

Εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της ψευδαλπικής και χαμηλής ζώνης

Π.Α. Πλατής¹, Β.Π. Παπαναστάσης², Θ.Γ. Παπαχρήστου¹, Α.Γ. Τσιόντσης³ και Σ.Σ. Κανδρέλης⁴

¹Εργαστήριο Λιβαδοπονίας και ³Εργαστήριο Εδαφολογίας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

²Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη

⁴Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΤΕΙ Ηπείρου, 451 00 Άρτα

Περίληψη

Τα ποολίβαδα της χώρας μας αποτελούν ζωτικούς χώρους για την κτηνοτροφία εξασφαλίζοντας πολύτιμη βοσκήσιμη ύλη σε διάφορες εποχές του έτους. Η βοσκήσιμη ύλη των ποολίβαδων της χαμηλής και μεσαίας υψομετρικής ζώνης ξηραίνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες, με αποτέλεσμα να μην καλύπτει ούτε τις ανάγκες συντήρησης των ζώων. Αντίθετα, η βοσκήσιμη ύλη των ψευδαλπικών ποολίβαδων καλύπτει τις αντίστοιχες ανάγκες των ζώων για την ίδια περίοδο. Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα έρευνας σχετικά με την επίδραση των εδαφοκλιματικών παραγόντων στη σύνθεση της βλάστησης, καθώς και της εποχιακής μεταβολής της ποσότητας και ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της ψευδαλπικής και χαμηλής οικολογικής ζώνης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εποχιακή και ετήσια μεταβολή της ποσότητας της βοσκήσιμης ύλης εξαρτάται από το ύψος και την κατανομή των κατακρημνισμάτων και της θερμοκρασίας με το μέγιστο να φθάνει σε ποολίβαδο της χαμηλής ζώνης στην περιοχή Αμφιθέας Λαρίσης στα μέσα Μαΐου, ενώ σε ορεινό ποολίβαδο στην περιοχή Βλάστης Κοζάνης βρέθηκε κατά το μήνα Ιούνιο. Η ποσότητα της βοσκήσιμης του Μαΐου στα ποολίβαδα της χαμηλής ζώνης επηρεάζεται από τα αθροιστικά κατακρημνίσματα των μηνών Οκτωβρίου και Νοεμβρίου και αρνητικά από τη θερμοκρασία του Μαρτίου, ενώ η παραγωγή του Ιουνίου στα ποολίβαδα της ψευδαλπικής ζώνης επηρεάζεται από τα κατακρημνίσματα κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου των μηνών Μαρτίου, Απριλίου και Μαΐου.

Λέξεις κλειδιά: Παραγωγή ποολίβαδων, ποιότητα βοσκήσιμης ύλης, κατακρημνίσματα, θερμοκρασία.

Εισαγωγή

Τα ποολίβαδα της χώρας μας, ανάλογα με την υψομετρική κατανομή τους, εξασφαλίζουν πολύτιμη βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά και άγρια ζώα σε διάφορες εποχές του έτους, πέραν των άλλων αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρουν. Η έκτασή τους ανέρχεται σε 1.700.000 ha και κατανέμονται σε όλες τις υψομετρικές ζώνες, όπου τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος επιδρούν σημαντικά όχι μόνο στην ποσότητα, αλλά και στην ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης που παράγουν (Πλατής και συν. 2000). Η βοσκήσιμη ύλη των ποολίβαδων της χαμηλής και μεσαίας υψομετρικής ζώνης ξηραίνεται κατά διάρκεια του καλοκαιριού και είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες με αποτέλεσμα να μην καλύπτουν τις ανάγκες συντήρησης των ζώων. Αντίθετα,

η βοσκήσιμη ύλη των ψευδαλπικών λιβαδιών καλύπτει τις ανάγκες συντήρησης των ζώων για την ίδια περίοδο (Parachristou 2000). Επίσης, τα ψευδαλπικά λιβάδια είναι γενικά από τα πιο παραγωγικά λιβάδια της χώρας, κυρίως εξαιτίας των καλών εδαφών που έχουν και των ευνοϊκών ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων (Παπαναστάσης 1982, Πλατής και συν. 2001).

Η παραγωγή των ποολίβαδων έχει εποχιακό χαρακτήρα, αλλά μεταβάλλεται μεταξύ των ετών, εξαιτίας της μεταβολής των κλιματικών παραγόντων (ύψους βροχής και θερμοκρασία αέρος). Η διακύμανση αυτή επηρεάζεται τόσο από τα συνολικά ετήσια κατακρημνίσματα, όσο και από την κατανομή τους μέσα στο έτος (Παπαναστάσης 1982, Πλατής και συν. 2001). Η μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης επιδρά στη διαχείριση, επειδή σε περιόδους ή έτη μικρής βροχόπτωσης ή ακραίων θερμοκρασιών η βοσκοϊκανότητα μειώνεται σημαντικά, πράγμα που οδηγεί στην υπερβόσκηση των λιβαδιών και στη μείωση της παραγωγικότητας των ζώων. Επίσης, η γνώση της εποχικότητας αυτών των χαρακτηριστικών σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την ορθολογική και αειφορική διαχείριση αυτών των εκτάσεων. Διάφοροι ερευνητές προσπάθησαν να βρουν την επίδραση των κλιματικών χαρακτηριστικών πάνω στην παραγωγή με τη βοήθεια μαθηματικών προτύπων πρόβλεψης ή άλλων μετρήσιμων παραμέτρων που έχουν σχέση με το βάρος της βοσκήσιμης ή ολικής παραγωγής της ποώδους βλάστησης (Le Houerou and Hoste 1997, Παπαναστάσης 1982, Πλατής και συν. 2000).

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης των κλιματικών παραγόντων στην εποχιακή μεταβολή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών της βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων της ψευδαλπικής και χαμηλής υψομετρικής ζώνης.

Περιοχές μελέτης

Κατά την έναρξη της έρευνας (1996) επιλέχθηκαν δύο ποολίβαδα, ένα στη χαμηλή και ένα στη ψευδαλπική ζώνη, ενώ στην αρχή του έτους 1998 εντάχθηκε και δεύτερο ποολίβαδο στην ίδια ζώνη, διαφορετικού όμως γεωλογικού υποθέματος (Πλατής και συν. 2000).

