

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Η ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΑ ΣΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ ΤΟΥ 21^{ΟΥ} ΑΙΩΝΑ



*Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου
Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000*

Επιμέλεια έκδοσης: Θωμάς Γ. Παπαχρήστου & Ολυμπία Ντίνη – Παπαναστάση

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2001

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
HELLENIC PASTURE AND RANGE SOCIETY

Δημ. No 9

Η ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΑ ΣΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ ΤΟΥ 21^{ΟΥ} ΑΙΩΝΑ
RANGE SCIENCE AT THE THRESHOLD OF THE 21ST
CENTURY

Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου
Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000

*Proceedings of the 2nd Panhellenic Rangeland Congress
in Ioannina, 4-6 October 2000*

Επιμέλεια έκδοσης: Θωμάς Γ. Παπαχρήστου & Ολυμπία Ντίνη – Παπαναστάση
ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών
570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη
e-mail: tpapachr@fri.gr & olympia@fri.gr

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2001 – THESSALONIKI 2001

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βασίλειος Παπαναστάσης, *Καθηγητής Α.Π.Θ., Πρόεδρος*
Θωμάς Παπαχρήστου, *Τακτικός Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Γενικός Γραμματέας*
Χρύσω Τζιάλλα, *Αναπληρώτρια Ερευνήτρια ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.*
Ολυμπία Ντίνη – Παπαναστάση, *Εντεταλμένη Ερευνήτρια ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.*

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Χρύσω Τζιάλλα, *Αναπληρώτρια Ερευνήτρια ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Πρόεδρος*
Κων/νος Κασσιούμης, *Αναπληρωτής Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Γενικός Γραμματέας*
Κων/νος Κουτσοτόλης, *Εντεταλμένος Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Ταμίας*
Γεώργιος Βαρτζιούμας, *Δασολόγος, Δ/νση Δασών Περιφέρειας Ηπείρου, μέλος*
Πέτρος Δημητρούλας, *Γεωπόνος, Δ/νση Γεωργ. Ανάπτυξης Περιφέρειας Ηπείρου, μέλος*
Χριστόδουλος Ζινδριλής, *Γεωπόνος, ΓΕΩ. ΤΕ.Ε. Παράρτημα Ηπείρου, μέλος*
Σωτήριος Κανδρέλης, *Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, μέλος*
Σταθούλα Πολίτη – Σαρηγιαννίδη, *Κτηνίατρος, Δ/νση Κτηνιατρικής Ν. Ιωαννίνων, μέλος*
Ορέστης Τζούμας, *Γεωπόνος, Δ/νση Γεωργίας Ν. Ιωαννίνων, μέλος*

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΤΕΣ

Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (Σ.Γ.Ε.Ι. & Ι.Δ.Ε.Θ.)
Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.

ISBN 960-86416-1-6

Εξώφυλλο: Φωτογραφία Χ. Γ. Αραβαντινού (1954)
Συρακιώτικο κοπάδι σε χειμερινό βοσκότοπο της Πρέβεζας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
Πρόλογος	7
Εισαγωγική ομιλία: Μισός αιώνας Λιβαδοπονία στην Ελλάδα: Συμπεράσματα και προοπτικές <i>Β. Π. Παπαναστάσης</i>	9
I - Λιβαδοπονία στην Ήπειρο	21
Λιβαδοπονία στην Ήπειρο. Η παρούσα κατάσταση και τα προβλήματά της <i>Σ. Κανδρέλης</i>	23
Διαχείριση ασφακώνων στην Ήπειρο. Το πρόβλημα των πυρκαγιών <i>Ι. Ντούρος</i>	31
Οι προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων – πρώτες εκτιμήσεις κατά τα τελευταία δυο έτη <i>Χ. Παπαδόπουλος</i>	35
Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Περιφέρειας Ηπείρου <i>Π.Δ. Πλατής, Θ.Γ. Παπαχρήστου και Β.Π. Παπαναστάσης</i>	43
Τα ψυχανθή στην Ήπειρο <i>Θ. Χήτος</i>	51
Οι Σαρακατσάνοι της Ηπείρου <i>Δ. Σίρκου και Α. Σκαρλάτου</i>	65
II - Οικολογία λειμώνων	71
Αγρονομικά χαρακτηριστικά καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμωνίων αγρωστωδών σε συνθήκες αγρού (χρόνος εγκατάστασης) και εργαστηρίου <i>Μ. Τόλη, Ν. Μπουγίδης, Α. Τσέκας, Ρ. Θανόπουλος, Ν. Σιδηράς και Α. Καραμάνος</i>	73
Αγρονομικά χαρακτηριστικά καλλιεργούμενων ποικιλιών και ειδών λειμωνίων αγρωστωδών σε συνθήκες αγρού (πρώτος παραγωγικός χρόνος) και εργαστηρίου <i>Μ. Γασπαρινάτου, Θ. Δευτερίγος, Ρ. Θανόπουλος και Α. Καραμάνος</i>	79
Επιβλαβή ακάρεα λειμώνων στην Ελλάδα <i>Ε.Μ. Μαλανδράκη, Ν.Γ. Εμμανουήλ και Γ.Π. Σαρλής</i>	85

Εποχιακή διακύμανση μικροαρθροπόδων σε βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα του Νομού Ιωαννίνων <i>Ε.Β. Καπαζίδη, Χ. Τζιάλλα, Ν.Γ. Εμμανουήλ, Γ.Θ. Παπαδούλης, Χ. Ζάχος και Π. Δ. Κολοκυθά</i>	93
Συμβολή στη μελέτη της επίδρασης της βόσκησης των λειμώνων στη σύνθεση της πανίδας μικροαρθροπόδων <i>Ε.Β. Καπαζίδη, Ν.Γ. Εμμανουήλ, Χ. Τζιάλλα, Γ.Θ. Παπαδούλης, Π.Δ. Κολοκυθά και Χ. Ζάχος</i>	101
III - Οικολογία λιβαδιών	107
Παραγωγή και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης λιβαδιών σε διαφορετικά κλιματολογικά περιβάλλοντα του Νομού Ιωαννίνων <i>Χ. Τζιάλλα, Μ. Κασσιούμη και Χ. Γούλας</i>	109
Μακροχρόνιες επιδράσεις της βόσκησης στη βιοποικιλότητα των λιβαδιών <i>Ζ. Κούκουρα και Μ. Καρατάσιου</i>	117
Επίδραση της βόσκησης στην σποροπαραγωγή και διασπορά των σπόρων λιβαδικών φυτών <i>Α. Βασιλάκη</i>	123
Ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης των τοπίων με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) <i>Δ. Χουβαρδάς και Ι. Ισπικούδης</i>	129
Το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος σε λιβαδικά οικοσυστήματα του όρους Ψηλορείτη Κρήτης <i>Γ. Καζάκης και Β. Π. Παπαναστάσης</i>	139
Η δομή της φυτοκοινότητας στο οικοσύστημα των ασφακώνων <i>Σ. Κανδρέλης</i>	145
Φυτοπαρασιτικά και αρπακτικά ακάρεα των <i>Quercus spp.</i> στην Ελλάδα <i>Ε. Μαλανδράκη, Γ. Παπαδούλης, Ν. Εμμανουήλ, Ε. Καπαζίδη, και Γ. Σαρλής</i> ...	153
Ποικιλότητα βλάστησης λιβαδικών οικοτόπων στα Πιέρια όρη <i>Α. Ιώβη και Β. Π. Παπαναστάσης</i>	161
Η συναρτησιακή προσέγγιση κατά τη μελέτη των αυξητικών παραμέτρων των ετησίων λιβαδικών φυτών <i>Μ.Σ. Βραχνάκης, Β. Νοϊτσάκης και Ζ. Κούκουρα</i>	167

Δημιουργία εγχώριας ποικιλίας της φαλαρίδας (<i>Phalaris aquatica</i> L.) για λιβαδοπονικούς σκοπούς <i>Ο. Ντίνη – Παπαναστάση</i>	175
Διαχρονικές μεταβολές στην αύξηση του ανωρόφου και υπορόφου σε νεοφυτεία τραχείας πεύκης διαφορετικών φυτευτικών συνδέσμων <i>Κ.Θ. Μαντζανάς, Π.Δ. Πλατής και Β.Π. Παπαναστάσης</i>	181
Αύξηση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο με τη χρησιμοποίηση γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών ψυχρόβιων αγρωστωδών <i>Ε.Μ. Αβραάμ και Α.Σ. Νάστης</i>	187
Βιοποικιλότητα θαμνωδών ειδών στα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια της ΒΑ Ελλάδας <i>Β. Καραγιαννακίδου και Μ. Παπαδημητρίου</i>	193
"Ενεργειακό κόστος κατασκευής" των φύλλων των αφθονότερων ειδών ενός ορεινού ποολίβαδου της Βόρειας Ελλάδας <i>Ι. Τσιάλτας και Μ. Κασιούμη</i>	205
Ανταγωνισμός των ειδών <i>Dactylis glomerata</i> L. και <i>Taraxacum officinale</i> L. υπό ελεγχόμενες συνθήκες καλλιέργειας <i>Γ. Χιντζόγλου, Ν. Σιδηράς και Μ. Loetscher</i>	213
Η προσθήκη Ca, N και P σε κυριαρχούμενο από είδη Cyperaceae λιβάδι του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων <i>Χ. Τζιάλλα, Δ. Βερεσόγλου και Δ. Παπακώστα</i>	219
IV - Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων	227
Επιλογή διαίτας από μηρυκαστικά ζώα και η σημασία της στη διαχείριση των λιβαδιών <i>Θ. Γ. Παπαχρήστου</i>	229
Μέθοδοι εκτίμησης κατανάλωσης τροφής σε ζώα που βόσκουν ελεύθερα στα λιβάδια <i>Μ.Δ. Γιακουλάκη</i>	241
Επίδραση της θερινής βόσκησης στην ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης ορισμένων ξυλωδών ειδών, τα οποία εγκαταστάθηκαν σε ποολίβαδο της ημίξηρης ζώνης <i>Α.Β. Αϊναλής, Κ.Ν. Τσιουβάρας και Α.Σ. Νάστης</i>	249
Επίδραση της έντασης κοπής στην παραγωγή και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης της <i>Amorpha fruticosa</i> (L.) <i>Ζ.Μ. Παρίση και Α.Σ. Νάστης</i>	257
Διάνοιξη λιβαδικών εκτάσεων <i>Ε. Α. Καραγιάννης και Κ. Ν. Καραγιάννης</i>	263

Βελτίωση και διαστασιολόγηση μεταφοράς κτηνοτροφικών προϊόντων <i>Π. Εσκίογλου</i>	273
Λίπανση λιβαδιών με μηχανήματα <i>Πλ. Καραρίζος</i>	279
V - Εμπειρίες και προβλήματα από την άσκηση της λιβαδοπονίας στη χώρα μας	283
Προβλήματα από την άσκηση της λιβαδοπονίας στο χώρο της Μακεδονίας <i>Ι. Μακέδος</i>	285
Κτηνοτροφικά ξυλώδη φυτά: Ο ρόλος τους στα Μεσογειακά συστήματα παραγωγής <i>Θ. Γ. Παπαχρήστου</i>	293
Η σπορά ποωδών φυτών ως μέτρο βελτίωσης της παραγωγικότητας των λιβαδιών και προστασίας του εδάφους από τη διάβρωση διαταραγμένων επιφανειών <i>Π. Δ. Πλατής</i>	301
Η διαχείριση της κτηνοτροφίας σε προστατευόμενες περιοχές: η κατάσταση στην Ελλάδα και προτάσεις για το μέλλον <i>Γ. Τσουγκράκης</i>	309
Οικονομική ανάλυση βελτίωσης ιδιωτικών λιβαδιών. Αντιμετώπιση των σχετικών προβλημάτων <i>Α.Σ. Χριστοδούλου</i>	315
Συμπεράσματα του συνεδρίου - Ψήφισμα	323
Κατάλογος Συγγραφέων	331

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το 2^ο Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο πραγματοποιήθηκε στα Ιωάννινα τον Οκτώβριο του 2000. Η περιοχή της Ηπείρου, επιλέχθηκε ως τόπος διεξαγωγής του γιατί είναι μία περιοχή όπου το 50% των εκτάσεων της χαρακτηρίζονται ως βοσκότοποι και αξιοποιούνται με βόσκηση από αγροτικά ζώα. Η περίοδος διοργάνωσης συνέπεσε με τη λήξη του 20ου αιώνα και την έναρξη του 21ου, για το λόγο αυτό και ο τίτλος που επιλέχθηκε για το συνέδριο ήταν: ***Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα.***

Η δραστηριότητα της λιβαδοπονίας, δηλαδή η ενασχόληση με τους βοσκήσιμους πόρους (λιβάδια και λειμώνες), στο τέλος του 2000 συμπλήρωσε μισόν αιώνα ζωής στη χώρα μας. Οι διατροφικές ανάγκες της πλειοψηφίας των αιγοπροβάτων και του μισού πληθυσμού των βοοειδών καλύπτονται κατά μεγάλο ποσοστό από τη φθηνή και υγιεινή βοσκήσιμη ύλη που παράγεται στα λιβάδια και τους λειμώνες της χώρας μας, εξασφαλίζοντας υψηλής ποιότητας ζωοκομικά προϊόντα. Ωστόσο, παρά τις αναμφισβήτητες προόδους που έγιναν στην έρευνα και την επιστήμη και παρά τις αξιόλογες προσπάθειες που καταβλήθηκαν από το Υπουργείο Γεωργίας κατά την παρελθούσα 50ετία, ιδιαίτερα για τη βελτίωση της υποδομής των βοσκήσιμων πόρων, αυτοί εξακολουθούν ακόμη και σήμερα να χρησιμοποιούνται αλόγιστα σε βάρος και της κτηνοτροφίας και του φυσικού περιβάλλοντος. Είναι γενικά παραδεκτό ότι η εγκαθίδρυση ενός βιώσιμου λιβαδοκτηνοτροφικού συστήματος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την ορθή χρήση των βοσκήσιμων πόρων της χώρας, οι οποίοι, σε αυτή την περίπτωση, μπορούν να εξασφαλίσουν: α) βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά ζώα, β) παραγωγή νερού, γ) ιδανικές συνθήκες για την πανίδα, δ) αύξηση της βιοποικιλότητας, ε) τοπία υψηλής αισθητικής αξίας και στ) υψηλή περιβαλλοντική αξία. Όλα τα παραπάνω αποτέλεσαν αντικείμενο των εργασιών που παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν κατά το συνέδριο. Ο συνολικός αριθμός των δημοσιεύσεων που περιλαμβάνονται σε αυτόν τον τόμο ανέρχεται στις 40 και είναι κατανομημένες σε πέντε θεματικές ενότητες.

Από τη θέση αυτή εκφράζουμε τις θερμές ευχαριστίες στα μέλη της Οργανωτικής Επιτροπής: Δρ. Χρύσω Τζιάλλα (*Πρόεδρος*), Δρ. Κων/νο Κασιούμη (*Γενικό Γραμματέα*), Δρ. Κων/νο Κουτσοτόλη (*Ταμία*), κ. Γεώργιο Βαρτζιούμα, κ. Πέτρο Δημητρούλα, κ. Χριστόδουλο Ζινδριλή, Δρ. Σωτήριο Κανδρέλη, κ. Σταθούλα Πολίτη – Σαρηγιαννίδη και κ. Ορέστη Τζούμα για την άριστη διοργάνωση του συνεδρίου. Επίσης θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στα μέλη της Επιστημονικής Επιτροπής, Δρ. Βασίλειο Παπαναστάση και Δρ. Ολυμπία Ντίνη – Παπαναστάση που έκριναν μαζί μου το σύνολο των δημοσιευμένων εργασιών εξασφαλίζοντας έτσι το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η ομοιόμορφη παρουσίαση των εργασιών επιτεύχθηκε χάριν στις φιλότιμες προσπάθειες της κ. Γεσθημανής Μελετιάδου. Η άρτια όμως παρουσίαση όλων αυτών των σημαντικών επιστημονικών εργασιών θα ήταν αδύνατη χωρίς τη βοήθεια της Δρ. Ολυμπίας Ντίνη - Παπαναστάση, η οποία σε συνεργασία μαζί μου είχε την επιμέλεια αυτής της έκδοσης. Τέλος, ευχαριστούμε τη Γενική Διεύθυνση Γεωργικών Εφαρμογών και Έρευνας (Διεύθυνση Έρευνας) του Υπουργείου Γεωργίας για τη σημαντική οικονομική υποστήριξη της για την εκτύπωση των πρακτικών του 2^{ου} Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου.

Δρ. Θωμάς Γ. Παπαχρήστου

Πρόεδρος Ελληνικής Λιβαδοπονικής Εταιρείας

Μισός αιώνας λιβαδοπονίας στην Ελλάδα: Συμπεράσματα και προοπτικές

Β. Π. Παπαναστάσης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη.

