

Παραγωγή και θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων σε διαφορετικές υψομετρικές ζώνες της Ηπείρου και της Θεσσαλίας

Χ. Κουτσούκης¹, Σ. Κανδρέλης¹, Χ. Ρούκος², Κ. Παπανικολάου² και Ι. Μαντζούτσος¹

¹ Εργαστήρια Τεχνολογίας Λιβαδοπονικών Συστημάτων και Οικολογίας και Διατροφής Αγροτικών Ζώων, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, ΤΕΙ Ηπείρου

² Τομέας Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Τα λιβάδια είναι εκτάσεις πολύτιμες και ζωτικής σημασίας για το μέλλον της κτηνοτροφίας στη χώρα μας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας που έλαβε χώρα σε τέσσερα διαφορετικά λιβαδικά οικοσυστήματα της Ηπείρου και της Θεσσαλίας τον Μάιο του 2008 και αφορούσε τη βοτανική σύνθεση, την παραγωγή, τη χημική σύνθεση και την πεπτικότητα της βοσκήσιμης ύλης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι: α) τα αγρωστώδη υπερερούσαν στη σύνθεση της βλάστησης σε όλες τις υψομετρικές ζώνες, β) η μεγαλύτερη παραγωγή βρέθηκε στα ποολίβαδα της πεδινής ζώνης της Ηπείρου με 351,0 g/m² Ξ.Ο., ενώ η χαμηλότερη στα ποολίβαδα της ορεινής ζώνης με 211,8 g/m² Ξ.Ο., γ) η βλάστηση των ποολίβαδων της ορεινής ζώνης είχε το μεγαλύτερο ποσοστό (16,3%) σε αζωτούχες ουσίες, ενώ το μικρότερο ποσοστό (11,9%) βρέθηκε σε εκείνη των ποολίβαδων της πεδινής ζώνης της Θεσσαλίας, δ) το NDF ήταν υψηλότερο στη βλάστηση των ποολίβαδων της πεδινής ζώνης της Ηπείρου (57,2%) και της Θεσσαλίας (62,3%), ενώ εκείνη των ποολίβαδων της ορεινής ζώνης είχε το μικρότερο ποσοστό (49,3%), και ε) η *in vitro* πεπτικότητα της ξηρής ουσίας (IVDMD) της βοσκήσιμης ύλης ήταν μεγαλύτερη στην ορεινή ζώνη (0,783), ενώ η μικρότερη τιμή (0,618) βρέθηκε στην πεδινή ζώνη της Θεσσαλίας.

Λέξεις κλειδιά: χημική σύσταση, IVDMD, παραγωγή ξηρής ουσίας

Εισαγωγή

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των ελληνικών λιβαδιών κυμαίνεται μεταξύ ευρέων ορίων και είναι συνάρτηση της περιοχής και του είδους του λιβαδιού αλλά και των ιδιαίτερων συνθηκών κάθε περιοχής. Οι διαφορές που παρατηρούνται στην ποσότητα και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης επηρεάζονται από τις κλιματικές συνθήκες, τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους, τη βοτανική σύνθεση, το είδος του βόσκοντος ζώου και τη διαχείριση (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Βερεσόγλου 1998, Lemaire *et al.* 2000, Ρούκος και συν. 2006). Από την άλλη πλευρά, η μεταβολή του υψομέτρου επηρεάζει τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες, οι οποίες περαιτέρω επιδρούν στις ιδιότητες του εδάφους και τη βοτανική σύνθεση (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Holechek *et al.* 1995, Oztas *et al.* 2003). Επομένως, η υψομετρική ζώνη αποτελεί σπουδαίο παράγοντα καθορισμού της παραγωγής και της θρεπτικής αξίας των ποολίβαδων (Τζιάλλα και συν. 2000, Πλατής και συν. 2003, Ρούκος και συν. 2006). Στην πράξη, η επίδραση κυρίως του κλίματος έχει ως αποτέλεσμα την εποχική μετακίνηση των ζώων στα τέλη της άνοιξης από τα χαμηλά υψόμετρα στα υψηλότερα έως τα μέσα του φθινοπώρου προκειμένου να αξιοποιηθεί η βοσκήσιμη ύλη των ορεινών λιβαδιών. Όμως, η ορθολογική αξιοποίηση των ποολίβαδων προϋποθέτει τόσο τη γνώση των θρεπτικών αναγκών των ζώων όσο και της ποσότητας και της ποιότητας της λιβαδικής παραγωγής σε συγκεκριμένα εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα (Holechek *et al.* 1995).