Το ποολίβαδο στη χαμηλή ζώνη βρίσκεται στη θέση Αμφιθέα (39° 37' Β, 22° 27' Α) Λαρίσης, 15 km ΒΑ της πρωτεύουσας, με υπερθαλάσσιο ύψος 120 m, κλίση 10%, έκθεση ΒΑ και εδράζεται σε μεταμορφωμένα πετρώματα με pH 6,6. Αποτελεί ιδιόκτητη έκταση στην οποία έβοσκαν 300 πρόβατα, κατά την περίοδο Νοεμβρίου-Μαΐου. Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ημίξηρο μεσογειακό με ψυχρούς χειμώνες, ενώ η μέση ετήσια βροχόπτωση φθάνει τα 407 mm (μέσος όρος των τελευταίων 15 ετών), η μέση ετήσια θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιουλίου) είναι 34,1 °C και η μέση ελαχίστη του ψυχρότερου μήνα (Ιανουαρίου) είναι 1,8 °C (Τσιόντσης 1996). Στο ποολίβαδο κυριαρχούσαν τα θερμόβια αγρωστώδη και η πολυετή πόα *Thymus vulgaris*, ενώ αναγνωρίστηκε ο υποτόπος: *Chrysopogon gryllus-Anthoxanthum odoratum-Thymus vulgaris* (Ch.gr.-A.od.-Th.vu.). Το λιβάδι υπερβόσκονταν, ενώ από τη γενική όψη του ήταν μέτριας λιβαδικής κατάστασης και η βοσκοφόρτωση εκτιμήθηκε στις 2 μ.ζ.μ./ha/έτος.

Τα δύο ορεινά ποολίβαδα βρίσκονται στις περιοχές Τσιλιμίγκα και Κεραμύδα της κοινότητας Βλάστης (Ασκίου όρους) του νομού Κοζάνης, 30 km από την Πτολεμαΐδα και αποτελούν δημόσιες εκτάσεις. Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεταβατικό, μεταξύ μεσογειακού και ηπειρωτικού τύπου. Η μέση ετήσια βροχόπτωση φθάνει τα 865 mm (μέσος όρος των τελευταίων 7 ετών), η μέση ετήσια θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιουλίου) είναι 26,4 °C και η μέση ελαχίστη του ψυχρότερου μήνα (Φεβρουαρίου) είναι -3,1 °C. Η βοσκήσιμη ύλη αξιοποιούνταν από 350 πρόβατα τα οποία έβοσκαν κατά τη θερινή περίοδο (Μαΐου-Οκτωβρίου). Τα λιβάδια επιδέχονταν κανονική βόσκηση, ενώ η γενική όψη τους ήταν μέτριας λιβαδικής κατάστασης και η βοσκοφόρτωσή τους

εκτιμήθηκε στις 2 μ.ζ.μ./ha/έτος. Το ποολίβαδο στη θέση Τσιλιμίγκα (40° 24' Β, 21° 34' 30'' Α) βρίσκεται σε υπερθαλάσσιο ύψος 1600 m, έχει έκθεση ΒΔ, κλίση 20% και εδράζεται σε τεφρούς κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους με pH 6,4. Στο ποολίβαδο κυριαρχούσαν τα ψυχρόβια αγρωστώδη και αναγνωρίστηκε ο υποτύπος: *Festuca macedonica*–*Trifolium repens*–*Thymus thracicus* (*F. ma*–*T. re.*–*Th. thr.*). Στο ποολίβαδο στη θέση Κεραμύδα (40° 24' 30'' Β, 21° 34' Α) βρίσκεται σε υπερθαλάσσιο ύψος 1520 m, έχει έκθεση ΒΑ, κλίση 15% και εδράζεται σε γνεύσιους με pH 6,4. Κυριαρχούσαν και εδώ τα ψυχρόβια αγρωστώδη και διακρίθηκε ο υποτύπος: *Festuca ovina*–*Lotus corniculatus*–*Thymus thracicus* (*F. ov.*–*L. co.*–*Th. thr.*).

Μέθοδοι και υλικά

Το χειμώνα του έτους 1996 οριοθετήθηκαν επιφάνειες μεγέθους 0,1 ha στις θέσεις Αμφιθέα (χαμηλή ζώνη) και Τσιλιμίγκα (ψευδαλπική) και το 1998 στη θέση Κεραμύδα (ψευδαλπική ζώνη). Στη συνέχεια έγινε περίφραξη στο ήμισυ των επιφανειών για προστασία από τη βόσκηση. Οι υπό-επιφάνειες αυτές χωρίστηκαν σε τέσσερις (4) ομάδες και κάθε ομάδα σε οκτώ (8) πειραματικά τεμάχια ίδιου μεγέθους (3x3 m). Κατόπιν τοποθετήθηκαν τυχαία στα πειραματικά τεμάχια επτά (7) μηνιαίες κοπές και ο μάρτυρας. Παρόμοια επίπεδα τοποθετήθηκαν και στις άλλες υπό-επιφάνειες οι οποίες ήταν ελεύθερες στη βόσκηση προβάτων (χωρίς περίφραξη). Το πειραματικό σχέδιο ήταν τυχαίοποιημένες ομάδες με δύο χειρισμούς βόσκησης και τέσσερις επαναλήψεις. Τα δείγματα πάρθηκαν σε επτά περιόδους (split-plot in time), οι οποίες ήταν οι εξής: α. Χαμηλή ζώνη: Ιανουάριος, Μάρτιος, Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος, Σεπτέμβριος και Νοέμβριος και β. Ψευδαλπική ζώνη: Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος, Σεπτέμβριος και Νοέμβριος. Τελικά, για την τελευταία περίοδο (Νοέμβριος) της ψευδαλπικής ζώνης, δεν κατέστη δυνατόν να ληφθούν στοιχεία κατά τη διάρκεια του πειράματος λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών.

Για τον προσδιορισμό των εδαφολογικών χαρακτηριστικών ελήφθησαν δείγματα εδάφους σε διάφορους ορίζοντες μέχρι βάθος 45-50 cm. Στα δείγματα αυτά προσδιορίστηκε το pH, η μηχανική σύσταση, το ολικό άζωτο (N) με τη μέθοδο της υγρής οξείδωσης, ο φώσφορος (P), το κάλιο (K), το μαγνήσιο (Mg), το CaCO₃ (%), η οργανική ουσία (%) και η εναλλακτική ικανότητα.

