

Δομή και παραγωγικότητα των θαμνολίβαδων πουρναριού

Παναγιώτης Α. Ηλιατής

Εργαστήριο Λιβαδοπονίας - Ινστιτούτο Λαϊκών Ερευνών,
Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά - Θεσσαλονίκη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι πρινώνες παρουσιάζουν μεγάλη δομική ποικιλομορφία επειδή είναι διάφορα οικοσυστήματα, η δε διαθέσιμη στα ζώα λιβαδική παραγωγή τους κλιμακώνεται σε διάφορα ύψη από το έδαφος και σε διάφορα βάθη από την περιφέρεια της κόμης. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τη δομή της βλάστησης των θάμνων στα θαμνολίβαδα πουρναριού καθώς και η μεταβολή της διαθέσιμης παραγωγής σε τέσσερις κλάσεις κάλυψης θάμνων και τρεις κλάσεις ύψους. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή των Κοινοτήτων Πέντε Βρύσεων και Λοφίσκου του Νομού Θεσσαλονίκης σε επιφάνεια 545 ha, η οποία καλύπτονταν από ποώδη και ξυλώδη βλάστηση. Στατιστικώς ο σχεδιασμός ήταν ένα σύστημα διπλής δειγματοληψίας με στρωμάτωση. Στην πρώτη φάση χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες (Α/Φ), ορθοφωτογραφίες και τοπογραφικά διαγράμματα, όπου στρωματώθηκαν η κάλυψη των θάμνων σε τέσσερις κλάσεις (0-15%, 16-40%, 41-70%, 71-100%). Στη συνέχεια σχεδιάστηκε η επίγεια δειγματοληψία για τη μέτρηση της κάλυψης (δεύτερη φάση). Σε αντιπροσωπευτικές επιφάνειες μετρήθηκε η δομή των πρινώνων, η οποία εκφράζεται με το είδος, την πυκνότητα, την περίμετρο της κόμης τους, τη μέση διάμετρο και το μέσο και μέγιστο ύψος των θάμνων, καθώς και η διαθέσιμη παραγωγή σε τρεις κλάσεις ύψους (0-50, 0-100, 0-150 εκ.). Από την έρευνα αυτή διαπιστώθηκε ότι η μεγαλύτερη μεταβολή στη δομή του ανορόφου υπήρξε στις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων πάνω από 40%. Η ποικιλότητα των ειδών μειώνεται όσο αυξάνει η κάλυψη των θάμνων, πράγμα που οδηγεί στην εξέλιξη των θαμνολίβαδων σε δασικές φυτοκοινωνίες. Η διαθέσιμη παραγωγή των θαμνολίβαδων πουρναριού είναι στενά συνδεδεμένη με την κάλυψη των θάμνων και μειώνεται όσο αυξάνεται η κάλυψή τους, με την μεγαλύτερη μείωση όταν η αύξηση της κάλυψης των θάμνων είναι πέραν του 40%. Τη μεγαλύτερη ποσότητα της συνολικής διαθέσιμης παραγωγής (ποώδους και θαμνώδους) παράγουν τα θαμνολίβαδα πουρναριού με κάλυψη θάμνων μέχρι 15% και ύψος 50 εκ. Επίσης, με την αύξηση του ύψους και θάμνων η οποία συνήθως συνοδεύει την αύξηση της κάλυψης του θαμνολίβαδου, η λιβαδική παραγωγή κατανέμεται όλο και περισσότερο σε μεγαλύτερα ύψη με αποτέλεσμα να μην είναι πλέον προσίτη και άρα διαθέσιμη στα ζώα. Συμπεραίνεται ότι η παραγωγικότητα των θαμνολίβαδων πουρναριού διατηρείται σε υψηλά επίπεδα για την κτηνοτροφία όταν αυτά διατηρούνται ανοικτά και ομαδοπαγή και προς αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει να στραφεί η διαχείρισή τους.

Λέξεις κλειδιά: Δομή πρινώνων, *Quercus coccifera* L., παραγωγικότητα, διαθέσιμη παραγωγή, κάλυψη θάμνων.

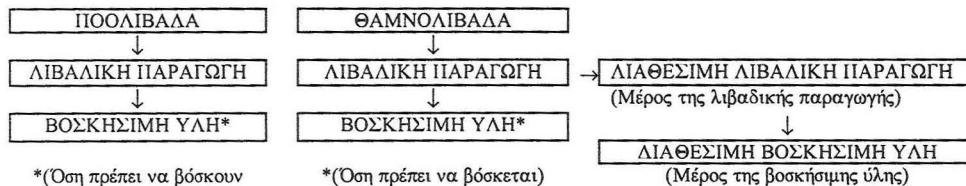
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θαμνολίβαδα (shrublands) είναι τα οικοσυστήματα εκείνα που καλύπτονται σε μεγαλύτερο ποσοστό από θάμνους (Biswell και Λιάκος, 1982, Society for Range Management, 1989). Στο μεσογειακό περιβάλλον και ιδιαίτερα στην Ελλάδα, μπορούμε να διακρίνουμε δύο κύριες μορφές θαμνολίβαδων, τους θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων ειδών (γνωστών και ως *maquis*) και τους θαμνώνες φυλλοβόλων θάμνων. Μια ειδική σειρά των θαμνολίβαδων αείφυλλων θάμνων αποτελούν οι πρινώνες, στους οποίους κυριαρχεί το πουρνάρι (*Quercus coccifera* L.). Πρόκειται για μια μορφή λιβαδικής βλάστησης κοινή σε όλες σχεδόν τις μεσογειακές χώρες (Le Houeou, 1974).

Οι θάμνοι πουρναριού παρέχουν ποικίλα οφέλη, όπως είναι η συγκράτηση και η προστασία του εδάφους με το βαθύ ριζικό σύστημα που διαθέτουν, η ευνοϊκή ρύθμιση της υδρολογίας των λεκανών απορροής, η παραγωγή καυσοξύλων, η βελτίωση του τοπίου, η περιβαλλοντική ισορροπία με την πλούσια πανίδα και χλωρίδα που προσφέρουν. Ιδιαίτερος όμως σημαντική είναι η λιβαδική τους αξία. Οι πρινώνες αποτελούν τις λιβαδικές εκτάσεις όπου κυρίως βόσκουν τα γίδια. Η αξία τους είναι ιδιαίτερα μεγάλη κατά τη θερινή περίοδο, όταν η ποώδης βλάστηση στη ζώνη εξάπλωσής