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί ο τρόπος με τον οποίο επιδρά η υψομετρική ζώνη, με βάση το υπερθαλάσσιο ύψος, στην παραγωγή και τη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων ακολουθώντας την πορεία των ζώων από τα πεδινά στα ορεινά λιβάδια.

Μέθοδοι και Υλικά

Η έρευνα διεξήχθη το μήνα Μάιο του 2008 σε οχτώ (8) ποολίβαδα των νομών Πρεβέζης, Ιωαννίνων και Τρικάλων. Για την πραγματοποίηση του πειράματος τον Μάρτιο του ίδιου έτους εγκαταστάθηκαν στα ανωτέρω ποολίβαδα συνολικά 16 σταθεροί πειραματικοί κλωβοί διαστάσεων 4 m x 5 m, αποτελούμενοι από μεταλλικό δικτυωτό πλέγμα ύψους ενός μέτρου, για την αποφυγή της βόσκησης. Οι κλωβοί τοποθετήθηκαν σε αντιπροσωπευτικά σημεία των ποολίβαδων κάθε περιοχής με ομοιόμορφη βλάστηση και χωρίστηκαν σε τέσσερις (4) ομάδες των τεσσάρων (4) κλωβών, ανάλογα με το υπερθαλάσσιο υψόμετρο ως εξής: α) πεδινή ζώνη Ηπείρου (Πεδινή Ζώνη I: 0 – 500 m), β) πεδινή ζώνη Θεσσαλίας (Πεδινή Ζώνη II: 0 – 500 m), γ) ημιορεινή ζώνη (501 – 1000 m), και δ) ορεινή ζώνη (1001 m και άνω). Στους Πίνακες 1 και 2 δίδονται ορισμένα χαρακτηριστικά του εδάφους και του κλίματος, αντίστοιχα, των περιοχών έρευνας.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά του εδάφους των ποολίβαδίων των περιοχών έρευνας (0-30 cm). Μέσοι όροι ± τυπική απόκλιση (Κουτσούκης 2009).

Υψομ/κή Ζώνη	Μηχανική Σύσταση (%)			Τάξη Εδάφους	pH	Οργανική Ουσία (%)
	Άμμος	Ιλύς	Αργίλος			
Πεδινή I	23,8 ± 2,1	30,2 ± 3,9	46,0 ± 5,9	Αργιλώδη	7,9 ± 0,3	7,3 ± 2,8
Πεδινή II	36,5 ± 3,4	38,0 ± 4,5	25,5 ± 7,6	Πηλώδη	6,4 ± 0,2	1,8 ± 0,4
Ημιορεινή	28,6 ± 1,5	30,0 ± 3,5	41,4 ± 2,1	Αργιλώδη	6,3 ± 0,4	3,8 ± 0,2
Ορεινή	48,3 ± 5,5	29,3 ± 4,2	22,3 ± 3,2	Πηλώδη	6,2 ± 1,1	5,8 ± 2,4

Πίνακας 2. Κλιματικά στοιχεία περιοχών έρευνας (Κουτσούκης 2009).

Υψομετρική Ζώνη	Περιοχή	Μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα (°C)	Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm)	Χαρακτηρισμός
Πεδινή I	Πέτρα, Δρυόφυτο (Ηπειρος)	18,2	1011,8	Μεσογειακό
Πεδινή II	Γεωργανάδες (Θεσσαλία)	16,9	338,6	Μεσογειακό
Ημιορεινή	Πεδινή, Κατσικά, Γοργόμυλος	13,1	870,7	Μεσομεγειακό
Ορεινή	Μέτσοβο, Ανώγειο	9,9	901,39	Μεσομεγειακό

