

Απογραφή και αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων στο Δημοτικό Διαμέρισμα Βερτίσκου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης

Κ. Βαλλιάνου, Κ. Γαρέζου, Κ. Μαντζανάς, Δ. Χουβαρδός και Ι. Ισπικούδης
Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,
e-mail: konman@for.auth.gr

Περίληψη

Τα δασολιβαδικά συστήματα είναι μια παραδοσιακή και αειφορική μορφή χρήσης της γης τόσο στην Ελλάδα όσο και στην ευρύτερη Μεσογειακή περιοχή. Μέχρι στιγμής έχει γίνει μόνο μια αδρομερής εκτίμηση της έκτασης που καταλαμβάνουν τα συστήματα αυτά στη χώρα μας. Προκειμένου να γίνει αναλυτική περιγραφή και χαρτογράφηση των εκτάσεων αυτών τέθηκε ως σκοπός της παρούσας εργασίας ο σαφής προσδιορισμός της μεθοδολογίας απογραφής και αξιολόγησης της λιβαδικής υγείας, με πιλοτική εφαρμογή στο Δ.Δ. Βερτίσκου της επαρχίας Λαγκαδά. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι αποτύπωσης των ενοτήτων χρήσεων/καλύψεων γης που προήλθαν από την επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων (Google Earth), δασικών ορθοφωτοχαρτών και με τη βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Επιπρόσθετα, ύστερα από εργασίες υπαίθρου, αξιολογήθηκε η λιβαδική υγεία με τη χρήση 15 δεικτών. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε η ύπαρξη 13 δασολιβαδικών τμημάτων που καταλαμβάνουν το 17% της συνολικής έκτασης, ενώ από την αξιολόγηση της υγείας τους διαπιστώθηκε ότι επικρατούσε η καλή λιβαδική υγεία. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή είναι η πύκνωση του υπορόφου των δασολιβαδων, η αύξηση του κινδύνου των πυρκαγιών και η μείωση της ποικιλότητας του τοπίου.

Λέξεις κλειδιά: δασολίβαδα, ανάπτυξη μεθοδολογίας, λιβαδική υγεία, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.).

Εισαγωγή

Τα δασολιβαδικά συστήματα, τα οποία συνδυάζουν την παρουσία δέντρων και λιβαδικών φυτών ή αγροτικών και άγριων ζώων στην ίδια επιφάνεια, αποτελούν έναν από τους κύριους τύπους των λιβαδικών οικοσυστημάτων στη χώρα μας. Η κύρια χρήση τους είναι η βόσκηση από τα αγροτικά και άγρια ζώα, ιδιαίτερα σε περιόδους, όπου οι άλλοι τύποι λιβαδιών έχουν χαμηλή παραγωγικότητα (Papanastasis 2004). Εκτιμάται ότι τα δασολιβαδικά συστήματα καταλαμβάνουν έκταση μεγαλύτερη από 2 εκατομμύρια εκτάρια στην Ελλάδα και αποτελούν σημαντικούς πόρους για τα πρόβατα, τις αίγες και τα βοοειδή κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο (Papanastasis et al. 2008). Τα περισσότερα από αυτά απαντούν σε ημιορεινές και ορεινές περιοχές, όπου έχουν έναν πρωτεύοντα ρόλο στις περιβαλλοντικές λειτουργίες. Σήμερα, τα δασολιβαδικά συστήματα στη χώρα μας κινδυνεύουν κυρίως από την απουσία διαχείρισης, ενώ σε μερικές περιπτώσεις έχουν ήδη εξαφανιστεί.

Η προσπάθεια για διατήρηση και βελτίωση των δασολιβαδικών συστημάτων απαιτεί την ακριβή γνώση των τύπων που τα αποτελούν, όπως και της έκτασης που καταλαμβάνουν. Στη χώρα μας, υπάρχουν περιορισμένες πληροφορίες σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των δασολιβαδικών συστημάτων, καθώς έχει γίνει μια αδρομερής εκτίμηση και όχι συστηματική χαρτογράφηση και αξιολόγησή τους. 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.