Τους μήνες κατά τους οποίους αναμενόταν το μέγιστο της παραγωγής, δηλ. το Μάιο για τη χαμηλή ζώνη και τον Ιούνιο για τη ψευδαλπική, μετρήθηκε στο μάρτυρα η κάλυψη του εδάφους με τη μέθοδο των σημείων (πλαίσιο των δέκα βελονών) (Cook and Stubbendieck 1986) και υπολογίστηκε η σύνθεση των φυτικών ειδών του φυτοκαλύμματος. Κατά τη διάρκεια των υπολοίπων μηνών μετρήθηκε η παραγωγή των αβόσκητων και βοσκημένων επιφανειών με τη μέθοδο της συγκομιδής, εφαρμόζοντας τέσσερα πλαίσια διαστάσεων 0,50x0,50 m σε κάθε πειραματικό τεμάχιο, ενώ συνολικά κατά μήνα και ποολίβαδο ελήφθησαν 32 δείγματα. Η συγκομισθείσα παραγωγή διακρίθηκε: α) ζωντανή ύλη (παραγωγή τρέχοντος έτους) και β) νεκρή ύλη (συσσωρευμένη παραγωγή παρελθόντων ετών και τρέχοντος έτους). Αμέσως μετά το διαχωρισμό τους τοποθετήθηκαν σε πυριατήριο στους 70 °C για 48 ώρες, ζυγίστηκαν και υπολογίστηκε το ξηρό βάρος σε χλγ/στρέμμα. Ειδικότερα για το συγκομιζόμενο υλικό της μέγιστης αναμενόμενης παραγωγής του Μαΐου και Ιουνίου στις αντίστοιχες ζώνες χαμηλής και ορεινής, η ζωντανή ύλη διακρίθηκε σε τρεις ομάδες φυτών: αγρωστώδη, ψυχανθή και πλατύφυλλες πόες. Δείγματα ζωντανής ύλης των βοσκημένων επιφανειών αναλύθηκαν για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητά τους (%) σε: α) ολικές πρωτεΐνες (Nx6,25), (A.O.A.C. 1990), β) αδιάλυτες ουσίες σε ουδέτερο απορρυπαντικό (Neutral Detergent Fibre, NDF) και γ) λιγνίνη (Van Soest et al. 1991).

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή Αμφιθέας ελήφθησαν από τον Αυτόματο Μετεωρολογικό Σταθμό του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών Λάρισας και για την περιοχή Βλάστης από τον αυτόματο και συμβατό Μετεωρολογικό Σταθμό του Πρότυπου Κέντρου Κτηνοτροφίας και Εκπαίδευσης Βλάστης. Συγκεκριμένα, έγινε επεξεργασία των ημερήσιων κλιματικών παραμέτρων: ύψους βροχής (mm) και θερμοκρασία αέρος (μέση, μέγιστη, ελαχίστη) για το χρονικό διάστημα 1996-2000 (Αδημοσίευτα στοιχεία).

Για τη διαμόρφωση των μαθηματικών προτύπων (μοντέλων) χρησιμοποιήθηκαν συσχετίσεις του βάρους της ζωντανής ύλης με κλιματικές παραμέτρους με την εφαρμογή της απλής ευθύγραμμης συμμεταβολής (linear regression) και τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Τα κυριότερα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των τριών ποολίβαδων παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Στη θέση Αμφιθέα τα εδάφη είναι αμμοπηλώδη, ενώ στη θέση Τσιλιμίγκα το μητρικό πέτρωμα είναι ασβεστόλιθος και το βάθος του εδάφους μεταβάλλεται έντονα σε μικρές αποστάσεις. Αντίθετα, τα εδάφη στη θέση Κεραμύδα είναι ελαφρώς όξινα και αμμοαργιλοπηλώδη. Γενικά το έδαφος και στις τρεις περιοχές είναι μετρίως βαθύ και είναι επαρκώς εφοδιασμένο με οργανική ουσία, N, P και εναλλακτικά κατιόντα (Ca, Mg, K).

Πίνακας 1. Βάθος, pH, μηχανική σύσταση και περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, N και P των εδαφών των τριών ποολίβαδων.

Ποολίβαδο	Βάθος (cm)	pH Νερό 1:1	Μηχανική σύσταση (%)			Ορ. ουσία	N mg/100g	P Olsen
			Άργιλος	Ίλυς	Άμμος			
Αμφιθέα	0-5	6,8	9,0	21,0	71,0	6,1	0,2	2,5
	5-10	6,7	9,0	14,0	78,0	4,4	0,2	1,0
	10-30	6,4	12,0	12,0	76,0	2,6	0,1	0,8
	30-57	6,5	22,0	1,0	77,0	1,2	0,1	4,1
Τσιλιμίγκα	0-15	6,0	25,0	26,0	49,0	12,0	0,4	0,9
	15-40	6,7	24,0	31,0	45,0	6,7	0,2	0,7
Κεραμύδα	0-15	6,2	22,0	17,0	61,0	11,0	0,3	1,0
	15-50	6,6	18,0	25,0	57,0	6,0	0,2	0,9

Βλάστηση

Η κάλυψη κατά κατηγορία βλάστησης, καθώς και η μεταβολή συμμετοχής της ξηρής ουσίας, του γυμνού εδάφους των τριών ποολίβαδων και χειρισμό προστασίας στη διάρκεια των ετών 1998-2000 δίδονται στον πίνακα 2. Στο αβόσκητο χαμηλό ποολίβαδο (Αμφιθέα) κυριαρχούσαν τα αγρωστώδη και ακολουθούσαν οι πλατύφυλλες πόες με ένα σημαντικό ποσοστό. Η συμμετοχή των αγρωστωδών μειώθηκε το έτος 1999 κατά 5,3% και ήταν 42,8%, ενώ κατά το έτος 2000 αυξήθηκε κατά 7,9%. Η συμμετοχή των ψυχανθών στη διάρκεια των αυξητικών περιόδων 1998 και 1999 κυμάνθηκε περίπου στο ίδιο ποσοστό, ενώ κατά το έτος 2000 μειώθηκε κατά 14,8% σε σχέση με το 1999. Στις πλατύφυλλες πόες παρατηρήθηκε αυξητική τάση το έτος 1999 σε ποσοστό 13,1% και το οποίο στη συνέχεια μειώθηκε κατά 5% το 2000. Η βόσκηση, γενικά, φαίνεται να ευνόησε τα ψυχανθή και τις πλατύφυλλες πόες. Τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης μεταξύ των αγρωστωδών στη διάρκεια της έρευνας είχαν τα είδη: *Anthoxanthum odoratum*, *Avena barbata*, *Agrostis spica venti*, *Dactylis glomerata* και *Vulpia myuros*. Από τα ψυχανθή τη μεγαλύτερη

συμμετοχή είχαν τα είδη: *Trifolium nigrescens* και *T. subterraneum*, ενώ από τις πλατύφυλλες πόες τα είδη: *Brassica nigra*, *Taraxacum officinale*, *Capsella bursa pastoris*, *Anthemis montana*, *Dianthus sp.* και *Thymus vulgaris*.

Πίνακας 2. Συνολική κάλυψη (%) των τριών ποολίβαδων της μελέτης σε βοσκημένες και αβόσκητες περιοχές κατά τα έτη 1998-2000.

