

Παραγωγή και θρεπτική αξία ποώδους βλάστησης σε σχέση με την κάλυψη των δένδρων σε δασολίβαδα δρυός και οξιάς στην επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης

Χ. Πανταζόπουλος¹, Μ.Δ. Γιακουλάκη² και Β.Π. Παπαναστάσης¹

¹Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας (286) και ²Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54 124 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα δασολίβαδα αποτελούν μικτά οικοσυστήματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή δασικών προϊόντων και βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά ζώα. Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η επίδραση της ελαφριάς κάλυψης (10-35%) των δένδρων δρυός και οξιάς στην υπέργεια ποώδη παραγωγή που αναπτύσσεται κάτω από αυτή, καθώς και στη θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην επαρχία Λαγκαδά του Ν. Θεσσαλονίκης, την άνοιξη του 2003. Μετρήθηκε η κάλυψη των δένδρων, η λιβαδική παραγωγή και εκτιμήθηκε η θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης με τη βοήθεια εργαστηριακών μεθόδων. Εξισώσεις συσχέτισης αναπτύχθηκαν μεταξύ της κάλυψης των δένδρων και της ετήσιας παραγωγής, της ξηρής ουσίας και με τις παραμέτρους εκτίμησης της θρεπτικής αξίας. Η υπέργεια ετήσια παραγωγή ήταν υψηλή (210 χιλ./στρ.) και υπήρχε θετική, στατιστικά σημαντική, συσχέτιση μεταξύ της κάλυψης των δένδρων και της ποώδους παραγωγής στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ δεν υπήρχε συσχέτιση με τις παραμέτρους εκτίμησης της θρεπτικής αξίας. Η υψηλή παραγωγή ποώδους βλάστησης σε συνδυασμό με την ικανοποιητική της θρεπτική αξία δείχνουν τη σημασία των οικοσυστημάτων αυτών για την κάλυψη των διαφόρων αναγκών των αγροτικών ζώων.

Λέξεις κλειδιά: Ετήσια παραγωγή, ξηρή ουσία, πρωτεΐνες, *in vitro* πεπτικότητα, συμμεταβολή.

Εισαγωγή

Τα δασολιβαδικά οικοσυστήματα περιλαμβάνουν το συνδυασμό δένδρων και ποώδους βλάστησης και ανήκουν σε έναν από τους τρεις τύπους αγροδασοπονίας, στον οποίο συνδυάζεται η προστασία του περιβάλλοντος με την προσφορά πολλαπλών προϊόντων (Nair 1991). Στην Ελλάδα απαντώνται συχνά στην ψευδαλπική ζώνη και γύρω από ορεινούς οικισμούς. Τα περισσότερα από αυτά υπάρχουν σε παρυφές δασών, πράγμα που σημαίνει ότι προέρχονται από δάση τα οποία υπεραραιώθηκαν εξαιτίας διαφόρων ανθρωπογενών αιτιών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Στα δασολίβαδα η παραγωγή και θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης επηρεάζεται από την ύπαρξη των δένδρων. Έχει βρεθεί, ότι ποσοστό κάλυψης δένδρων μέχρι και 25% σε δάση βελανιδιάς στην περιοχή της πολιτείας Nevada των Η.Π.Α. είχε ευεργετική επίδραση στο ύψος της λιβαδικής παραγωγής (Standiford et al. 1996). Αντίθετα αύξηση της πυκνότητας δένδρων ακακίας στην πολιτεία Queensland της Αυστραλίας συνετέλεσε στη μείωση της παραγωγής των ποωδών ειδών (Beale 1973). Ακόμη, η μείωση της κάλυψης των θάμνων και η αύξηση της συμμετοχής της ποώδους βλάστησης συνετέλεσε στη βελτίωση της θρεπτικής

αξίας της τροφής των αιγών και στην αύξηση της κατανάλωσης τροφής (Yiakoulaki and Nastis 1995; Decandia et al. 2004).