Περίληψη

Η λιβαδοπονία άρχισε να εφαρμόζεται στην Ελλάδα από το Υπουργείο Γεωργίας το 1951 ως “βελτίωση βοσκοτόπων” και το 2000 συμπληρώνει 50 έτη ζωής. Η λιβαδοπονική εκπαίδευση άρχισε στο Τμήμα Δασολογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης το 1961, ενώ το 1963 ιδρύθηκε ο Σταθμός Δασικών Ερευνών Μακεδονίας - Θράκης στη Θεσσαλονίκη με ειδικό τμήμα λιβαδιών. Το Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών της Λάρισας ιδρύθηκε προπολεμικά, αλλά το 1977 περιέλαβε στα ερευνητικά του αντικείμενα και τη λιβαδοπονία. Τέλος, το 1992 ιδρύθηκε η Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία από γεωτεχνικούς επιστήμονες ειδικευμένους στα λιβάδια και λειμώνες, η οποία οργάνωσε μέχρι το 2000 δύο πανελλήνια λιβαδοπονικά συνέδρια. Κατά τη διάρκεια της 50ετίας, η λιβαδοπονία αποτέλεσε μέρος των δραστηριοτήτων του Υπουργείου Γεωργίας, αλλά ουδέποτε απέκτησε προτεραιότητα σε σχέση με άλλες, περισσότερο παραγωγικές δραστηριότητες, όπως είναι η φυτική παραγωγή και η ξυλοπονία. Παρά τις πολλές και αναμφισβήτητες φιλότιμες προσπάθειες που έγιναν για την ορθολογική αξιοποίηση των λιβαδικών εκτάσεων κατά τη διάρκεια της 50ετίας, εντούτοις τα λιβάδια συνεχίζουν ακόμα να χρησιμοποιούνται αλόγιστα. Οι προοπτικές τους για το νέο αιώνα είναι ευοίωνες, γιατί αρχίζουν να αποκτούν ιδιαίτερη σημασία για το φυσικό περιβάλλον, καθώς και για τη βιολογική κτηνοτροφία, οπότε οι προσπάθειες για την προστασία και ορθολογική του διαχείριση θα πρέπει να συνεχιστούν και να ενταθούν.

Λέξεις κλειδιά: Βιολογική κτηνοτροφία, βοσκοτόποι, ιστορική εξέλιξη, λιβαδική πολιτική, χρηματοδότηση, περιβάλλον.

Εισαγωγή

Η Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία (ΕΛΕ) είναι ένα πολύ νέο επιστημονικό σωματείο. Ιδρύθηκε μόλις το 1992, οπότε δεν ξεπερνά τα 8 έτη ζωής. Η λιβαδοπονία όμως ως επιστήμη και ιδιαίτερα ως πράξη είναι πολύ παλιότερη. Η πολιτεία άρχισε να ασχολείται με τα λιβάδια ήδη από την ίδρυση του Ελληνικού κράτους, θεσπίζοντας κατά καιρούς διάφορους νόμους ρύθμισης του ιδιοκτησιακού καθεστώτος και της χρήσης τους (Παπαναστάσης 1988). Ουσιαστική όμως δραστηριότητα με την έννοια της ορθολογικής αξιοποίησης των λιβαδιών άρχισε μεταπολεμικά, όταν ξεκίνησε η κατασκευή των πρώτων έργων υποδομής για τη βελτίωση των συνθηκών ποτισμού των ζώων στα ορεινά λιβάδια (Πήττας 1980). Η δραστηριότητα αυτή ονομάστηκε «βελτίωση βοσκοτόπων» και αποτέλεσε έκτοτε μέρος της πολιτικής του Υπουργείου Γεωργίας.

Εφέτος συμπληρώνεται μισός αιώνας αφότου άρχισε η εφαρμογή της λιβαδοπονίας στην πράξη. Στη δύση λοιπόν του 20ού αιώνα και στο κατώφλι του 21ου αιώνα κρίνεται σκόπιμο να γίνει μία αποτίμηση, ένας απολογισμός της λιβαδοπονικής δραστηριότητας στη χώρα μας. Ο απολογισμός αυτός δεν μπορούσε να λείψει από το 2ο Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο της ΕΛΕ, το οποίο οργανώνεται στο τέλος του 20^{ου} αιώνα και έχει ως θέμα το μέλλον της λιβαδοπονίας στον αιώνα που ανατέλλει.

Στη συνέχεια γίνεται μία ιστορική αναδρομή της πορείας και εξέλιξης της εφαρμογής της λιβαδοπονίας στην πράξη σε αυτά τα τελευταία 50 έτη με στόχο την αξιολόγηση των

επιπτώσεών της στα ίδια τα λιβάδια, αλλά και στην οικονομία της χώρας γενικότερα. Επίσης, θα διατυπωθούν ορισμένες σκέψεις και προτάσεις για το μέλλον των λιβαδικών εκτάσεων και τις προοπτικές αξιοποίησής τους στο νέο αιώνα που ανατέλλει.

Ιστορική εξέλιξη της Λιβαδοπονίας στην Ελλάδα

Ο όρος «λιβαδοπονία» εισήχθη για πρώτη φορά στην Ελληνική βιβλιογραφία με το βιβλίο «Λιβαδοπονική» των Η. Η. Biswell και Λ. Γ. Λιάκου, το οποίο εκδόθηκε το 1962 και περιέλαβε τα μαθήματα λιβαδοπονίας που δίδαξαν οι δύο καθηγητές κατά το ακαδημαϊκό έτος 1961-62 στο Τμήμα Δασολογίας της πρώην Γεωπονοδασολογικής Σχολής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Μέχρι τότε, τα λιβάδια ονομάζονταν από τις υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας «βοσκότοποι» ή «βοσκαί» και η σχετική δραστηριότητα «βελτίωση» ή / και «διαχείριση βοσκοτόπων ή βοσκών». Παρά τη σημαντική εξέλιξη της επιστήμης της λιβαδοπονίας κατά την τελευταία 50ετία, το Υπουργείο Γεωργίας συνεχίζει να χρησιμοποιεί τους παραδοσιακούς όρους «βοσκότοποι» ή «βοσκές», πράγμα που δείχνει ότι δεν έχει ακόμα ενστερνιστεί την άποψη, ότι οι παραδοσιακοί βοσκότοποι δεν είναι μόνο «τόποι βόσκησης των ζώων», αλλά πολλαπλής χρήσης εκτάσεις, έννοια που την αποδίδει μόνο ο όρος «λιβάδι» (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Η λιβαδοπονία ως εδαφοπονική δραστηριότητα πέρασε από διάφορες φάσεις στη διάρκεια της 50ετίας. Οι φάσεις αυτές δεν ήταν πάντοτε χρονικά διακριτές, αλλά σίγουρα συνιστούν σταθμούς στην εξέλιξη της λιβαδοπονίας.

Περίοδος Αμερικανικής αποστολής

Η περίοδος αυτή διήρκεσε μία 5ετία, από το 1951-55, και χαρακτηρίζεται από την παρουσία στην Ελλάδα του Αμερικανού λιβαδοπόνου Marvin Klemme, ο οποίος ήρθε στη χώρα μας στα πλαίσια της Αμερικανικής βοήθειας για την ανασυγκρότηση της χώρας. Ο Marvin Klemme συνεργάστηκε κυρίως με τις δασικές υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας για τη βελτίωση των δασικών ή ορεινών βοσκοτόπων. Η άφιξη του ουσιαστικά σηματοδότησε την έναρξη κατασκευής έργων υποδομής στα λιβάδια με έμφαση στις ποτίστρες και δεξαμενές, οι οποίες ξεκίνησαν το 1951 από τα ορεινά συγκροτήματα του Ολύμπου και των Τζουμέρκων (Χριστοδουλόπουλος 1952, Siderides 1953). Στη συνέχεια, τα έργα επεκτάθηκαν και σε άλλες περιοχές της χώρας και περιέλαβαν επίσης δρόμους προσπέλασης, καθώς και πειράματα δοκιμής ξενικών λιβαδικών φυτών σε συνεργασία με την Υπηρεσία Γεωργικών Εφαρμογών του Υπουργείου Γεωργίας (Πάνου 1960). Κατά την άποψη μας, η περίοδος της Αμερικανικής αποστολής αποτελεί το «εναρκτήριο λάκτισμα» της εφαρμογής της λιβαδοπονίας στη χώρα μας κατά το πρότυπο των ΗΠΑ, όπου ιδρύθηκε η λιβαδοπονία ως επιστήμη στις αρχές του 20ού αιώνα.

Περίοδος έργων ποτισμού

Έργα υποδομής και ιδιαίτερα ποτίστρες έγιναν και πριν από την έναρξη της Αμερικανικής αποστολής, ιδιαίτερα σε πεδινά λιβάδια, αλλά ελάχιστα. Ουσιαστικά η δραστηριότητα στον τομέα αυτόν άρχισε από το 1951 και μετά. Στην περιοχή της Μακεδονίας, η κατασκευή των έργων ποτισμού των ζώων αναλήφθηκε από την Υπηρεσία Παραγωγικών Έργων Μακεδονίας του Υπουργείου Γεωργίας, τη γνωστή Υ.Π.Ε.Μ., η οποία ιδρύθηκε το 1942. Η Υ.Π.Ε.Μ. είχε ειδικό Τμήμα Αναδασώσεων και Χειμάρρων, στο οποίο υπηρετούσαν Δασολόγοι και Μηχανικοί και το οποίο ασχολούνταν κατά κύριο λόγο με τις αναδασώσεις και τους χειμάρρους, αλλά συμπληρωματικά κατασκεύαζε και έργα ποτισμού

για την κτηνοτροφία (Ανώνυμος 1952). Έτσι, η ανάπτυξη των λιβαδιών συνδέθηκε με τις αναδασώσεις και τους χείμαρρους (Ορεινά Υδρονομικά Έργα – ΟΥΕ) και οι Δασολόγοι απέκτησαν πολύτιμη τεχνική εμπειρία στην κατασκευή των έργων ποτισμού. Το 1959 καταργήθηκε η Υ.Π.Ε.Μ. και το έργο της σε ό,τι αφορά τα λιβάδια ανέλαβαν οι Υπηρεσίες Δασοτεχνικών Έργων του Υπουργείου Γεωργίας, οι γνωστές Υ.Δ.Ε., οι οποίες κάλυψαν όλη τη χώρα (Ιωακειμίδης 1966). Με την κατάργησή τους το 1966 λήγει η περίοδος των έργων ποτισμού, η οποία υπήρξε μία «χρυσή περίοδος» στην ιστορία της λιβαδοπονίας, εξαιτίας της μεγάλης τεχνικής εμπειρίας που αποκτήθηκε για την κατασκευή φθηνών, αλλά και λειτουργικών έργων ποτισμού στα λιβάδια.

Περίοδος ολοκληρωμένης ανάπτυξης

Η περίοδος αυτή ουσιαστικά άρχισε με τη σύνταξη της πρώτης μελέτης βελτίωσης και διαχείρισης των λιβαδιών από τον ομότιμο καθηγητή Λεωνίδα Λιάκο για τα λιβάδια του Πισοδερίου στο τέλος της 10ετίας του 1950 και η οποία αποτέλεσε πρότυπο σύνταξης παρόμοιων μελετών από Δασολόγους και σε άλλες περιοχές της χώρας. Τελείωσε δε πάλι με τη σύνταξη μίας πρότυπης μελέτης το 1980 για την περιοχή Αγράφων Ευρυτανίας, στην οποία όμως εκτός από Δασολόγους συμμετείχε στην ομάδα σύνταξης και κτηνίατρος για την κάλυψη σε βάθος της ζωικής παραγωγής (Παπαναστάσης και Γιαννακόπουλος 1989). Η τελευταία υπήρξε ένα πρότυπο λιβαδοκτηνοτροφικής ανάπτυξης στον ορεινό χώρο, το οποίο ακολουθήθηκε στη συνέχεια και σε άλλες ορεινές περιοχές. Κύριο χαρακτηριστικό της περιόδου αυτής είναι η υιοθέτηση της φιλοσοφίας, ότι τόσο τα έργα ποτισμού όσο και τα άλλα έργα υποδομής, όπως δρόμοι προσπέλασης, περιφράξεις, στέγαστρα και οικήματα προσωπικού, θα πρέπει να εντάσσονται σε ένα διαχειριστικό πλαίσιο και ότι, πριν την κατασκευή τους, θα πρέπει να προηγείται μία ολοκληρωμένη μελέτη βελτίωσης και διαχείρισης του λιβαδιού. Πρόκειται δηλαδή για ολοκληρωμένη ανάπτυξη των λιβαδιών. Στην περίοδο αυτή, πλην των έργων υποδομής, επιχειρήθηκε και εφαρμογή προγραμμάτων βελτίωσης της βλάστησης, καθώς και ρύθμιση της βόσκησης, ενώ υιοθετήθηκε και η έννοια της λιβαδικής μονάδας, ως ελάχιστης διαχειριστικής μονάδας (Παπαναστάσης 1985).

Περίοδος των Κανονισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η περίοδος αυτή άρχισε με την ένταξη της χώρας μας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) το 1981 και ιδιαίτερα από το 1982 και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Συμπίπτει με την εφαρμογή των χρηματοδοτικών Κανονισμών της Ε.Ε. Χαρακτηρίζεται από την ανατροπή της φιλοσοφίας που υιοθετήθηκε στην προηγούμενη περίοδο και την καθιέρωση των «ετήσιων προγραμμάτων» αντί των ολοκληρωμένων μελετών βελτίωσης και διαχείρισης των λιβαδιών, καθώς και τη μαζική κατασκευή έργων υποδομής με ευθύνη της Τοπικής Αυτοδιοίκησης πλέον και όχι των Δημοσίων Υπηρεσιών του Υπουργείου Γεωργίας. Πρόκειται για την περίοδο αλλοτρίωσης της λιβαδοπονίας στη χώρα μας.

Λιβαδική πολιτική

Το Υπουργείο Γεωργίας, αρμόδιο για την προστασία και αξιοποίηση των λιβαδιών, ουδέποτε είχε σαφή και ενιαία λιβαδική πολιτική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι από την αρχή αναπτύχθηκε μία διελκυστίνδα μεταξύ των δασικών και γεωργικών υπηρεσιών του σχετικά με το ποιες πρέπει να έχουν την ευθύνη διαχείρισης των λιβαδιών. Την διελκυστίνδα αυτή δεν κατόρθωσαν να άρουν οι εκάστοτε πολιτικές ηγεσίες του Υπουργείου.

Επειδή η πλειονότητα των λιβαδικών εκτάσεων είναι δασικές και άρα υπάγονται στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, οι δασικές υπηρεσίες θεώρησαν καθήκον και υποχρέωσή τους να προστατέψουν και να διαχειριστούν τις εκτάσεις αυτές. Έτσι άρχισε μία έντονη δραστηριότητα, κυρίως στον τομέα της κατασκευής έργων υποδομής, ήδη από την πρώτη περίοδο της Αμερικανικής αποστολής, κατά τα πρότυπα των ΗΠΑ, όπου οι δημόσιες λιβαδικές εκτάσεις διαχειρίζονται από τη Δασική Υπηρεσία. Στην προσπάθειά τους αυτή βοηθήθηκαν και από την αποκεντρωμένη δομή τους και ιδιαίτερα από την αυξημένη τεχνική γνώση και εμπειρία των Δασολόγων και των άλλων δασικών υπαλλήλων, που αποκτήθηκε κατά τη διάρκεια της πολύχρονης ενασχόλησής τους με δασοτεχνικά έργα στον ορεινό χώρο. Επίσης, πολλοί Δασολόγοι εστάλησαν στο εξωτερικό για να ειδικευτούν στη λιβαδοπονία με έξοδα του κράτους. Με την επίσημη έναρξη διδασκαλίας του μαθήματος της «Λιβαδοπονικής» από το ακαδημαϊκό έτος 1961-62 στο Τμήμα Δασολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, οι Δασολόγοι απέκτησαν και επιστημονική γνώση σχετικά με τη λιβαδοπονία, πράγμα που τους κατέστησε τους πλέον ειδικούς γεωτεχνικούς επιστήμονες για την ανάπτυξη των λιβαδιών.

Η προσπάθεια όμως αυτή των δασικών υπηρεσιών δεν ήταν πάντοτε επιτυχής. Κι αυτό διότι η λιβαδοπονία περιορίστηκε κυρίως στα έργα υποδομής, τα οποία εντάχθηκαν στα δασοτεχνικά έργα, ενώ για το μέγα θέμα της διαχείρισης όχι μόνο δεν έγινε ουσιαστική προσπάθεια να επιλυθεί, αλλά αντίθετα η κτηνοτροφία αντιμετωπίστηκε σε πολλές περιπτώσεις ως ανταγωνιστική προς τη δασοπονία δραστηριότητα. Η πολιτική αυτή είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν εντάσεις μεταξύ κτηνοτρόφων και δασικών, οι οποίες τελικά έβλαψαν και την κτηνοτροφία και το δάσος. Εξάλλου, η λιβαδοπονία ως δραστηριότητα ήταν πάντοτε δευτερεύουσα για τις δασικές υπηρεσίες και λόγω πενιχρής χρηματοδότησης, αλλά και λόγω κατεστημένης πεποίθησης, ότι πολλές λιβαδικές εκτάσεις θα πρέπει να αναδασωθούν, επειδή είναι δασικές, προκειμένου να αυξηθεί η δασοκάλυψη της χώρας, αδιαφορώντας για την τύχη της κτηνοτροφίας που αξιοποιούσε αυτές τις εκτάσεις.

