

Σύγκριση της σύνθεσης της διαίτας γιδιών, προβάτων και λαγού (*Lepus europaeus*) σε ένα τυπικό Μεσογειακό λιβάδι της βόρειας Ελλάδας

Η. Καρμύρης, Α. Νάσσης και Κ. Τσιουβάρας

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η επικάλυψη της σύνθεσης της διαίτας των αγροτικών ζώων (γίδια και πρόβατα) και του λαγού εκτιμήθηκε σε ένα τυπικό Μεσογειακό λιβαδικό οικοσύστημα της κεντρικής Μακεδονίας, με τη μέθοδο της μικροϊστολογικής ανάλυσης των κοπράνων. Διερευνήθηκε επίσης ο βαθμός διαφοροποίησης της σύνθεσης της διαίτας του λαγού στις επιφάνειες με διαφορετική ένταση βόσκησης. Διαπιστώθηκε ότι η επικάλυψη της σύνθεσης της διαίτας των αγροτικών ζώων και του λαγού ήταν μικρή και επομένως ο ανταγωνισμός μεταξύ τους ως προς την τροφή ήταν ασήμαντος ως ανύπαρκτος. Δε διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στη σύνθεση της διαίτας του λαγού στις επιφάνειες με διαφορετική ένταση βόσκησης εξαιτίας κυρίως της ομοιότητας της σύνθεσης της βλάστησης. Συμπερασματικά προκύπτει ότι η ταυτόχρονη χρήση των λιβαδιών από τα αγροτικά ζώα και το λαγό είναι εφικτή, όταν το ποσοστό χρησιμοποίησης της βοσκήσιμης ύλης δεν υπερβαίνει το όριο της κανονικής χρήσης.

Λέξεις κλειδιά: Επικάλυψη διαίτας, ανταγωνισμός ζωικών ειδών, κοινή χρήση, ένταση βόσκησης, κανονική χρήση.

Εισαγωγή

Είναι τεκμηριωμένο ότι η βόσκηση των αγροτικών ζώων επηρεάζει τη δομή και τη σύνθεση της βλάστησης των λιβαδικών οικοσυστημάτων, τα οποία αποτελούν ενδιαίτημα για μια μεγάλη ποικιλία φυτοφάγων ειδών. Στις μέρες μας, η πολλαπλή χρήση των λιβαδικών οικοσυστημάτων προς όφελος της κτηνοτροφίας, της άγριας πανίδας και του περιβάλλοντος έχει αποκτήσει μεγάλο οικολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον (Holechek et al. 1989). Για την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των λιβαδιών απαιτείται η γνώση της επικάλυψης της σύνθεσης της διαίτας και του πιθανού ανταγωνισμού ως προς την τροφή μεταξύ αγροτικών και θηραματικών ζώων (Ego et al. 2003).

Για την εκτίμηση της σύνθεσης της διαίτας των γιδιών, των προβάτων και του Ευρωπαϊκού λαγού (*Lepus europaeus*) έχουν διεξαχθεί πολλές έρευνες, ξεχωριστά όμως για κάθε είδος (Holechek et al. 1989, Σφουγγάρης και συν.). Οι τυχόν διαφορές στη σύνθεση της διαίτας μεταξύ των ειδών αποδίδονται κυρίως σε διαφορές στον τόπο και στο χρόνο που διεξήχθησαν οι έρευνες καθώς και στις μεθόδους εκτίμησης της σύνθεσης της διαίτας που χρησιμοποιήθηκαν. Είναι προφανές όμως ότι τα δεδομένα αυτά έχουν περιορισμένη αξία για την εκτίμηση της επικάλυψης της σύνθεσης της διαίτας των ειδών αυτών. Δεν είναι εφικτό επομένως, να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τον προσδιορισμό του πιθανού ανταγωνισμού μεταξύ των ειδών ως προς την τροφή (Ego et al. 2003). Σκοπός της παρούσας

έρευνας ήταν η διερεύνηση του βαθμού ανταγωνισμού ως προς την τροφή μεταξύ γιδιών, προβάτων και λαγού σε ένα τυπικό Μεσογειακό λιβάδι όταν τα είδη αυτά εκμεταλλεύονται τους διατροφικούς πόρους της ίδιας λιβαδικής έκτασης, κατά το ίδιο χρονικό διάστημα.

