katsidis G. 193

Καραρίζος Πλ. 375
Καρατάσιου Μ. 147
Καρμίρης Ε. 395, 445
Καρμίρης Η. 395, 445
Κατσίδης Γ. 193
Koedam N. 501
Κοντογιάννη Α. 167
Κοράκης Γ. 183, 199
Κουγιουμτζίδου Γ. 139
Κούκουρα Ζ. 105, 343, 445
Κουράκλη Π. 89
Κουτσερή Ε. 479
Κουτσίκος Ν. 451
Κυριαζόπουλος Α. 343
Κωστοπούλου Π. 105
Λαζαρίδου Μ. 97, 273
Λαμπρινού Ο. 123
Λεγάκις Α. 473
Mako T. 527
Μάκρας Α. 221, 355
Μάνιος Ν. 413
Μαντζανάς Κ. 221, 297, 331, 337
Μανωλόπουλος Ι. 51
Marabini F. 517
Massant W. 501
Μελιάδης Ι. 59, 65, 221, 355, 363
Merken R. 501
Μέρου Θ. 207
Μερτζάνης Α. 517
Mine V. 527
Μπακοπούλου Σ. 533
Μπατάλα Ε. 349
Μπίρτσας Π. 439
Μυλωνά Αικ. 15
Νάστης Α. 175, 343
Νοϊτσάκης Β. 97, 105, 175
Ντίνη – Παπαναστάση Ο. 139, 273
Ορφανίδου Δ. 193
Παλάσκας Δ. 541, 551
Πανταζόπουλος Χ. 337
Παντέρα Α. 213
Παπαγεωργίου Ν. 439
Παπαδημητρίου Μ. 161
Παπαδόπουλος Α. 517
Παπαδόπουλος Ι. 541, 551
Παπαϊωάννου Α. 123
Παπαναστάσης Β. 21, 73, 89, 161, 245, 253,, 273, 281, 289, 297, 337
Παπασταύρου Α. 571
Kazantzidis S. 403, 485
Kazoglou Y. 281
Koedam N. 501
Kontoyianni A. 167
Korakis G. 183, 199
Kostopoulou P. 105
Kougioumtsidou G. 139
Koukoura Z. 105, 343, 445
Kourakli P. 89
Koutseri E. 479
Koutsikos N. 451
Kyriazopoulos A. 343
Lamprinou O. 123
Lazaridou M. 97, 273
Legakis A. 473
Mako T. 527
Makras A. 221, 355
Manios N. 413
Manolopoulos I. 51
Mantzanas K. 221, 297, 331, 337
Marabini F. 517
Massant W. 501
Meliadis I. 59, 65, 221, 355, 363
Merken R. 501
Merou Th. 207
Mertzanis A. 517
Milona Aik. 15
Mine V. 527
Nastis A. 175, 343
Noitsakis B. 97, 105, 175
Orphanidou D. 193
Palaskas D. 541, 551
Pantazopoulos H. 337
Pantera A. 213
Papachristou T. 21, 221, 355, 485
Papadopoulos A. 517
Papadopoulos I. 541, 551
Papademitriou M. 161
Papageorgiou N. 439
Papaionnou A. 123
Papanastasis V. 21, 73, 89, 161, 245, 253, 273, 281, 289, 297, 337
Papastavrou A. 571
Papoulia S. 403
Paralikidis N. 413
Parissi Z. 349
Pasagiannis G. 583
Peka R. 527
Platis P. 21, 65, 221, 355, 363, 485

Παπαχρήστου Θ. 21, 221, 355, 485
Παπούλια Σ. 403
Παραλυκίδης Ν. 413
Παρίση Ζ. 349
Πασαγιάννης Γ. 583
Peka R. 527
Πλατής Π. 21, 65, 221, 355, 363, 485
Πυροβέτση Μ. 429, 493
Ρετζέπης Γ. 439
Σιαμαντζούρας Α. 131
Σιδηροπούλου Α. 229
Σιόλου-Καλουδοπούλου Μ. 193
Σίρκου Δ. 237
Σκαρλάτου Α. 237
Σκλάβου Π. 175
Somers K. 501
Σοφιός Σ. 559
Στάης Σ. 429, 485, 493
Σταμκόπουλος Χ. 439
Στάμου Ν. 541, 551
Στάρα Κ. 423
Στεργιάδου Α. 323, 565
Σφουγγάρης Α. 29, 385, 451, 459, 501
Σώκος Χ. 439
Τάντος Β. 123
Τζαφέρος Σ. 583
Τζιάλλα Χ. 115, 153, 263
Τουλιά Σ. 385
Τρακόλης Δ. 65, 221, 355, 363
Τρούμπης Α. 131
Τσακανίκα Β. 589
Τσατσιάδης Ε. 297
Τσαχαλίδης Ε. 413, 459
Τσιακίρης Ρ. 423
Τσιλιγιάννης Θ. 29
Τσιομπανούδης Α. 413
Τσιόντσης Α. 21, 59
Τσιουβάρας Κ. 175
Τσιουρλής Γ. 403
Τσιριπίδης Ι. 39, 207
Τσιφτσής Σπ. 207
Τσιώρας Π. 395
Φωτιάδης Γ. 245
Χουβαρδάς Δ. 253
Χρηστιά Ε. 131
Χριστοδούλου Α. 305
Χριστοδούλου Γ. 445
Χριστοπούλου Ο. 533
Pyrovetsi M. 429, 493
Retzepis G. 439
Sfougaris A. 29, 385, 451, 459, 501
Siamantzouras A. 131
Sidiropoulou A. 229
Siolou – Kaloudopoulou M. 193
Sirkou D. 237
Skarlatou A. 237
Sklavou P. 175
Sofios S. 559
Sokos C. 439
Somers K. 501
Stais S. 429, 485, 493
Stamkopoulos H. 439
Stamou N. 541, 551
Stara K. 423
Stergiadou A. 323, 565
Tantos V. 123
Thanopoulos R. 83
Theodoropoulos K. 39
Toulia S. 385
Trakolis D. 65, 221, 355, 363
Troumbis A. 131
Tsachalidis E. 413, 459
Tsakanika V. 589
Tsatsiadis E. 297
Tsiakiris R. 423
Tsiftsis Sp. 207
Tsiligiannis T. 29
Tsiombanoudis A. 413
Tsiontsis A. 21, 59
Tsioras P. 395
Tsiourlis G. 403
Tsiouvaras C. 175
Tsiripidis I. 39, 207
Tzaferos St. 583
Tzialla Ch. 115, 153, 263
Valasiadou A. 467
Varela I. 213
Vassiliadou S. 571
Vidakis K. 207
Voulgari O. 331
Vrahnakis M. 167
Vrettakis G. 337
Xristia E. 131
Yiakoulaki M. 289
Zarentis A. 213
Zarovali M. 161

ISBN 960-86416-3-2