Η δραστηριότητα των δασικών υπηρεσιών στη λιβαδοπονία κορυφώθηκε τη 10ετία του 1970, αλλά από τη 10ετία του 1980 και μέχρι σήμερα περιορίστηκε αισθητά εξαιτίας των Κανονισμών της Ε.Ε., την υλοποίηση των οποίων ανέλαβαν οι γεωργικές υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας. Έτσι, σήμερα οι δασικές υπηρεσίες ασχολούνται μόνο υποτονικά με τη λιβαδοπονία, παρά το γεγονός ότι έχουν τη νομική αρμοδιότητα και την επιστημονική κατάρτιση για να προστατέψουν και να διαχειριστούν τις τεράστιες αυτές λιβαδικές εκτάσεις της χώρας.

Εξίσου αντιφατική ήταν η λιβαδική πολιτική και των γεωργικών υπηρεσιών. Στη 10ετία του 1950, το ενδιαφέρον των υπηρεσιών αυτών για τα λιβάδια ήταν ελάχιστο έως ανύπαρκτο. Ως ένα βαθμό ήταν και αρνητικό, γιατί συνηγόρησαν, άμεσα ή έμμεσα, στην μετατροπή πολλών πεδινών λιβαδιών σε γεωργικές εκτάσεις. Στο μεταξύ διαμορφώθηκε η αντίληψη, ότι τα φυσικά λιβάδια έχουν πολύ μικρή παραγωγικότητα και ότι για την αύξηση της παραγωγής ζωικών προϊόντων θα πρέπει να εντατικοποιηθεί η ζωική παραγωγή με τη βελτίωση του ζωικού κεφαλαίου και τη δημιουργία ενσταυλισμένης κτηνοτροφίας. Στην προσπάθεια αυτή βοήθησε και η προώθηση της μηδικής και άλλων κτηνοτροφικών φυτών από το Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών της Λάρισας (Πάνου 1960), οπότε άρχισαν να εξασφαλίζονται υψηλής ποιότητας ζωοτροφές.

Στη 10ετία του 1960 και ιδιαίτερα προς το τέλος της, οι γεωργικές υπηρεσίες άρχισαν να δείχνουν ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα φυσικά λιβάδια. Κι ενώ στη 10ετία του 1950 είχε επιτευχθεί ένα *modus vivendi* με τις δασικές υπηρεσίες και είχε επικρατήσει το δόγμα «οι γεωπόνοι για τους πεδινούς και οι δασολόγοι για τους ορεινούς βοσκότοπους», στο τέλος της 10ετίας του 1960 βρέθηκαν οι γεωπονικές υπηρεσίες να κατασκευάζουν έργα ποτισμού σε υπαλπικά λιβάδια ή μέσα στα δάση. Το επιχείρημα ήταν ότι ναι μεν τα ορεινά λιβάδια ήταν ορεινές εκτάσεις, αλλά η κτηνοτροφία είναι αρμοδιότητα των γεωπόνων και όχι των

δασολόγων. Αποκορύφωμα της προσπάθειας αυτής ήταν το Ν.Δ. 216/1973 και τα Π.Δ. 688 και 689/1975 τα οποία ψηφίστηκαν στη διάρκεια της δικτατορίας των συνταγματαρχών και με τα οποία η αρμοδιότητα στη διαχείριση των βοσκοτόπων περνούσε από τις δασικές στις γεωργικές υπηρεσίες.

Αν και το νομοθετικό αυτό πλαίσιο δεν υλοποιήθηκε, γιατί μεσολάβησε η μεταπολίτευση, εντούτοις αποτέλεσε την επίσημη έναρξη μιας διαμάχης μεταξύ των γεωργικών και δασικών υπηρεσιών του Υπουργείου Γεωργίας, για το ποια από τις δύο υπηρεσίες θα ήταν υπεύθυνη για τη διαχείριση των λιβαδιών. Στο μεταξύ καλλιεργήθηκε η εντύπωση από τις γεωργικές υπηρεσίες, ότι ο κύριος λόγος για την καθυστέρηση της ορθολογικής αξιοποίησης των λιβαδιών και κατά συνέπεια της συρρίκνωσης της κτηνοτροφίας στον ορεινό χώρο ήταν η δασική νομοθεσία. Αποκορύφωμα αυτής της πολιτικής ήταν ο Ν. 1874/1987, με τον οποίο αποχαρακτηρίστηκαν όλες οι λιβαδικές εκτάσεις από δασικές και ονομάστηκαν βοσκότοποι, την δε ευθύνη διαχείρισής τους ανέλαβαν και πάλι οι γεωργικές υπηρεσίες. Έπειτα από 2 έτη εφαρμογής ο νόμος αυτός κρίθηκε αντισυνταγματικός ως προς τον αποχαρακτηρισμό των δασικών εκτάσεων και έκτοτε παραμένει ανενεργός.

Σε ό,τι αφορά στη συγκεκριμένη πολιτική στην ανάπτυξη των λιβαδιών, οι γεωργικές υπηρεσίες μιμήθηκαν τις δασικές κι έδωσαν κι αυτές έμφαση στην κατασκευή έργων υποδομής. Επειδή όμως δεν διέθεταν μηχανισμό κατασκευής έργων με αυτεπιστασία, όπως οι δασικές υπηρεσίες, αναγκάστηκαν να συνεργαστούν με την τοπική αυτοδιοίκηση και να αναθέσουν την κατασκευή των έργων σε εργολάβους, με αποτέλεσμα πολλά από τα έργα να γίνουν χωρίς μελέτες και προπαντός χωρίς σχεδιασμό, ενώ πολλά από αυτά αποδείχτηκαν και προβληματικά στη λειτουργία τους. Από την άλλη μεριά, οι γεωργικές υπηρεσίες δεν προώθησαν την έννοια της διαχείρισης με τη σύνταξη ολοκληρωμένων μελετών, όπως οι δασικές, ούτε και υλοποίησαν προγράμματα ρύθμισης της βόσκησης σε ορεινές περιοχές. Αντίθετα, έκαναν ουσιαστική προσπάθεια δημιουργίας τεχνητών λειμώνων σε κοινόχρηστα πεδινά λιβάδια στην περιοχή της Θεσσαλίας τη 10ετία του 1970 (Πολύζος 1977), η οποία όμως προσέκρουσε στον τομέα εφαρμογής ελεγχόμενης διαχείρισης. Επίσης, στο τέλος της 10ετίας του 1970, σε όλη τη 10ετία του 1980 και μέχρι τις αρχές της 10ετίας του 1990 υλοποίησαν διάφορα προγράμματα εφαρμογής επίγειας και αέριας λίπανσης στα λιβάδια. Όπως όμως στις δασικές έτσι και στις γεωργικές υπηρεσίες, η λιβαδοπονία υπήρξε δευτερεύουσα δραστηριότητα και ήταν ανέκαθεν ενταγμένη στη ζωική παραγωγή, η οποία πάντοτε υπολείπονταν της φυτικής παραγωγής, τόσο σε προσπάθεια ανάπτυξης, όσο και σε χρηματοδότηση.

Λιβαδοπονικοί στόχοι

Από την ανάλυση της λιβαδικής πολιτικής προκύπτουν οι παρακάτω στόχοι λιβαδοπονικής ανάπτυξης της χώρας κατά τη διάρκεια της 50ετίας.

Έργα υποδομής

Η κατασκευή έργων υποδομής υπήρξε ο κύριος και βασικός στόχος στην ανάπτυξη των λιβαδιών σε όλη τη διάρκεια της 50ετίας. Από την αρχή δόθηκε έμφαση στα έργα ποτισμού και ειδικότερα στις ποτίστρες, στις υδρομαστεύσεις και στις δεξαμενές, επειδή κρίθηκε – και πολύ ορθά – ότι το πόσιμο νερό ήταν απαραίτητο στοιχείο για την επιβίωση της κτηνοτροφίας, ιδιαίτερα στις άνυδρες περιοχές (Klemme 1955). Στη συνέχεια, τα έργα υποδομής επεκτάθηκαν για να περιλάβουν δρόμους προσπέλασης, στέγαστρα των ζώων στις ορεινές περιοχές, οικήματα προσωπικού, συλλήπτρες των ζώων, αντιπαρασιτικά λουτρά, περιφράξεις, κ.ά. Τα τελευταία έργα προωθήθηκαν ιδιαίτερα στα τελευταία 30 έτη.

Αν και δεν έχει αποτιμηθεί με λεπτομέρεια η συμβολή των έργων υποδομής στην ανάπτυξη της λιβαδοπονίας και στην αύξηση της ζωικής παραγωγής, εντούτοις είναι βέβαιο ότι συνέβαλαν κατά πολύ στη διατήρηση της παραδοσιακής κτηνοτροφίας ιδιαίτερα στον ορεινό χώρο (Παπαναστάσης 1986). Τα έργα αυτά ήταν περιορισμένα μέχρι το τέλος της 10ετίας του 1970 (Πήττας 1980). Από την είσοδο όμως της χώρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την εφαρμογή των Κοινοτικών Κανονισμών, η κατασκευή έργων υποδομής αυξήθηκε κατά πολύ σε σημείο, ώστε σε ορισμένες περιοχές να έχουν γίνει περισσότερα έργα από όσα χρειάζονται ή να έχουν ήδη αποβεί σε βάρος του περιβάλλοντος (Παπαναστάσης 1995).

Βελτιώσεις βλάστησης

Αντίθετα με τα έργα υποδομής, οι βελτιώσεις βλάστησης υπήρξαν πολύ περιορισμένες, μολονότι αποτέλεσαν κατά καιρούς βασικό στόχο τόσο των δασικών, όσο και των γεωργικών υπηρεσιών. Ως κύριοι λόγοι αποτυχίας της προσπάθειας σημαντικών βελτιώσεων της βλάστησης των λιβαδιών μπορούν να θεωρηθούν: α) το κοινόχρηστο καθεστώς βόσκησης, το οποίο εμπόδιζε κάθε φορά τον έλεγχο της διαχείρισης των βελτιωμένων εκτάσεων και β) η έλλειψη ειδικών γνώσεων και εμπειριών από τους γεωτεχνικούς επιστήμονες.

Παρόλα αυτά έγιναν σημαντικές προσπάθειες εφαρμογής προγραμμάτων βελτίωσης της βλάστησης των λιβαδιών. Ως τα σπουδαιότερα από αυτά μπορούν να αναφερθούν τα εξής:

α) η φυτεία λιβαδικών θάμνων και ιδιαίτερα δενδρώδους μηδικής σε πολλές ξηρές περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας από τη Δασική Υπηρεσία τις 10ετίες του 1960 και 1970.

β) το πρόγραμμα παραγωγής σπόρων λιβαδικών φυτών σε ειδικά (λιβαδικά) φυτώρια από τη Δασική Υπηρεσία τη 10ετία του 1970 και η χρησιμοποίησή τους στη συνέχεια για τη βελτίωση λιβαδιών με σπορά σε διάφορες περιοχές της χώρας, πρόγραμμα που συνεχίζεται μέχρι σήμερα (Παπαναστάσης και Πήττας 1986).

γ) η δημιουργία αρδευόμενων τεχνητών λειμώνων με πολυετή φυτά στα πλαίσια του προγράμματος ΠΑΚΘ από τις γεωργικές υπηρεσίες τη 10ετία του 1970 (Πολύζος 1977).

δ) το πρόγραμμα δημιουργίας ξηρικών λειμώνων υπόγειου τριφυλλίου από τις αρχές της 10ετίας του 1980, ύστερα από μετάκληση ειδικού επιστήμονα από την Αυστραλία (Quinlivan 1982).

ε) το πρόγραμμα λίπανσης των λιβαδιών από τις γεωργικές υπηρεσίες, το οποίο υπήρξε το πιο εκτεταμένο και μακροχρόνιο πρόγραμμα που εφαρμόστηκε στον τομέα της βελτίωσης των λιβαδιών κατά τη διάρκεια της 50ετίας. Το πρόγραμμα αυτό άρχισε τη 10ετία του 1970 με τη μορφή της χορήγησης δωρεάν λιπάσματος στις Κοινότητες, οι οποίες στη συνέχεια αναλάμβαναν να το διασκορπίσουν με προσωπική εργασία των κατοίκων στις βοσκόμενες εκτάσεις της περιφέρειάς τους. Ο τρόπος αυτός λίπανσης όμως απέτυχε, γιατί σπάνια οι Κοινότητες φρόντιζαν να γίνει σωστή εφαρμογή του λιπάσματος. Στη συνέχεια δοκιμάστηκε η αερολίπανση σε ορισμένες περιοχές και στην περίοδο 1983-1991 επεκτάθηκε σε όλη τη χώρα. Αερολιπάνθηκαν 220.000 εκτάρια σε όλη τη χώρα με μικτό (αζωτοφωσφορικό) λίπασμα σε αναλογία 180-200 χιλγ./εκτάριο (40-50 χιλγ./εκτάριο άζωτο και 30-40 χιλγ./εκτάριο φώσφορο). Τη 10ετία του 1990 σταμάτησε και η αερολίπανση, κυρίως λόγω των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκαλούσε, αλλά και του μεγάλου κόστους εφαρμογής.

στ) η καλλιέργεια και η χρησιμοποίηση κτηνοτροφικών φυτών, ιδιαίτερα της μηδικής. Αν και τα φυτά αυτά χρησιμοποιήθηκαν στις γεωργικές εκτάσεις, εντούτοις θα πρέπει να θεωρηθούν, ότι συνέβαλαν στην παραγωγή υψηλής ποιότητας ζωοτροφών.

Διαχείριση

Ο στόχος της σύνταξης ολοκληρωμένων μελετών για τη διαχείριση των λιβαδιών τέθηκε μόνο από τις δασικές υπηρεσίες. Αποτέλεσμα αυτού του στόχου ήταν να συνταχθούν πολλές τέτοιες μελέτες, οι οποίες όμως δεν υλοποιήθηκαν στο σύνολό τους, κυρίως από έλλειψη πιστώσεων. Ανάλογος στόχος δεν τέθηκε από τις γεωργικές υπηρεσίες, μολονότι πολλές από αυτές συνηγόρησαν και βοήθησαν περιφερειακά για τη σύνταξη τέτοιων μελετών από ιδιωτικά γραφεία ή Πανεπιστήμια.

Όσον αφορά την εφαρμογή της διαχείρισης, οι δασικές υπηρεσίες κατόρθωσαν να ρυθμίσουν τη βόσκηση σε ορισμένα δασικά συγκροτήματα της χώρας στα πλαίσια της ισχύουσας δασικής νομοθεσίας, κυρίως με τη μέθοδο των απαγορευτικών διατάξεων. Έτσι κατέστη δυνατή η απομάκρυνση της αιγοβοσκής από τα περισσότερα δάση. Ρύθμιση της βόσκησής μέσα στα λιβάδια έγινε πιλοτικά σε ορισμένες περιοχές, αλλά η προσπάθεια αυτή εγκαταλείφθηκε μετά τις πρώτες δυσκολίες, που προήλθαν από τις αντιδράσεις των κτηνοτρόφων να αλλάξουν τον παραδοσιακό τρόπο χρήσης των λιβαδικών εκτάσεων. Ανάλογες προσπάθειες έγιναν από τις γεωργικές υπηρεσίες μόνο σε πεδινά λιβάδια της Θεσσαλίας στα πλαίσια του ΠΑΚΘ (Πολύζος 1977).

Εκπαίδευση

Όταν άρχισε η κατασκευή των πρώτων έργων υποδομής στα λιβάδια στις αρχές της 10ετίας του 1950, ούτε οι δασολόγοι ούτε οι γεωπόνοι είχαν επίσημη εκπαίδευση στη λιβαδοπονία. Μάλιστα δεν ήξεραν καν ότι η βελτίωση των λιβαδιών αποτελεί τμήμα της επιστήμης της λιβαδοπονίας, μιας νέας επιστήμης που είχε δημιουργηθεί ορισμένες 10ετίες πριν στις ΗΠΑ. Είναι χαρακτηριστικό ότι, όταν ο Αμερικανός εμπειρογνώμονας Marvin Klemme, ειδικευμένος στη λιβαδοπονία, επισκεπτόταν τα Δασαρχεία της χώρας, πολλοί Δασολόγοι δεν ήξεραν σε ποια από τις γνωστές επιστήμες να τον κατατάξουν (Πήττας 1997).

Στο μεταξύ, η εμπειρία που αποκτήθηκε από αρκετούς Δασολόγους στην κατασκευή των έργων υποδομής μαζί με τους πρώτους Δασολόγους που εστάλησαν από το Ελληνικό κράτος και εξειδικεύτηκαν στην Αμερική έδωσαν ώθηση στη λιβαδοπονική δραστηριότητα. Καμπή στη λιβαδοπονική εκπαίδευση αποτέλεσε η έναρξη διδασκαλίας πανεπιστημιακών μαθημάτων στο Τμήμα Δασολογίας της πρώην Γεωπονοδασολογικής Σχολής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κατά το ακαδημαϊκό έτος 1961-62 από τον καθηγητή του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας στο Berkeley Harold H. Biswell, ο οποίος είχε προσκληθεί ειδικά για το σκοπό αυτό από το Τμήμα. Τα μαθήματα αυτά συνεχίστηκαν από τον υφηγητή αρχικά και καθηγητή μετέπειτα Λεωνίδα Λιάκο, ενώ σήμερα το Τμήμα Δασολογίας διαθέτει ολόκληρο Τομέα Λιβαδοπονίας με 6 μέλη ΔΕΠ, τα οποία διδάσκουν 2 υποχρεωτικά και 8 μαθήματα επιλογής.