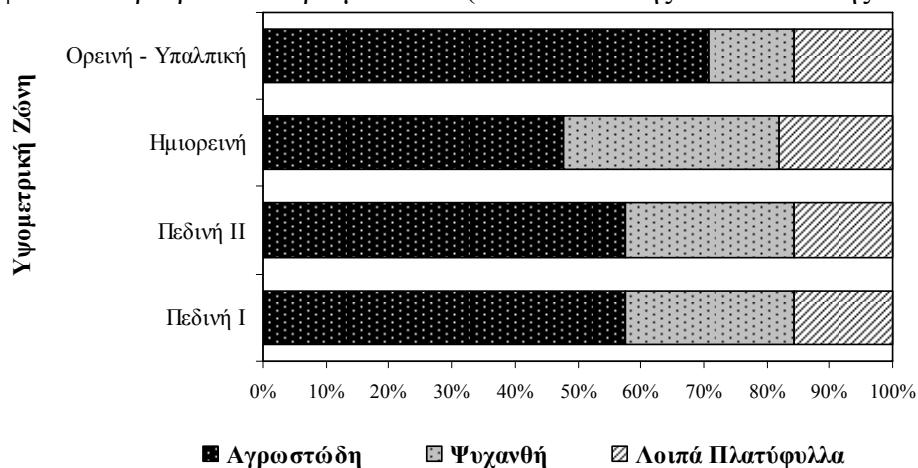
Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μεταλλικού πλαισίου διαστάσεων 50 x 50 cm λαμβάνοντας δείγμα από πέντε (5) διαφορετικά σημεία εντός του κλωβού προκειμένου να υπάρχει ομοιογένεια. Στα σημεία αυτά η ποώδης βλάστηση κόπηκε με ψαλίδι σε ύψος 2 cm από το επίπεδο του εδάφους. Η κοπή πραγματοποιήθηκε το τελευταίο πενθήμερο του Μαΐου του 2008. Η συλλεχθείσα ποώδης βλάστηση από κάθε κλωβό διαχωρίστηκε στις τρεις (3) κύριες βοτανικές ομάδες (αγρωστώδη, ψυχανθή, λοιπά πλατύφυλλα), κατόπιν τοποθετούνταν σε χαρτοσακούλες και ζυγίζονταν επιτόπου. Στη συνέχεια μεταφερόταν στο Εργαστήριο και τοποθετούνταν σε κλίβανο για ξήρανση στους 65°C μέχρι λήψεως σταθερού βάρους. Για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης και της *in vitro* πεπτικότητας της ξηρής ουσίας σε κάθε θέση δειγματοληψίας έγινε ανάμιξη της ξηρής ουσίας κάθε βοτανικής ομάδας που αντιστοιχούσε στη συγκεκριμένη θέση.

Στην ξηρά ουσία των δειγμάτων της ποώδους βλάστησης από κάθε πειραματικό κλωβό έγινε προσδιορισμός των αζωτούχων ουσιών (ΑΟ) σύμφωνα με τη μέθοδο Kjeldahl (AOAC 1999), των ινωδών ουσιών σύμφωνα με τη μέθοδο των Goering and Van Soest (1970), ενώ για τον προσδιορισμό της *in vitro* πεπτικότητα της ξηρής ουσίας της βοσκήσιμης ύλης (IVDMD), χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των δύο σταδίων των Tilley and Terry (1963).

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων ομαδοποιήθηκαν με βάση την υψομετρική ζώνη και υποβλήθηκαν σε ανάλυση διακύμανσης ενός παράγοντα (one-way ANOVA) με την υψομετρική ζώνη (n=4) να θεωρείται ως κύρια επίδραση. Οι μέσοι όροι για κάθε παράμετρο που εξετάστηκε διαχωρίστηκαν με την επιλογή EM Means (Estimated Marginal Means) του SPSS ver. 16 (Norusis, 2008). Ο έλεγχος των μέσων όρων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των Ελάχιστων Σημαντικών Διαφορών - Least Square Differences (LSD) του Fischer (Fischer 1966, Steel and Torrie 1980) για επίπεδο σημαντικότητας 5% (P<0,05). Όλες οι συγκρίσεις έγιναν σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Σε όλες τις υψομετρικές ζώνες τα αγρωστώδη ήταν η κυρίαρχη βοτανική ομάδα στη σύνθεση της βοσκήσιμης ύλης (Εικόνα 1). Τα αγρωστώδη είναι περισσότερο ανταγωνιστικά έναντι των ψυχανθών και των λοιπών πλατύφυλλων (Βερεσόγλου 1998). Μεταξύ των φυτών αυτών κυρίαρχα από πλευράς βιομάζας στα ποολίβαδα είναι τα αγρωστώδη, ενώ τα πλατύφυλλα υπερτερούν σε αριθμό ειδών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).



Εικόνα 1. Σύνθεση (% της ΞΟ) της βοσκήσιμης ύλης στις κύριες βοτανικές ομάδες (αγρωστώδη, ψυχανθή και λοιπές πλατύφυλλες πόες) ανά υψομετρική ζώνη.

Η υψομετρική ζώνη επηρέασε σημαντικά (P<0,001) την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και την περιεκτικότητα της ξηρής ουσίας αυτής σε ΑΟ, κλάσματα ινωδών ουσιών καθώς και την *in vitro* πεπτικότητα της ΞΟ (IVDMD) (Πίνακας 3).