Εκτός από την έκταση που καταλαμβάνουν, θα ήταν χρήσιμο να γίνει και μια αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων ως προς την υπάρχουσα κατάστασή τους, η οποία περιγράφεται καλύτερα με τον όρο της λιβαδικής υγείας, δηλαδή το βαθμό στον οποίο συντηρούνται στο ακέραιο οι εδαφικές και οικολογικές διαδικασίες (NRC 1994). Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να γίνει με τη χρήση δεικτών λιβαδικής υγείας που προέρχονται από την τροποποίηση και προσαρμογή των δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν από τους Pellant et al. (2000) και εντάσσονται σε τρία οικολογικά κριτήρια, την υδρολογική λειτουργία, τη σταθερότητα του εδάφους και τη βιολογική λειτουργία.

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη πρωτότυπης μεθοδολογικής προσέγγισης με βάση συγκεκριμένους δείκτες λιβαδικής υγείας αποσκοπώντας στην συστηματική απογραφή και αξιολόγηση των δασολιβαδικών συστημάτων στον ελλαδικό χώρο.

Μέθοδοι και υλικά

Ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκε το Δημοτικό Διαμέρισμα (Δ.Δ.) Βερτίσκου του ομώνυμου Δήμου της επαρχίας Λαγκαδά Θεσσαλονίκης. Η περιοχή καταλαμβάνει έκταση 4.745 εκταρίων (ha) και τοποθετείται γεωγραφικά βόρεια της λίμνης Κορώνειας. Προκειμένου να χαρτογραφηθούν οι επιφάνειες που καταλαμβάνουν οι δασολιβαδικές εκτάσεις και στην συνέχεια να αξιολογηθεί η λιβαδική τους υγεία, έγινε συλλογή του απαραίτητου χαρτογραφικού υλικού. Το υλικό αυτό περιλάμβανε 4 δασικούς ορθοφωτοχάρτες κλίμακας 1:20.000 του έτους 1983, καθώς και μια σύγχρονη δορυφορική εικόνα από το αρχείο των εικόνων του προγράμματος Google Earth. Αρχικά οι ορθοφωτοχάρτες και η δορυφορική εικόνα μετατράπηκαν σε ψηφιακά αρχεία με τη χρήση σαρωτή (Scanner), ενώ στη συνέχεια γεωαναφέρθηκαν στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ '87 με τη χρήση του προγράμματος των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) ArcGIS 9.3. Στους ψηφιακούς ορθοφωτοχάρτες καταγράφηκαν τα πολύγωνα των ενοτήτων χρήσεων/κάλυψης γης των δασικών ορθοφωτοχαρτών για το έτος του 1983 με τη χρήση του ίδιου προγράμματος. Στη συνέχεια, έγινε διόρθωση των ορίων των πολυγώνων στην σημερινή εποχή με τη βοήθεια της δορυφορικής εικόνας.

Τα αρχικά απογραφικά δεδομένα, όπως αυτά προέκυψαν από την πρώτη ψηφιακή επεξεργασία των διαθέσιμων χαρτογραφικών δεδομένων, διορθώθηκαν στη συνέχεια με εργασίες υπαίθρου, ύστερα από σχετικές επιτόπιες επισκέψεις της περιοχής. Ως ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα απογραφής ορίστηκαν τα 10 εκτάρια, τα οποία αποτελούν την ελάχιστη επιφάνεια στην οποία μπορεί να εφαρμοστεί ξεχωριστή διαχείριση (Παπαναστάσης και συν. 1989). Στη συνέχεια, οι εργασίες υπαίθρου περιλάμβαναν τη διαδικασία αξιολόγησης της λιβαδικής υγείας με τη βοήθεια ειδικών εντύπων. Στα έντυπα αυτά περιλήφθηκαν δεκαπέντε (15) δείκτες αξιολόγησης, που εντάσσονται σε τρία οικολογικά κριτήρια, την υδρολογική λειτουργία, τη σταθερότητα του εδάφους και τη βιολογική λειτουργία (Πίνακας 1). Οι δείκτες αυτοί αποτελούν προσαρμογή στα δασολιβαδικά συστήματα των δεικτών λιβαδικής υγείας που προτάθηκαν για αξιολόγηση από τους Βραχνάκης και συν. (2007). Συγκεκριμένα, οι δείκτες που προστέθηκαν για την καλύτερη προσαρμογή στα δασολιβαδικά συστήματα ήταν οι ακόλουθοι: ζωτικότητα των δέντρων (χαμηλή ζωτικότητα οδηγεί σε μειωμένη οικολογική σταθερότητα και υποβάθμιση), αναγέννηση (σημαντική παράμετρος για τη διατήρηση των δασολίβαδων) και παρουσία θάμνων (η συσσώρευση μεγάλης ποσότητας βιομάζας στον υπόροφο συντελεί στην αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς και στη χαμηλή παραγωγικότητα του συστήματος). Η εκτίμηση της τιμής του κάθε δείκτη στο πεδίο έγινε από τρεις ανεξάρτητους παρατηρητές σε μία από τις τέσσερις (4) κατηγορίες λιβαδικής υγείας (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή), όπου