Οι γεωργικές υπηρεσίες και οι Γεωπονικές Σχολές της χώρας δεν παρουσίασαν αντίστοιχη δραστηριότητα στην εκπαίδευση για τη λιβαδοπονία. Οι γεωπόνοι που μετεκπαιδεύτηκαν στο αντικείμενο ήταν περιορισμένοι, ενώ οι Γεωπονικές Σχολές έδωσαν έμφαση στα κτηνοτροφικά φυτά και εν μέρει στους λειμώνες. Μαθήματα σχετικά με τη λιβαδοπονία διδάσκονται σήμερα σε περιορισμένη κλίμακα από τα Εργαστήρια Γεωργίας και Διατροφής Ζώων των Γεωπονικών Σχολών Αθηνών και Θεσσαλονίκης.

Έρευνα

Αν και η έρευνα για τα κτηνοτροφικά φυτά άρχισε ήδη από τη 10ετία του 1930 από το Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών της Λάρισας (Πάνου 1960), η έρευνα για τα λιβαδικά

φυτά ξεκίνησε στην περίοδο της Αμερικανικής αποστολής το 1951-55. Συγκεκριμένα το 1951 εισήχθησαν 368,5 τόνοι 36 λιβαδικών φυτών τα οποία δοκιμάστηκαν για 4 έτη (1952-55) σε διάφορες περιοχές της χώρας (Πάνου 1960). Η έρευνα έγινε με χρήματα της Αμερικανικής βοήθειας υπό την επιστημονική ευθύνη του Δ/ντού του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών της Λάρισας Δημητρίου Πάνου και τη συνεργασία της Υπηρεσίας Γεωργικών Εφαρμογών και δασικών υπηρεσιών. Συστηματική λιβαδοπονική έρευνα άρχισε το 1962 από το νεοϊδρυθέντα Σταθμό Δασικών Ερευνών Μακεδονίας – Θράκης υπό τη Δ/ση του καθηγητή Λεωνίδα Λιάκου, στον οποίο υπήρχε Τμήμα λιβαδιών και το οποίο αργότερα εξελίχθηκε σε Τομέα λιβαδοπονίας. Στη 10ετία του 1970 άρχισε λιβαδοπονική έρευνα και στο Τμήμα Δασολογίας της πρώην Γεωπονοδασολογικής Σχολής του ΑΠΘ, ενώ παράλληλα ξεκίνησαν ερευνητικές προσπάθειες και σε Γεωπονικά Ινστιτούτα και Σταθμούς του Υπουργείου Γεωργίας. Στη 10ετία του 1980 ξεκίνησε ερευνητική προσπάθεια σχετική με τα λιβάδια και σε άλλα τμήματα των ΑΕΙ, κυρίως Βιολογικά, και αργότερα και σε Γεωπονικά. Σήμερα η έρευνα που γίνεται στα λιβάδια είναι εκτεταμένη και σημαντική.

Χρηματοδότηση

Η χρηματοδότηση για τη λιβαδοπονία μπορεί να χωριστεί σε δύο μεγάλες περιόδους σε ό,τι αφορά το ύψος της. Η πρώτη περίοδος αναφέρεται στην πριν από την είσοδο της χώρας στην Ε.Ε. και η δεύτερη μετά την είσοδο. Στην πρώτη περίοδο, όλες οι επενδύσεις ήταν δημόσιες και χαρακτηρίζονταν από πολύ χαμηλό ύψος (Πήττας 1980). Μετά την είσοδο όμως της χώρας στην Ε.Ε., μόνο το 40% των επενδύσεων προέρχεται από εθνικούς πόρους. Από το υπόλοιπο, το μεν 50% προέρχεται από Κοινοτικούς πόρους στα πλαίσια των σχετικών Κανονισμών, το δε 10% αποτελεί συμμετοχή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Τα άλλα χαρακτηριστικά της περιόδου αυτής είναι το μεγάλο ύψος των επενδύσεων, το οποίο ξεπέρασε τα 3 δισεκατομμύρια δραχμές ετησίως (π.χ. Υπουργείο Γεωργίας 1987).

Συμπεράσματα

Από όσα ειπώθηκαν παραπάνω μπορούν να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα.

1. Τα λιβάδια είναι ένας τεράστιος φυσικός πόρος με πολλαπλές χρήσεις και προσφορές, σημαντικότεας για την εθνική οικονομία αλλά για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Εντούτοις όμως δεν δόθηκε η δέουσα προσοχή από την πολιτεία κατά τη διάρκεια της 50ετίας για την προστασία και ορθολογική τους διαχείριση. Ουσιαστικά το ενδιαφέρον της ήταν οριακό και κατά περιόδους αρνητικό. Μεγάλο μέρος των λιβαδικών εκτάσεων και μάλιστα των πιο παραγωγικών μεταφέρθηκε στη γεωργία για να ενισχυθεί η φυτική παραγωγή ή στην δασοπονία για να αυξηθούν τα δάση. Το υπόλοιπο που έμεινε, αν και συνεχίζει να είναι τεράστιο, αντιμετωπίστηκε υποτονικά και χωρίς ξεκάθαρη πολιτική.

2. Παρά τα πολλά έργα υποδομής, ιδιαίτερα δρόμους προσπέλασης και έργα ποτισμού, τα οποία έγιναν κατά τη διάρκεια της 50ετίας, συνεχίζουν ακόμα να υπάρχουν ελλείψεις τόσο στον πεδινό, όσον και στον ορεινό χώρο. Οι ελλείψεις αυτές είναι εμφανείς και σε περιοχές που έγιναν μεν έργα υποδομής, αλλά δεν εξυπηρετούν την κτηνοτροφία, είτε γιατί δεν λειτουργούν λόγω κακής κατασκευής, είτε γιατί κατασκευάστηκαν σε λάθος θέση. Τέλος, μεγάλο πρόβλημα υπάρχει με τη συντήρηση των έργων που έχουν ήδη κατασκευαστεί, η οποία είναι πλημμελής ή ανύπαρκτη, με αποτέλεσμα πολλά από αυτά να υπολειτουργούν.

3. Παρά τις φιλότιμες, αλλά αποσπασματικές, προσπάθειες, που έγιναν κατά καιρούς στη διάρκεια της 50ετίας, η χρήση και διαχείριση των λιβαδιών συνεχίζει να είναι αλόγιστη, με συνέπεια να υπάρχει συνεχής υποβάθμιση της παραγωγικότητάς τους. Η υποβάθμιση αυτή επιδεινώθηκε και από το γεγονός της μετατροπής των περισσότερων από τις πλέον

παραγωγικές τους περιοχές σε άλλες χρήσεις, ιδιαίτερα σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Εντούτοις, συνεχίζουν να υπάρχουν ευρέα περιθώρια βελτίωσης αυτής της παραγωγικότητας, αν εφαρμοστούν οι αρχές της λιβαδοπονίας.

4. Ένα σοβαρό πρόβλημα που εμφανίστηκε κατά τη διάρκεια της 50ετίας ήταν η υποχρησιμοποίηση πολλών λιβαδικών εκτάσεων, ιδιαίτερα στον ορεινό χώρο, εξαιτίας της μετανάστευσης του ορεινού πληθυσμού προς τα αστικά κέντρα. Το πρόβλημα αυτό επιδεινώθηκε με την πάροδο του χρόνου, καθώς όλο και περισσότερες ορεινές περιοχές ερημώθηκαν από κατοίκους με συνακόλουθη εγκατάλειψη της κτηνοτροφίας και κατ' επέκταση της χρήσης των λιβαδικών εκτάσεων από τα αγροτικά ζώα. Η υποχρησιμοποίηση ή υποβόσκηση των λιβαδιών είναι εξίσου επιζήμια για τα λιβάδια όσο και η υπερχρησιμοποίηση ή υπερβόσκηση.

5. Παρά το ότι το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο χρήσης των λιβαδιών είναι ατελές και αποσπασματικό, εντούτοις μπορεί να βοηθήσει στην εφαρμογή ορθολογικής βελτίωσης και διαχείρισης. Ορισμένες όμως διατάξεις χρειάζονται εκσυγχρονισμό και βελτίωση προκειμένου να εφαρμοστούν οι αρχές της λιβαδοπονικής επιστήμης. Μια τέτοια βασική διάταξη είναι η σύνδεση του ζώου με το λιβάδι. Συγκεκριμένα θα πρέπει η χρήση των λιβαδιών να εξατομικευτεί, προκειμένου κάθε κτηνοτρόφος που διαθέτει μια βιώσιμη κτηνοτροφική μονάδα να μπορεί να χρησιμοποιεί και μια συγκεκριμένη λιβαδική μονάδα, ώστε και ατομικό ενδιαφέρον να υπάρξει, αλλά ο έλεγχος της χρήσης να είναι ευνόητος (Παπαναστάσης 1992).

6. Η πλημμελής εφαρμογή της λιβαδοπονικής επιστήμης στη χρήση και διαχείριση των λιβαδιών κατά τη διάρκεια της 50ετίας εμποδίστηκε σε μεγάλο βαθμό από την εμπλοκή πολλών και ετερόκλητων φορέων. Αν δεν λυθεί το πρόβλημα αυτό, ούτε ξεκάθαρη πολιτική θα μπορέσει να διαμορφωθεί και εφαρμοστεί, ούτε λιβαδική ανάπτυξη θα γίνει. Η διαχείριση των λιβαδιών θα πρέπει να ανατεθεί σε υπηρεσία ή φορέα, ο οποίος έχει την κατάλληλη λιβαδοπονική γνώση και την απαραίτητη υποδομή για την εφαρμογή της λιβαδοπονικής επιστήμης στην πράξη.

Προοπτικές για τον 21^ο αιώνα

Παρά τον σχετικά πενιχρό απολογισμό της λιβαδοπονίας κατά τη 50ετία που πέρασε, το μέλλον και οι προοπτικές των λιβαδιών της χώρας μας για τον 21ο αιώνα είναι ευοίωνες. Η αισιοδοξία αυτή στηρίζεται σε μια σειρά από εξελίξεις, οι οποίες θα επηρεάσουν άμεσα και τα λιβάδια.

Βιοποικιλότητα

Τα φυσικά λιβάδια χαρακτηρίζονται από υψηλούς δείκτες βιοποικιλότητας. Η βιοποικιλότητα αποτελεί αγαθό, του οποίου η αξία συνεχώς μεγαλώνει. Με την πάροδο λοιπόν του χρόνου, η αξία και η σημασία των λιβαδιών θα μεγαλώνει εξαιτίας της υψηλής τους βιοποικιλότητας, η οποία θα απαιτήσει διατήρηση και προστασία προς όφελος του φυσικού περιβάλλοντος και της επιβίωσης του ανθρώπου πάνω στη γη. Με άλλα λόγια, όσο η σημασία των λιβαδιών για την παραγωγή ζωικών προϊόντων θα μειώνεται, η αξία τους για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας θα μεγαλώνει.

Βιολογική κτηνοτροφία

Η συμβατική κτηνοτροφία άρχισε να παρουσιάζει μια κάμψη. Αντίθετα, η βιολογική κτηνοτροφία παρουσιάζει σημαντικές προοπτικές στο νέο αιώνα, μετά και τα τελευταία κρούσματα της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών και του προβλήματος των

διοξινών. Τα λιβάδια αποτελούν τη βάση της βιολογικής κτηνοτροφίας και ως τέτοια θα παίζουν σημαντικό ρόλο στο μέλλον.

Συμβατική κτηνοτροφία

Παρά τη σημαντική κάμψη της συμβατικής κτηνοτροφίας και την έμφαση που δίνεται στις εντατικές κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, η εκτατική αιγοπροβατοτροφία και η βοοτροφία κρεοπαγωγικής κατεύθυνσης θα συνεχίσουν να αποτελούν σημαντικούς κλάδους της ζωικής παραγωγής. Αμφότεροι αυτοί οι κλάδοι στηρίζονται στα φυσικά λιβάδια, οπότε η λιβαδοπονία ως δραστηριότητα για την παραγωγή ζωικών προϊόντων θα συνεχίσει να απασχολεί τους επιστήμονες και την πολιτεία γενικότερα.

Ορθολογική διαχείριση

Ανεξάρτητα από την κύρια ή τις δευτερεύουσες χρήσεις που θα έχουν στα λιβάδια στον ερχόμενο αιώνα, η ορθολογική τους διαχείριση θα αποτελέσει επιτακτική ανάγκη, προκειμένου να υπάρξει μια περιβαλλοντική ισορροπία και βιώσιμη ανάπτυξη της υπαίθρου.

Εξειδικευμένη γνώση

Οιαδήποτε από τις παραπάνω προοπτικές και αν υλοποιηθεί για τα λιβάδια, θα απαιτηθεί εξειδικευμένη λιβαδοπονική γνώση. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαία η ενίσχυση της επιστήμης και της έρευνας σχετικά με την οικολογία και διαχείριση των λιβαδικών πόρων της χώρας.

Ρόλος της ΕΛΕ

Η Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρία αποτελεί ένα διεπιστημονικό και διακλαδικό σωματείο, ιδανικό για την ανταλλαγή απόψεων και για την προώθηση της επιστημονικής γνώσης και εμπειρίας στην λιβαδοπονική επιστήμη και πράξη. Ως εκ τούτου, αναμένεται να παίζει καθοριστικό ρόλο στον τομέα αυτό τον 21ο αιώνα.

Βιβλιογραφία

- Ανώνυμος, 1952. Τα παραγωγικά έργα Βορείου Ελλάδος. Υπουργείο Γεωργίας, Υπηρεσία Παραγωγικών Έργων Μακεδονίας (Υ.Π.Ε.Μ.). Θεσσαλονίκη.
- Ιωακειμίδης, Ι. 1966. Η δασοτεχνική δραστηριότητα εις Μακεδονία κατά την τελευταία 50ετία από της απελευθερώσεώς της (1912-1962). Δασικά Χρονικά, 94/95: 343-365.
- Klemme, M. 1955. Water development as a prelude to range management in Greece. J. Range Management, 8:271-273.
- Πάνου, Δ.Α. 1960. Ελληνική Γεωπονική. Εκδόσεις Οικονομικής και Λογιστικής Εγκυκλοπαίδειας. Αθήναι.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1985. Ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών. Γεωτεχνικά, 34-40.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1986. Αποτελέσματα του 5ετούς προτύπου προγράμματος ανάπτυξης των λιβαδιών σε 10 Κοινότητες της Κεντροδυτικής Μακεδονίας. Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1988. Σημειώσεις Συστημάτων Ανάπτυξης Λιβαδιών. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Θεσσαλονίκη.

- Παπαναστάσης, Β.Π. 1995. Σχέσεις κτηνοτροφίας και φυσικού περιβάλλοντος στον ορεινό και ημιορεινό χώρο, σελ. 321-331. Κτηνοτροφική Πολιτική, Θέσεις-Προσανατολισμοί. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, Γιάννενα, 10-12/11/94.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α.Κ. Πήττας. 1986. Παραγωγή σπόρων λιβαδικών φυτών. Δασικά Χρονικά, 7-12:8-14.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α.Λ. Γιαννακόπουλος. 1989. Μελέτη λιβαδοκτηνοτροφικής αναπτύξεως περιοχής Αγράφων Ευρυτανίας. Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος, Δ/νση Μελετών και Προγραμματισμού, Νο 4. Αθήνα.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδοτικός Οίκος Αφών Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.
- Πήττας, Α.Κ. 1980. Φυσικά λιβάδια. Δασικά Χρονικά, 10-11:263-277.
- Πήττας, Α.Κ. 1997. Έναρξη έργων βελτίωσης βοσκοτόπων. Λιβάδι, Έτος 4ο, 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Θεσσαλονίκη.
- Πολύζος, Ν. 1977. Οι τεχνητοί λειμώνες του προγράμματος αναπτύξεως κτηνοτροφίας Θεσσαλίας. Περιφερειακή Υπηρεσία Γεωργίας Κεντρικής Ελλάδας, Π.Α.Κ.Θ. Λάρισα.
- Quinlivan, B.J. 1982. Forestry development and reforestation in Greece, Pasture development report No. 1. U.N.D.P., FAO. Athens.
- Siderides, D.P. 1953. Forestry Statistical Data for Greece. Mines. Athens.
- Υπουργείο Γεωργίας. 1988. Ελληνική Γεωργία, 1987. Αθήνα.
- Χριστοδουλόπουλος, Α. 1952. Η δυνατότης αύξησεως της δασικής παραγωγής και η επίδραση αυτής επί του Εθνικού εισοδήματος. Το Δάσος, 18: 5-22.