Περιοχή έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη στο βόρειο τμήμα του περιαστικού δάσους της Θεσσαλονίκης (Σείχ Σου) σε έκταση 3.000 στρεμμάτων περίπου. Η έκταση αυτή διοικητικά ανήκει στο Δημοτικό Διαμέρισμα του Ασβεστοχωρίου Θεσσαλονίκης. Το υψόμετρο της περιοχής έρευνας κυμαίνεται μεταξύ 300 και 500 μ. Το κλίμα στην περιοχή έρευνας χαρακτηρίζεται ως ημίξηρο, με ψυχρούς χειμώνες και θερμά, ξηρά καλοκαίρια. Η ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 416 χλσ. Το έδαφος είναι αβαθές και χαμηλής παραγωγικότητας.

Στην περιοχή έρευνας διακρίθηκαν δύο λιβαδικοί τύποι:

α) Τα θαμνολίβαδα, τα οποία συγκροτούνται κυρίως από πουρνάρι (*Quercus coccifera*) με ύψος που κυμαινόταν από 1 ως 2 μ. και μεμονωμένα άτομα άλλων θαμνωδών ειδών και φρυγάνων, όπως τα *Paliurus spina cristii*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Cistus incanus*, *Asparagus acutifolius* κ.ά.

β) Τα ποολίβαδα, τα οποία είναι διάσπαρτα διάκενα (0,3 ως 3 εκτάρια) σε όλη την έκταση της περιοχής έρευνας διακόπτοντας τη συνέχεια του πρινώνα. Τα κυρίαρχα είδη είναι τα *Chrysopogon gryllus*, *Dichanthium ischaemum*, *Festuca valesiaca*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium stellatum*, *Medicago polymorpha*, *Sanguisorba minor* κ.ά.

Η περιοχή αυτή χρησιμοποιείται παραδοσιακά ως κοινός βοσκότοπος για γίδια και πρόβατα. Ο βαθμός χρήσης της ποώδους βλάστησης στην περιοχή έρευνας δεν ήταν ομοιόμορφος. Διαπιστώθηκε διαβάθμιση της έντασης βόσκησης από μέτρια σε ελαφριά και μηδενική (μάρτυρας – αβόσκητη έκταση), ανάλογα με την απόσταση των επιφανειών από το σημείο εισόδου των ζώων στην περιοχή έρευνας. Η βοσκοφόρτωση εκτιμήθηκε από τον αριθμό των ζώων που βόσκουν στην περιοχή τόσο από τις δηλώσεις των κτηνοτρόφων στο Δήμο Ασβεστοχωρίου όσο και από προσωπικές παρατηρήσεις. Αυτή υπολογίστηκε σε 0,70, 0,36 και 0 μικρά μηρυκαστικά ανά εκτάριο και έτος για τη μέτρια, την ελαφριά και τη μηδενική ένταση βόσκησης αντίστοιχα.

Τα κυριότερα θηλαστικά που απαντώνται στην περιοχή, εκτός από τα αγροτικά ζώα και το λαγό, είναι η αλεπού (*Vulpes vulpes*), το πετροκούναβο (*Martes foina*), η νυφίτσα (*Mustela nivalis*) και ο ασβός (*Meles meles*). Στην περιοχή έρευνας δεν υπάρχουν γεωργικές καλλιέργειες και απαγορεύεται το κυνήγι.

Υλικά και μέθοδοι

Την άνοιξη του 2003, σε κάθε επιφάνεια με διαφορετική ένταση βόσκησης επιλέχθηκαν τέσσερις θέσεις όπου έγινε συλλογή φρέσκων κοπράνων του λαγού. Στα μέσα κάθε μήνα (Μάρτιος, Απρίλιος και Μάιος) και σε όλες τις θέσεις συλλέγονταν υποδείγματα φρέσκων κοπράνων του λαγού. Σε περίπτωση που ανευρίσκονταν σωροί φρέσκων κοπράνων συλλέγονταν ένας – δύο σβώλοι κοπράνων ανά σωρό. Στη συνέχεια, σχηματίστηκαν τρία αντιπροσωπευτικά δείγματα για κάθε ένταση βόσκησης, με μίξη των υποδειγμάτων που συλλέχθηκαν κάθε μήνα. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε ώστε: α) να μη συλλεχθούν σβώλοι κοπράνων στα όρια των επιφανειών με διαφορετική ένταση βόσκησης, και β) η έκταση των επιφανειών να είναι σαφώς μεγαλύτερη από την περιοχή που τρέφεται ο λαγός, η οποία μπορεί να συμπίπτει με την περιοχή ενδημίας του.