επιπρόσθετα μπήκε ένας βαθμός 1 ή 2. Πριν από την εκτίμηση των δεικτών, οι εκτιμητές εκπαιδεύτηκαν με συνεχείς επισκέψεις στην ευρύτερη περιοχή, ώστε να εντοπιστούν στο πεδίο οι ακραίες καταστάσεις τους.

Πίνακας 1. Δείκτες και κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της λιβαδικής υγείας στα δασολίβαδα του Λαγκαδά.

Δείκτης	Κριτήριο
1. Ρυάκια	E/Y*
2. Πλέγμα επιφανειακής ροής	E/Y
3. Ανυψώσεις/βαθμιδώσεις εδάφους	E/Y
4. Επιφανειακή διάβρωση	E/Y
5. Μονοπάτια ζώων	E/Y
6. Γυμνό έδαφος (κάλυψη)	E/Y
7. Ξηρά ουσία (κάλυψη)	B
8. Πέτρες, βράχοι (κάλυψη)	E
9. Κρυπτόγαμα / κρούστα εδάφους (κάλυψη)	B/E/Y
10. Ζωτικότητα δέντρων	B
11. Αναγέννηση	B
12. Ζωτικότητα φυτών υπορόφου	B
13. Παρουσία θάμνων	B
14. Παρουσία ψυχανθών	B
15. Ετήσια παραγωγή	B

*Όπου Y: υδρολογική λειτουργία, E: σταθερότητα του εδάφους, B: Βιολογική λειτουργία

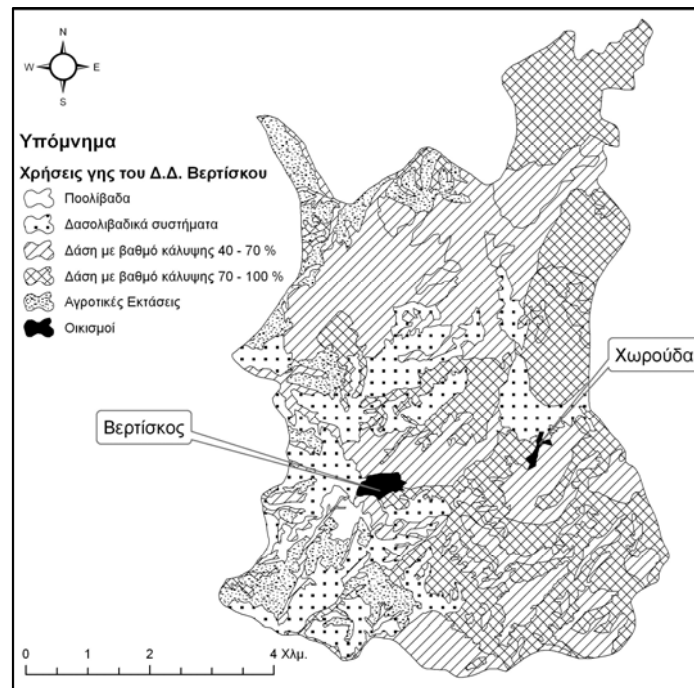
Η χρήση ποιοτικών εκτιμήσεων (βαθμονομήσεων) προτείνεται ως μία γρήγορη, έμμεση τεχνική και έχει ευρεία χρήση στη λιβαδοπονική πρακτική (Pellant et al. 2000). Μετά τη συλλογή των στοιχείων πεδίου δημιουργήθηκαν διαγράμματα αξιολόγησης της λιβαδικής υγείας στα δασολιβαδικά συστήματα. Σε κάθε σύστημα προσδιορίστηκε το μέσο δέντρο του ανωρόφου (αντιπροσωπευτικό όλης της επιφάνειας) και μετρήθηκε το ύψος και η στηθιαία διάμετρος του.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από την επεξεργασία του χαρτογραφικού υλικού και των εργασιών υπαίθρου αποτυπώθηκαν και αξιολογήθηκαν 13 δασολιβαδικά συστήματα. Με βάση τα στοιχεία αυτά προέκυψε ο χάρτης της εικόνας 1, από τον οποίο διαπιστώνεται ότι η συνολική έκταση των δασολιβαδων είναι 801,35 ha που αντιστοιχούν στο 17% περίπου της συνολικής έκτασης του Δ.Δ. Βερτίσκου. Η κατανομή των επιφανειών στο χώρο εντοπίζεται κυρίως περιφερειακά του Δ.Δ., όπου ασκείται έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα, κυρίως μέσω της κτηνοτροφίας και της γεωργίας.