τους ξηραίνεται με αποτέλεσμα να είναι χαμηλής θρεπτικής αξίας (Cook, 1972, Sankary and Banjhan, 1989), οπότε οι θάμνοι αυτοί συμπληρώνουν ή αναπληρώνουν πλήρως την τροφή των ζώων σε θρεπτικά συστατικά και πράσινη τροφή. Ακόμη, οι πρινώνες καλύπτουν ένα μεγάλο μέρος των αναγκών των βοσκόντων ζώων με την ποικιλία της τροφής που προσφέρουν (φύλλα-νεαροί βλαστοί-καρποί) και κατά τις λουιτές εποχές του έτους. Η ετήσια λιβαδική παραγωγή των πρινώνων, η οποία είναι διαθέσιμη στα ζώα, κυμαίνεται μεταξύ ευρέων ορίων, γιατί εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η σύνθεση της βλάστησης, η ποιότητα τόπου, οι κλιματικές συνθήκες και η ιστορία χρήσης. Με την εφαρμογή όμως διαφόρων μεθόδων βελτίωσης ή αναγωγής των πρινώνων σε πιο παραγωγικούς τύπους λιβαδιού, όπως είναι τα ποολίβαδα, η παραγωγή μπορεί να αυξηθεί σημαντικά (Papanastasis and Liacos, 1980). Γενικά η παραγωγή τους είναι υψηλή και σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνά εκείνη των ποολίβαδων. Η υψηλή όμως αυτή λιβαδική παραγωγή των πρινώνων δεν είναι συνήθως διαθέσιμη στα ζώα με αποτέλεσμα να έχουν χαμηλή παραγωγικότητα για την κτηνοτροφία. Αυτό οφείλεται στη δομή των συστάδων τους και συγκεκριμένα στη μεγάλη τους πυκνότητα, η οποία εμποδίζει την ελεύθερη κυκλοφορία των βοσκόντων ζώων ή στο μεγάλο ύψος των θάμνων, οπότε καθίστανται απρόσιτα στα ζώα. Ως κύρια αιτία της χαμηλής παραγωγικότητας των πρινώνων θα πρέπει να θεωρηθεί η αλόγιστη χρήση τους από τα αγροτικά ζώα και ιδιαίτερα τα γίδια.

Γενικά η μέτρηση και ο προσδιορισμός της διαθέσιμης λιβαδικής παραγωγής στα θαμνολίβαδα είναι πολύ δύσκολη και δαπανηρή εργασία. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στο γεγονός ότι είναι κατά κανόνα διάσπορα οικοσυστήματα με έναν ποώδη υπόροφο και έναν ανώροφο που αποτελούν οι θάμνοι. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι η διαθέσιμη λιβαδική παραγωγή στον ανώροφο κλιμακώνεται σε διάφορα ύψη και σε διάφορα βάθη από την περιφέρεια της κόμης των θάμνων. Έτσι η εκτίμηση της διαθέσιμης παραγωγής επιβάλλει τη μέτρηση της παραγωγής σε διάφορα επίπεδα, τα οποία είναι τόσο περισσότερα όσο περισσότερη ακανόνιστη είναι η δομή των θαμνώνων. Ειδικά οι πρινώνες της χώρας μας παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία δομής, η οποία κυμαίνεται από πολύ ανοικτές μέχρι σύμπυκνες θαμνοσυστάδες και από πολύ χαμηλούς μέχρι υπεραυξημένους θάμνους πουρναριού. Στα θαμνολίβαδα πουρναριού έχει σημασία όχι η ολική ετήσια λιβαδική παραγωγή, αλλά η διαθέσιμη λιβαδική παραγωγή που αποτελεί μέρος της λιβαδικής παραγωγής (Εικ. 1).



Εικόνα 1. Σχηματική παράσταση της βοσκήσιμης ύλης στα λιβαδικά οικοσυστήματα των ποολίβαδων και θαμνολίβαδων (Πιλατής, 1994).

Οι πρινώνες με την πολυμορφία των στελεχών και κλαδίσκων που έχουν και το μεγάλο αριθμό βλαστών και όχι μόνο, με το ανομοιόμορφο σχήμα και τη δομή των θαμνοσυστάδων, καθιστούν πολύ δύσκολη και δαπανηρή εργασία την εκτίμηση της διαθέσιμης παραγωγής τους. Η δομή των συστάδων εξαρτάται από την κάλυψη του υπορόφου που είναι τα ποώδη φυτά και του ανώροφου που τον αποτελούν οι θάμνοι. Οι θάμνοι πουρναριού δεν έχουν ομοιόμορφο γεωμετρικό σχήμα ανάπτυξης ούτε υπάρχει η γνώση σχετικά με την ποσότητα της διαθέσιμης παραγωγής που παράγουν σε διαφορετικά ύψη, ενώ για τις σχέσεις μεταξύ πυκνότητας θαμνώνων και διαθέσιμης παραγωγής, οι πληροφορίες είναι σχετικά περιορισμένες. Το πρόβλημα των σύμπυκνων συστάδων των πρινώνων μπορεί να λυθεί με την εφαρμογή μιας έμμεσης μεθόδου εκτίμησης της διαθέσιμης παραγωγής, όπως ο υπολογισμός ανά μονάδα επιφανείας (Etienne, 1989) ή σε γραμμές δειγματοληψίας (Cook and Stubbendieck, 1986) και την κοπή της διαθέσιμης παραγωγής σε επιφάνεια σχήματος τετραγωνικού μεταλλικού μέτρου. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η δομή της βλάστησης των

θάμνων στα θαμνολίβαδα πουρνარიού καθώς και η μεταβολή της διαθέσιμης παραγωγής σε διάφορες κλάσεις κάλυψης και ύψους θάμνων, ώστε να διευκολυνθεί ουσιαστικά η ορθολογικότερη διαχείριση και αξιοποίηση των πολύτιμων αυτών εκτάσεων της χώρας μας και άλλων χωρών της Μεσογείου.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή των Κοινοτήτων Πέντε Βρύσεων και Λοφίσκου του Νομού Θεσσαλονίκης, κατά τα έτη 1989/1990. Τα πετρώματα της περιοχής έρευνας είναι μετά - ιζηματογενή και ανήκουν στο σχηματισμό του Βερτίσκου. Κλιματολογικά η ευρύτερη περιοχή ανήκει στα όρια του ημιξηρού και ύφυγρου βιοκλιματικού ορόφου με ψυχρούς χειμώνες και μέσο ετήσιο ύψος βροχής 600 χλσ. περίπου και μέση θερμοκρασία του αέρα 15°C.

Η βλάστηση της περιοχής έρευνας, ανήκει στη ζώνη της χνοώδους δρυός (*Quercetalia pubescentis*) και ειδικότερα στον αυξητικό χώρο *Coccifero-Carpinetum* της υποζώνης *Ostryo-Carpinion* (Ντάφης, 1973). Η κυριαρχούσα βλάστηση σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης του προγράμματος "απογραφής βοσκομένων δασικών εκτάσεων στη Βόρεια Ελλάδα" ταξινομήθηκε στον τύπο των θαμνολίβαδων αείφυλλων ειδών της σειράς των πρινώνων. Η απογραφή στηρίχτηκε στην παρούσα και όχι στην κλιμακική βλάστηση, αφού ελήφθη υπόψη κατά την ταξινόμηση η κατάσταση οικολογικής ισορροπίας κάθε δασικής έκτασης (Papanastasis, 1989). Διακρίθηκαν τέσσερις υποτύποι:

Quercus coccifera - *Chrysopogon gryllus* - *Thymus tosevi*

(Q. co. - C. gr. - T. to.)