Η γνώση του ύψους της παραγωγής και της θρεπτικής αξίας της βλάστησης των δασολιβαδικών οικοσυστημάτων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για το σχεδιασμό της ορθολογικής και αειφορικής διαχείρισής τους (Gonzalez-Hernandez 2004). Μελέτες προσδιορισμού της παραγωγής και θρεπτικής αξίας της λιβαδικής βλάστησης σε σχέση με την κάλυψη των δένδρων σε δασολίβαδα είναι περιορισμένες στη χώρα μας. Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης της ελαφριάς κάλυψης (10-35%) των δένδρων δρυός και οξιάς στην παραγωγή και θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης, που αναπτύσσεται κάτω από αυτή.

Υλικά και μέθοδοι

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στα Δημοτικά Διαμερίσματα (Δ.Δ.) Λοφίσκου, Εξαλόφου, Όσσας και Κρυονερίου της επαρχίας Λαγκαδά, την άνοιξη του 2003. Η επιλογή των 17 πειραματικών επιφανειών, που είχαν εμβαδόν ένα στρέμμα περίπου η κάθε μια, έγινε τυχαία με τη βοήθεια πρόσφατων αεροφωτογραφιών (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού 1993) και με κριτήριο το ποσοστό κάλυψης των δένδρων να είναι μικρότερο του 35%. Οι επιφάνειες στο Δ.Δ. Κρυονερίου καλύπτονταν από δένδρα οξιάς (*Fagus moesiaca* K. Maly) ενώ οι υπόλοιπες, που ήταν και οι περισσότερες, από δένδρα χνοώδους (*Quercus pubescens* Willd.) και πλατύφυλλης δρυός (*Q. Frainetto* Ten.). Όλες οι επιφάνειες βόσκονταν από αγροτικά ζώα, ιδιαίτερα βοοειδή, αλλά σε μικρό βαθμό.

Σε κάθε επιφάνεια τοποθετήθηκαν συστηματικά 16 πλαίσια εμβαδού 0,25x0,25 μ. το καθένα κατά μήκος των δύο διαγωνίων. Σε κάθε πλαίσιο μετρήθηκε η υπέργεια παραγωγή των ποωδών φυτών με τη μέθοδο της διπλής δειγματοληψίας (Tadmor et al. 1975). Συγχρόνως, μέσα σε κάθε επιφάνεια εκτιμήθηκε οπτικά η κάλυψη των δένδρων (Cook and Stubbendieck 1986). Στο εργαστήριο το υλικό που συλλέχθηκε χωρίστηκε με τα χέρια σε χλωρή (ετήσια) και ξηρή (παρελθόντος έτους) ύλη. Τα δείγματα ξηράθηκαν (65 °C για 48 ώρες), ζυγίστηκαν και αλέστηκαν σε μύλο με σίτα 0,5 mm. Στη συνέχεια σε αυτά προσδιορίστηκαν: α) Η περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο (N) με τη μέθοδο Kjeldahl (AOAC 1980), ενώ οι ολικές πρωτεΐνες (CP) υπολογίστηκαν ως N X 6,25. β) Οι αδιάλυτες σε ουδέτερο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (NDF), οι αδιάλυτες σε όξινο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (ADF) και η περιεκτικότητα σε λιγνίνη (ADL) με τη μέθοδο Van Soest (1967) και Goering και Van Soest (1970). γ) Η *in vitro* πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (IVOMD) με την τροποποιημένη από τον Moore (1970) μέθοδο των Tilley και Terry (1963).

Τα αποτελέσματα της υπέργειας ποώδους παραγωγής συσχετίστηκαν με την κάλυψη των δένδρων εφαρμόζοντας τη μέθοδο επιλογής της καλύτερης μαθηματικής εξίσωσης (Draper και Smith 1966). Από τις εξισώσεις που δημιουργήθηκαν, επιλέχθηκαν μόνο οι πολυωνυμικές πρώτου και δευτέρου βαθμού με τον καλύτερο δείκτη συσχέτισης. Μεγαλύτερου βαθμού πολυωνυμικές εξισώσεις αγνοήθηκαν, επειδή παρουσιάζουν δυσκολίες ως προς την ερμηνεία τους.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Λιβαδική παραγωγή και θρεπτική αξία