Από το καλοκαίρι του 2003 μέχρι και την άνοιξη του 2004 έγινε συλλογή φρέσκων κοπράνων γιδιών, προβάτων και λαγών σε όλη την έκταση της βοσκόμενης περιοχής με τον ίδιο τρόπο όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Η συλλογή των δειγμάτων έγινε χωριστά στις

επιφάνειες με διαφορετική ένταση βόσκησης αλλά επειδή δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές αυτά συγχωνεύτηκαν. Τα δείγματα κοπράνων των τριών ειδών αναλύθηκαν με τη μέθοδο της μικροϊστολογικής ανάλυσης κοπράνων (Holechek and Gross 1982).

Οι διαφορές στη σύνθεση της διαίτας του λαγού στις επιφάνειες με διαφορετική ένταση βόσκησης των αγροτικών ζώων εκτιμήθηκαν με ανάλυση διακύμανσης μετά από μετατροπή των ποσοστών σε μοίρες (Steel and Torrie 1980) με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. (version 11.0), σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0,05$. Η επικάλυψη της διαίτας των τριών ειδών εκτιμήθηκε για κάθε εποχή χρησιμοποιώντας το δείκτη επικάλυψης R_o του Horn (Litvaitis 1996). Η παράμετρος αυτή αποτελεί βασικό στοιχείο για τη διερεύνηση του βαθμού ανταγωνισμού των ζωικών ειδών ως προς την τροφή (Ego et al. 2003). Οι συγκρίσεις μεταξύ των ζωικών ειδών σε κάθε εποχή έγιναν με το συντελεστή συσχέτισης του Spearman r_s (Siegel and Castellan 1988).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η σύνθεση της διαίτας του λαγού δε διέφερε σημαντικά ($F_{2,272} = 1,185, P \geq 0,05$) μεταξύ των επιφανειών με διαφορετική ένταση βόσκησης (Πίνακας 1). Η ομοιότητα της σύνθεσης της βλάστησης στις επιφάνειες με διαφορετική ένταση βόσκησης καθώς επίσης και η αφθονία της βοσκήσιμης ύλης με την οποία τρέφονταν τα μελετώμενα ζωικά είδη θεωρούνται ως οι κύριες αιτίες για την ύπαρξη μη σημαντικών διαφορών.

Πίνακας 1. Η σύνθεση της διαίτας του λαγού (μέσος όρος \pm τυπικό σφάλμα) την άνοιξη στις επιφάνειες με διαφορετική ένταση βόσκησης

Φυτικά είδη	Ένταση βόσκησης		
	Μέτρια	Ελαφριά	Αβόσκητο
Θάμνοι			
<i>Anthyllis hermanniae</i>	5,1 \pm 0,6	4,8 \pm 0,8	4,9 \pm 0,7
<i>Asparagus acutifolius</i>	2,3 \pm 0,5	2,7 \pm 0,6	2,2 \pm 0,4
<i>Spartium junceum</i>	8,4 \pm 0,9	7,3 \pm 0,9	7,8 \pm 0,9
Σύνολο ¹	15,8	16,8	16,9
Αγρωστώδη			
<i>Dichanthium ischaemum</i>	1,4 \pm 0,4	*	1,4 \pm 0,4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4,4 \pm 0,7	3,5 \pm 0,5	3,7 \pm 0,4
<i>Chrysopogon gryllus</i>	30,8 \pm 1,8	29,7 \pm 1,2	31,9 \pm 1,2
<i>Cynodon dactylon</i>	3,2 \pm 0,4	3,0 \pm 0,6	3,5 \pm 0,5
<i>Dactylis glomerata</i>	3,7 \pm 0,6	2,8 \pm 0,6	3,2 \pm 0,5
<i>Lolium rigidum</i>	2,6 \pm 0,4	2,8 \pm 0,5	3,1 \pm 0,4
<i>Stipa bromoides</i>	3,5 \pm 0,5	3,8 \pm 0,6	3,2 \pm 0,5
Σύνολο	49,6	45,6	50,0
Ψυχανθή			
<i>Astragalus acantholinum</i>	2,8 \pm 0,4	2,7 \pm 0,4	2,5 \pm 0,6
<i>Medicago polymorpha</i>	1,8 \pm 0,3	1,5 \pm 0,4	1,2 \pm 0,4
<i>Trifolium campestre</i>	1,6 \pm 0,3	1,2 \pm 0,4	1,2 \pm 0,4
<i>Trifolium stellatum</i>	*	1,5 \pm 0,4	1,4 \pm 0,4
<i>Vicia cracca</i>	1,1 \pm 0,4	1,5 \pm 0,5	1,5 \pm 0,6
Σύνολο	7,3	8,4	7,8
Άλλα πλατύφυλλα			
<i>Dianthus pinnifolius</i>	5,1 \pm 0,7	4,8 \pm 0,7	4,7 \pm 0,8
<i>Silene nutans</i>	6,0 \pm 0,8	6,1 \pm 0,8	5,6 \pm 0,8
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	3,5 \pm 0,6	4,3 \pm 0,7	4,2 \pm 0,7