Quercus coccifera - *Pirus amygdaliformis* - *Stipa bromoides*

(Q. co. - P. an. - S. br.)

Quercus coccifera - *Phillyrea latifolia* - *Stipa bromoides*

(Q. co. - P. la. - S. br.)

Quercus coccifera - *Carpinus orientalis* - *Brachypodium pinnatum*

(Q. co. - C. or. - B. pi.)

Η ποιότητα τόπου των παραπάνω εκτάσεων ήταν δεύτερη, με βάθος εδάφους 15-30 εκατ. και συνήθη κλίση 15-30%. Η λιβαδική κατάσταση ήταν μέτρια, δηλαδή η σημερινή παραγωγικότητα των εκτάσεων αυτών ανέρχεται στο 40-70% σε σχέση με το δυναμικό της παραγωγής τους (Παπαναστάσης και Παλάτης, αδημοσίευτα στοιχεία Ν. Θεσσαλονίκης), και η περιοχή απαντά στη χαμηλή υψομετρική ζώνη.

Στον ανώροφο της περιοχής έρευνας κυριαρχούσε το πουρνάρι (*Quercus coccifera* L.). Ακόμη υπήρχαν σε μικρό ποσοστό είδη σε θαμνώδη μορφή όπως: η γκορτσιά (*Pirus amygdaliformis* L.), η φυλλυρέα (*Phillyrea latifolia* L.), η χνοώδης δρυς (*Quercus pubescens* Willd), ο γαύρος (*Carpinus orientalis* L.), ο φράξος (*Fraxinus ornus* L.) και η λαδανιά (*Cistus incanus* Rchb). Αντίθετα στον υπόροφο κυριαρχούσαν τα είδη: *Chrysopogon gryllus* Trin., *Dichanthium ischaemum* (L.) Rob., *Festuca valesiaca* Schleich ch., *Anthoxanthum odoratum* L. και *Dactylis glomerata* L., τα οποία είναι πολυετή αγρωστώδη και από τα πλατύφυλλα κυρίως τα είδη *Thymus tosevi* Vel., *Vicia cracca* L. spp. *tenuifolia* caudin L. και *Medicago falcata* L.

Από τα 1.000 ha που αποτελούσαν την περιοχή έρευνας, μετρήσεις έγιναν μόνο στα 545 ha, τα οποία καλύπτονταν από ποώδη και θαμνώδη βλάστηση. Στατιστικά, ο σχεδιασμός ήταν ένα σύστημα διπλής δειγματοληψίας. Η πρώτη φάση περιέλαβε τη χρησιμοποίηση Α/Φ για την στρωμάτωση της κάλυψης των θάμνων σε τέσσερις κλάσεις και την άριστη κατανομή των δειγματοληπτικών επιφανειών στο έδαφος (Cochran, 1977). Η δειγματοληψία στο έδαφος αφορούσε τη δεύτερη φάση. Το δείγμα στην Α/Φ ανήλθε σε 526 δοκιμαστικές επιφάνειες, ενώ στο έδαφος σε 47. Το εύρος της κάλυψης των τεσσάρων κλάσεων κυμάνθηκε ως ακολούθως: I:0-15%, II:16-40%, III:41-70% και IV: 71-100%.

Η λήψη των επίγειων μετρήσεων αφορούσε εκτός της κάλυψης, τη διαθέσιμη παραγωγή σε τρεις κλάσεις ύψους θάμνων (I:0-50 εκ., II:0-100 εκ., III:0-150 εκ.) σε δύο έτη και την αποτύπωση της βλάστησης. Για την εκτίμηση της δομής των πρινώνων έγινε αποτύπωση της βλάστησης σε κλίμακα 1:200 μαζί με τις γεωγραφικές συντεταγμένες και τη μέση κλίση του εδάφους. Συνολικά μετρήθηκαν 10 επιφάνειες. Μέσα σε κάθε μια από τις επιφάνειες αυτές αποτυπώθηκαν όλα

τα είδη των θάμνων με την ακριβή περίμετρο της κόμης τους, ενώ καταγράφηκαν η μέση διάμετρος της κόμης, το μέσο και το μέγιστο ύψος κάθε ατόμου των επί μέρους ειδών θάμνων.

Για τη μέτρηση της διαθέσιμης παραγωγής εφαρμόστηκε η μέθοδος της διπλής δειγματοληψίας (Cook and Stubbendieck, 1986). Οι εκτιμήσεις του βάρους της βιομάζας είτε αυτή ήταν ποώδης, είτε θαμνώδης γίνονταν σε βάθος 30 εκ. στην παράπλευρη επιφάνεια της κόμης ή 10 εκ. στο οριζόντιο τμήμα της ανάλογα του αν η θέση του πλαισίου ήταν στην οριζόντια ή παράπλευρη επιφάνεια του θάμνου, τα δείγματα της διαθέσιμης παραγωγής των θάμνων διαχωρίστηκαν σε ετήσια (φετεινή) και παλιά (παρελθόντων ετών) παραγωγή καθώς και σε καρπούς, αν υπήρχαν, ενώ την ποώδη παραγωγή αποτελούσε η διαχωρισθείσα ζωντανή ύλη. Αμέσως μετά το διαχωρισμό τους τοποθετήθηκαν σε πυριατήριο στους 70°C για 48 ώρες. Μετά το τέλος της ξήρανσης ζυγίστηκαν με ακρίβεια 0,01 γρ. για τον υπολογισμό του ξηρού βάρους το οποίο εκφράστηκε σε χλγ ανά στρέμμα.

Στα δεδομένα της διαθέσιμης παραγωγής των θαμνολίβαδων πουρναριού έγινε στατιστική ανάλυση μεταξύ των κλάσεων ύψους σε κάθε κλάση κάλυψης και έτους. Οι συγκρίσεις για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων έγιναν με το Duncan's new multiple range test (Steel and Torrie, 1980). Όλοι οι στατιστικοί έλεγχοι έγιναν στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Λομή των θάμνων

Στους πίνακες 1 και 2 δίνονται οι μεταβολές της δομής των θάμνων στα θαμνολίβαδα πουρναριού σε αντιπροσωπευτικές επιφάνειες και στις τέσσερις κλάσεις κάλυψης. Το είδος, η πυκνότητα, η μέση διάμετρος, η περίμετρος της κόμης τους, το μέσο ύψος και το μέγιστο ύψος των θάμνων μεταβάλλεται ανάλογα με την κάλυψη των θάμνων στις διάφορες κλάσεις κάλυψης.