Το εύρος των μέσων όρων της κάλυψης των δένδρων, της υπέργειας ετήσιας παραγωγής και της ξηρής ουσίας για τις 17 επιφάνειες παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Η κάλυψη των δένδρων στα δασολίβαδα της περιοχής έρευνας κυμάνθηκε μεταξύ 10 και 32%. Η υπέργεια ετήσια παραγωγή της ποώδους βλάστησης κυμάνθηκε επίσης μεταξύ 165,10 και 273,60 χλγ./στρέμμα, αλλά ο μέσος όρος (210 χλγ./στρέμμα) δε διέφερε κατά πολύ από το μέσο όρο

της παραγωγής ποολίβαδων της μεσαίας και υψηλής ζώνης (225 χλγ./στρέμμα) που μετρήθηκε στην ίδια περιοχή (Papanastasis et al. 2003).

Πίνακας 1. Εύρος και μέσοι όροι (Μ.Ο.) της κάλυψης των δένδρων και της υπέργειας ετήσιας παραγωγής της ποώδους βλάστησης.

Τιμή	Κάλυψη Δένδρων (%)	Παραγωγή (χλγ./στρ.)	Ξηρή Ουσία (χλγ./στρ.)
Εύρος	10,0 - 31,8	165,1 - 273,6	28,4 - 97,2
Μ.Ο.	17,6 ± 1,7	210,9 ± 7,6	51,4 ± 4,2

Οι παράμετροι εκτίμησης της θρεπτικής αξίας της ποώδους βλάστησης και οι μέσοι όροι παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Οι ανάγκες σε ολικές πρωτεΐνες των μικρών μηρυκαστικών ηλικίας μέχρι δυο ετών και βάρους περίπου 40 κιλών, που βόσκουν σε ημίξηρες περιοχές, είναι περίπου 8% για συντήρηση (NRC 1981) και 10% για γαλακτοπαραγωγή (Λιαμάδης 1986), με την προϋπόθεση ότι η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η ποώδης βλάστηση στα δασολίβαδα που μελετήθηκαν κατά μέσο όρο κάλυπτε τις ανάγκες των ζώων σε ολικές πρωτεΐνες για συντήρηση, όχι όμως για γαλακτοπαραγωγή. Αυτό εν μέρει αιτιολογεί το ότι η εκτροφή των αιγοπροβάτων στην περιοχή, στηρίζεται σημαντικά στη χορήγηση ζωοτροφών (Γιακουλάκη και άλλοι 2002). Τα τελευταία χρόνια αποτελεί συνηθισμένη πρακτική των κτηνοτρόφων να χορηγούν ζωοτροφές στα κοπάδια τους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους για να αυξήσουν τις αποδόσεις των ζώων.

Πίνακας 2. Εύρος και μέσοι όροι (Μ.Ο.) της θρεπτικής αξίας της ποώδους βλάστησης.

Τιμή	Πρωτεΐνες (%)	NDF (%)	ADF (%)	Λιγνίνη (%)	IVOMD (%)
Εύρος	6,9 - 10,9	26,2 - 38,3	33,6 - 45,0	5,9 - 10,3	22,7 - 54,9
Μ.Ο.	8,3 ± 0,3	32,7 ± 1,4	41,5 ± 0,7	7,4 ± 0,3	53,5 ± 2,6

Η χαμηλή περιεκτικότητα σε κυτταρικά τοιχώματα της ποώδους βλάστησης κατά τη διάρκεια της άνοιξης (Πίνακας 2) σημαίνει, ότι τα κυτταρικά περιεχόμενα (67,3%), θα πρέπει να είναι σχεδόν πλήρως πεπτά (Γιακουλάκη και Νάσσης 1987). Είναι όμως πιθανό η μέτρια έως υψηλή περιεκτικότητα σε λιγνίνη να συνετέλεσε στη μείωση της *in vitro* πεπτικότητας. Τα υψηλά ποσοστά της λιγνίνης που προσδιορίστηκαν οφείλονται στο ότι κατά τους χημικούς προσδιορισμούς για την εκτίμηση της θρεπτικής αξίας των ποωδών ειδών χρησιμοποιήθηκαν όχι μόνο τα φύλλα των φυτών αλλά και οι βλαστοί, οι οποίοι γενικά περιέχουν λιγνίνη σε υψηλά ποσοστά (Cook 1972).