Θέση/Κατηγορία βλάστησης	Αβόσκητο			Βοσκημένο		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
<i>A. Αμφιθέα</i>						
Αγρωστώδη	45,2	42,8	46,2	29,5	34,5	41,4
Ψυχανθή	12,4	12,2	10,4	20,0	17,2	16,2
Πλατύφ. πόες	35,2	39,8	37,8	37,8	40,1	37,3
Ξηρή ουσία	5,1	4,2	5,1	4,5	3,2	2,0
Έδαφος-Λίθοι	2,1	1,0	0,5	8,2	5,0	3,1
<i>B. Τσιλιμίγκα</i>						
Αγρωστώδη	25,0	31,0	30,7	41,2	38,5	38,2
Ψυχανθή	28,2	31,5	28,2	15,6	21,5	20,1
Πλατύφ. πόες	44,7	37,0	39,8	37,2	35,5	36,5
Ξηρή ουσία	2,0	0,5	1,1	3,5	3,0	3,1
Έδαφος-Λίθοι	0,1	0,0	0,2	2,5	1,5	2,1
<i>Γ. Κεραμύδα</i>						
Αγρωστώδη	31,6	37,5	35,8	25,2	44,5	39,20
Ψυχανθή	19,2	25,5	25,0	31,0	23,5	21,8
Πλατύφ. πόες	43,8	37,0	37,5	42,3	31,0	32,5
Ξηρή ουσία	3,5	0,0	1,2	1,0	0,5	4,3

Στο αβόσκητο ορεινό ποολίβαδο (Τσιλιμίγκα) κατά τη διάρκεια των ετών 1998-2000 κυριαρχούσαν οι πλατύφυλλες πόες (Πίνακας 2). Η συμμετοχή των αγρωστωδών αυξήθηκε κατά το έτος 1999 κατά 24% σε σχέση με το 1998, ενώ για το 2000 κυμάνθηκε περίπου στο ίδιο ποσοστό με το 1999. Η συμμετοχή των ψυχανθών αυξήθηκε 11,7% κατά το έτος 1998, ενώ το 2000 αποτελούσε το ίδιο ποσοστό όσο και το 1998. Στις πλατύφυλλες πόες παρατηρήθηκε μείωση κατά το έτος 1999 κατά 17,2% σε σχέση με το 1998, ενώ το 2000 αυξήθηκε σε 7,6% σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Η βόσκιση φαίνεται να ευνόησε τα αγρωστώδη και τις πλατύφυλλες πόες και στα τρία έτη της έρευνας. Τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης μεταξύ των αγρωστωδών είχαν τα είδη: *Festuca macedonica*, *F. ovina group*, *Poa alpina*, *Koeleria cristata*, *Anthoxanthum odoratum* και *Trisetum flavescens*. Από τα ψυχανθή, τα είδη: *Trifolium repens*, *T. arvensis*, *T. alpestre*, *T. medium*, *Lotus corniculatus* και *Medicago lupulina*. Οι πλατύφυλλες πόες συμμετείχαν σε μεγάλα ποσοστά, ανάλογα με τους χειρισμούς και βρέθηκαν με το μεγαλύτερο ποσοστό τα είδη: *Achillea millefolium*, *Thymus thracicus*, *Plantago lanceolata*, *Galium rodopeum* και *Cerastium banaticum*.

Αντίστοιχη κυριαρχία των πλατύφυλλων ποών παρατηρήθηκε και στο αβόσκητο ποολίβαδο στη θέση Κεραμύδα για τα έτη 1998, 1999 και 2000 με ποσοστά 43,8%, 37,0% και 37,5% αντίστοιχα. Τα αγρωστώδη αύξησαν τη συμμετοχή τους το έτος 1999 κατά 17,8% σε σχέση με το 1998, ενώ στη συνέχεια κατά το 2000 μειώθηκαν κατά 4,5% (Πίνακας 2). Τα ψυχανθή αυξήθηκαν κατά το έτος 1999 κατά 32,8% σε σχέση με το 1998, ενώ για το έτος 2000 η συμμετοχή των ψυχανθών κυμάνθηκε περίπου στο ίδιο ποσοστό με το 1999. Στο ποολίβαδο της περιοχής Κεραμύδα, όπου εφαρμόστηκε βόσκιση με πρόβατα στη διάρκεια των τριών ετών, ευνοήθηκαν περισσότερο τα αγρωστώδη και λιγότερο τα ψυχανθή και οι πλατύφυλλες πόες. Τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής στη σύνθεση

μεταξύ των αγρωστώδων είχαν τα είδη: *Festuca ovina group*, *Poa alpina*, *Anthoxanthum odoratum* και *Koeleria cristata*. Από τα ψυχανθή κυριαρχούσαν τα είδη: *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *T. arvensis* και *T. alpestre*, ενώ από τις πλατύφυλλες πόες: *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Thymus thracicus*, *Taraxacum officinale* και *Cerastium banaticum*.

Μεταξύ των ετών 1998, 1999 και 2000 δεν υπήρξε αξιόλογη μεταβολή στον πλούτο των φυτικών ειδών στις αβόσκητες επιφάνειες των τριών ποολίβαδων (Πίνακας 3). Η βόσκηση μείωσε σημαντικά τον πλούτο των φυτικών ειδών στο ποολίβαδο στη θέση Αμφιθέα τα έτη 1999 και 2000. Έτσι, από 36 και 35 φυτικά είδη που καταγράφηκαν στο αβόσκητο ποολίβαδο τα έτη 1999 και 2000, βρέθηκαν 29 στο βοσκημένο και για τα δύο αντίστοιχα έτη. Οι μεγαλύτερες μειώσεις πλούτου των ειδών στο βοσκημένο χαμηλό ποολίβαδο σημειώθηκαν στις πλατύφυλλες πόες και στα αγρωστώδη σε όλη τη διάρκεια της έρευνας. Στη θέση Τσιλιμίγκα η βόσκηση μείωσε σημαντικά τον πλούτο των φυτικών ειδών το έτος 1998. Έτσι, από 39 φυτικά είδη που καταγράφηκαν στο αβόσκητο ποολίβαδο, βρέθηκαν 26 στο βοσκημένο, ενώ για τα επόμενα έτη 1999 και 2000 αποτελούσαν περίπου το ίδιο σύνολο ανεξάρτητα του χειρισμού προστασίας. Οι μεγαλύτερες μειώσεις πλούτου των ειδών παρατηρήθηκαν κυρίως στα πλατύφυλλα είδη, όπου για το αβόσκητο ποολίβαδο (Τσιλιμίγκα) καταγράφηκαν 20 είδη και μόνο 13 στο βοσκημένο. Στο ποολίβαδο στη θέση Κεραμύδα η βόσκηση δεν επηρέασε ουσιαστικά τον αριθμό των φυτικών ειδών σε όλες τις περιπτώσεις.

Πίνακας 3. Αριθμός ειδών (επιφάνειας 0,25x0,25 m) ανά ομάδα φυτών των τριών ποολίβαδων σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες κατά τον Ιούνιο 1998, 1999 και 2000.