Παρατηρήθηκε ότι, με την αύξηση της κάλυψης των θάμνων, υπήρξε αντίστοιχη αύξηση της πυκνότητας των θάμνων, καθώς και των παραμέτρων ύψους και μέσης διαμέτρου, κυρίως για τις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων μέχρι 15% υπάρχει μια ποικιλομορφία θάμνων στον ανώροφο με κυρίαρχα είδη των θάμνων πουρναριού, οι οποίοι φύονται σε ομάδες ή σε αραιή κατάσταση και γκορτσιάς (Πίνακας 1). Αντίθετα στον υπόροφο το έδαφος ήταν καλυμμένο με πλούσια ποώδη βλάστηση (Πλατής, 1994) και αυτό αποδίδεται στο ότι τα μικρότερου μεγέθους είδη μπορούν να προσαρμοσθούν πιο αποτελεσματικά σε μικροπεριβάλλοντα. Οι ομάδες πουρναριού καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη επιφάνεια στο χώρο, με εμβαδό που κυμάνθηκε από 8,7 μέχρι 22,2 τ.μ., σε σχέση με τον μεγαλύτερο αριθμό ατόμων της γκορτσιάς, ενώ το μέσο ύψος όλων των θάμνων δεν ξεπερνά τα 2,0 μ. Ο αριθμός των ειδών των θάμνων βρίσκεται σε στενή συσχέτιση με τον αριθμό των ατόμων κάθε είδους. Η σχέση του αριθμού των ειδών προς τον ολικό αριθμό των ατόμων των θάμνων εκφράζει την ποικιλότητα των ειδών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ποικιλότητας (Odum, 1983) για σύγκριση με άλλα διαφορετικά θαμνολίβαδα. Η ποικιλότητα των θάμνων στις τέσσερις κλάσεις κάλυψης από τις 10 επιφάνειες που μετρήθηκαν συνολικά, μειώθηκε σε σχέση με την αύξηση της κάλυψης των θάμνων. Η μείωση αυτή κυμάνθηκε κατά μέσο όρο από 0,26 σε 0,13 στην πρώτη και δεύτερη κλάση, ενώ για την τρίτη και τέταρτη κλάση ήταν αντίστοιχα 0,10 και 0,09.

Το πουρνάρι αποτελούσε τη θαμνώδη βλάστηση του ανωρόφου στις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων 16-40% (Πίνακας 1). Υπήρξε μείωση των ειδών σε αντίστοιχη αύξηση των ατόμων ανά είδος. Η ποσοτικοποίηση αυτής της σχέσης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι: οι ακραίες συνθήκες περιβάλλοντος, ανθρωπογενείς επιδράσεις, βόσκηση, πυρκαγιές κλπ. Η κατανομή των ατόμων πουρναριού στο χώρο ήταν περισσότερο ομοιόμορφη με μέση διάμετρο από 2,0 έως 7,0 μ. σε κάθε ομάδα πουρναριού και μέγιστο ύψος που δεν ξεπερνούσε τα 2,0 μ. ενώ το εμβαδόν τους κυμάνθηκε από 12 τ.μ. μέχρι 35 τ.μ.

Πίνακας 1. Δομή των θάμνων σε θαμνολίβαδα πουρναριού με κάλυψη 0-15% και 16-40%.

Κλάσεις κάλυψης												
0-15							16-40					
A/A	Είδος	$\bar{d}$ (m)	$\bar{h}$ (m)	h max(m)	II(m)	E (m ²)	Είδος	$\bar{d}$ (m)	$\bar{h}$ (m)	h max (m)	II(m)	E (m ²)
1	Q.co.	2,8	1,2	2,0	6,8	12,6	Q.co.	5,0	1,2	2,0	27,9	21,6
2	“	2,5	1,4	2,0	6,2	10,2	“	3,5	1,5	2,0	20,3	19,2
3	“	2,8	1,6	2,5	6,4	9,3	“	4,0	1,1	1,5	18,1	16,8
4	“	5,8	1,4	3,0	31,2	22,2	“	2,0	1,0	1,5	6,8	12,4
5	“	2,5	1,0	1,5	3,4	8,7	“	6,0	1,2	1,5	35,5	30,2
6	P.am.	1,5	1,1	2,0	2,2	6,2	“	5,2	1,3	1,5	26,4	22,8
7	“	2,5	2,0	2,5	5,2	9,5	“	4,0	1,2	1,5	17,5	18,3
8	“	1,1	1,4	2,0	1,9	5,6	“	7,0	1,2	2,0	44,1	32,9
9	“	2,0	1,2	2,2	3,6	8,4	“	7,0	1,2	1,5	39,8	29,7
10	“	2,0	1,4	2,5	4,3	9,1	“	4,5	1,1	1,5	25,1	21,3
11	“	2,0	1,8	3,0	5,3	10,1	“	5,5	1,0	1,5	25,3	22,3
12	“	2,5	1,8	3,0	5,3	9,6	“	4,5	1,0	1,5	27,4	21,3
13	“	2,0	1,5	2,5	4,4	9,4	“	7,0	1,1	1,5	56,9	34,9
14	P. la.	1,6	1,2	1,5	1,5	6,5	“	6,0	1,2	1,5	49,5	31,7
15	Q.pu.	1,5	1,2	2,0	2,4	6,1						
16	“	1,4	2,0	4,0	3,3	7,4						

Ποικιλότητα θάμνων 4:16=0,25

Ποικιλότητα θάμνων 1:14=0,07

Αντίθετα στις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων μεγαλύτερη από 40% η δομή του ανωρόφου αποτελούνταν από είδη που συνήθως συνθέτουν τους θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων θάμνων, πράγμα που δείχνει τη διαδοχή της βλάστησης προς δασικές φυτοκοινωνίες. Αναλυτικά για τις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων 41-70% το κυρίαρχο είδος ήταν το πουρνάρι και ακολουθούσε η φιλυρέα. Η κατανομή των κυρίαρχων ειδών ήταν ομοιόμορφη στο χώρο, ενώ η ποσότητα των ατόμων της φιλυρέας αποτελούσε το 50% του συνόλου των ατόμων πουρναριού. Ο αυξητικός χώρος μεταξύ των κυρίαρχων ειδών ήταν μειωμένος με αποτέλεσμα το ποσοστό της ποώδους βλάστησης να είναι μικρό σε σχέση με το μεγαλύτερο χώρο που διέθεταν τα άτομα της γκορτσιάς. Η μέση διάμετρος για το πουρνάρι κυμάνθηκε από 1,6 έως 8,4 μ. και μέγιστο ύψος 5,2 μ. (Πίνακας 2).