Σχέση κάλυψης των δένδρων με την παραγωγή και θρεπτική αξία της ποώδους βλάστησης

Οι εξισώσεις συμμεταβολής της κάλυψης των δένδρων με την υπέργεια ετήσια παραγωγή, την ξηρή ουσία και με τις παραμέτρους εκτίμησης της θρεπτικής αξίας παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Η συσχέτιση μεταξύ της κάλυψης των δένδρων και της υπέργειας ετήσιας παραγωγής της ποώδους βλάστησης είχε τη μορφή της παραβολής και έδωσε στατιστικά σημαντικό συντελεστή προσδιορισμού, δεν ήταν όμως ισχυρή. Το ίδιο συνέβη και με την ξηρή ουσία, αν και ο συντελεστής προσδιορισμού ήταν στην περίπτωση αυτή αρκετά υψηλότερος, υποδεικνύοντας ότι ο ανώροφος επηρεάζει περισσότερο την ξηρή παρά την ζωντανή ύλη στα δασολίβαδα. Παρόμοια, στη Νιγηρία αναφέρεται ότι η κάλυψη δένδρων διαφορετικού ύψους σε δάσος σαβάνα δεν επηρέασε την παραγωγή των πλατύφυλλων ειδών (Muoghalu and Isichei 1991). Αντίθετα, σε θαμνολίβαδα στην περιοχή μελέτης βρέθηκε

θετική συσχέτιση μεταξύ της κάλυψης των θάμνων και της παραγωγής (Platis και Papanastasis 2003). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν, ότι το ύψος της παραγωγής δεν επηρεάζεται αποκλειστικά μόνο από τη συγκόμωση των δένδρων όταν η κάλυψη είναι μικρότερη του 35%. Προφανώς άλλοι παράγοντες, όπως είναι οι εδαφοκλιματικές συνθήκες, φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στο ύψος της λιβαδικής παραγωγής.

Αντίθετα, η συσχέτιση μεταξύ της κάλυψης των δένδρων και της περιεκτικότητας της ποώδους βλάστησης σε πρωτεΐνη, NDF, ADF και λιγνίνη, καθώς και με την *in vitro* πεπτικότητα δεν ήταν ούτε αξιόλογη, ούτε στατιστικώς σημαντική. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις έρευνες που έχουν γίνει στη Νιγηρία (Muoghalu and Isichei 1991), όπου δεν υπήρχαν στατιστικές σημαντικές διαφορές σε πλατύφυλλα είδη κάτω από 3 διαφορετικές εντάσεις κάλυψης δένδρων. Αλλά και σε δασολίβαδα της Virginia των Η.Π.Α. δε βρέθηκε σημαντική επίδραση των διαφορετικών εντάσεων κάλυψης, λόγω διαφορετικού φυτευτικού συνδέσμου των δένδρων, στην περιεκτικότητα της βλάστησης σε ολικές πρωτεΐνες και σε ADF μετά την εισαγωγή δένδρων καρυδιάς (*Juglans nigra* L.) και γλεδίσχιας (*Gleditsia triacanthos* L.). Αντίθετα, παρατηρήθηκε αύξηση της περιεκτικότητας σε λιγνίνη και μείωση του NDF με την αύξηση της κάλυψης των δένδρων και πύκνωση των μεταξύ τους αποστάσεων (Buegler 2004).

Πίνακας 3. Συσχέτιση παραγωγής και θρεπτικής αξίας της ποώδους βλάστησης με την κάλυψη των δένδρων.