Θέση/Κατηγορία βλάστησης	1998		1999		2000	
	Αβόσκητο	Βοσκημένο	Αβόσκητο	Βοσκημένο	Αβόσκητο	Βοσκημένο
<i>A. Αμφιθέα</i>						
Αγρωστώδη	12	9	13	10	14	11
Ψυχανθή	4	3	5	4	4	4
Πλατύφ. πόες	17	11	18	15	17	14
Σύνολο	33	33	36	29	35	29
<i>B. Τσιλιμίγκα</i>						
Αγρωστώδη	9	7	10	13	9	12
Ψυχανθή	10	6	9	4	9	7
Πλατύφ. πόες	20	13	22	25	23	24
Σύνολο	39	26	41	42	41	43
<i>Γ. Κεραμύδα</i>						
Αγρωστώδη	7	9	4	5	6	8
Ψυχανθή	5	7	7	6	7	6
Πλατύφ. πόες	16	15	16	18	17	16
Σύνολο	28	31	27	29	30	30

Παραγωγή

Οι μέσοι όροι της ζωντανής υπέργειας παραγωγής με τα τυπικά τους σφάλματα των τριών ποολίβαδων, σε διαφορετικές μηνιαίες κοπές δίνονται στους πίνακες 4 και 5.

Η υπέργεια παραγωγή της βοσκήσιμης ύλης στο βοσκημένο ποολίβαδο της χαμηλής ζώνης, είχε την υψηλότερη τιμή κατά το μήνα Μάιο το έτος 1998, ενώ για τα επόμενα δύο έτη το μήνα Απρίλιο. Στο αβόσκητο ποολίβαδο η υψηλότερη βρέθηκε για το έτος 1998 κατά το μήνα Απρίλιο, ενώ για έτη 1999 και 2000 το μήνα Μάιο και ήταν αντίστοιχα: 302,9–101,7 και 205,4 kg DM/στρ.(Πίνακας 4). Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με

προηγούμενη εργασία που έγινε σε ποολίβαδα της χαμηλής ζώνης και προσδιορίζουν το μέγιστο της παραγωγής των ποολίβαδων για το ίδιο χρονικό διάστημα (Παπαναστάσης 1982). Μετά το μήνα Μάιο το ύψος της διαθέσιμης παραγωγής του ποολίβαδου μειώθηκε όπως αναμενόταν και η φθίνουσα αυτή τάση στηρίχθηκε άμεσα στις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και τη γεωγραφική θέση (Πλατής και συν. 2000).

Πίνακας 4. Ζωντανή υπέργεια παραγωγή (kg DM/στρ.) σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες χαμηλού ποολίβαδου στη θέση Αμφιθέα κατά τους επτά μήνες των ετών 1998-2000 (μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα).

Χειρισμός/έτος	Ιανουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Σεπτέμβριος	Νοέμβριος
Βοσκημένο							
1998	6,3±0,7	68,9±7,1	41,4±6,9	51,5±7,4	14,7±4,6	90,6±7,2	11,2±0,7
1999	0,5±0,1	3,9±0,2	32,5±9,9	30,9±2,8	13,3±2,0	9,5±2,8	9,6±1,0
2000	7,4±0,8	19,4±2,2	55,8±6,8	40,8±5,2	10,6±2,6	8,5±1,0	8,2±0,6
Αβόσκητο							
1998	37,2±4,3	148,8±13,4	302,9±23,4	271,7±22,7	35,9±7,6	73,6±4,4	25,7±2,4
1999	4,5±0,6	20,1±2,3	87,7±4,0	101,7±7,7	74,7±5,3	21,9±6,1	16,5±2,1
2000	14,2±2,1	58,8±5,3	160,6±12,6	205,4±18,2	30,5±3,8	22,4±2,1	15,8±1,8

Στο ψευδαλπικό ποολίβαδο στη θέση Τσιλιμίγκα, όπου επικρατούν οι ασβεστόλιθοι, η ζωντανή υπέργεια παραγωγή των ετών 1999 και 2000 κυμάνθηκε στα ίδια περίπου επίπεδα, ενώ αυτή του έτους 1998 σε υψηλότερα και με μέγιστο κατά το μήνα Ιούνιο και στα τρία έτη της έρευνας (Πίνακας 5). Η ζωντανή υπέργεια παραγωγή στο αβόσκητο ποολίβαδο της περιοχής Τσιλιμίγκα Βλάστης βρέθηκε κατά το μήνα Ιούνιο: 147,7-55,5 και 55,2 kg DM/στρ.,

Πίνακας 5. Ζωντανή υπέργεια παραγωγή (kg DM/στρ.) σε βοσκημένες και αβόσκητες επιφάνειες ορεινών ποολίβαδων στις θέσεις Τσιλιμίγκα και Κεραμύδα κατά τους έξι μήνες των ετών 1998-2000 (μέσοι όροι με τα τυπικά τους σφάλματα) (Πλατής και συν. 2000).

Χειρισμός/έτος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος
Τσιλιμίγκα/Βοσκ.						
1998	35,5±4,8	72,6±6,2	64,1±9,6	8,2±3,7	4,0±0,7	5,7±0,2
1999	6,4±0,8	24,6±1,7	21,5±2,5	11,1±1,3	15,4±0,1	18,5±0,3
2000	12,2±1,2	23,2±1,6	20,3±2,2	14,4±1,5	13,0±1,0	9,4±1,3
Τσιλιμίγκα/Αβοσ.						
1998	41,7±4,2	83,9±10,8	147,7±13,7	35,9±5,4	29,5±3,5	16,0±2,1
1999	9,5±1,3	31,8±2,1	55,5±6,4	31,0±3,5	24,0±0,1	21,3±0,4
2000	16,4±1,4	30,5±1,8	55,2±3,8	34,6±2,8	28,5±2,1	25,4±1,4
Κεραμύδα/Βοσκ.						
1998	10,6±1,0	22,4±2,1	30,2±3,7	1,2±0,3	0,6±0,1	19,5±1,7
1999	5,9±0,6	13,2±1,2	17,7±2,0	8,9±1,6	17,2±0,8	18,7±0,4
2000	8,2±1,1	14,4±1,6	17,8±2,1	18,2±1,8	9,2±1,2	10,4±1,3
Κεραμύδα/Αβοσ.						
1998	14,8±2,3	28,5±3,5	70,6±9,3	3,7±0,5	8,6±0,9	62,5±8,6
1999	7,3±0,9	16,6±1,4	21,0±2,5	12,0±1,2	25,1±0,7	23,3±0,4
2000	10,4±1,2	18,5±1,6	45,6±2,8	36,8±3,2	22,4±2,2	28,5±1,6