Τα είδη που αποτελούν τους αείφυλλους πλατύφυλλους θάμνους όπως είναι το πουρνάρι και η φιλυρέα, διαθέτουν μηχανισμούς αντοχής στην παρατεταμένη ξηρασία του θέρους. Οι μηχανισμοί αυτοί είναι ανατομικοί όπως η σκληροφυλλία και το βαθύ ριζικό σύστημα ή φυσιολογικοί, όπως η μειωμένη στοματική αγωγιμότητα και η αυξημένη υδραυλική αντίσταση (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης, 1992). Η δομή των θάμνων στα θαμνολίβαδα πουρναριού με κάλυψη 71-100% φαίνεται στον πίνακα 2. Τα κυρίαρχα είδη ήταν το πουρνάρι και η φιλυρέα και ακολουθούσαν οι φυλλοβόλοι θάμνοι γάβρου και φράζου. Το πουρνάρι κάλυπτε τη μεγαλύτερη έκταση στη δοκιμαστική επιφάνεια με μέση διάμετρο από 2,8 έως 11,6 μ. και ύψος που έφτανε τα 5,0 μ., ενώ η επιφάνεια κάλυψης κάθε ατόμου κυμάνθηκε από 14,0 μέχρι 44,5 τ.μ.. Η φιλυρέα αποτελούσε το 70% των αριθμού των θάμνων πουρναριού και η μέση διάμετρος κυμαίνονταν από 2,6 έως 4,8 μ. αλλά με μέγιστο ύψος θάμνων το ίδιο με το πουρνάρι. Η κατανομή στον χώρο των κυρίαρχων ειδών ήταν ομοιόμορφη, ενώ οι θάμνοι γάβρου και φράζου φύονταν, όπου υπήρχαν καλύτερες συνθήκες μικροπεριβάλλοντος (υγρασία κ.λ.π.). Γενικά οι θάμνοι που συγκροτούν τα θαμνολίβαδα πουρναριού, με κάλυψη θάμνων πάνω από 70% είναι συνηρηείς με ένα πολύ μικρό ποσοστό ποώδους βλάστησης.

Πίνακας 2. Δομή των θάμνων σε θαμνολίβαδα πουργαριού με κάλυψη 41-70% και 71-100%.

Κλάσεις κάλυψης												
		41-70					71-100					
A/ A	Είδος	$\overline{d}(m)$)	$\overline{h}$ (m)	h max(m)	$\Pi(m)$	E (m ²)	Είδο ς	$\overline{d}(m)$)	$\overline{h}$ (m)	h max (n)	$\Pi(m)$)	E (m ²)
1	Q. co.	4,2	1,6	2,0	18,2	18,2	Q. co.	3,4	2,8	3,4	13,4	14,0
2	“	4,2	1,8	2,2	18,1	17,3	“	4,2	3,0	3,8	21,3	19,6
3	“	2,8	2,0	2,6	10,5	13,0	“	2,8	2,6	4,0	11,9	15,6
4	“	3,5	2,4	3,0	16,1	15,9	“	8,6	2,4	3,5	36,9	24,1
5	“	1,6	2,0	2,6	6,2	10,6	“	4,6	3,0	4,5	21,4	18,9
6	“	2,0	1,5	2,0	6,7	11,0	“	5,4	4,0	5,0	29,4	20,9
7	“	4,0	1,5	2,5	15,0	18,3	“	11,6	3,0	4,5	73,0	44,5
8	“	5,6	1,8	2,1	28,6	21,1	“	4,8	4,0	5,0	37,9	18,9
9	“	3,4	1,8	2,0	11,0	15,3	“	10,7	3,5	4,5	79,6	39,8
10	“	2,4	1,5	1,8	7,5	12,9	“	4,6	3,0	4,0	33,5	16,8
11	“	2,5	2,4	2,5	10,8	15,1	“	9,6	3,5	4,5	31,6	15,8
12	“	8,4	2,6	3,0	62,7	35,2	“	3,4	3,0	4,0	68,7	34,4
13	“	4,6	3,0	4,2	17,0	16,9	“	4,0	3,0	3,8	32,5	16,3
14	“	2,4	4,4	5,2	7,3	10,8	“	11,2	3,2	4,5	88,0	44,0
15	“	6,8	2,2	2,6	28,7	20,7	P. la.	3,0	2,5	4,0	30,8	15,4
16	“	7,6	3,2	3,8	36,4	27,1	“	4,6	2,8	3,5	38,4	19,2
17	“	5,6	1,6	2,0	22,3	20,9	“	2,6	3,0	4,0	51,4	25,7
18	“	6,8	2,0	2,4	27,5	20,2	“	3,4	3,5	4,5	41,7	20,9
19	“	2,4	1,8	2,0	10,0	12,5	“	2,6	3,0	4,0	27,9	14,0
20	“	6,8	1,5	1,8	29,4	21,9	“	3,8	2,5	3,6	42,6	21,3
21	P. la.	4,2	2,4	3,0	28,4	20,5	“	4,8	3,0	4,5	36,2	18,1
22	“	2,8	3,2	3,6	10,6	12,7	“	4,0	3,4	4,4	38,4	19,2
23	“	2,4	2,0	2,5	26,0	19,7	“	3,2	3,2	4,2	41,9	20,9
24	“	3,0	3,4	3,6	12,3	13,6	“	3,6	3,6	4,8	32,0	16,0
25	“	3,6	1,6	2,0	12,2	14,8	C.or.	3,0	3,0	4,2	29,5	14,8
26	“	3,4	2,6	2,8	11,0	13,6	“	2,8	3,0	4,0	30,4	15,2
27	“	4,0	2,5	2,8	22,2	21,0	“	4,0	3,5	4,5	29,9	15,0
28	“	3,2	2,4	2,6	15,4	16,4	“	3,2	3,0	4,2	36,6	18,3
29	“	1,6	3,6	4,0	4,2	9,7	“	3,6	3,5	4,5	30,6	15,3
30	“	2,9	2,2	2,6	12,2	16,8	F. or.	3,2	3,5	4,5	27,0	13,5
31	P.am.	2,5	2,2	3,5	8,0	11,7	“	2,6	3,8	4,5	37,0	18,5
32	“	2,6	2,9	3,8	6,1	10,8	“	3,0	4,0	5,0	30,0	15,0

Ποικιλότητα θάμνων 3:32=0,09

Ποικιλότητα θάμνων 4:32=0,12

Παραγωγή

Οι μέσοι όροι με τα τυπικά σφάλματα της διαθέσιμης παραγωγής σε τέσσερις κλάσεις κάλυψης θάμνων θαμνολιβαδων πουργαριού και τρεις κλάσεις ύψους σε δύο έτη δίνονται στους πίνακες 3 και 4. Τη συνολική διαθέσιμη λιβαδική παραγωγή αποτελούσε η ετήσια λιβαδική παραγωγή της ποώδους βλάστησης και η λιβαδική παραγωγή των θάμνων μέχρι ύψους 1,5 μ., βάθους 30 εκ. στην παράπλευρη επιφάνεια της κόμης ή 10 εκ. στο οριζόντιο τμήμα της. Η θαμνώδης παραγωγή περιλάμβανε τη διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη που είναι μέρος της ετήσιας βοσκήσιμης ύλης και ένα τμήμα της θαμνώδους βλάστησης παρελθόντων ετών (Εικ. 1).