Τη μεγαλύτερη παραγωγή βοσκήσιμης ύλης (gr/m² κ.μ.ο.), παρουσίασε η ομάδα της πεδινής ζώνης της Ηπείρου, ενώ τη μικρότερη η ορεινή ζώνη (Πίνακας 4). Είναι γνωστό ότι η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης αντικατοπτρίζει το στάδιο ανάπτυξης των λιβαδικών φυτών. Τα λιβαδικά φυτά της ορεινής ζώνης δεν έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξή τους και βρίσκονται σε πρωιμότερο φαινολογικό στάδιο από τα φυτά της ημιορεινής και πεδινής ζώνης. Επομένως η διαφοροποίηση της παραγωγής σε σχέση με την υψομετρική ζώνη όπου απαντώνται τα ποολίβαδα οφείλεται κυρίως στο στάδιο ανάπτυξης των λιβαδικών φυτών. Οι διαφορές στην παραγωγή ξηρής ουσίας έχουν αποδοθεί στις ευνοϊκότερες κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην πεδινή ζώνη έναντι των υπολοίπων ζωνών και ιδιαίτερα της ορεινής (Ρούκος και συν. 2006) καθώς επίσης, και στη διαφορετική ποιότητα του εδάφους μεταξύ των υψομετρικών ζωνών (Burke *et al.* 1995, Ρούκος και συν. 2006). (Πίνακας 1 & 2).

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης (one way ANOVA) που δείχνουν τη σημαντικότητα της επίδρασης της υψομετρικής ζώνης στην παραγωγή ξηρής ουσίας και την περιεκτικότητα αυτής σε αζωτούχες ουσίες (ΑΟ), και κλάσματα ινωδών ουσιών (NDF, ADF & ADL) καθώς και στην *in vitro* πεπτικότητα της ξηρής ουσίας (IVDMD).

Παράμετρος	B.E.	Τιμή κριτηρίου F	Σημαντικότητα (P)
Παραγωγή ΞΟ		14,500	***
Αζωτούχες Ουσίες		21,019	***
NDF	3	15,593	***
ADF		11,719	***
ADL		10,557	***
IVDMD		35,155	***

B.E.: Βαθμοί Ελευθερίας, ***P≤0,001

Πίνακας 4. Μέση παραγωγή (g/m²) και περιεκτικότητα (%) της βοσκήσιμης ύλης σε ΑΟ, NDF, ADF, λιγνίνη και *in vitro* πεπτικότητα (IVDMD) της ΞΟ ανά υψομετρική ζώνη.

Υψομετρική Ζώνη	Παραγωγή Ξ.Ο.	ΑΟ	NDF	ADF	Λιγνίνη (ADL)	IVDMD
Πεδινή Ι	351,0 a	14,03 b	57,15 b	29,35 b	7,64 a	0,639 c
Πεδινή ΙΙ	279,7 b	11,91 c	62,30 a	31,70 a	7,33 a	0,618 c
Ημιορεινή	342,6 a	14,59 b	51,53 c	28,34 b	4,43 b	0,725 b
Ορεινή	211,8 c	16,31 a	49,38 c	26,88 c	3,25 b	0,783 a
Τυπικό σφάλμα	30,21	0,539	2,188	0,848	1,102	0,0205

Σημείωση: Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό γράμμα διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P<0,05).

Η περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης σε Αζωτούχες Ουσίες (ΑΟ) παρουσίασε διακυμάνσεις μεταξύ των υψομετρικών ομάδων. Η μέγιστη τιμή σε ΑΟ βρέθηκε στην ορεινή ζώνη, ενώ η μικρότερη στην πεδινή ζώνη της Θεσσαλίας (Πίνακας 4). Το περιεχόμενο των λιβαδικών φυτών σε αζωτούχες ουσίες (ΑΟ) είναι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα της παραγόμενης βοσκήσιμης ύλης. Βοσκήσιμη ύλη που αποτελείται από φυτά που βρίσκονται στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης περιέχει μεγαλύτερες ποσότητες αζωτούχων ουσιών σε σχέση με αυτή, που στη σύνθεσή της περιλαμβάνει λιβαδικά φυτά που έχουν ήδη ολοκληρώσει την αυξητική τους περίοδο (Buxton 1996, Τζιάλλα και συν. 2000). Η στατιστικά σημαντική διαφορά (P<0,05) που παρατηρείται μεταξύ της ορεινής ζώνης με τις υπόλοιπες υψομετρικές ζώνες αποδίδεται στο γεγονός ότι τα φυτά της ορεινής ζώνης βρίσκονταν σε προώτερο στάδιο ανάπτυξης σε σχέση με τα φυτά των υπολοίπων ζωνών.