Half a century range management in Greece: conclusions and perspectives

V.P. Papanastasis

Laboratory of Range Ecology, School of Forestry and Natural Environment
Aristotle University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Range management started to be applied in Greece by the Ministry of Agriculture in 1951 as "improvement of grazing lands" and in 2000 completed 50 years of history. Range education was initiated in 1961 in the School of Forestry, Aristotle University of Thessaloniki, while in 1963 the Macedonica and Thrace Forest Experiment Station was founded at Thessaloniki with a special section on range research. The Fodder Crops Institute at Larissa was founded before the II World War but in 1997 it was expanded to also include rangelands. Finally, the Hellenic Range and Pasture Society was founded in 1992 to include all range scientists and since then it organized two national rangeland congresses. During the 50 years, range management became part of the activities of the Ministry of Agriculture, but it never gained priority compared to its traditional main activities, such as plant production and forestry. Despite the numerous and successful efforts which were made all these years so that rangelands are improved and used rationally, they continue to be improperly utilized. The perspectives for the new century are favorable, since rangelands are becoming important for organic products in livestock husbandry and for the environment as a whole.

Key words: Environment, funding, grazing lands, historical development, organic farming, rangepolicy.

Λιβαδοπονία στην Ήπειρο

I

Λιβαδοπονία στην Ήπειρο: Η παρούσα κατάσταση και τα προβλήματά της

Σ. Σ. Κανδρέλης

Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας,
Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, 451 00 Άρτα

Περίληψη

Η ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου αποτελεί μια κατ' εξαοχή κτηνοτροφική περιοχή της Ελλάδας και αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι, από το σύνολο των 920.320 περίπου Ha της συνολικής της έκτασης, περισσότερα από τα μισά (475.220 Ha) να χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι. Το μεγαλύτερο μέρος των εκτάσεων αυτών βρίσκεται στην ορεινή οικολογική ζώνη (364.700 Ha). Η έλλειψη ολοκληρωμένης και επιστημονικά τεκμηριωμένης απογραφής των βοσκήσιμων εκτάσεων οδηγεί στην αδυναμία καταγραφής της παραγωγικότητας και της εν γένει λιβαδικής κατάστασης και δικαιολογεί την απουσία ορθολογικού περιφερειακού σχεδιασμού των υφιστάμενων λιβαδικών οικοσυστημάτων. Αφαιρεί επίσης, από τους γεωτεχνικούς επιστήμονες τη δυνατότητα προσανατολισμού και χάραξης, μέσω της ορθολογικής βόσκησης, καταλλήλων συνθηκών άσκησης της κτηνοτροφίας, προς όφελος των οικοσυστημάτων, της διατήρησης της βιοποικιλότητας, της προστασίας των δασών και του ελέγχου των πυρκαγιών. Αποστέρει, τέλος, την δυνατότητα προγραμματισμού των εκτελούμενων έργων, με συνέπεια, παρά την πληθώρα των εκτελεσθέντων έργων, οι πιστώσεις που διατέθηκαν και συνεχίζουν να διατίθενται να θεωρούνται ως μη παραγωγικές.

Λέξεις κλειδιά: Βοσκότοποι, έργα υποδομής κατηγορίες χρήσης, διαχείριση, βελτίωση.

Εισαγωγή

Η περιφέρεια της Ηπείρου αποτελεί την πλέον ορεινή περιφέρεια της Ελληνικής επικράτειας ενώ συνάμα αυτή, κατά κοινή παραδοχή και τεκμηρίωση, είναι η οικονομικώς ασθενέστερη και η πλημμελώς αναπτυχθείσα περιφέρεια της χώρας μας. Κύρια κοινωνιολογικά της χαρακτηριστικά αποτελούν η γήρανση του πληθυσμού, η υπογεννητικότητα, η μεγάλη διασπορά πολλών μικρών οικισμών, η τάση συγκέντρωσης του πληθυσμού στις αστικές και ημιαστικές περιοχές και ο ανησυχητικά μειούμενος αγροτικός πληθυσμός. Συνέπεια όλων αυτών είναι η περιφέρεια της Ηπείρου να αποτελεί μια από τις πιο προβληματικές περιοχές της Ενωμένης Ευρώπης, γεγονός το οποίο διαπιστώνεται και επίσημα, αφού αυτή, σε ό,τι αφορά το ακαθάριστο περιφερειακό προϊόν της, κατατάσσεται στις τελευταίες θέσεις της Ενωμένης Ευρώπης. Ενισχυτικό των παραπάνω αποτελεί και η διαπίστωση ότι, ενώ η Ήπειρος καταλαμβάνει το 7% της συνολικής έκτασης της χώρας, διαθέτει μόνο το 3,1% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού και παράγει μόνο το 2,5% του συνολικού Α.Ε.Π.

Από το σύνολο των 920.320 Ha που αυτή καταλαμβάνει τα 682.470 Ha, ήτοι ποσοστό 74,16%, αποτελούν την ορεινή οικολογική ζώνη, ενώ 139.790 Ha, ποσοστό 15,19%, εξαπλώνονται στην ημιορεινή οικολογική ζώνη και μόνο 98.060 Ha, ποσοστό 10,65%, καταλαμβάνουν εκτάσεις της πεδινής ζώνης (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Κατανομή των εκτάσεων (Ha) της Ηπείρου, ανά οικολογική ζώνη, με διάκριση τους στις βασικές κατηγορίες χρήσης γης.

Κατηγορία χρήσης	Οικολογικές ζώνες			Σύνολο
	Πεδινή	Ημιορεινή	Ορεινή	
Βοσκήσιμες εκτάσεις	28.680	81.760	364.780	475.220
Καλλιεργήσιμες εκτάσεις	43.250	31.650	50.070	124.970
Δάση	360	15.300	219.070	237.970
Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά	13.620	4.130	11.880	29.630
Οικιστικές κλπ. εκτάσεις	7.820	6.440	22.810	37.070
Άλλες εκτάσεις	1.090	22.810	13.860	15.460
Σύνολο	98.060	139.790	682.470	920.320

Πηγή: Προσαρμογή από τον Πίνακα 5 του Επιχειρησιακού σχεδίου δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 2000).

Από το σύνολο της έκτασης τη μερίδα του λέοντος κατέχουν οι βοσκήσιμες εκτάσεις με συνολική επιφάνεια 475.220 Ha και ποσοστό 51,63% και έπονται τα δάση με συνολική επιφάνεια 237.970 Ha και ποσοστό 25,86%, οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις με εμβαδόν 124.970 Ha και ποσοστό 13,58%, οι εκτάσεις στις οποίες αναπτύσσονται οι οικισμοί και τα έργα πολιτισμού, με εμβαδόν 37.070 Ha και ποσοστό 4,03%, οι εκτάσεις που καλύπτονται από νερά με 29.630 Ha και ποσοστό 3,22% και τέλος, διάφορες άλλες εκτάσεις με εμβαδόν 15.460 Ha και ποσοστό 1,68%.

Πίνακας 2. Κατανομή των εκτάσεων (Ha) της Ηπείρου, ανά Νομό, με διάκριση τους στις βασικές κατηγορίες χρήσης γης.

Κατηγορία χρήσης	Νομός			
	Άρτας	Θεσπρωτίας	Ιωαννίνων	Πρέβεζας
Βοσκήσιμες εκτάσεις	71.070	99.680	254.970	49.500
Καλλιεργήσιμες εκτάσεις	33.671	20.270	39.939	31.090
Δάση	36.300	13.560	172.380	15.160
Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά, οικιστικές κλπ. εκτάσεις	28.170	8.060	38.970	6.960
Σύνολο	169.341	141.570	506.259	103.150

Πηγή: Προσαρμογή από τον Πίνακα 6 του Επιχειρησιακού σχεδίου δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 1999).

Τέλος, σε ό,τι αφορά την κατανομή των εκτάσεων ανά νομό της Ηπείρου με διάκριση τους στις βασικές κατηγορίες χρήσης γης, από τον πίνακα 2 φαίνεται ότι ο νομός Ιωαννίνων είναι ο μεγαλύτερος νομός της περιφέρειας, αφού καταλαμβάνει εκτάσεις που υπερβαίνουν την μισή συνολική έκταση (506.259 Ha, 55,01%), και ακολουθούν οι νομοί της Άρτας, με έκταση 169.341 Ha και ποσοστό 18,22%, της Θεσπρωτίας, με έκταση 141.570 Ha και ποσοστό 15,38% και τελευταίος ο νομός της Πρέβεζας με έκταση 103.150 Ha και ποσοστό 11,21%.

Λιβαδικοί πόροι

Από τον πίνακα 1, ο οποίος προήλθε από τα στοιχεία που διαθέτουν οι αρμόδιες νομαρχιακές και διανομαρχιακές υπηρεσίες και αφορούν την έκταση των βοσκήσιμων εκτάσεων, προκύπτει ότι η συνολική τους επιφάνεια ανέρχεται στα 475.220 Ha, ήτοι

ποσοστό 51,63% επί της συνολικής έκτασης. Από μόνοι τους οι αριθμοί αυτοί δεν είναι δυνατό να μας οδηγήσουν στον αντικειμενικό μας σκοπό, που αποβλέπει στον καθορισμό α) του δυναμικού της λιβαδικής παραγωγής, β) της παρούσας λιβαδικής παραγωγής, γ) του ποσοστού χρησιμοποίησης, δ) της λιβαδικής κατάστασης και κατεύθυνσης εξέλιξης της βλάστησης, ε) της κατάλληλης μίξης ειδών ζώων, στ) της πολλαπλής χρήσης και ζ) της οικονομικής αξίας των λιβαδιών (Νάστης και Τσιουβάρας 1989). Με άλλα λόγια δεν είναι επαρκείς για να οδηγήσουν στη σωστή οργάνωση της διαχείρισης των λιβαδικών εκτάσεων και των λιβαδικών πόρων.

Επειδή λοιπόν οι βοσκήσιμες λιβαδικές εκτάσεις δεν είναι ομοιόμορφες - αντίθετα μάλιστα παρουσιάζουν πολλές και σημαντικές διαφορές μεταξύ τους - δεν είναι δυνατόν να έχουμε επακριβή στοιχεία που θα διευκολύνουν τη μελέτη και το σχεδιασμό της διαχείρισής τους, αν δεν προβούμε στην απογραφή τους. Δεν είναι δυνατόν άλλωστε, χωρίς την εκπόνηση ενός προγράμματος απογραφής, να γίνει γνωστή η έκταση που αναλογεί στους επικρατούντες τύπους λιβαδιών της Ηπείρου, οι οποίοι συμπίπτουν άλλωστε με τους τέσσερις τύπους λιβαδιών που απαντούν στη Ελλάδα, ήτοι τα ποολίβαδα, τα φρυγανολίβαδα, τα θαμνολίβαδα και τα δασολίβαδα (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Συνεπώς, καθίσταται σαφές ότι οποιεσδήποτε αναφορές στους λιβαδικούς πόρους της Ηπείρου αποτελούν αφαιρετικές ή προσθετικές πράξεις, ή σε τελική ανάλυση υποθετικούς υπολογισμούς πάνω στην δυναμικότητα των εκτάσεων αυτών.

Πίνακας 3. Κατανομή των εκτάσεων (Ha) της Ηπείρου, ανά Νομό, με διάκριση τους στις βασικές κατηγορίες χρήσης γης.

Κατηγορία χρήσης	Νομός				Σύνολο	%
	Άρτας	Θεσπρωτίας	Ιωαννίνων	Πρέβεζας		
Δάση	33.519	19.461	215.860	18.906	287.746	31,27
Δασικές εκτάσεις	53.853	59.111	115.052	28.710	256.726	27,90
Αγροί	42.678	29.287	63.010	34.134	169.110	18,38
Βοσκότοποι (λιβαδικές εκτάσεις)	17.343	27.559	85.615	14.931	145.447	15,80
Άγονες Οικισμοί	17.365	2.961	16.010	3.469	39.805	4,33
Λίμνες και λοιπές χρήσεις	3.115	3.140	7.759	2.956	16.971	1,84
	1.468	50	2.933	44	4.515	0,49
Σύνολο	169.341	141.570	506.259	103.150	920.320	100,00

Πηγή: Προσαρμογή από τον Πίνακα 2.1 του Επιχειρησιακού σχεδίου δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 2000).

Πιστεύω λοιπόν ότι η ανάγκη απογραφής των λιβαδικών πόρων της Ηπείρου αποτελεί μια «εκ των ων ουκ άνευ» προτεραιότητα. Ας μου επιτραπεί όμως, προς επίρρωση των παραπάνω, να σας παραπέμψω στον πίνακα 3. Σ' αυτόν αναφέρονται τα στατιστικά στοιχεία χαρτογράφησης δασών και δασικών εκτάσεων της Γενικής Γραμματεία Δασών και Φ. Π. (Τόμος Α') από τον οποίο προκύπτει τουλάχιστο, μη σύμπτωση των στοιχείων σε όλες τις βασικές κατηγορίες χρήσης γης με τον πίνακα 2.

Τέλος, οι λειμώνιες καλλιέργειες από τις οποίες αντλούνται νομευτικοί πόροι δεν ξεπερνούν στην Ήπειρο τα 31 Ha. Οι πόροι αυτοί συνήθως δεν επαρκούν για να καλυφθεί το παρατηρούμενο έλλειμμα σε χονδροειδείς τροφές, παρά το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια οι καλλιέργειες αυτές εμφανίζουν τάσεις αύξησης, ιδιαίτερα στα πεδινά τμήματα του νομού της Άρτας, με συνέπεια να γίνεται εισαγωγή χονδροειδών ζωοτροφών, ώστε να καλυφθούν οι συχνά παρατηρούμενες διατροφικές ελλείψεις.

Κτηνοτροφικό κεφάλαιο

Στην Ήπειρο εκτρέφονται 941.270 πρόβατα, 325.100 αίγες και 25.637 βοοειδή (Πίνακας 4). Από τα εκτρεφόμενα πρόβατα ένα ποσοστό που ανέρχεται σε 25% περίπου, διατηρείται στη πεδινή οικολογική ζώνη, ενώ το υπόλοιπο στην ορεινή και ημιορεινή οικολογική ζώνη. Το 11,66% αυτών είναι οικόσιτα και το 88,34 ποιμενικά (κοπαδιάρικα). Από τις εκτρεφόμενες αίγες, το ποσοστό που διατηρείται στην πεδινή οικολογική ζώνη είναι μικρότερο αυτού των προβάτων, ήτοι 12%, και το υπόλοιπο εκτρέφεται στην ορεινή και ημιορεινή οικολογική ζώνη. Το ποσοστό όμως των οικόσιτων αιγών είναι μεγαλύτερο αυτού των προβάτων (16,36%), ενώ των ποιμενικών αιγών είναι μικρότερο αυτού των προβάτων (83,62%). Τα πρόβατα και οι αίγες που μετακινούνται εποχιακά δεν ξεπερνούν το 10% και 12%, αντίστοιχα. Τέλος, από τα βοοειδή που εκτρέφονται στη Ήπειρο το 64% αυτών εκτρέφονται στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές, σε ένα σύστημα ελεύθερης βοσκής και το υπόλοιπο 36% εκτρέφεται σε πεδινές περιοχές, σε ένα σύστημα περιορισμένου γενικά σταβλισμού και τρεφόμενο με συγκομιζόμενες τροφές (πρόκειται κυρίως για αγελάδες γαλακτοπαραγωγής).

Πίνακας 4. Κατανομή του κτηνοτροφικού κεφαλαίου κατά το έτος 1998 στην Ήπειρο.

Είδος	Οικόσιτα		Ποιμενικά		Σύνολο
		(%)		(%)	
Πρόβατα	109.780	11,66	886.490	88,34	941.270
Αίγες	53.200	16,36	271.900	83,62	325.100
Βοοειδή	6.930	27,03	18.707	72,97	25.637

Πηγή: Προσαρμογή από τον Πίνακα 3.1.13 του Επιχειρησιακού σχεδίου δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 2000).

Διαχείριση

Αντικείμενο της λιβαδοπονίας είναι η αξιοποίηση των λιβαδικών εκτάσεων από την κτηνοτροφία. Η κτηνοτροφία των βοσκόντων μηρυκαστικών ζώων αποτελεί παραδοσιακή και πανάρχαια δραστηριότητα στην Ήπειρο. Η αρχαιολογική σκαπάνη έφερε στο φως αρκετούς προϊστορικούς και ιστορικούς ποιμενικούς οικισμούς στην περιοχή μας. Δυστυχώς όμως ουδέποτε, τόσο στο παρελθόν αλλά ούτε και σήμερα, ασκήθηκε ορθολογικά. Ποτέ δεν τέθηκαν οι βοσκήσιμες λιβαδικές εκτάσεις, πλην ελαχίστων ίσως εξαιρέσεων, σε ορθολογική διαχείριση.

Μολονότι οι φυσικοί βοσκότοποι αποτελούν το μεγαλύτερο τόσο σε έκταση όσο και σε παραγωγή φυσικό νομευτικό πόρο της Ηπείρου και την κύρια πηγή τροφής για τα αιγοπρόβατα και τις αγελάδες ελεύθερης βοσκής, εντούτοις αποτελεί κοινό μυστικό ότι δεν μπορούν να καλύψουν πάνω από το 40-50% των αναγκών του κτηνοτροφικού κεφαλαίου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 2000).