Η ποώδης παραγωγή παρουσίασε μια φθίνουσα πορεία από την πρώτη κλάση κάλυψης, ανεξάρτητα με την ετήσια περίοδο, και είχε στην τέταρτη κλάση (> 70% κάλυψη θάμνων) το 15% της αρχικής παραγωγής (Πίνακες 3, 4). Η μεγάλη διακύμανση της ποώδους παραγωγής είναι αποτέλεσμα της δομής των θαμνολιβαδων πουργαριού στις μεγάλες κλάσεις κάλυψης. Συγκεκριμένα για την

πρώτη κλάση η παραγωγή της ποώδους βλάστησης αποτελούσε το 35% της συνολικής παραγωγής και κυμάνθηκε από 217,3 χλγ/στρέμμα σε 143,7 χλγ/στρέμμα το έτος 1990, ενώ στην τέταρτη κλάση κάλυψης η ποώδης παραγωγή ήταν 31,9 και 21,3 χλγ/στρέμμα αντίστοιχα και για τις δύο περιόδους. Η υψηλότερη παραγωγή της ποώδους βλάστησης της πρώτης περιόδου ήταν αποτέλεσμα των ευνοϊκότερων κλιματικών συνθηκών (ύψος και κατανομή κατακρημνισμάτων, θερμοκρασία) που επικράτησαν κατά το στάδιο ανάπτυξης των φυτών (Παπαναστάσης, 1982), ενώ τα αυξημένα κατακρημνίσματα κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου επηρέασαν τη δευτερογενή αύξηση της θαμνώδους βλάστησης. Κατά τους Kramer and Kozlowski (1960), τα φυτά του γένους *Quercus*, όπου ανήκει και το πουρνάρι έχουν την ιδιότητα, εκτός από την ανοιξιάτικη αύξηση, να παρουσιάζουν και μια νέα δευτερογενή αύξηση προς το τέλος της βλαστικής περιόδου αναπτύσσοντας νέους βλαστούς από την έκπτυξη οφθαλμών που σχηματίστηκαν μέσα στην ίδια βλαστική περίοδο.

Πίνακας 3. Διαθέσιμη παραγωγή (χλγ/στρέμμα) σε τέσσερις κλάσεις κάλυψης (%) θάμνων θαμνολίβαδων πουρνარიού και τρεις κλάσεις ύψους θάμνων έτους 1989. (Μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα).

Κλάσεις Κάλυψης (%)	Ύψους (εκ.)	Ετήσια παραγωγή θάμνων	Παρελθόντων ετών παραγωγή θάμνων	Συνολική παραγωγή θάμνων	Ποώδης	Καρποί	Συνολική διαθέσιμη παραγωγή
0-50		140,5 ± 24,0β ¹	156,6 ± 39,1β	297,1 ± 55,1β	217,3 ± 41,2	—	514,4 ± 73,7α
0-15	0-100	224,4 ± 68,0α	213,8 ± 53,3α	438,2 ± 41,4α	—	—	438,2 ± 41,4β
	0-150	233,6 ± 43,3α	243,1 ± 51,6α	476,7 ± 118,3α	—	4,7 ± 2,7	481,4 ± 104,4αβ
	0-50	182,4 ± 27,7β	162,1 ± 22,5β	344,5 ± 36,3β	121,9 ± 23,9	—	466,4 ± 51,2γ
16-40	0-100	278,6 ± 29,9α	241,7 ± 18,3α	520,3 ± 52,0α	—	—	520,3 ± 52,0αβ
	0-150	300,1 ± 30,7α	265,5 ± 15,6α	565,6 ± 44,6α	—	4,1 ± 1,3	569,7 ± 43,5α
	0-50	116,5 ± 41,6γ	112,0 ± 54,6γ	228,5 ± 76,1γ	83,2 ± 13,7	—	311,7 ± 80,9β
41-70	0-100	192,4 ± 55,2β	181,0 ± 47,3β	373,4 ± 100,7β	—	—	373,4 ± 100,7β
	0-150	258,1 ± 37,6α	249,4 ± 24,9α	507,4 ± 55,8α	—	3,7 ± 1,9	511,2 ± 55,7α
	0-50	2,8 ± 4,2β	2,4 ± 3,6β	5,2 ± 7,8β	31,9 ± 28,0	—	37,1 ± 40,2β
71-100	0-100	13,1 ± 15,3β	10,8 ± 11,7β	23,9 ± 20,9β	—	—	23,9 ± 20,9β
	0-150	116,7 ± 44,4α	105,9 ± 30,4α	222,6 ± 72,0α	—	3,6 ± 1,2	226,2 ± 72,6α

1. Μέσοι όροι στην ίδια κλάση κάλυψης και στο ίδιο είδος παραγωγής που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα του αλφαβήτου δείχνουν μη σημαντικές διαφορές στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Η ετήσια παραγωγή των θάμνων ήταν υψηλότερη σε όλες τις κλάσεις ύψους στις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων 16-40%, ενώ παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κλάσεων ύψους μέσα στο ίδιο εύρος κάλυψης θάμνων. Η μεγαλύτερη ποσότητα σε απόλυτες τιμές βρέθηκε

στην τρίτη κλάση ύψους θάμνων (0-150 εκ.) και στις τέσσερις κλάσεις κάλυψης σε δύο έτη. Στις επιφάνειες με ύψος θάμνων 1,5 μ. και κάλυψη θάμνων 16-40%, η ετήσια παραγωγή ήταν μεγαλύτερη και κυμάνθηκε από 300,0 χλγ/στρέμμα την πρώτη ετήσια περίοδο σε 118,0 χλγ/στρέμμα τη δεύτερη, όπου στο πρώτο έτος δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των κλάσεων ύψους 0-100 εκ. και 0-150 εκ., ενώ στο δεύτερο έτος η τρίτη κλάση διέφερε στατιστικά από τις υπόλοιπες (Πίνακες 3, 4). Η παρελθόντων ετών παραγωγή θάμνων για μεν το πρώτο έτος τη μεγαλύτερη ποσότητα είχε στις επιφάνειες με κάλυψη 16-40%. και υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μόνο από την πρώτη κλάση ύψους θάμνων, αλλά σε απόλυτες τιμές η μεγαλύτερη ποσότητα βρέθηκε, όπως αναμενόταν, στην κλάση ύψους θάμνων 0-150 εκ., με 265,5 χλγ/στρέμμα, χωρίς όμως να υπάρχουν σημαντικές διαφορές από την κλάση ύψους 0-100 εκ. (Πίνακας 3). Στο δεύτερο έτος η μεγαλύτερη ποσότητα σε απόλυτες τιμές βρέθηκε στις επιφάνειες με ύψος θάμνων μέχρι 1,5 μ. και κάλυψη θάμνων μέχρι 15% (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Διαθέσιμη παραγωγή (χλγ/στρέμμα) σε τέσσερις κλάσεις κάλυψης (%) θάμνων θαμνολιβαδών πουρναριού και τρεις κλάσεις ύψους θάμνων έτους 1990. (Μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα).