Συνέχεια Πίνακα 1

<i>Rorippa silvestris</i>	*	1,5 ± 0,6	1,2 ± 0,4
<i>Melissa officinalis</i>	*	1,0 ± 0,3	1,0 ± 0,5
<i>Thymus</i> spp.	*	1,0 ± 0,5	–
<i>Cichorium intybus</i>	1,6 ± 0,5	2,0 ± 0,5	2,2 ± 0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	1,2 ± 0,4	1,2 ± 0,5	1,5 ± 0,4
Σύνολο	17,4	21,9	20,4

* Είδη με ποσοστό μικρότερο από 1%.

¹ Το συνολικό άθροισμα των ποσοστών για κάθε ένταση βόσκησης δεν είναι 100%, επειδή δε συνυπολογίστηκαν τα ποσοστά που ήταν μικρότερα από 1% και αυτά των μη αναγνωρίσιμων σωματιδίων.

Οι δείκτες επικάλυψης (R_o) της σύνθεσης της δίαιτας μεταξύ γιδιών και προβάτων ήταν ιδιαίτερα υψηλοί και κυμαίνονταν από 0,837 την άνοιξη μέχρι 0,898 το χειμώνα (Πίνακας 2). Οι συντελεστές συσχέτισης (r_s) της σύνθεσης της δίαιτας των γιδιών και των προβάτων ήταν όλοι σημαντικοί ($P < 0,05$). Αντίθετα, οι δείκτες επικάλυψης της σύνθεσης της δίαιτας των αγροτικών ζώων και του λαγού ήταν σαφώς μικρότεροι σε όλες τις εποχές και ιδιαίτερα μεταξύ προβάτων και λαγού. Κανένας συντελεστής συσχέτισης της σύνθεσης της δίαιτας των αγροτικών ζώων και του λαγού δεν ήταν στατιστικά σημαντικός.

Πίνακας 2. Δείκτες επικάλυψης της σύνθεσης της δίαιτας των αγροτικών ζώων και του λαγού και συντελεστές συσχέτισης (r_s) ανά δύο ζωικά είδη σε κάθε εποχή

Συνδυασμοί ζωικών ειδών	Εποχή	Δείκτης επικάλυψης (R_o)	Συντελεστής Spearman (r_s)
Γίδια - Πρόβατα	Καλοκαίρι	0,850	0,831*
	Φθινόπωρο	0,889	0,885*
	Χειμώνας	0,898	0,800*
	Άνοιξη	0,837	0,763*
	Μέσος όρος	0,869	
Γίδια – Λαγός	Καλοκαίρι	0,314	0,072
	Φθινόπωρο	0,433	0,147
	Χειμώνας	0,385	0,213
	Άνοιξη	0,361	-0,222
	Μέσος όρος	0,373	
Πρόβατα - Λαγός	Καλοκαίρι	0,193	0,015
	Φθινόπωρο	0,221	0,109
	Χειμώνας	0,213	0,107
	Άνοιξη	0,198	-0,185
	Μέσος όρος	0,206	

* Στατιστικώς σημαντικοί συντελεστές συσχέτισης ($P < 0,05$).