Η βόσκηση στην Ήπειρο ήταν ανέκαθεν αλόγιστη και χαρακτηριζόταν, όπως εξακολουθεί και σήμερα να χαρακτηρίζεται, από την υπερβόσκηση, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των ζώων, τα οποία αντιστοιχούσαν σε βοσκοφόρτωση μεγαλύτερη από την βοσκοϊκανότητα, το ακατάλληλο είδος ή είδη αγροτικών ζώων, την ακατάλληλη εποχή βόσκησης, και την ακατάλληλη διάρκεια βόσκησης, βόσκηση δηλαδή που γίνεται για μακρύτερο ή συντομότερο διάστημα σε σχέση με το κανονικό. Τα φαινόμενα αυτά είναι εμφανή σε όλες σχεδόν τις περιοχές της Ηπείρου. Από την άλλη πλευρά όμως, εμφανίζονται και φαινόμενα υποβόσκησης, φαινόμενα που είναι εξίσου σοβαρά και επιζήμια στο περιβάλλον, όσο και η υπερβόσκηση, τα οποία προήλθαν από τη μετανάστευση του πληθυσμού και τον περιορισμό ή την εγκατάλειψη της κτηνοτροφίας.

Τα στοιχεία αυτά άλλωστε, είναι στοιχεία που χαρακτηρίζουν πολλές περιοχές του ορεινού και ημιορεινού χώρου της Ελλάδας (Παπαναστάσης 1995).

Τους τρεις κυρίους λόγους στους οποίους ο Παπαναστάσης (1995) αποδίδει την αλόγιστη (μη ορθολογική) βόσκηση στον ορεινό και ημιορεινό χώρο της χώρας μας εύκολα μπορεί κάποιος να τους συναντήσει και στην περιφέρεια της Ηπείρου. Έτσι, ανεξάρτητα που ανήκουν ιδιοκτησιακά τα λιβάδια ενός Δήμου ή μιας κοινότητας, ασκείται το κοινόχρηστο καθεστώς της βόσκησης. Με άλλα λόγια, οι δημότες έχουν το δικαίωμα να βόσκουν όσα ζώα θέλουν, όπου αυτοί θέλουν και σε όποια χρονική περίοδο αυτοί θέλουν. Το καθεστώς αυτό μπορεί να είναι κοινωνικά χρήσιμο, καταλήγει όμως καταστροφικό για τα λιβαδικά οικοσυστήματα. Η αδυναμία εφαρμογής ορθολογικής διαχείρισης των λιβαδιών, οσάκις συντάχθηκαν σχέδια διαχείρισης, προσέκρουσαν στην αντίδραση των κτηνοτρόφων εξαιτίας της προσκόλλησης τους στις παραδοσιακές συνθήκες βόσκησης των λιβαδιών. Η πολιτεία τέλος, εξαιτίας των κοινωνικών και μικροπολιτικών επιπτώσεων μιας τέτοιας προσπάθειας, ουδέποτε προσπάθησε με ειλικρίνεια και επίγνωση της υποχρέωσής της να επιλύσει τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν από την μη ορθολογική διαχείριση της βόσκησης, με συνέπεια όλες σχεδόν οι βοσκήσιμες λιβαδικές εκτάσεις να έχουν αφεθεί απροστάτευτες και έρμαια αλόγιστων πρακτικών που επέφεραν σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην παραγωγικότητα όσο και το περιβάλλον.

Βελτιώσεις

Οι βελτιώσεις των λιβαδικών εκτάσεων δυστυχώς περιορίζονται μόνο στην εκτέλεση τεχνικών έργων, όπως διάνοιξη δρόμων προσπέλασης, ομβροδεξαμενές, ποτίστρες, καλλιέργειες πηγών και κατασκευή αγωγών μεταφοράς νερού, στέγαστρα ζώων, ράμπες φόρτωσης ζώων, λουτρά αποπαρασίτωσης ζώων κλπ.

Συνήθως συντάσσονται μελέτες για μεμονωμένα έργα σε περιοχές και θέσεις που καθορίζονται από πολλούς και διάφορους παράγοντες, καθεστώς που παρατηρείται σε όλη σχεδόν την επικράτεια, και εφόσον δεν υπάρχουν ισχυρές εκ μέρους των κτηνοτρόφων αντιδράσεις. Για την εκτέλεση τεχνικών έργων συμφωνούν όλοι οι κτηνοτρόφοι, αλλά διαφωνούν πολλές φορές ως προς τη θέση κατασκευής, και η θέση του προς εκτέλεση έργου καθορίζεται στα πλαίσια ενός μελλοντικού, πολλές φορές μάλιστα ουδέποτε συντασσόμενου, σχεδίου διαχείρισης. Άλλωστε, από προσωπική εμπειρία για την συνταχθείσα από τον ομιλούντα μελέτη διαχείρισης Γράμμου (Κοινότητα Αετομηλίτσας) σας γνωρίζω, ότι τα μόνα μέτρα βελτίωσης που εφαρμόστηκαν αφορούσαν την χάραξη και κατασκευή κάποιων από τους προτεινόμενους δρόμους προσπέλασης και πιθανόν κάποιες ποτίστρες. Πιθανόν κάποιοι από σας να έχουν την ίδια εμπειρία.

Τα έργα προγραμματίζονται από τις Δ/σεις Γεωργίας, τις Δ/σεις Δασών και τα Δασαρχεία, ενώ πολλές φορές μικρού ύψους έργα προγραμματίζονται και εκτελούνται από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Οι παραπάνω φορείς συνηθέστερα λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους και μόνο από κάποια σύμπτωση είναι δυνατό να συνεργαστούν.

Έργα βελτίωσης που αφορούν την βλάστηση, όπως σπορά βελτιωμένων και επιθυμητών λιβαδικών φυτών, ή επεμβάσεις που σκοπεύουν στην καταπολέμηση των ανεπιθύμητων ειδών (με κάποιον από τους τέσσερις βασικούς τρόπους καταπολέμησης, ήτοι καύση, μηχανική, χημική και βιολογική καταπολέμηση), έργα τα οποία συμβάλλουν στη βελτίωση και την αύξηση της βοσκήσιμης ύλης, δυστυχώς δεν εντάσσονται αντίστοιχες χρηματοδοτήσεις με προέλευση την Ε.Ε. και συνεπώς δεν εκτελούνται.

Ύστερα από τα παραπάνω νομιμοποιούμαι να επαναλάβω ότι οι λιβαδικές εκτάσεις έχουν αφεθεί απροστάτευτες και έρμαια αλόγιστων πρακτικών που επέφεραν σοβαρές

επιπτώσεις τόσο στην παραγωγικότητα όσο και το περιβάλλον Και θα αιτιολογήσω την τελευταία μου λόγια με την παράθεση των πινάκων 5 και 6.

Πίνακας 5. Κατανομή πιστώσεων (σε χιλ. δρχ.) για την εκτέλεση τεχνικών έργων στους βοσκότοπους της Ηπείρου.

Έτη	Νομός				Σύνολο
	Άρτας	Θεσπρωτίας	Ιωαννίνων	Πρέβεζας	
1996	150.000	100.000	180.000	80.000	510.000
1997	400.000	100.000	315.000	130.000	945.000
1998	310.000	100.000	275.000	130.000	815.000
1999	110.000	70.000	200.000	80.000	460.000

Πηγή: Προσαρμογή από τον Πίνακα 3.1.13 του Επιχειρησιακού σχεδίου δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 2000).

Πίνακας 6. Παραγωγή γάλακτος και κρέατος (τόνοι) στην Ήπειρο κατά τα έτη 1971, 1981, 1991 και 1998.

Έτη	Γάλα (τόνοι)			Κρέας (τόνοι)		
	Πρόβειο	Αίγιο	Σύνολο	Πρόβειο	Αίγιο	Σύνολο
1971	50.451	27.656	78.107	7.268	2.741	10.009
1981	81.938	33.369	115.307	10.123	3.476	13.599
1991	84.009	36.074	120.083	10.884	3.476	14.360
1998	86.460	30.465	116.925	10.228	3.311	13.539

Πηγή: Προσαρμογή από τον Πίνακα 3.1.7 του Επιχειρησιακού σχεδίου δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου (Τ.Ε.Ι. Ηπείρου 2000).

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται κατά νομό και συνολικά για την Ήπειρο οι πιστώσεις που διατέθηκαν κατά την τετραετία 1996-99 και στον πίνακα 6 η παραγωγή κρέατος και γάλακτος στην Ήπειρο από το 1971 έως το 1998. Πιστεύω ότι δεν θα χρειαστεί να καταβάλετε μεγάλο κόπο να συγκρίνετε την παραγωγικότητα και την οικονομική απόδοση των κονδυλίων που διατέθηκαν για την εκτέλεση έργων στους βοσκότοπους της Ηπείρου.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Από όσα παραπάνω αναφέρθηκαν προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

Η Ήπειρος αποτελεί μια εξόχως κτηνοτροφική περιοχή και θα πρέπει να επιδιωχθεί η ανάπτυξη της προς τον τομέα αυτό.

Η έλλειψη ολοκληρωμένης και επιστημονικά τεκμηριωμένης απογραφής των βοσκήσιμων εκτάσεων οδηγεί στην αδυναμία καταγραφής της παραγωγικότητας και της εν γένει λιβαδικής κατάστασης και δικαιολογεί την απουσία ορθολογικού περιφερειακού σχεδιασμού των υφιστάμενων λιβαδικών οικοσυστημάτων.

Αφαιρεί από τους γεωτεχνικούς επιστήμονες τη δυνατότητα προσανατολισμού και χάραξης, μέσω της ορθολογικής βόσκησης, καταλλήλων συνθηκών άσκησης της κτηνοτροφίας, προς όφελος των οικοσυστημάτων, της διατήρησης της βιοποικιλότητας, της προστασίας των δασών και του ελέγχου των πυρκαγιών.

Αποστερεί την δυνατότητα ορθολογικού προγραμματισμού των εκτελούμενων έργων, με συνέπεια, παρά την πληθώρα των εκτελεσθέντων έργων, οι πιστώσεις που διατέθηκαν και διατίθενται να θεωρούνται τουλάχιστον ως μη παραγωγικές. Άλλωστε, δεν υπήρξε μέχρι σήμερα κάποια συγκριτική μελέτη που να καταδεικνύει τη σχέση επενδύσεων και παραγωγικότητας. Που να συνηγορεί για το αντίθετο.

Στις ορεινές και ημιορεινές οικολογικές ζώνες της Ηπείρου, η εντατική μορφή εκτροφής θεωρείται ως μη παραγωγική. Αντίθετα, η εκτατική εκτροφή με βάση την ορθολογική διαχείριση των βοσκήσιμων λιβαδικών εκτάσεων πρωτίστως αλλά και του εκτρεφόμενου ζωικού κεφαλαίου αποτελεί ίσως την μοναδική λύση για την επιβίωση της κτηνοτροφίας των μικρών μηρυκαστικών και των βοοειδών ελεύθερης εκτροφής.

Κλείνοντας, θα επαναλάβω ότι η βασική, η ακρογωνιαία πρόταση για την ορθολογική διαχείριση των βοσκοτόπων Ηπείρου είναι η απογραφή της παραγωγικότητά τους. Ελπίζω ότι η Περιφέρεια Ηπείρου θα υλοποιήσει την πρόταση αυτή στο εγγύς μέλλον.

Βιβλιογραφία

- Νάσσης, Σ.Α. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 1989. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1995. Σχέσεις κτηνοτροφίας και φυσικού περιβάλλοντος στον ορεινό και ημιορεινό χώρο. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Κτηνοτροφική Πολιτική – Θέσεις Προσανατολισμοί», σελ. 321-331. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη.
- Τ.Ε.Ι. Ηπείρου. 2000. Επιχειρησιακό σχέδιο δράσης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και του αγροτικού χώρου στην περιφέρεια Ηπείρου. Άρτα.

Range management in Epirus: Present situation and problems

S. S. Kandrelis

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

Summary

The region of Epirus is a traditional livestock raising region of Greece. From its total territory of 920,320 Ha, more than half (475,220 Ha) are used as rangelands. Most of them are located in the mountainous ecological zone (364,70 Ha). The lack of a rangeland inventory makes difficult the estimation of rangeland productivity and the range condition as well thus resulting in the absence of a reasonable regional plan for their proper management. In addition, range scientists are unable to organize proper grazing systems and sustainable production as well protection of rangeland biodiversity. Finally, no decent planning for the necessary infrastructure and vegetative improvements can be carried out.

Key words: Grazing lands, infrastructure, land use, management, improvement.

Διαχείριση ασφακώνων στην Ήπειρο: Το πρόβλημα των πυρκαγιών

Ι. Ντούρος
Διεύθυνση Δασών Ν. Πρέβεζας,
481 00 Πρέβεζα

Περίληψη

Στην εργασία αυτή αναλύεται το πρόβλημα της διαχείρισης των ασφακώνων και ιδιαίτερα των πυρκαγιών που προκαλούνται από τους ίδιους τους κτηνοτρόφους για τη βελτίωσή τους. Διατυπώνεται η άποψη ότι η ασφάκα, που είναι το κυρίαρχο είδος των ασφακώνων, χρειάζεται καταπολέμηση, επειδή είναι ανεπιθύμητη στα ζώα και για το σκοπό αυτό μπορούν να εφαρμοστούν διάφοροι μέθοδοι, συμπεριλαμβανομένης και της ελεγχόμενης καύσης. Για να εφαρμοστεί όμως η τελευταία θα πρέπει να υπάρχουν ορισμένες προϋποθέσεις, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η νομιμοποίηση της με κατάλληλη νομοθετική ρύθμιση. Τέλος τονίζεται η ανάγκη σύνταξης οριστικών μελετών βελτίωσης και διαχείρισης προκειμένου να εξασφαλιστεί η ορθολογική αξιοποίηση των ασφακώνων.

Λέξεις κλειδιά: Ασφάκα, βελτίωση, ελεγχόμενη καύση, καταπολέμηση.

Ορισμός, έκταση και οικονομική σημασία

Ασφακώνες είναι τα λιβάδια που κυριαρχούνται από την ασφάκα (*Phlomis fruticosa* L.), έναν ημίθαμνο της οικογένειας των χειλανθών (*Labiatae*), που δεν βόσκειτε, παρά μόνο από γίδια και ορισμένα ζώα φόρτου, που τρώνε τους τρυφερούς ανθοφόρους βλαστούς.

Η ασφάκα φθάνει σε ύψος μέχρι 1 μέτρο, έχει χνουδωτά φύλλα και βλαστούς και αναπτύσσει πλούσιο και βαθύ ριζικό σύστημα, που την καθιστά πολύ ανθεκτική στην ξηρασία. Αναπαράγεται κυρίως με πρεμνοβλαστήματα και ριζοβλαστήματα, αλλά και με σπόρους. Αποτελεί ένα από τα πιο ανεπιθύμητα ζιζάνια και η καταπολέμησή της είναι εξαιρετικά δύσκολη.

Οι ασφακώνες είναι αποτέλεσμα οπισθοδρομικής διαδοχής της βλαστήσεως και οφείλονται σε συνδυασμένη επίδραση υπερβοσκίσεως των εκτάσεων και αλληπάλληλων πυρκαγιών. Στην Ελλάδα καταλαμβάνουν έκταση μεγαλύτερη των 5.000.000 στρεμμάτων, το 25% της οποίας βρίσκεται στην Ήπειρο.

Οι ασφακώνες είναι πολύτιμα χειμερινά λιβάδια, που βόσκονται για περίοδο 7-8 μηνών, από τον Οκτώβριο μέχρι το Μάιο. Η μέση ετήσια παραγωγή χόρτου εκτιμάται σε 100 περίπου κιλά το στρέμμα, με μέση ακαθάριστη αξία που υπερβαίνει τα 15 δισεκατομμύρια δραχμές. Πέρα όμως από αυτό, οι ασφακώνες αποτελούν το ζωτικό χώρο διαχείμανσης των νομαδικών ποιμνίων, που το καλοκαίρι μεταφέρονται στις υπαλπικές εκτάσεις της χώρας, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη ορθής διαχειρίσεώς τους.

Διαχείριση των ασφακώνων

Η μέχρι τώρα διαχείριση των ασφακώνων δεν ήταν η ενδεδειγμένη. Η πολυπλοκότητα και οι δυσχέρειες του προβλήματος από τη μια πλευρά και η μη απόλυτα θετική σχέση

Δασικής Υπηρεσίας και κτηνοτρόφων από την άλλη, δεν επέτρεψαν να γίνουν βήματα προς τη σωστή κατεύθυνση.

Κύριο σημείο τριβής, που κλόνηζε την εμπιστοσύνη των κτηνοτρόφων προς την Υπηρεσία, ήταν η μη αναγνώριση των θετικών αποτελεσμάτων της φωτιάς και ταυτόχρονα η μη υπόδειξη κάποιου άλλου απλού και φθηνού τρόπου καταπολέμησης της ασφάκας.

Σήμερα και ειδικότερα μετά την εκτέλεση από τη Δασική Υπηρεσία και τις άλλες Υπηρεσίες σειράς έργων βελτιώσεων βοσκοτόπων, αλλά και με την άνοδο του μορφωτικού και βιοτικού επιπέδου πολλών κτηνοτρόφων, η σχέση αυτή έχει βελτιωθεί σημαντικά και πιστεύεται, ότι με καλή θέληση και προσπάθεια εκατέρωθεν μπορεί να υπάρξει ουσιαστική και αποδοτική συνεργασία.