Κλάσεις Κάλυψης (%)	Ύψους (εκ.)	Ετήσια παραγωγή θάμνων	Παρελθόντων ετών παραγωγή θάμνων	Συνολική παραγωγή θάμνων	Ποώδης	Καρποί	Συνολική διαθέσιμη παραγωγή
0-15	0-50	60,6 ± 8,8β ¹	160,4 ± 12,4β	221,0 ± 19,6γ	143,7 ± 23,4	—	364,7 ± 36,7α
	0-100	84,4 ± 8,6α	211,8 ± 20,6α	296,2 ± 23,9β	—	—	296,2 ± 23,9β
	0-150	98,3 ± 16,7α	231,7 ± 24,2α	330,0 ± 38,6α	—	2,1 ± 1,2	332,1 ± 28,3γ
16-40	0-50	91,7 ± 6,7γ	177,8 ± 8,4β	269,5 ± 13,0β	88,4 ± 15,4	—	357,9 ± 23,3α
	0-100	106,9 ± 8,7β	203,4 ± 12,2α	310,3 ± 12,2α	—	—	310,3 ± 12,2β
	0-150	118,4 ± 7,1α	213,8 ± 14,2α	332,2 ± 19,1α	—	1,5 ± 0,7	333,7 ± 19,1αβ
41-70	0-50	73,9 ± 13,4γ	147,4 ± 25,1β	221,3 ± 37,3β	70,5 ± 9,4	—	291,8 ± 37,4αβ
	0-100	94,3 ± 11,6β	179,2 ± 28,7β	273,5 ± 37,9β	—	—	273,5 ± 37,9β
	0-150	117,7 ± 16,5α	228,1 ± 35,2α	345,8 ± 49,6α	—	1,1 ± 0,4	346,9 ± 49,3α
71-100	0-50	6,3 ± 3,8β	11,6 ± 6,7β	17,9 ± 10,5β	21,3 ± 20,3	—	39,2 ± 22,7β
	0-100	14,6 ± 7,7β	24,0 ± 10,7β	38,6 ± 18,1β	—	—	38,6 ± 18,1β
	0-150	68,5 ± 23,5α	104,7 ± 31,5α	173,2 ± 49,4α	—	0,7 ± 0,3	173,9 ± 49,6α

1. Μέσοι όροι στην ίδια κλάση κάλυψης και στο ίδιο είδος παραγωγής που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα του αλφαβήτου δε δείχνουν μη σημαντικές διαφορές στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι επιφάνειες με κάλυψη μέχρι 40%, που κυριαρχεί και η ποώδης βλάστηση, μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικότερα διότι τα γίδια βόσκουν περισσότερο

την ποώδη βλάστηση κατά την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου (Somlo et al., 1981) χωρίς να αποκλείεται όμως και η θαμνώδης βλάστηση (Bryant and Kothmann, 1979). Ακόμη η σημαντική ποσότητα της διαθέσιμης παραγωγής στα θαμνολίβαδα πουρναριού στην πρώτη κλάση (0-50 εκ.) θα μπορούσε να αξιοποιηθεί καλύτερα από γίδια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα κυριότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα αυτή σχετικά με τη δομή και την παραγωγικότητα των θαμνολιβαδων πουρναριού σε διαφορετικές κλάσεις κάλυψης θάμνων είναι τα εξής:

1. Η δομή των θαμνολιβαδων, η οποία εκφράζεται με το είδος, την περίμετρο της κόμης τους, την πυκνότητα, τη μέση διάμετρο και το μέσο και μέγιστο ύψος των θάμνων μεταβάλλεται ανάλογα με την κάλυψη των θάμνων. Η ποικιλότητα των ειδών η οποία εκφράζεται ως το πηλίκο του αριθμού των ειδών προς τα άτομα των ειδών θάμνων στη μονάδα επιφανείας μειώνεται όσο αυξάνει η κάλυψη των θάμνων πράγμα που οδηγεί στην εξέλιξη των θαμνολιβαδων σε δασικές φυτοκοινωνίες.

2. Η διαθέσιμη παραγωγή των θαμνολιβαδων πουρναριού είναι στενά συνδεδεμένη με την κάλυψη των θάμνων και μειώνεται όσο αυξάνεται η κάλυψή τους. Η ποώδης παραγωγή αυξάνεται, όταν η κάλυψη των θάμνων μειώνεται.

3. Η μεγαλύτερη ποσότητα διαθέσιμης παραγωγής (ποώδους και θαμνώδους) που παράγουν τα θαμνολίβαδα κατανέμεται στις επιφάνειες με κάλυψη θάμνων 15% και ύψους 50 εκ., ενώ στις επιφάνειες με κάλυψη πάνω από 40% το μεγαλύτερο ποσοστό της βρίσκεται στην τρίτη κλάση ύψους (0-150 εκ.).

4. Η υψηλότερη ποσότητα παραγωγής θάμνων (ετήσιας και παρελθόντων ετών) κατανέμεται στις επιφάνειες με κάλυψη 16-40%. Η ετήσια παραγωγή των θάμνων και της ποώδους βλάστησης επηρεάζεται από την εποχή και τη διάρκεια των ετήσιων κατακρημνισμάτων.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ

Η ορθολογική διαχείριση των λιβαδικών εκτάσεων στις οποίες ανήκουν και οι πρινώνες πρέπει να στηρίζεται σε οικολογικές αρχές, να έχει στόχο τη βελτίωση της παραγωγής προϊόντων και υπηρεσιών προς όφελος του ανθρώπου αλλά και να λαμβάνει μέριμνα για τη συντήρηση του λιβαδικού οικοσυστήματος των πρινώνων. Οι πρινώνες παρουσιάζουν μεγάλη δομική ποικιλομορφία επειδή είναι διάωροφα οικοσυστήματα, η δε διαθέσιμη στα ζώα λιβαδική παραγωγή τους κλιμακώνεται σε διάφορα ύψη από το έδαφος και σε διάφορα βάθη από την περιφέρεια της κόμης με αποτέλεσμα ο προσδιορισμός της να είναι πολύ δύσκολη και δαπανηρή εργασία. Για να εφαρμόσει ο λιβαδοπόνος ορθολογική διαχείριση στα θαμνολίβαδα πουρναριού, πρέπει να γνωρίζει πως μεταβάλλεται η διαθέσιμη παραγωγή τους σε διάφορα ύψη θάμνων και σε διάφορες κλάσεις κάλυψης.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι η αύξηση της κάλυψης των θάμνων πέραν του 40% οδηγεί στη δραστική μείωση της διαθέσιμης για τα ζώα βοσκήσιμης ύλης και στη βαθμιαία εξέλιξη των θαμνολιβαδων πουρναριού προς δασικές φυτοκοινωνίες. Επίσης, με την αύξηση του ύψους των θάμνων, η οποία συνήθως συνοδεύει την αύξηση κάλυψης του θαμνολιβαδου, η λιβαδική παραγωγή κατανέμεται όλο και περισσότερο σε μεγαλύτερα ύψη με αποτέλεσμα να μην είναι πλέον προσιτή και άρα διαθέσιμη στα ζώα.