Τα δασολίβαδα που εντοπίστηκαν είχαν βάθος εδάφους μέτριο έως βαθύ (15-40 εκ. περίπου), ήπιες κλίσεις (0-20%) και βόσκονταν ελαφριά έως μέτρια κυρίως από αγελάδες και δευτερευόντως πρόβατα. Στον ανώροφο επικρατούσε η πλατύφυλλη δρυς (*Quercus frainetto*) μόνη της ή σε μίξη με τη γκορτσιά (*Pyrus amygdaliformis*) και τον φράξο (*Fraxinus ornus*). Στον μεσώροφο υπήρχαν πολλά θαμνώδη είδη, όπως *Pyrus amygdaliformis*, *Quercus coccifera*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Carpinus orientalis* και *Rubus sp.* Στον υπόροφο, τέλος, υπήρχαν πολλά ποώδη είδη, όπως *Anthoxanthum odoratum*, *Thymus sibthorpii*, *Festuca valesiaca*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum bulbosum*, *Cynodon dactylon*, *Chrysopogon gryllus*, *Potentilla recta*, *Plantago lanceolata*, *Fragaria vesca* και *Teucrium polium*. Το μέσο ύψος των δέντρων κυμαινόταν από 6,5 έως 12 μ. και η μέση στηθιαία διάμετρος από 20 έως 90 εκ. περίπου.

Από τη βαθμολόγηση των δεικτών ανά κατηγορία προέκυψαν τα αποτελέσματα της εικόνας 2. Ως προς την υδρολογική λειτουργία, το 52% της βαθμολογίας αφορούσε καλή λιβαδική υγεία, το 26,5% μέτρια και το 21% πολύ καλή. Η σταθερότητα του εδάφους ακολουθούσε την ίδια πορεία (51,5% καλή, 28% μέτρια και 20% πολύ καλή), ενώ στη βιολογική λειτουργία υπήρχε μια διαφοροποίηση ως προς το ποσοστό της πολύ καλής υγείας (14%), που ήταν μικρότερο από τις άλλες κατηγορίες και της μέτριας (31%) που ήταν μεγαλύτερο. Αυτό οφείλεται κυρίως στην κατάσταση των δέντρων, τα περισσότερα από τα οποία είχαν σημάδια ξήρανσης και νέκρωσης (Δείκτης 10: ζωτικότητα των δέντρων) και στη μεγάλη κάλυψη των θάμνων (Δείκτης 13) με αποτέλεσμα την επικράτηση της καλής και μέτρια υγείας σε σχέση με την πολύ καλή των άλλων δεικτών.

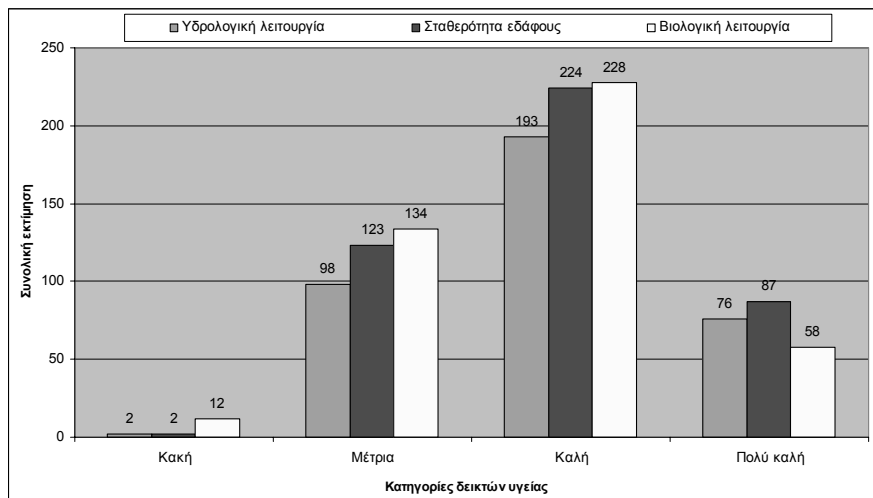


Εικόνα 1. Κατανομή των εκτάσεων των δασολιβαδικών συστημάτων στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Βεργίσκου.