Αν λάβουμε υπόψη ότι οι ασφακόνες εκτείνονται σε περιοχές με ικανοποιητική βροχόπτωση (πάνω από 500 χιλιοστά) και ικανοποιητική γονιμότητα εδάφους, όπου οι συνθήκες λιβαδικής παραγωγής είναι αρκετά ευνοϊκές και ότι η ασφάκα που κυριαρχεί, όχι μόνο δεν βόσκειται και αναλίσκει άσκοπα μεγάλο μέρος των παραγωγικών δυνάμεων του εδάφους, αλλά όταν είναι σε σύμπτυκτη κατάσταση δεν επιτρέπει καν την κυκλοφορία των ζώων, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι βελτίωση των ασφακώνων σημαίνει ουσιαστικά φθηνή καταπολέμηση της ασφάκας και των άλλων ζιζανίων και βελτίωση της σύνθεσης και ανάπτυξης των επιθυμητών λιβαδικών φυτών μέχρι του δυνατού αρίστου, με παράλληλη εκτέλεση και των άλλων έργων υποδομής, όπως έργα προσπέλασης, ποτισμού, στέγασης κ.ο.κ.

Η καταπολέμηση της ασφάκας μπορεί να γίνει:

- με εργατικά χέρια,
- με μηχανικά μέσα, όπου οι τοπικές συνθήκες το επιτρέπουν,
- με βιολογικά μέσα,
- με μηχανικά μέσα και
- με την χρήση ελεγχόμενου πυρός, εφόσον βέβαια προηγηθεί νομοθετική ρύθμιση.

Η καταπολέμηση με εργατικά χέρια είναι εξόχως δαπανηρή, αν και την τελευταία 10ετία εφαρμόστηκε από ορισμένους κτηνοτρόφους, που έχουν προσλάβει στις εκμεταλλεύσεις τους αλλοδαπούς εργάτες.

Η καταπολέμηση με μηχανικά μέσα έχει καλά αποτελέσματα, εφαρμόζεται όμως όπου οι τοπογραφικές και εδαφικές συνθήκες το επιτρέπουν.

Για την καταπολέμηση με βιολογικά μέσα δεν υπάρχει ακόμα σχετική έρευνα.

Η καταπολέμηση με χημικά μέσα, όπως έδειξαν έρευνες που έγιναν από ειδικούς επιστήμονες (Κανδρέλης 1995, Παπαναστάσης 1978) είναι αποτελεσματική, αλλά έχει μεγάλο κόστος.

Η καταπολέμηση με ελεγχόμενο πυρ αποδεικνύεται το πιο φθινό και αποτελεσματικό μέσο, ιδίως όταν συνδυασθεί με χημική καταπολέμηση των νεαρών βλαστών της ασφάκας την επόμενη άνοιξη, αρκεί να γίνει, αφού εξασφαλισθούν οι αναγκαίες νομικές και τεχνικές προϋποθέσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες και τον έλεγχο αρμόδιου γεωτεχνικού.

Σε πειραματική ελεγχόμενη καύση ασφακώνων που έγινε από την Υπηρεσία μας προ 20ετίας, απεδείχθη ότι συνεργείο 6-8 ατόμων, εφοδιασμένων με 3-4 φορητούς πυροσβεστήρες και ένα πυροσβεστικό όχημα, μπορεί να καταπολεμήσει την ασφάκα σε έκταση 1.000 στρεμμάτων με μέση δαπάνη ανά στρέμμα 200-250 χιλιάδες δραχμές, χωρίς κανένα ουσιαστικό κίνδυνο πρόκλησης ζημιών σε παρακείμενες εκτάσεις.

Το κόστος αυτό είναι μάλλον χαμηλό, αν αναλογισθεί κανείς ότι όλες σχεδόν οι πυρκαγιές που σημειώνονται κάθε 3-4 χρόνια στους χειμερινούς βοσκοτόπους της Ηπείρου οφείλονται σε κακόβουλους εμπρησμούς, με σκοπό την καταπολέμηση της ασφάκας με συνέπειες ασύγκριτα πιο καταστρεπτικές και κίνδυνο για εγκαταστάσεις και ανθρώπινα θύματα.

Πρέπει όμως να τονίσουμε ότι και η μέθοδος του ελεγχόμενου πυρός δεν μπορεί να εφαρμοσθεί χωρίς ορισμένες προϋποθέσεις και ειδικότερα:

1. Πρέπει να περιορισθεί στις ποιότητες τόπου I και II (δηλαδή σε κλίσεις μέχρι 30% και βάθος εδάφους πάνω από 15 εκατοστά).
2. Να προηγηθεί αναστολή της βόσκησης του τμήματος που θα καεί από τα μέσα Μαΐου.
3. Μετά από την καύση να ακολουθήσει σπορά επιθυμητών λιβαδικών φυτών και κατάλληλη λίπανση με P και N.
4. Να ακολουθήσει προστασία από τη βόσκηση επί 70-80 ημέρες από την επαναβλάστηση του καμένου τμήματος και
5. Να ακολουθήσει ελεγχόμενη βόσκηση και ορθολογική περαιτέρω διαχείριση.

Για την ορθολογική διαχείριση των ασφακώνων πρέπει να εκπονηθούν οριστικές μελέτες βελτιώσεως και διαχειρίσεως όπου:

1. Θα αναγνωρισθούν και θα αποτυπωθούν οι λιβαδικοί τύποι και οι ποιότητες τόπου και θα τοποθετηθούν στο χάρτη οι μορφές των καθ' έκαστα ιδιοκτησιών (δημόσιες – δημοτικές – ιδιωτικές - διακατεχόμενες).
2. Θα γίνουν όλα τα έργα βελτιώσεως και θα καθορισθούν επακριβώς οι εργασίες βελτιώσεως της βλαστήσεως και οι περαιτέρω ενέργειες διαχείρισης, που θα γίνουν αποδεκτές από τους χρήστες.
3. Θα γίνει εκτίμηση της βοσκοϊκανότητας και θα καθοριστεί ο αριθμός και το είδος των ζώων για κάθε συγκεκριμένη επιφάνεια, που θα αποτελέσει την λιβαδική μονάδα, αλλά ταυτόχρονα θα καθοριστεί και η έναρξη και η διάρκεια της βόσκησης.
4. Θα καθοριστεί ο κτηνοτρόφος ή η ομάδα κτηνοτρόφων που θα αναλάβει την διαχείριση κάθε συγκεκριμένου λιβαδιού και ο ειδικός επιστήμων που θα τους καθοδηγεί, αλλά και θα τους ελέγχει.
5. Θα εξασφαλισθούν οι απαραίτητοι σπόροι ή φυτάρια.
6. Θα εγκριθεί κανονισμός διαχείρισης και σε περίπτωση μη συμμόρφωσης θα επιβάλλονται κυρώσεις.

Παράλληλα από την πλευρά του Κράτους πρέπει να λυθούν τρία βασικά προβλήματα:

1. Το πρόβλημα της ιδιοκτησίας των λιβαδιών,
2. Το πρόβλημα της χρηματοδότησης των έργων βελτιώσεως και διαχείρισης και
3. Το πρόβλημα της νόμιμης εφαρμογής της ελεγχόμενης καύσης στη διαχείριση των λιβαδιών.

Ουσιαστική βοήθεια μπορεί να προκύψει από την επιτάχυνση των διαδικασιών κατάρτισης του Εθνικού Κτηματολογίου, αν και καλύτερα θα ήταν να υπάρξει μια ενδιάμεση άμεση ρύθμιση.

Στο θέμα της χρηματοδότησης των έργων μάλλον οι εξελίξεις δεν είναι ευοίωνες, αφού οι πόροι του πρωτογενούς τομέα στο Γ' Κ.Π.Σ. φαίνεται να είναι μάλλον περιορισμένοι.

Τέλος το τρίτο πρόβλημα δεν νομίζουμε ότι πρέπει να παραμένει ακόμη εκκρεμές, παρά τον αρνητικό απόηχο των γεγονότων της εφετινής αντιπυρικής περιόδου.

Βιβλιογραφία

- Κανδρέλης, Σ.Σ. 1995. Επίδραση της κοπής και της καύσης στην αναπαραγωγή της ασφάκας (*Fhloomis fruticososa* L.) και οι επιπτώσεις τους στην παραγωγικότητα του οικοσυστήματος των ασφακώνων. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1978. Χημική καταπολέμηση της ασφάκας. Γεωτεχνικά, 4: 63-68.

Management of *Phlomis fruticosa* L. communities in Epirus: The problem of wildfires

I. Douros

Direction of Forests of the prefecture at Preveza,
481 00 Preveza

Summary

In this paper, the problem of management of *Phlomis fruticosa* L. communities and especially of wildfires caused by the shepherds themselves in order to improve them is analyzed. It is stated that *Phlomis fruticosa*, which is the dominant species of these communities, needs to be controlled because it is unpalatable to grazing animals. This can be done with several methods including prescribed burning. For the application of the latter method however, it needs to be legalized by the Government. Finally, the need of drawing special management and improvement plans is stressed for the application of proper valorization of these important rangelands.

Key words: Control, management, *Phlomis fruticosa*, prescribed burning.

Οι προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων – πρώτες εκτιμήσεις κατά τα τελευταία δυο έτη

Χ. Παπαδόπουλος και Α. Στάμος

Αγροτική Βιομηχανία Γάλακτος, Ηλείου Α.Ε. «ΔΩΔΩΝΗ»
Ταγματάρχη Κωστάκη 1, Ελεούσα Ιωαννίνων, 451 10 Ιωάννινα

Περίληψη

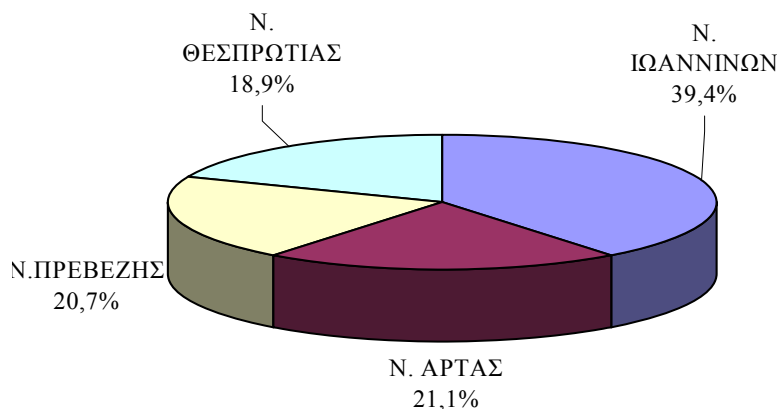
Η Ήπειρος είναι η πιο ορεινή απ' όλα τα διοικητικά διαμερίσματα της Ελληνικής επικράτειας (76% ορεινή, 14% ημιορεινή, 10% πεδινή), και αποτελεί μια από τις φτωχότερες και προβληματικότερες περιοχές της χώρας. Χαρακτηρίζεται από ιδιόμορφες κλιματικές συνθήκες, στη διαμόρφωση των οποίων συντελούν ο ορεινός χαρακτήρας της, η γεινίαση με την θάλασσα στα νοτιοδυτικά και η οροσειρά της Πίνδου στα ανατολικά με το μεγάλο της υψόμετρο (Σούλης 1994). Η εκτροφή προβάτων και αιγών αποτελεί τον καλύτερο αλλά και μοναδικό ίσως τρόπο αξιοποίησης των ορεινών, φτωχών βοσκοτόπων της Ηλείου λόγω της καλής προσαρμογής τους στις γεωμορφολογικές, κλιματικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Ήπειρος, πρόβατα, αίγες, κτηνοτροφία, παραγωγή γάλακτος.

Εισαγωγή

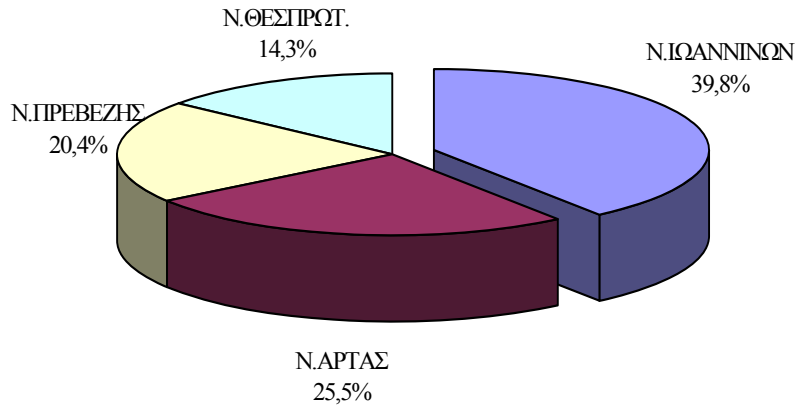
Στην Ήπειρο εκτρέφονται κατά βάση αιγοπρόβατα γαλακτοπαραγωγικής κατευθύνσεως. Η κρεοπαραγωγή αντιπροσωπεύει το 30% περίπου του εισοδήματος των προβατοτρόφων ενώ η εριοπαραγωγή έχει οριακή οικονομική αξία (Νικολάου 1992).

Σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος (1998), στην Ήπειρο εκτρέφονται συνολικά 930.025 πρόβατα, η κατανομή των οποίων κατά νομό φαίνεται στην εικόνα 1.



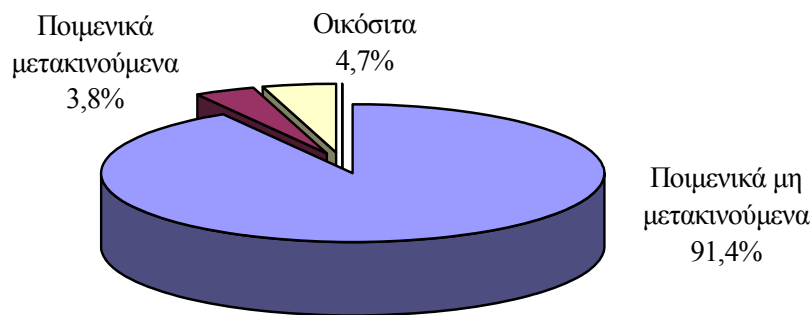
Εικόνα 1. Κατανομή της προβατοτροφίας στην Ήπειρο.

Συνολικά στην Ήπειρο (ΕΣΥΕ 1998, 1994), παράγονται 88.356 τόνοι πρόβειου γάλακτος η κατανομή των οποίων κατά νομό φαίνεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2. Παραγωγή πρόβειου γάλακτος στην Ήπειρο.

Τέλος η κατανομή των 35.138 τόνων πρόβειου γάλακτος που παρήχθησαν στο Νομό Ιωαννίνων ανάλογα με το εφαρμοζόμενο σύστημα εκτροφής φαίνεται στην εικόνα 3.



Εικόνα 3. Παραγωγή πρόβειου γάλακτος στο Νομό Ιωαννίνων κατά σύστημα εκτροφής.

Τα οικόσιτα πρόβατα ανήκουν κυρίως στις φυλές *Φρισλανδόμορφο Άρτας*, *Καραμάνικο Κατσικάς*, *Καραγκούνικο*, ή προέρχονται από διασταυρώσεις μεταξύ των φυλών αυτών, αλλά και των φυλών *Χίου* και *Ζακύνθου*. Τα ποιμενικά πρόβατα που εκτρέφονται ανήκουν κατά 70% στην ορεινή Ηπειρωτική φυλή (*Μπούτσικο*), ενώ τα υπόλοιπα είναι παράγωγα διασταυρώσεων με διάφορες άλλες πεδινές φυλές (Κουτσοτόλης 1999). Σκοπός της παρούσας ανακοίνωσης είναι η δειγματοληπτική καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων που προμηθεύουν με γάλα τη Βιομηχανία. Η παρούσα ανακοίνωση αποτελεί μέρος λεπτομερέστερης μελέτης που θα ακολουθήσει στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος *ΠΑΒΕ '97, 193ΒΕ* και

συνεπώς τα συμπεράσματα που εξάγονται στη δεδομένη χρονική στιγμή, δεν θα ήταν δόκιμο να γενικευθούν. Η συνολική μελέτη αναμένεται να ολοκληρωθεί τον Αύγουστο 2001 οπότε και θα έχουμε ολοκληρωμένα συμπεράσματα για την αιγοπροβατοτροφία της Ηπείρου.

Μέθοδοι

Για την συλλογή στοιχείων από τους προβατοτρόφους της περιοχής χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της συνεντεύξεως. Η συνέντευξη θεωρείται η πιο σημαντική και παραγωγική μέθοδος συγκέντρωσης στοιχείων, καθώς μέσω της προσωπικής επαφής με τον ερωτούμενο, δίνεται η δυνατότητα να συγκεντρωθούν εύκολα ποσοτικές και ποιοτικές πληροφορίες (Βατικιώτης 1992). Για την διευκόλυνση της διαδικασίας των συνεντεύξεων καταρτίστηκε ερωτηματολόγιο, με βάση την σχετική βιβλιογραφία για την προβατοτροφία, που αποτελείται από τις ακόλουθες θεματικές ενότητες :

- Στοιχεία του παραγωγού
- Ζωικό κεφάλαιο
- Αναπαραγωγικά στοιχεία
- Γαλακτοπαραγωγικά στοιχεία
- Διατροφή
- Συνθήκες σταβλισμού
- Υγιεινή του κοπαδιού
- Εμπορία γάλακτος
- Επιστημονική υποστήριξη - Συμμετοχή σε προγράμματα
- Διαδοχή - Προτάσεις - Προοπτικές

Η λήψη των συνεντεύξεων έγινε το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου του 2000, από 25 προβατοτρόφους που δέχθηκαν ευγενικά να απαντήσουν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, στους χώρους συλλογής του γάλακτος (παραληπτήρια-σταθμοί) της γαλακτοβιομηχανίας "ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε.", σε πέντε κοινότητες του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων (Κρανούλα, Βουνοπλαγιά, Ροδοτόπι, Πεδινή, Κατσικά) που λίγο διαφέρουν υψομετρικά και που χαρακτηρίζονται από παρόμοιες κλιματολογικές συνθήκες. Η επιλογή των προβατοτρόφων που απάντησαν ήταν τυχαία.