Η επικάλυψη της σύνθεσης της δίαιτας των γιδιών και των προβάτων ήταν ιδιαίτερα μεγάλη σε όλες τις εποχές. Μεγαλύτερη επικάλυψη παρατηρήθηκε την εποχή όπου η διαθεσιμότητα της βοσκήσιμης ύλης των ποωδών φυτών ήταν ελάχιστη (χειμώνας) και μικρότερη όταν ήταν μέγιστη (άνοιξη). Στην παρούσα έρευνα η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά ζώα ήταν υπερεπαρκής για την κάλυψη των αναγκών τους (ελαφριά ως μέτρια ένταση βόσκησης). Συνεπώς, δεν αναμένεται να υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ τους παρά τη μεγάλη επικάλυψη της σύνθεσης της δίαιτάς τους (Stuth 1991). Σε αυτό συνηγορεί και το γεγονός ότι τα μεν γίδια τρέφονται κυρίως με θαμνώδη βοσκήσιμη ύλη και σχετικά υψηλά ποώδη είδη, τα δε πρόβατα με ποώδη φυτικά είδη και φύλλα θάμνων σε χαμηλό ύψος (Pfister et al. 1988). Τα γίδια θεωρούνται επίσης ότι είναι πιο ανεκτικά από τα πρόβατα στην

κατανάλωση βοσκήσιμης ύλης με αυξημένα ποσοστά ταννινών και άλλων δευτερογενών φαινολικών συμπλόκων (secondary compounds) και επομένως η πιθανότητα εμφάνισης ανταγωνισμού μεταξύ τους ως προς την τροφή μειώνεται ακόμη περισσότερο (Lu 1988). Στη συγκεκριμένη περιοχή επομένως, ακόμα και αν αυξηθεί η ένταση της βόσκησης μέχρι το όριο της βοσκοϊκανότητας δεν αναμένεται να υπάρξει έντονος ανταγωνισμός μεταξύ γιδιών και προβάτων. Σε αυτή την περίπτωση, τα γίδια αναμένεται να αυξήσουν το ποσοστό των θάμνων που καταναλώνουν μειώνοντας αντίστοιχα εκείνο των ποωδών φυτών και επομένως να καταναλώνουν βοσκήσιμη ύλη η οποία δεν είναι προτιμητέα ή διαθέσιμη στα πρόβατα.

Οι ιδιαίτερα μικροί δείκτες επικάλυψης και οι συντελεστές συσχέτισης της σύνθεσης της διαίτας του λαγού με εκείνη των αγροτικών ζώων υποδηλώνουν ότι ο ανταγωνισμός μεταξύ τους ως προς την τροφή ήταν ελάχιστος ως ανύπαρκτος. Η επικάλυψη της σύνθεσης της διαίτας των συγκεκριμένων ζωικών ειδών στην περιοχή έρευνας θα μπορούσε θεωρητικά να αυξηθεί σε περίπτωση βαριάς έντασης βόσκησης από τα αγροτικά ζώα. Σε αυτή την περίπτωση, η διαθεσιμότητα των επιθυμητών φυτικών ειδών για τα αγροτικά ζώα θα ήταν μειωμένη, με αποτέλεσμα τα γίδια και τα πρόβατα να καταναλώνουν μεγαλύτερη ποσότητα λιγότερο επιθυμητών ή και ανεπιθύμητων φυτικών ειδών, τα οποία όμως ενδέχεται να αποτελούν τροφή για το λαγό. Σε συνθήκες υπερεντατικής βόσκησης λοιπόν, η πιθανότητα ύπαρξης ανταγωνισμού μεταξύ των εμπλεκόμενων ειδών είναι μεγαλύτερη (Ego et al. 2003).

Με την αύξηση της βοσκοφόρτωσης αναμένεται να αυξηθεί η χρησιμοποίηση των λιγότερο επιθυμητών φυτικών ειδών και ως εκ τούτου θα αξιοποιηθεί πληρέστερα το παραγωγικό δυναμικό της περιοχής. Σε περιπτώσεις υπερεντατικής βόσκησης όμως, η διατροφική συμπεριφορά μεταβάλλεται αφού μειώνεται η διαθεσιμότητα της τροφής και τα φυτοφάγα ζώα γίνονται συνήθως λιγότερο επιλεκτικά (Villalba et al. 2004). Θεωρείται σχεδόν απίθανο με τις σημερινές συνθήκες τα αγροτικά ζώα να μειώσουν τα τροφικά διαθέσιμα για το λαγό, καθώς επίσης και το αντίστροφο σε περιπτώσεις αύξησης του πληθυσμού των λαγών. Για πιο ασφαλή συμπεράσματα όμως, απαιτείται η διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας ώστε να εξακριβωθεί ποιος είναι ο κατάλληλος συνδυασμός φυτοφάγων ζωικών ειδών και ποιο είναι το κατάλληλο επίπεδο βοσκοφόρτωσης, ώστε να αξιοποιείται πληρέστερα η βοσκήσιμη ύλη των λιβαδιών σε αειφορική βάση, χωρίς να επηρεαστούν αρνητικά οι πληθυσμοί των επιθυμητών φυτικών ειδών (Papachristou et al. 2005).