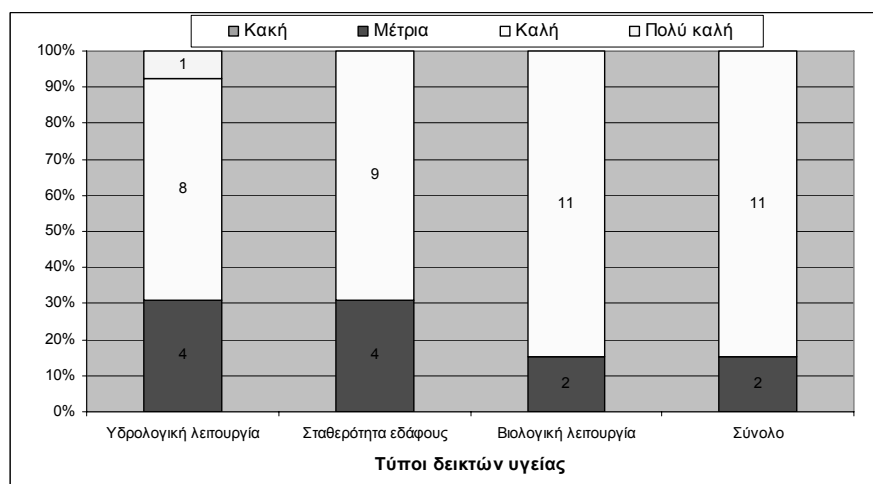
Η επικράτηση της καλής υγείας και η ισορροπία πολύ καλής και μέτριας στις άλλες δύο κατηγορίες δεικτών (υδρολογική λειτουργία και σταθερότητα εδάφους), πιθανόν να οφείλεται στο ανάγλυφο του εδάφους (επικρατούσαν οι ομαλές κλίσεις), στη μέτρια έως μικρή ένταση βόσκησης από αγελάδες, καθώς και στο ικανοποιητικό βάθος του εδάφους (από τα 13 δασολίβαδα τα 4 είχαν μέτριο και τα 9 βαθύ έδαφος). Σχετικά με το σύνολο των δασολιβαδων (Εικ. 3), τα περισσότερα από αυτά (11) είχαν καλή λιβαδική υγεία και τα υπόλοιπα (2) μέτρια. Από τις κατηγορίες δεικτών, η βιολογική λειτουργία ακολουθούσε το σύνολο των δεικτών, ενώ οι άλλες δύο είχαν 4 δασολίβαδα με μέτρια υγεία και τα υπόλοιπα με καλή. Οι καλές τιμές των τύπων δεικτών υγείας για την περιοχή δείχνουν ότι δεν χρειάζεται κάποια επιπλέον παρέμβαση στην περιοχή, εκτός από τη διαχείριση των δέντρων δρυός, τα οποία νεκρώνονται από την κορυφή ως αποτέλεσμα της έλλειψης διαχείρισης (κουράς) των τελευταίων δεκαετιών (Γκανάτσου 2009).

Συνολικά όμως για την περιοχή μελέτης και κατά την διαδικασία της διόρθωσης των ορίων των πολυγώνων των δασολιβαδικών συστημάτων του 1983 στην σημερινή εποχή διαπιστώθηκε, ότι ένα από τα πολύ σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή είναι η σταδιακή πύκνωση του υπορόφου των ανοιχτών δασολιβαδων και η μετατροπή τους σε δάση. Αποτέλεσμα της εξέλιξης αυτής είναι η αύξηση του κινδύνου των πυρκαγιών λόγω της

συσσώρευσης μεγάλων ποσοτήτων οργανικής ουσίας στον υπόροφο και η μείωση της ποικιλότητας του τοπίου.



Εικόνα 2. Εκτίμηση ανά κατηγορία δεικτών υγείας του συνόλου των δασολιβαδικών τμημάτων του Δ.Δ. Βερτίσκου. Η εκτίμηση προήλθε από το άθροισμα των επιμέρους βαθμολογιών των τριών εκτιμητών.