Κατά συνέπεια η διαθέσιμη παραγωγή των θαμνολιβαδων είναι στενά συνδεδεμένη με την κάλυψη των θάμνων και μειώνεται όσο αυξάνει η κάλυψή τους, ενώ η ποώδης παραγωγή αυξάνει, όταν η κάλυψη των θάμνων μειώνεται. Η μεγαλύτερη ποσότητα της συνολικής διαθέσιμης παραγωγής (ποώδους και θαμνώδους) κατανέμεται στις επιφάνειες των θαμνολιβαδων πουρναριού με κάλυψη θάμνων μέχρι 15% και ύψους 50 εκ., ενώ η ποώδης παραγωγή αποτελεί το 35% περίπου της συνολικής διαθέσιμης παραγωγής. Άρα, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η παραγωγικότητα των θαμνολιβαδων πουρναριού διατηρείται σε υψηλά επίπεδα για την κτηνοτροφία όταν αυτά διατηρούνται ανοικτά και ομαδοπαγή και προς αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει να στραφεί η διαχείρισή τους.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα έρευνα έγινε με δαπάνες του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης στα πλαίσια εγκεκριμένου ερευνητικού προγράμματος του Υπουργείου Γεωργίας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στον καθηγητή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος κ. Β. Παπαναστάση για τη βοήθειά του σε όλη τη διάρκεια της έρευνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Biswell, H και Λ. Λιάκος, 1982. Λιβαδοπονική, 3η έκδοση. Θεσσαλονίκη.
- Bryant, F. C. and M. M. Kothmann, 1979. Variability in predicting edible browse from crown volume. *J. Range Manage.*, 32: 144-146.
- Cochran, W. G. 1977. Sampling techniques. Ed. 3 Wiley, New York. 428p.
- Cook, C. W. 1972. Comparatative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. In: Wildland Shrubs - Their biology and Utilization (C.M. Mckell, J.P. Blaisdell and J.R. Coodin, eds). USDA Forest Services Gen. Techn. Rep. INT - 1.
- Cook, C. W. and J. Stubbendieck, 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society of Range Management.
- Etienne, M. 1989. Non destructive methods for evaluating shrub biomass: a review. *Acta Ecologica/Ecologia Applicata*, 10(2): 115-128.
- Kramer, P. J. and T. T. Kozlowski, 1960. Phisiology of trees. 642p. Mc Graw-Hill Book Co.N.Y.
- Le Houerou, H.N. 1974. Fire and vegetation in the Mediterranean basin. Proc. 13th Ann. Tall Timbers Fire Ecol. Conf. P. 277.
- Ντάφης, Σ. 1973. Ταξινόμηση της δασικής βλάστησης της Ελλάδος. Επιστημονική Επετηρίς της Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής, Τομ. ΙΕ' Τεύχ. Β' Θεσσαλονίκη.
- Odum, E. P. 1983. Basic Ecology. Saunders College Publ. N. Y.
- Παπαναστάσης, Β. 1982. Παραγωγή των ποολίβων σε σχέση με τη θερμοκρασία αέρος και τη βροχή στη Βόρεια Ελλάδα. *Δασική Έρευνα*, ΙΙΙ(3)-Παράρτημα.
- Papanastasis, V. 1989. Rangeland survey in Greece. *Herba*, 2: 17-20.
- Papanastasis, V. and L. Liacos, 1980. Productivity and management of kermes oak bruslands for goat in: Browse in Africa. Proceedings of the International Symposium on browsse: Addis Ababa, April 8-12, ILCA Ethiopia, 375-381.
- Παπαναστάσης, Β. ΙΙ. και Β. Ι. Νοϊτσάκης, 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη, 244 σελ.
- Παπαναστάσης, Β. και ΙΙ. Πλατής, 1993. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις Νομού Θεσσαλονίκης. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας. Δημοσιεύτα στοιχεία.
- Πλατής, ΙΙ. Α. 1994. Κατανομή της φυτοκάλυψης και διαθέσιμης παραγωγής σε θαμνολίβαδα πουρνარიού και εκτίμησή τους με τη βοήθεια αεροφωτογραφιών. Δ/κή διατριβή, ΑΠΘ.

Sankary, M. N. and K. Banjhan, 1989. The place of fodder trees and shrubs in grassland systems. Proc. XVI Inter. Grassl. Congress, 1761-1768

Somlo, R., G. Campell and A. Pelliza-Sbriller, 1981. Study of the dietary habits of Angora goats in rangelands in Patagonia. p. 525-544. In: Proc. Interat symposium on nutrition and systems of goat feeding (Vol. 2).

Society for Range Management. 1989. A glossary of terms used in range management. 3rd edition. Denver, Colorado

Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and procedures of statistics. 2nd Ed. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.

Structure and productivity in kermes oak shrublands (*Quercus coccifera* L.)

Panagiotis D. Platis

Laboratory of Range Management, Forest Research Institute,
National Agricultural Research Foundation, 57006 Vassilika,
Thessaloniki, Greece

SUMMARY

Shrublands with kermes oak (*Quercus coccifera* L.) as dominant species play an important role in the nutrition of grazing animals during all seasons of the year. In this work the results are presented of a study and research concerning the productive structure of kermes oak shrublands, the distribution of their available production in different heights from soil were investigated. The research was carried out at the villages of Pente Vryses and Lophiscos (Thessaloniki Prefecture) on an area of 545 ha, covered by herbage and woody vegetation. The experimental design was a system of double sampling with stratification. In the first phase aerial photographs, orthophotographs and topographical maps were used, on which the rangeland types were separated and delimited; the research area was estimated and stratified in four classes of 0-15%, 16-40%, 41-70%, 71-100%. That was followed by the design of ground sampling for the measurement of shrub cover (2nd phase). Apart from shrub cover, the structure of kermes oak shrublands and the available kermes oak shrublands production in three height classes of 0-50 cm, 0-100 cm and 0-150 cm.

The greatest change in the upper height class structure of these shrublands was observed on these plots when shrub cover was over 40%. The maximum quantity of total available production (herbaceous and shrubby) is produced by kermes oak shrublands of up to 15% cover and 50 cm height. The distribution of the available shrub production followed a decreasing course in relation to shrubs height.

Key-words: Shrubland structure, *Quercus coccifera* L., productivity, available production, cover shrubs.