Η εφαρμογή βόσκησης με γίδια και πρόβατα, σε εκτάσεις που χαρακτηρίζονται από παρόμοια δομή και σύνθεση βλάστησης με εκείνες της περιοχής έρευνας, μπορεί να ευνοήσει τους πληθυσμούς του λαγού και να συνεισφέρει στη διττή εκμετάλλευση των λιβαδικών οικοσυστημάτων. Παρόλα αυτά, η διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων προς όφελος της άγριας πανίδας συνήθως περιορίζει τη μέγιστη συνολική απόδοση ανά εκτάριο που μπορούν να παράγουν τα αγροτικά ζώα σε μια συγκεκριμένη έκταση (Holechek et al. 1989). Αν και από οικονομική σκοπιά, το να ευνοηθεί η άγρια πανίδα μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αποδοτικότητας των αγροτικών ζώων, εντούτοις τις περισσότερες φορές οι απώλειες αυτές αντισταθμίζονται από την εκμετάλλευση του θηραματικού κεφαλαίου, ή από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η αναψυχή, το ψάρεμα, η παρακολούθηση και η φωτογράφιση σπάνιων ειδών, κ.ά. (Loomis et al. 1991).

Βιβλιογραφία

- Ego, W.K., D.M. Mbuni and P.E.K. Kibet. 2003. Dietary composition of wildebeest (*Connochaetes taurinus*), kongoni (*Alcephalus buselaphus*) and cattle (*Bos indicus*), grazing on a common ranch in south-central Kenya. *Afr. J. Ecol.*, 41: 83-92.
- 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., R.D. Pieper and C.H. Herbler. 1989. Range management principles and practices. Prentice Hall Inc., USA, pp. 501.
- 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.
- Loomis, J.B., E.R. Loft, D.R. Updike and J.G. Kie. 1991. Cattle-deer interactions in the Sierra Nevada: A bioeconomic approach. *J. Range Manage.*, 44: 395-399.
- Lu, C.D. 1988. Grazing behavior and diet selection of goats. *Small Rum. Res.*, 1: 205-216.
- Papachristou, T.G., L.E. Dziba and F.D. Provenza. 2005. Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangelands. *Small Rum. Res.*, 59: 141-156.
- Pfister, J.A., J.C. Malechek and D.F. Balph. 1988. Foraging behaviour of goats and sheep in the Caatinga of Brazil. *J. appl. Ecol.*, 25: 379-388.
- Σφουγγάρης, Α., Σ. Τουλιά και Α. Γιαννακόπουλος. Βοτανική σύνθεση της τροφής του λαγού (*Lepus europaeus*) στη Θεσσαλία, σελ. 385-394. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Βόλος, 10-12 Νοεμβρίου 2004. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Δημ. Νο 12.
- Siegel, S. and N. J. Castellan, Jr. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. 2nd edition. McGraw-Hill Book Co., USA, pp. 400.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach. 2nd edition. McGraw-Hill Book Co., USA, pp. 631.
- Stuth, J.W. 1991. Foraging behavior, p. 259. In: Grazing management: An ecological perspective (R.K. Heitschmidt and J.W. Stuth, eds). Timber Press, Portland, Oregon.
- Villalba, J.J., F.D. Provenza and G. Ham. 2004. Experience influences diet mixing by herbivores: implications for plant biochemical diversity. *Oikos*, 107: 100-109.

Comparative diet of goats, sheep and brown hare (*Lepus europaeus*) in a typical Mediterranean rangeland in northern Greece

I. Karmiris, A. Nastis and C. Tsiouvaras

Laboratory of Forest Rangelands (236), School of Forestry and Natural Department, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, e-mail: ikarmiri@for.auth.gr

Summary

Diet overlap between livestock (goats and sheep) and brown hare was estimated in a typical Mediterranean rangeland in central Macedonia, using the method of microhistological analysis of faeces. It was also investigated if grazing intensity by livestock influenced diet composition of hare. It was found that diet overlap between livestock and hare was very small and thus, food competition between livestock and hare was very weak. No significant differences were found on diet composition of hare between sites of different grazing intensity, mainly because of the similarity of vegetation composition between the treatments. Conclusively, common use of rangelands by livestock and hare is feasible, when stocking rates do not exceed grazing capacity.

Key words: Diet overlap, animal competition, common use, grazing intensity, proper use.