Εικόνα 3. Κατανομή του πλήθους των απογραφόμενων δασολιβαδικών τμημάτων του Δ.Δ. Βερτίσκου στους τύπους λιβαδικής υγείας.

Συμπεράσματα

Από την απογραφή των χρήσεων γης στο Δημοτικό Διαμέρισμα Βερτίσκου βρέθηκε, ότι το 17% της συνολικής έκτασης ανήκει στα δασολίβαδα δρυός, τα οποία εκτείνονται περιμετρικά των οικισμών. Η καλή λιβαδική υγεία επικρατούσε σε όλους τους τύπους δεικτών (υδρολογική σταθερότητα, σταθερότητα εδάφους και βιολογική λειτουργία) και στο σύνολό τους. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή είναι η πύκνωση του υπορόφου των δασολιβαδων και η σταδιακή μετατροπή τους σε δάση, η αύξηση του κινδύνου των πυρκαγιών και η μείωση της ποικιλότητας του τοπίου.

Βιβλιογραφία

- Βραχνάκης, Μ., Παπαναστάσης, Β.Π., Μαντζανάς, Κ. και Δ. Χουβαρδάς. 2007. Εκτίμηση λιβαδικής υγείας στην πράξη: Τεχνικός οδηγός. Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας Α.Π.Θ.
- Γκανάτσου, Ε. 2009. Διαχείριση δέντρων σε δασολιβαδικά συστήματα: η περίπτωση του Δάσους «Κουρί» Αλμυρού Μαγνησίας. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Θεσσαλονίκη, σελ. 97.

- NRC. 1994. Rangeland health: New methods to classify, inventory, and monitor rangelands. National Research Council, National Academy Press, pp. 182.
- Παπαναστάσης, Β., Πλατής, Π. Χαλυβόπουλος, Γ. και Α. Τεπέλη-Μάλαμα. 1989. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις Νομού Δράμας. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας Δελτίο Νο 1, Ι.Δ.Ε.Θ.
- Papanastasis, V.P. 2004. Vegetation degradation and land use in agrosilvopastoral systems. In: Sustainability of Agrosilvopastoral Systems-Dehesas, Montados (Susanne Schabel and Alfredo Ferreira, eds). *Advances in GeoEcology*, 37: 1-12.
- Papanastasis, V.P. K. Mantzanas, O. Dini-Papanastasi and I. Ispikoudis. 2008. Traditional agroforestry systems and their evolution in Greece. In: *Agroforestry in Europe: Current Status and Future Prospects* (A. Rigueiro-Rodríguez et al., eds.). Springer Science, pp. 89-109.
- Pellant M., P. Shaver, D.A. Pyke and J.E. Herrick. 2000. Interpreting Indicators of Rangeland Health. Version 3. Technical Reference 1734-6, USDA, BLM, National Science and Technical Center, Denver, Colorado.
- Schultz, A.M., V. Papanastasis, T. Katelman, C. Tsiouvaras, S. Kandrelis and A. Nastis. 1987. Agroforestry in Greece. Working document. Laboratory of Range Science, Department of Range and Wildlife Science, Aristotle University of Thessaloniki. Thessaloniki, 101p.

Inventory and evaluation of silvopastoral systems in the Vertiscos municipality of Lagadas county, Thessaloniki Greece

K. Vallianou, K. Garezou, K. Mantzanas, D. Chouvardas and I. Ispikoudis
 Laboratory of Range Ecology (286), Aristotle University of Thessaloniki, 54124,
 Thessaloniki, Greece, e-mail: konman@for.auth.gr

Summary

Silvopastoral systems are a traditional and sustainable land use system in Greece and the Mediterranean region in general. So far there has been no detailed survey system to map and evaluate them. The aim of this paper was to develop a methodology for inventorying and assessing silvopastoral systems in the Vertiskos municipality of the Lagadas county in Greece. At first, a procedure was applied to map the land use/cover types of the area by means of the Geographic Information Systems that involved digital processing of satellite data (Google Earth) and forest orthophotomaps. Furthermore, field work was done for evaluating silvopastoral systems by using 15 indicators of rangeland health. They were found 13 silvopastoral systems occupying 17% of the total area, while the assessment of rangeland health showed that the majority of silvopastoral areas are in good health condition. Main problems of the area are the increase of woody understory biomass in the silvopastoral systems that create a high risk for wild fires and result in the reduction of the landscape diversity.

Key words: silvopastoral systems, methodology development, rangeland health, Geographic Information Systems (GIS)