Η μέγιστη τιμή σε NDF, ADF και λιγνίνη βρέθηκε στην πεδινή ζώνη της Ηπείρου και της Θεσσαλίας, ενώ η ελάχιστη τιμή στην ορεινή ζώνη (Πίνακα 4). Όσο τα φυτά ωριμάζουν, το περιεχόμενο σε ινώδεις ουσίες τείνει να αυξάνεται, για όλες τις κατηγορίες φυτών (Ghadaki *et al.* 1975, Vazquez-de-Aldana *et al.* 2000). Το περιεχόμενο της βοσκήσιμης ύλης σε NDF είναι αυτό που φαίνεται να επηρεάζεται περισσότερο από την έλλειψη νερού (Peterson *et al.* 1992, Sheaffer *et al.* 1992). Στο γεγονός αυτό οφείλεται προφανώς η στατιστικά σημαντική διαφορά (P<0,05) που βρέθηκε μεταξύ της ορεινής ζώνης και των υπόλοιπων υψομετρικών ζωνών.

Τη χαμηλότερη πεπτικότητα (IVDMD) εμφάνισαν τα λιβάδια της χαμηλότερης υψομετρικής ζώνης της Θεσσαλίας και κατόπιν της Ηπείρου (Πίνακας 4), εξαιτίας της ταχύτερης ωρίμανσης των φυτών, που ήταν αποτέλεσμα της υψηλότερης θερμοκρασίας του αέρα και της μικρότερης βροχόπτωσης στις παραπάνω ζώνες. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει το ρυθμό ανάπτυξης των φυτών και μειώνει την αναλογία φύλλων/μίσχων και την πεπτικότητα. Αυτό εξηγεί γιατί η βοσκήσιμη ύλη των λιβαδικών που βρίσκονται σε

μεγαλύτερα υψόμετρα (όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη), εμφανίζει υψηλότερες τιμές πεπτικότητας από την αντίστοιχη περιοχών με χαμηλό υψόμετρο (Buxton 1996), φαινόμενο που παρατηρήθηκε και στα λιβάδια της περιοχής μελέτης.

Συμπεράσματα

- Η ομάδα των αγρωστωδών υπερτερεί στην κατά βάρος σύνθεση της βλάστησης έναντι των άλλων ομάδων σε όλες τις υψομετρικές ζώνες.
- Τα λιβάδια της πεδινής ζώνης, στα τέλη της Άνοιξης, είναι τα πιο παραγωγικά, ακολουθούμενα από τα λιβάδια της ημιορεινής ζώνης.
- Η βιομάζα και, συνεπώς, η βοσκήσιμη ύλη που παράγεται στα ορεινά λιβάδια είναι καλύτερης ποιότητας από την αντίστοιχη των ημιορεινών και πεδινών λιβαδιών, με βάση τη χημική σύνθεση.
- Επιβεβαιώνεται ότι η μετακίνηση των ποιμνίων από τις πεδινές στις ορεινές περιοχές στο τέλος της Άνοιξης συνιστά ορθή πρακτική.