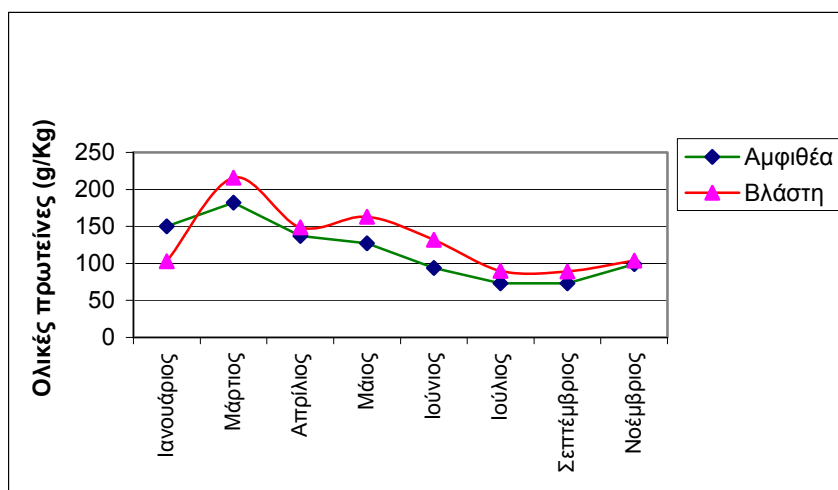
αντίστοιχα για τα έτη 1998, 1999 και 2000, ενώ στο Μενοίκιο όρος Σερρών το μέγιστο της λιβαδικής παραγωγής πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο (Παπαναστάσης 1982). Μετά το μήνα Ιούνιο το ύψος της παραγωγής άρχισε να μειώνεται σημαντικά στην κατηγορία της ζωντανής ύλης (Πίνακας 5). Το μέγιστο της ζωντανής υπέργειας παραγωγής του ποολίβαδου στη θέση Κεραμύδα, όπου κυριαρχούν οι γνεύσιοι, βρέθηκε κατά το μήνα Ιούνιο, ενώ ένα δεύτερο μέγιστο παρουσιάστηκε το Σεπτέμβριο (Πίνακας 5). Η δευτερογενής αύξηση

πραγματοποιείται, όταν μεσολαβήσουν σημαντικές βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του θέρους (Πλατής και συν. 2001, Papanastasis et al. 2002).

Σχετικά με τις επιδράσεις της βόσκησης των αγροτικών ζώων, το μεγαλύτερο ποσοστό χρησιμοποίησης βρέθηκε κατά το μήνα Απρίλιο για το ποολίβαδο της χαμηλής ζώνης (Αμφιθέα) και έφθασε κατά μέσο όρο το 86% της αβόσκησης επιφάνειας. Κατά τη διάρκεια του θέρους το ποολίβαδο ήταν αβόσκητο, επειδή τα πρόβατα μεταφέρονταν σε ψευδαλπικά λιβάδια (Πλατής και συν. 2000). Το ποσοστό βόσκησης που εφαρμόστηκε στα ψευδαλπικά λιβάδια των περιοχών Τσιλιμίγκα και Κεραμύδα Βλάστης ήταν επίσης πολύ υψηλό (70-80%). Το μεγάλο αυτό ποσοστό βόσκησης είχε ως συνέπεια τη μείωση της φυτοποικιλότητας, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά τις πλατύφυλλες πόες και τα ψυχανθή, και την αύξηση του γυμνού εδάφους (Πλατής και συν. 2001, Papanastasis et al. 2002).

Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης

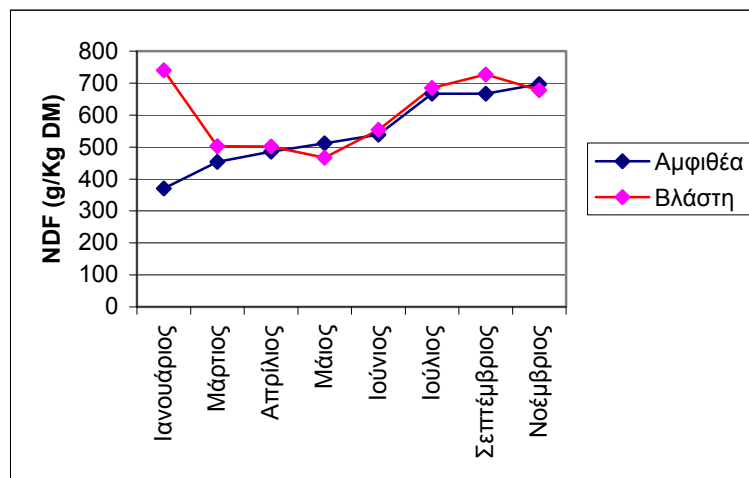
Η βοσκήσιμη ύλη του χαμηλού ποολίβαδου στη θέση Αμφιθέα είχε υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες (% της ξηρής ουσίας) κατά τους μήνες της άνοιξης, ενώ αντίθετα στα δύο ψευδαλπικά λιβάδια της Βλάστης κατά τους πρώτους μήνες της θερινής περιόδου (Εικόνα 1). Οι τιμές αυτές (12,0 έως 18,5 g/kg DM), κάλυπταν τις ανάγκες συντήρησης των προβάτων (N.R.C. 1985). Για την περιοχή της Αμφιθέας η πορεία των ολικών πρωτεϊνών ήταν καθοδική μέχρι το Σεπτέμβριο. Όμως με τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές παρουσίασαν αυξητική τάση που ήταν αποτέλεσμα της νέας ζωντανής βοσκήσιμης ύλης που ήταν διαθέσιμη στο βοσκότοπο. Η πορεία των ολικών πρωτεϊνών κατά την αυξητική περίοδο και στα δύο ψευδαλπικά λιβάδια της Βλάστης ήταν καθοδική, ως αποτέλεσμα της ωρίμανσης των φυτών που αποτελούσαν τη βοσκήσιμη ύλη (Πλατής και συν. 2000).



Εικόνα 1. Πορεία ολικών πρωτεϊνών βοσκήσιμου ύλης ποολίβαδων στη διάρκεια του έτους.

Μεταξύ των δύο ψευδαλπικών ποολίβαδων δε βρέθηκαν διαφορές ως προς την πρωτεΐνη κατά τη διάρκεια των ετών 1998-2000. Επίσης, όταν τα ψυχανθή αποτελούσαν σημαντικό ποσοστό στη σύνθεση των ποολίβαδων, υπήρξε υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες κατά τη διάρκεια των ετών. Η περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης και των τριών ποολίβαδων σε NDF κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα στις περιόδους που υπήρχε ζωντανή ύλη (Εικόνα 2). Γενικά, η υψηλή περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης σε ινώδη συστατικά έχει ως αποτέλεσμα να παραμένει αυτή για μεγάλο χρονικό διάστημα στη

μεγάλη κοιλία και τελικά να επηρεάζεται αρνητικά η κατανάλωση βοσκήσιμης ύλης (Van Soest 1994).



Εικόνα 2. Πορεία ινωδών συστατικών (NDF) βοσκήσιμης ύλης ποολίβαδων στη διάρκεια του έτους.