Μεταβλητή	Εξίσωση	R ²	P
Ετήσια Παραγωγή (¹ Y ₁):	Y ₁ = 0,278X ² - 11,96X + 322,22	0,37	0,037
Ξηρή Ουσία (Y ₂):	Y ₂ = 0,206X ² - 6,579X + 93,925	0,58	0,002
Πρωτεΐνες (Y ₃):	Y ₃ = 0,044X + 7,492	0,07	0,279
NDF (Y ₄):	Y ₄ = -0,013X + 41,684	0,01	0,900
ADF (Y ₅):	Y ₅ = -0,022X ² + 1,158X + 20,165	0,24	0,154
Λιγνίνη (Y ₆):	Y ₆ = 0,008X ² - 0,374X + 11,046	0,31	0,073
<i>In vitro</i> Πεπτικότητα (Y ₇):	Y ₇ = 0,085X ² - 2,844X + 73,5	0,22	0,179

¹Y: Εξαρτημένη μεταβλητή, X: κάλυψη των δένδρων

Συμπεράσματα

1. Η υπέργεια ετήσια παραγωγή της ποώδους βλάστησης σε δασολίβαδα με ελαφριά κάλυψη (10-35%) των δένδρων ήταν υψηλή και σε επίπεδα που πλησίαζαν την παραγωγή των ποολίβαδων της μεσαίας και υψηλής ζώνης.

2. Η περιεκτικότητα της ποώδους βλάστησης σε ολικές πρωτεΐνες κάλυπτε τις ανάγκες των ζώων για συντήρηση, όχι όμως για γαλακτοπαραγωγή.

3. Υπήρχε θετική, στατιστικά σημαντική, συσχέτιση της κάλυψης των δένδρων με την υπέργεια παραγωγή της ποώδους βλάστησης (ετήσια και ξηρή), αλλά όχι ιδιαίτερα ισχυρή.

4. Η κάλυψη των δένδρων δεν συσχετιζόταν με τις παραμέτρους εκτίμησης της θρεπτικής αξίας της ποώδους βλάστησης.

Αναγνώριση Βοήθειας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος “GeoRange” (Geomatics in the assessment and sustainable management of Mediterranean rangelands, Contract No. EVK2-CT-2000-0091) με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής / Γενικής Γραμματείας Έρευνας - Τεχνολογίας). Η περάτωση της έγινε δυνατή χάρη στην

οικονομική στήριξη που παρείχε στον πρώτο συγγραφέα το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (I.K.Y) ως Υποτρόφου Εσωτερικού για το Ακαδημαϊκό Έτος 2003-2004.

Βιβλιογραφία

- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis (13th Ed.). Association of Official Chemist. Washington D.C.
- Beale, I.F. 1973. Tree density effects on yield of herbage and tree components in Southwest Queensland mulga (*Acacia aneura* F. Muell) scrub. *Tropical Grasslands*, 7: 135-142.
- Buergler, A.L. 2004. Forage production and nutritive value in a temperate appalachion silvopasture. Thesis submitted for the Master of Science Degree. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Cook, C.W. 1972. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs. In: *Wildland Shrubs-Their Biology and Utilization* (McKell, C.M., J.P. Blaisdell and J.R. Goodin, eds). U.S. Dept. Agr. Forest Serv. Tech. Rep. INT-1.
- Cook, C. and J. Stubbendieck. 1986. *Range Research: Basic Problems and Techniques*. Society for Range Management. Denver, Colorado.
- Γιακουλάκη, Μ. και Α. Νάσσης. 1987. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τόμος Α', Αριθ. 10, Θεσσαλονίκη, σελ. 381-401.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ., Μ.Π. Ζαρόβαλη, Ι. Ισπικούδης και Β.Π. Παπαναστάσης. 2002. Διερεύνηση των συστημάτων εκτροφής μικρών μηρυκαστικών στη Επαρχία Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, σελ. 395-399. Πρακτικά του 3^{ου} Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Καρπενήσι.
- Decandia, M., G. Molle, M. Sitzia, A. Cabiddu, F. Pampiro and P.A. Ruin. 2004. Feeding behaviour of dairy goats supplemented with polyethylene glycol browsing on bushland with different herbage cover. 9th FAO-CIHEAM cooperative network on sheep and goats nutrition of sheep and goats, 8-10 Nov. 2001. Hammamet, Tunisia, *Options Mediterraneenes*, 59: 29-33.
- Draper, N.R. and H. Smith. 1966. *Applied Regression Analysis*. John Wiley and Sons, Inc, New York, NY.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses. ARS, USDA Agricultural Handbook No. 379.
- González-Hernández, M.P. 2004. Quality of vegetation in silvopastoral systems, p. 87-92. In: *Proceedings of an International Congress on Silvopastoralism and Sustainable Management* (M.R. Mosquera-Losada, J. McAdam and A. Rigueiro-Rodriguez, eds). International Congress, Lugo, Spain, April 2004.
- Λιαμάδης, Δ.Γ. 1986. Παραδόσεις προχωρημένων μαθημάτων διατροφής Μεταπτυχιακού κλάδου Ζωοτεχνίας και Διατροφής Αγροτικών Ζώων. Θεσσαλονίκη.
- Moore, J.E. 1970. Procedure for the two-stage in vitro digestion of forages. *Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals*, Vol. I. L.E. Harris, Utah University, Logan.
- Muoghalu, J.I. and A.O. Isichei. 1991. Effect of tree canopy cover on the yield, crude protein and fibre content of forb species in Nigerian Guinea savanna. *Vegetatio*, 95: 167-175.
- Nair, P.K.R. 1991. State-of-the-art of agroforestry systems. *Forest Ecology and Management*, 45: 5-29.
- National Research Council (NRC). 1981. *Nutritional requirements of domestic animals*, No 15, *Nutrient requirements of goats*, Washington D.C.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Νοϊτσάκης Β.Ι. 1992. *Λιβαδική Οικολογία*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Papanastasis, V.P., M.S. Vrahnakis, D. Chouvardas, K. Iovi, M. Berdeli and I. Ispikoudis. 2003. Role of altitude and soil depth in the productive potential of natural grasslands of