Βιβλιογραφία

- AOAC, 1999. Official methods of analysis, 16th ed. (930.15). Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Βερεσόγλου, Δ. Σ. 1998. Σημειώσεις Γενικής Οικολογίας. Θεσσαλονίκη.
- Burke, I. C. Elliot E.T. and Cole C.V. 1995. Influence of macroclimate, landscape position and management on soil organic matter in agroecosystems. *Ecological Applications*, vol. 5: 124-131.
- Buxton, D. R. 1996. Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology* 59: 37-49.
- Fisher, R. A. 1966. The design of experiments. 8th ed. Hafner, New York.
- Ghadaki, M. B., P. J. Van Soest, R. E. McDowell and B. Malekpour. 1975. Chemical composition and in vitro digestibility of some range forage species of Iran. In Proc: Evaluation and mapping of tropical African rangelands, Bamako - Mali, 3-8 March 1975. International Livestock Centre for Africa, Addis Abeba, Ethiopia.
- Goering, K.H and P.J. Van Soest, 1970. Forage fibre analyses (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agricultural Handbook*, U.S. Department of Agriculture, No 379.
- Lemaire, G., J. Hodgson, A. de Moraes, C. Nabinger and P.C. de F. Carvalho. 2000. *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International.
- Holechek, J. L., R. D. Pieper and C. H. Herbel, 1995. *Range management: Principles and Practices*. 2nd Edition.
- Κουτσούκης, Χ, 2009. Μεταπτυχιακή διατριβή «Παραγωγή και θρεπτική αξία ποολιβαδίων σε διαφορετικά οικοσυστήματα». Ιωάννινα.
- Lemaire, G., J. Hodgson, A. de Moraes, C. Nabinger and P.C. de F. Carvalho. 2000. *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. CAB International.
- Norusis, M., 2008. *SPSS 16.0 Guide to Data Analysis*. Second Revised Edition. Pearson Education (US), pp. 672.
- Oztas, T., A. Koc and Comakli, B., 2003. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. *Journal of Arid Environments*, 55,93–100.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. *Λιβαδική Οικολογία*. Θεσσαλονίκη
- Πλατής, Π.Δ., Β.Π Παπαναστάσης, Θ.Γ. Παπαχρήστου, Α. Τσιόντσης και Σ. Κανδρέλης. 2003. Εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης ποολιβαδίων ψευδαλπικής και χαμηλής ζώνης, Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, σελ. 161-174. Καρπενήσι 4-6 Σεπτεμβρίου 2002.
- Peterson P. R., C. C. Sheaffer and M. H. Hall. 1992. Drought effects on perennial forage legume yield and quality. *Agronomy Journal*, 84: 774-779.

- Ρούκος, X., Κ. Παπανικολάου και Ι. Μουντούσης. 2006. Μηνιαίες και καθ' ύψος μεταβολές στην παραγωγή και τη χημική σύσταση της βοσκήσιμης ύλης σε λιβάδι του Ν. Πρέβεζας. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης. Τεύχος 35, Σελ. 15-30.
- Sheaffer C. C., P. R. Peterson, M. H. Hall and J. B. Stordahl. 1992. Drought effects on yield and quality of perennial grasses in the north central United States. *Journal of Production Agriculture* (5) 556-561.
- Steel, R. G. and J. H. Torrie, 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Co., N.Y.
- Tilley J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *Journal of British Grassland Society*, 18: 104-111.
- Τζιάλλα, X., Μ. Κασιούμη και Χ. Γούλας. 2000. Παραγωγή και ποιότητα βοσκήσιμης ύλης λιβαδιών σε δύο διαφορετικά κλιματολογικά περιβάλλοντα του Νομού Ιωαννίνων. Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, σελ.109-116 Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000.
- Vazquez-de-Aldana, B.R., A. Garcia-Ciudad, M.E. Perez-Corona, and B. Garcia -Criado. 2000. Nutritional quality of semi-arid grassland in western Spain over a 10-year period: changes in chemical composition of grasses, legumes and forbs. *Grass and Forage Science*, 55: 209 -220.

Production and nutritive value of forage in grasslands at different altitudinal zones of Epirus and Thessaly regions

Ch. Koutsoukis¹, S.Kandrelis¹, C. Roukos², I. Mantzoutsos¹ and K. Papanikolaou²

¹ Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Technological Educational Institute of Epirus, 471 00 Kostakioi - Arta, Greece

² Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

Summary

Grasslands are valuable and of vital importance areas for the future of livestock breeding in Greece. In this paper, the results of a research conducted in 2008 in four different grassland ecosystems of Epirus and Thessaly, concerning botanical composition, dry matter production, chemical composition and digestibility of forage are presented. Grasslands were located on four (4) altitudinal zones, that is: a) low elevation zone (2 areas), b) middle elevation zone and c) high elevation zone. A total of sixteen (16) grazing exclosures were established, four plots (4) in every zone. The results show that a) grasses were the dominant species in all altitudinal zones, b) the highest forage production was found in the low elevation zone grasslands of Epirus with 351.0 g/m², whereas the lowest forage production in high elevation zone grasslands with 211.8 g/m², c) vegetation of the high elevation zone grasslands contained the highest amount of crude protein (16,31%), whereas the low elevation zone grasslands contain the smallest amount (11,91%), d) the fiber content of forage was higher in the low elevation grasslands I and II (57,15% and 62,30%, respectively) than in high elevation zone grasslands (49,38%), and e) the *in vitro* digestibility of forage was greater in the high elevation zone (0,783) than in the low elevation zone of Thessaly (0,618).

Key words: chemical composition, IVDMD, flora, forage production, grasslands