Σχέση μεταξύ κλιματικών παραγόντων και υπέργειας παραγωγής

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια προσπάθεια αξιολόγησης των σχέσεων μεταξύ της υπέργειας παραγωγής (ζωντανής) ποολίβαδων και κλιματικών παραγόντων με την εφαρμογή του απλού ευθύγραμμου μοντέλου: $Y_i = \beta x_i + \beta_0 + e_i$. Ως εξαρτημένη μεταβλητή (Y_i) επιλέχθηκε η παραγωγή ζωντανής ύλης των ετών 1998-2000 που μετρήθηκε στις αβόσκητες επιφάνειες των ποολίβαδων κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο στο χαμηλό (Αμφιθέα) και ψευδαλπικό ποολίβαδο (Βλάστη) αντίστοιχα. Το μέγιστο της βοσκήσιμης ύλης αυτής της περιόδου χρειάζεται ο λιβαδοπόνος για να προσδιορίσει τη βοσκοϊκανότητα στα ποολίβαδα αυτά. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές (x_i) επελέγησαν οι κλιματικές παράμετροι (ύψους βροχής και θερμοκρασία αέρος) που είχαν το μεγαλύτερο συντελεστή συσχέτισης.

Στον πίνακα 6 δίνονται οι ανεξάρτητες κλιματικές μεταβλητές που επελέγησαν, οι εξισώσεις πρόβλεψης της παραγωγής, οι συντελεστές προσδιορισμού και η σημαντικότητα αυτών για το χαμηλό ποολίβαδο. Τα κατακρημνίσματα του φθινοπώρου και πιο συγκεκριμένα αθροιστικά των μηνών Οκτωβρίου και Νοεμβρίου, εξήγησαν το 96% της διακύμανσης της υπέργειας παραγωγής (kg DM/στρ.) για το μήνα Μάιο στο χαμηλό ποολίβαδο. Επίσης, τα κατακρημνίσματα του μηνός Νοεμβρίου επέδρασαν θετικά στην υπέργεια παραγωγή και εξήγησαν το 89% της διακύμανσης. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν, ότι για να εξασφαλιστεί κατά το μήνα Μάιο αυξημένη ποσότητα ζωντανής ύλης στα ποολίβαδα της χαμηλής ζώνης χρειάζονται μεγάλες ποσότητες κατακρημνισμάτων την περίοδο Οκτωβρίου-Νοεμβρίου. Η βροχή του Νοεμβρίου επηρεάζει κυρίως την ανάπτυξη των ψυχανθών και των ετήσιων αγρωστωδών τα οποία κυριαρχούσαν στο ποολίβαδο. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και από τον Παπαναστάση (1982) σε ποολίβαδα της χαμηλής και μεσαίας ζώνης των περιοχών Θεσσαλονίκης και Σερρών. Οι βροχές του φθινοπώρου φαίνεται να ενεργοποιούν το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος, το οποίο δραστηριοποιείται νωρίς την άνοιξη, με αποτέλεσμα την έκπτυξη φυταρίων και την αύξηση της παραγωγής.

Πίνακας 6. Επιλεγμένες εξισώσεις πρόβλεψης της υπέργειας παραγωγής (kg DM/στρ.) κατά το μήνα Μάιο σε χαμηλό ποολίβαδο συναρτήσει κατακρημνισμάτων (P_i) (mm) (οι αριθμοί-δείκτες υποδηλώνουν τη σειρά των μηνών στο έτος).

Μεταβλητές βροχής (x_i)	Πρότυπες εξισώσεις (Y_i)	R ²
P10,11	$Y=0,2268x+4,9229$	0,96 (p<0,001)
P11	$Y=0,0555x+3,4936$	0,89 (p<0,001)
P3	$Y=-0,1610x+85,5560$	0,84 (p<0,01)
P3,4	$Y=-0,2148x+111,170$	0,79 (p<0,05)

Για τα ψευδαλπικά ποολίβαδα στην περιοχή Βλάστης το μέγιστο της υπέργειας παραγωγής (kg DM/στρ.) κατά το μήνα Ιούνιο είχε υψηλή συσχέτιση με τη βροχή της αυξητικής περιόδου (Πίνακας 7). Συγκεκριμένα, τα κατακρημνίσματα των μηνών Μαρτίου, Απριλίου και Μαΐου εξήγησαν το 98% της διακύμανσης της παραγωγής, ενώ το 89% της διακύμανσης εξηγήθηκε από τη βροχή κατά τη διάρκεια του μηνός Μαΐου. Το 85% της διακύμανσης της παραγωγής εξηγήθηκε από τα συνολικά κατακρημνίσματα των μηνών Απριλίου και Μαΐου. Επίσης, φαίνεται να υφίσταται στατιστικώς σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ της παραγωγής κατά το μήνα Ιούνιο και της μέγιστης θερμοκρασίας αέρος που καταγράφηκε κατά το μήνα Μάιο. Τα αποτελέσματα δείχνουν, ότι για να εξασφαλιστεί κατά μήνα Ιούνιο αυξημένη ποσότητα βοσκήσιμης ύλης στα ψευδαλπικά ποολίβαδα, χρειάζονται αυξημένα κατακρημνίσματα κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου. Επειδή στο μεγαλύτερο ποσοστό της ζωντανής ύλης κυριαρχούν τα ψυχρόβια αγρωστώδη, όπως του γένους *Festuca*, αντιδρούν ευνοϊκά στην αυξημένη υγρασία παρά στις χαμηλές θερμοκρασίες που σημειώνονται όταν αρχίζει η αυξητική τους δραστηριότητα. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και από τον Παπαναστάση (1982) σε ψευδαλπικά ποολίβαδα στην περιοχή Μενοικίου του Ν. Σερρών.

Πίνακας 7. Επιλεγμένες εξισώσεις πρόβλεψης της υπέργειας παραγωγής (kg DM/στρ.) κατά το μήνα Ιούνιο σε ψευδαλπικό ποολίβαδο συναρτήσει μεταβλητών βροχής (P_i) (mm), μέγιστης (T_i) θερμοκρασίας αέρος ($^{\circ}C$) (οι αριθμοί-δείκτες υποδηλώνουν τη σειρά των μηνών στο έτος).

Μεταβλητές βροχής, θερμοκρασίας (x_i)	Πρότυπες εξισώσεις (Y_i)	R ²
P _{3,4,5}	$Y=0,9168x+41,597$	0,98 (p<0,001)
P ₅	$Y=1,1591x-38,934$	0,89 (p<0,01)
P _{4,5}	$Y=0,9607x+17,379$	0,85 (p<0,05)
T ₅	$Y=-0,0458x+28,086$	0,91 (p<0,01)

Συμπεράσματα

- Τα κυριότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα έρευνα, είναι ότι:
- Η εποχιακή και ετήσια μεταβολή της βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων στη χαμηλή και υπαλπική ζώνη διαφορετικών γεωλογικών υποθεμάτων, εξαρτάται κυρίως από το ύψος και την κατανομή των κατακρημνισμάτων και της θερμοκρασίας.
 - Το μέγιστο της παραγωγής στο χαμηλό ποολίβαδο πραγματοποιείται το μήνα Μάιο, ενώ στα υπαλπικά τον Ιούνιο και ανάλογα με το ύψος βροχής του θέρους εμφανίζεται ένα μέγιστο το Σεπτέμβριο.
 - Η βόσκηση προβάτων συντελεί στη μείωση των ψυχανθών προς όφελος των αγρωστωδών και των λοιπών πλατύφυλλων ποών, χωρίς όμως να επηρεάζει αρνητικά το συνολικό αριθμό των ειδών (πλούτος).