- Macedonia, northern Greece. In: Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment, Bulgaria, 26-28 May 2003, EGF, Vol., 8 Grassland Science in Europe.
- Platis, P.D. and V.P. Papanastasis. 2003. Relationship between shrub cover and available forage in Mediterranean shrublands. *Agroforestry Systems*, 57:59-67.
- Standiford, R.B., J. Klein, B. Garrison. 1996. Sustainability of Sierra Nevada hardwood rangelands. In: Final report to Congress, vol. III, Assessments and scientific basis for management options. University of California, Centers for Water and Wildland Resources.
- Tadmor, N.H., A. Brieghet, I. Noy-Meir, R.W. Benjamin and E. Eyal. 1975. An evaluation of the calibrated weight-estimate method for measuring production in annual vegetation. *Journal of Range Management*, 28: 65-69.
- Tilley, J.M. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal Brit. Grassl. Soc.*, 18:104-111.
- Van Soest, P.J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. *Journal of Animal Science*, 26: 119-128.
- Yiakoulaki, M.D. and A.S. Nastis. 1995. Intake by goats grazing kermes oak shrublands with varying cover in Northern Greece. *Small Ruminant Research*, 17: 223-228.

Correlation of productivity and nutritive value of the herbaceous vegetation with the tree cover of oak and beech trees in Lagadas county of Thessaloniki

Ch. Pantazopoulos¹, M.D. Yiakoulaki² and V.P. Papanastasis¹

¹Laboratory of Rangeland Ecology (286) and ²Laboratory of Range Management (236),
School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki,
541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

Silvopastoral systems are complex systems that produce in the same area forest products and feed for livestock. In this paper the effect of low cover of oak and beech trees (10-35%) was studied on forage production and nutritive value of the understory herbaceous vegetation. The research was conducted in silvopastoral systems of Lagadas county of Thessaloniki, in spring of 2003. The tree cover, the annual production of the herbaceous species were measured in the field while the nutritive value of the production was estimated with laboratory techniques. Regression models were generated that correlates the tree cover with the annual herbage production, ground litter and the nutritive value. The annual herbage production was relatively high (210 kg/0.1ha) and correlated positively with the tree cover but there was no significant correlation between tree cover and the parameters of nutritive value. The relative high herbaceous production and its satisfied nutritive value suggest that the oak and beech silvopastoral systems are important forage resources for meeting the demands of livestock in the county of Lagadas of Thessaloniki.

Key words: Annual production, ground litter, crude protein, *in vitro* digestibility, regression.