- Η βοσκήσιμη ύλη έχει την υψηλότερη τιμή σε ολικές πρωτεΐνες κατά το μήνα Μάρτιο στο ποολίβαδο της χαμηλής και Μάιο-Ιούνιο της ορεινής ζώνης και η οποία στη συνέχεια γίνεται καθοδική.
- Η θρεπτική αξία της καταναλισκόμενης βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων της υπαλπικής ζώνης ικανοποιεί τις ανάγκες συντήρησης των ζώων κατά την κρίσιμη περίοδο του καλοκαιριού σε αντίθεση με την περίοδο της άνοιξης για το χαμηλό ποολίβαδο.
- Το μέγιστο της παραγωγής (ζωντανής ύλης) κατά το μήνα Μάιο στα ποολίβαδα της χαμηλής ζώνης επηρεάζεται από τα αθροιστικά κατακρημνίσματα των μηνών Οκτωβρίου και Νοεμβρίου ή μόνο το Νοέμβριο και μπορεί να προβλεφθεί με βάση τα παραπάνω κατακρημνίσματα με σχετικά μεγάλη ακρίβεια. Αντίθετα, το μέγιστο της παραγωγής κατά το μήνα Ιούνιο στα ποολίβαδα της ψευδαλπικής ζώνης επηρεάζεται από τη βροχή της περιόδου Μαρτίου-Μαΐου και αρνητικά από τη μέγιστη θερμοκρασία του Μαΐου και το οποίο μπορεί να υπολογιστεί με ικανοποιητική ακρίβεια.
- Για την πληρέστερη αξιολόγηση των κλιματικών παραγόντων και βοσκήσιμης ύλης απαιτείται η συνέχιση λήψης δεδομένων παραγωγής για μια μεγαλύτερη σειρά ετών.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος Μέτρο 8.2, υποπρόγραμμα 8 του Β' ΚΠΣ 1994-99 της ΕΕ και τμήμα του από πιστώσεις του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους Αναστάσιο Τακουρίδη και Ελένη Ναούμ, προσωπικό υποστήριξης του ΙΔΕ, καθώς και στον Ιωάννη Τσιόκα, Τεχνολόγο Γεωπονίας του ΠΚΚ και Εκπαίδευσης Βλάστης, που συνέβαλαν στις εργασίες υπαίθρου και εργαστηρίου.

Βιβλιογραφία

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis, 15th edn Association of Official Analytical Chemists. Washington DC., pp.746.
- Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Denver. Co. USA.
- Le Houerou, H.N. and C.H. Hoste. 1977. Rangeland production and annual rainfall relations, in the Mediterranean basin and in the African Sahelo-Sudanian zone. J. Range Manage., 30:181-189.
- N.R.C. 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals. No 5 Nutrient Requirements of Sheep. National Academy of Sciences. National Research Council, Washington DC., pp. 99.
- Papachristou, T.G. 2000. Forage resources of Greece and their relation to grazing animals, p. 283-290. In: Livestock Production and Climatic Uncertainty in the Mediterranean (F. Guesous, N. Rihani and A. Ilham eds). International Symposium, Agadir, Morocco, October 22-24 1998. EAAP publication No 94, Wageningen Pers.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1982. Παραγωγή ποολίβαδων σε σχέση με τη θερμοκρασία αέρος και τη βροχή στη βόρεια Ελλάδα. Διατριβή για υφηγεσία. Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, σελ. 128.
- Papanastasis V.P., M.S. Vrachnakis, K. Iovi, P. Platis, A. Karalazos and I. Hatziminaoglou. 2002. Dynamics of herbage production in a grazed mountain grassland in Greece, Vol. 7, p.348-349. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. Multi-Function Grasslands: Quality Forages, Animal Products and Landscapes. 27-30 May, La Rochelle, France.

- Πλατής, Π.Δ., Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης. 2000. Αγρομετεωρολογικά μοντέλα πρόβλεψης του ύψους της παραγωγής και της ποιότητας διαφόρων βοσκοτόπων. Τελική Έκθεση προγράμματος Μέτρο 8.2, υποπρόγραμμα 8 Β'ΚΠΣ 1994-99. Υπουργείο Γεωργίας-Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.). Θεσσαλονίκη, σελ. 46.
- Πλατής, Π., Β. Παπαναστάσης, Θ. Παπαχρήστου και Α. Τσιόντσης. 2001. Επίδραση των εδαφοκλιματικών παραγόντων στη σύνθεση της βλάστησης και στην ποσοτική και ποιοτική παραγωγή των υπαλπικών ποολίβαδων του Ασκίου όρους, σελ. 225-233. Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος και Αποκατάσταση Διαταραγμένων Περιοχών. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. Κοζάνη, 17-20 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.
- Τσιόντσης, Α. 1996. Δασικοί μετεωρολογικοί σταθμοί Βόρειας Ελλάδας. Κλιματολογικά στοιχεία 1978-1995. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Θεσσαλονίκη, σελ. 108.
- Van Soest, P.J., J. B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3597.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd, Cornell University Press Intake, New York, pp. 476.

Seasonal changes characteristics in the forage quality and quantity of the pseudoalpine and low grasslands

**P.D. Platis¹, V.P. Papanastasis², Th.G. Papachristou¹, A.I.Tsiontsis³ and
S.S. Kandrelis⁴**

¹Rangeland Resources Laboratory, ³Laboratory of Soil - Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

²Rangeland Ecology Laboratory, Aristotle University, 541 24 Thessaloniki, Greece

⁴Department of Animal Production, School of Agricultural Technology, T.E.I. of Epirus
451 00 Arta, Greece

Summary

The grasslands of Greece constitute vital forage resources for the grazing animals since they provide green herbage in different seasons. Forage production of the grasslands of middle and low elevations zone produce vegetation inappropriate for grazing during summer period. On the contrary for the same period, the herbage production of the pseudoalpine grasslands covers the grazing animal needs. The knowledge of the quantitative and qualitative features of grasslands in specific environments and the understanding of how they can be influenced by seasonal as well as yearly changes in climatic variables could be a useful tool for their rational management. In this paper, the effects of edaphic and climatic factors on species composition and the quantity and quality of forage pseudoalpine and low elevation grasslands are presented. Data on soil characteristics, species composition, monthly changes in the forage quantity and quality were collected. Results show that seasonal and yearly changes in forage production of grasslands depend mainly on the amount and the distribution of rainfall. June was the month for peak production of the pseudoalpine and May for the low grassland. Forage quantity of the low grassland was influenced by the rainfall of the months October and November, while the production of the pseudoalpine grassland was influenced by the rainfall during the growing season (March to May).

Key words: Grassland production, forage quality, rainfall, temperature.