Αποτελέσματα

Στοιχεία παραγωγού

Οι πρώτες εκτιμήσεις σε ότι αφορά την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο και το επάγγελμα των παραγωγών που ρωτήθηκαν, μας δείχνουν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (40%) ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 46 έως 65 ετών, ποσοστό 28% ανήκει στην κατηγορία 38 έως 45 ετών και ένα πολύ μικρό ποσοστό 8% ανήκει στην κατηγορία 18 έως 30 ετών. Βλέπουμε δηλαδή ότι οι περισσότεροι παραγωγοί ανήκουν στο τελευταίο στάδιο της παραγωγικής τους ηλικίας. Αξιοσημείωτο είναι δε, ότι ένα σημαντικό ποσοστό των ερωτηθέντων παραγωγών (24%) ανήκει στην κατηγορία ηλικίας άνω των 66 ετών. Σε ότι αφορά το μορφωτικό επίπεδο των παραγωγών, όλων των ηλικιών, στο μεγαλύτερο ποσοστό τους (64%), είναι απόφοιτοι δημοτικού, ένα 20% είναι απόφοιτοι γυμνασίου, ενώ ένα ποσοστό 8% είναι αναλφάβητοι. Παρατηρούμε τέλος ότι ποσοστό 76% του συνόλου των ερωτηθέντων είναι κατά κύριο επάγγελμα προβατοτρόφοι ενώ το υπόλοιπο ποσοστό έχει την προβατοτροφία ως δευτερεύον επάγγελμα. Σε ότι αφορά την επιστημονική υποστήριξη οι παραγωγοί τόνισαν ότι δεν επισκέπτεται ποτέ τα ζώα και τα χωράφια τους γεωπόνος ή κτηνίατρος κρατικού φορέα, ενώ η ενημέρωση σε καινούργιες τεχνικές και

μεθόδους είναι ελλιπής έως ανύπαρκτη. Στο μεγαλύτερο ποσοστό των κτηνοτρόφων παρατηρήθηκε ότι δεν θα υπάρξει διάδοχη κατάσταση στην εκμετάλλευση από τα παιδιά τους. Η κυριότερη αιτία γι' αυτό είναι ότι το επάγγελμα δεν αποδίδει ικανοποιητικό εισόδημα. Επισημαίνεται ότι η τάση των παραγωγών είναι να μειώσουν ή να πουλήσουν τα ζώα τους, τα επόμενα χρόνια και εκτιμούν ότι το μέλλον της προβατοτροφίας στην Ήπειρο είναι δυσοίωνα.

Στοιχεία ζωϊκού κεφαλαίου και αναπαραγωγικά στοιχεία

Από τη μελέτη του δείγματος παρατηρείται μεγάλος αριθμός μονάδων μικρής δυναμικότητας, (έως 50 ζώα), και απουσία νέων σε ηλικία κτηνοτρόφων, οι οποίοι θα μπορούσαν να ασχοληθούν εντατικά και πιο συστηματοποιημένα, με τις μονάδες εκτροφής των αιγοπροβάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι από το σύνολο των ερωτηθέντων, 5 μόνο παραγωγοί είναι νέας ηλικίας (30-45 ετών) και εκτρέφουν πάνω από 100 ζώα. Η παραγωγή των ζωικών προϊόντων εξαρτάται όχι μόνο από τους διαθέσιμους συντελεστές παραγωγής (γη, εργασία, κεφάλαιο...) αλλά και από την εφαρμογή ζωοτεχνικών μεθόδων παραγωγής. Οι πρώτες εκτιμήσεις σε ότι αφορά την αναπαραγωγική διαχείριση είναι οι εξής :

- Τα θηλυκά ζώα μπαίνουν πρώιμα στην αναπαραγωγική τους φάση (κατά μέσο όρο στους 8 με 10 μήνες). Τα αρσενικά εισέρχονται επίσης πρώιμα στην φάση της αναπαραγωγής σε ηλικία μικρότερη των 12 μηνών.

- Η περίοδος των οχειών πραγματοποιείται κυρίως τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, αυτό όμως δεν αποτελεί κανόνα, γιατί αυτή η περίοδος διευρύνεται και ξεκινά σε πολλά κοπάδια από τον Μάρτιο και καταλήγει τον Οκτώβριο. Το μεγάλο χρονικό εύρος της περιόδου των οχειών, οφείλεται στις καιρικές συνθήκες και την θρεπτική κατάσταση του ζώου, αλλά ο κύριος λόγος της έλλειψης συγκέντρωσης των οχειών σε μικρό χρονικό διάστημα, είναι η έλλειψη προγραμματισμού αυτών. Οι συζεύξεις συνήθως γίνονται ανεξέλεγκτα χωρίς καμία προετοιμασία (π.χ.: τονωτικό σιτηρέσιο, ορμονικό συγχρονισμό) και χωρίς κάποιο προγραμματισμό (π.χ.: συζεύξεις κατά ομάδες).

Συνέπεια των παραπάνω είναι οι τοκετοί των ζώων να κατανέμονται άνισα στο μεγαλύτερο μέρος του έτους και η δε γαλακτοπαραγωγή να μην είναι προσδιορίσιμη και ομοιόμορφα κατανεμημένη στο έτος. Οι κριοί αναπαραγωγής που εισέρχονται στις εκμεταλλεύσεις προέρχονται από μη ελεγχόμενες εκτροφές. Αποτέλεσμα αυτού είναι τα ποίμνια της περιοχής να αποτελούνται από διασταυρωμένα ζώα άγνωστης γενετικής σύστασης και συνεπώς είναι αδύνατος ο προσδιορισμός με ακρίβεια του γενετικού δυναμικού των ποιμνίων σε ότι αφορά την γαλακτοπαραγωγή.

- Οι μικροί παραγωγοί που εκτρέφουν έως 50 ζώα, παρατηρήθηκε ότι κρατούν τα θηλυκά αναπαραγωγικά ζώα πάνω από 7 χρόνια και σε μερικές περιπτώσεις έως και 10 χρόνια ! Παραγωγοί δε με πάνω από 50 ζώα στις εκτροφές τους κρατούν τα θηλυκά ζώα το πολύ έως 6 χρόνια.

- Τα αρσενικά ζώα αναπαραγωγής παρατηρήθηκε ότι διατηρούνται στην πλειοψηφία των εκμεταλλεύσεων κατά μέσο όρο 3 έτη.

Διαπιστώθηκε ότι μεγάλης ηλικίας παραγωγοί δεν διαχειρίζονται σωστά το κοπάδι τους σε ότι αφορά το ποσοστό αντικατάστασης των ηλικιωμένων ζώων. Δεν απομακρύνουν ζώα τα οποία έχουν φτάσει στο όριο της 6ης γαλακτικής περιόδου, που είναι και το ζωοτεχνικά αποδεκτό, με αποτέλεσμα να μειώνεται η οικονομικότητα της εκμετάλλευσης λόγω της μειούμενης απόδοσής τους σε γάλα.

Γαλακτοπαραγωγικά στοιχεία και παραγωγή γάλακτος

Παρατηρήθηκε ότι η διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής έχει μεγάλο εύρος με ανώτατο όριο τους 9 μήνες και κατώτατο τους 4. Αυτό είναι συνέπεια του μεγάλου χρονικού εύρους πραγματοποίησης των τοκετών. Η συχνότητα και η κανονικότητα των αρμεγμάτων παρατηρήθηκε ότι είναι οι προβλεπόμενες από ζωοτεχνική άποψη.

Η άμελξη στην πλειονότητα των μονάδων γίνεται με τα χέρια. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι οι μονάδες που διαθέτουν αμελκτικό σύστημα είναι μεγάλου μεγέθους, άνω των 100 ζώων και πιο συστηματοποιημένες σε σχέση με τις υπόλοιπες μονάδες.

Το σύστημα απογαλακτισμού των αρνιών στην πλειονότητα των κοπαδιών γίνεται κατά μέσο όρο στις 30 μέρες. Οι περισσότεροι παραγωγοί που ρωτήθηκαν πωλούν τα αρνιά τους την περίοδο που έχουν προγραμματίσει και έτσι δεν καθυστερεί ο απογαλακτισμός που συνεπάγεται μείωση της εμπορεύσιμης ποσότητας γάλακτος λόγω παρατεταμένου θηλασμού ενώ παράλληλα δεν επιβαρύνεται αρνητικά η εκμετάλλευση από το κόστος διατροφής των αρνιών.

Διατροφή

Οι βοσκότοποι που χρησιμοποιούνται για τη διατροφή των προβάτων είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους ιδιόκτητοι αλλά δεν καλύπτουν τις ανάγκες διατροφής με συνέπεια οι παραγωγοί να χρησιμοποιούν και ενοικιαζόμενους βοσκοτόπους. Επειδή όμως η διατροφή των ζώων δεν στηρίζεται αποκλειστικά στην βόσκηση, οι παραγωγοί εξασφαλίζουν τις υπόλοιπες ζωοτροφές τους είτε παράγοντας οι ίδιοι είτε αγοράζοντας. Τα φυτά που καλλιεργούνται για ζωοτροφές είναι κυρίως σιτηρά, αραβόσιτος και μηδική, καλλιέργειες δηλαδή που επιδοτούνται από το κράτος. Στο σύνολό τους οι προβατοτρόφοι αγοράζουν συμπληρωματικά ζωοτροφές πέρα από αυτές που παράγουν. Οι κυριότερες είναι αραβόσιτος, μηδική, βαμβακόπιτα, σόγια, έτοιμα μίγματα και ισορροπιστές. Η κατάρτιση των σιτηρεσίων γίνεται εμπειρικά χωρίς την καθοδήγηση ειδικών. Στις κρίσιμες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας του κοπαδιού (πριν τις οχείες, τέλος εγκυμοσύνης, θηλασμός, γαλακτοπαραγωγή) παρέχεται συμπληρωματική διατροφή στην πλειονότητα των κοπαδιών, πλην όμως η ποιοτική και η ποσοτική κατάρτιση των σιτηρεσίων δεν γίνεται σύμφωνα με τις σύγχρονες επιστημονικές προδιαγραφές.

Σταβλικές εγκαταστάσεις και υγιεινή κατάσταση

Η πλειονότητα των σταβλικών εγκαταστάσεων χαρακτηρίζεται ως παραδοσιακού τύπου. Είναι παλιάς κατασκευής χωρίς σύγχρονη δομή και τεχνολογικό εξοπλισμό. Αντίθετα ένας μικρός αριθμός παραγωγών που διαθέτουν σύγχρονους στάβλους είναι νέοι και εκτρέφουν μονάδες με μεγάλο αριθμό ζώων. Παρατηρήθηκε επίσης ότι στην πλειονότητά τους τα κοπάδια βρίσκονται σε καλή υγιεινή κατάσταση. Οι ίδιοι οι παραγωγοί κάνουν προληπτικούς εμβολιασμούς και αποπαρασιτώσεις.

Αναμενόμενα αποτελέσματα έργου ΠΑΒΕ

1. Ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος το οποίο θα καταγράφει και θα επεξεργάζεται σε επίπεδο παραγωγών όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με τα χρησιμοποιούμενα μέσα, μεθόδους και άλλες παραμέτρους που διαμορφώνουν την παραγωγή γάλακτος. Το σύστημα θα παράγει πληροφοριακά δελτία στατιστικού ή άλλου χαρακτήρα, που είναι απαραίτητα στην λήψη αποφάσεων από την διοίκηση της εταιρείας για στρατηγικές βελτιωτικών ή άλλων παρεμβάσεων.

2. Μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγή γάλακτος και καθορισμός του βαθμού επίδρασης αυτών στην συνολική παραγωγή.
3. Ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης παραγόμενης ποσότητας γάλακτος και εισροών στη Βιομηχανία για διάφορα επίπεδα ορίζοντα σχεδιασμού (έτη, έτος, μήνα, εβδομάδα) για διάφορες περιοχές και για διάφορα επίπεδα κτηνοτροφικών μονάδων παραγωγής.
4. Ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης της αλυσίδας συλλογής γάλακτος.

Προγράμματα Δωδώνης

Παρόλο που η αιγοπροβατοτροφία δεν αντιμετωπίζει άμεσο ανταγωνισμό από ομοειδή προϊόντα των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και παρά τον γεγονός ότι δεν υπόκειται σε περιοριστικές ποσοτώσεις, η χαμηλή παραγωγικότητα της αποτελεί εμπόδιο στην εξέλιξή της σε σύγχρονο δυναμικό κλάδο της ζωικής παραγωγής, στον περιορισμό των ελλειμμάτων σε γαλακτοκομικά προϊόντα και την αύξηση των δυνατοτήτων εξαγωγής τους.

Στα πλαίσια των προσπαθειών της εταιρίας για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας της περιοχής και ειδικότερα για την ποιοτική αναβάθμιση του παραγόμενου γάλακτος τη χρονιά που πέρασε υλοποιήθηκαν δύο σημαντικές καινοτόμες αποφάσεις στον ευαίσθητο χώρο της προβατοτροφίας.

Με την πρώτη ολοκληρώθηκε το πιλοτικό πρόγραμμα το οποίο αναλήφθηκε εξ ολοκλήρου από την βιομηχανία και ονομάστηκε «Πρόγραμμα Εκσυγχρονισμού Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων ΔΩΔΩΝΗ 98» και αφορούσε τον εκσυγχρονισμό 42 προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Το κόστος του προγράμματος ξεπέρασε τα 400 εκατ. δρχ, από το οποίο ένα σημαντικό μέρος επιδοτήθηκε και το υπόλοιπο ύψους 160 εκατ. δρχ καλύφθηκε από την Βιομηχανία.

Παράλληλα με το προηγούμενο πρόγραμμα και στα πλαίσια του Leader II, εγκρίθηκε η αγορά και εγκατάσταση αμελκτικών συγκροτημάτων σε άλλους 27 παραγωγούς πρόβειου γάλακτος. Το δεύτερο αυτό πρόγραμμα περιλαμβάνει:

- A. Κατασκευή χώρου άμελξης και αποθήκευσης γάλακτος, από τον ίδιο τον παραγωγό.
- B. Αμελκτικό συγκρότημα 24 θέσεων, και
- Γ. Δεξαμενή πρόψυξης γάλακτος που θα δοθεί από την Βιομηχανία.

Στόχοι και των δύο προγραμμάτων ήταν η βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου γάλακτος σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε. 92/46 και 92/47, και παράλληλα η αύξηση του εισοδήματος των κτηνοτρόφων, η αξιοποίηση των αγροτικών περιοχών της Ηπείρου και η δημιουργία ικανοποιητικών συνθηκών για την κτηνοτροφία.

Ανάμεσα στα επιδιωκόμενα αποτελέσματα είναι ακόμα και τα παρακάτω:

- A. Μείωση του κόστους παραγωγής κρέατος και γάλακτος με ταυτόχρονη αύξηση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων αυτών.
- B. Αύξηση της παραγωγής του γάλακτος λόγω αύξησης των αποδόσεων των ζώων.
- Γ. Περιορισμός της τάσης εγκατάλειψης των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών.
- Δ. Προσανατολισμός νέων και στην εκτροφή των προβάτων αφού λύνεται το κυριότερο πρόβλημα εργασίας (άρμεγμα με τα χέρια).
- Ε. Αύξηση του αριθμού των ζώων που εκτρέφονται στην ύπαιθρο.

Παράλληλα συνεχίστηκε η αγορά και εγκατάσταση σε συνεργαζόμενους παραγωγούς, 390 δεξαμενών πρόψυξης γάλακτος χωρητικότητας 100, 200 και 300 λίτρων, 24 δεξαμενών χωρητικότητας 500 λίτρων και 8 δεξαμενών χωρητικότητας 800 λίτρων, προϋπολογισμού 300.000.000 δρχ περίπου.

Βιβλιογραφία

- Βατικιώτης, Α.Γ. 1992. Δομημένη ανάλυση – σχεδίαση συστημάτων, Αθήνα.
Γκιώσης, Γ. και Δ. Λιάγκος. Αιγοπροβατοτροφία. ΟΕΔΒ, Αθήνα.
ΕΣΥΕ. 1998. Γεωργική Στατιστική των ετών 1993 – 1994. Αθήνα
Κατσαούνης, Ν. 1996. Προβατοτροφία. Εκδοτικός Οίκος Αφων Κυριακίδη. Αθήνα.
Κουτσοτόλης, Κ. 1999. Αποτελέσματα της διασταύρωσης του Καραγκούνικου με το Ορεινό Ηπειρωτικό πρόβατο (Μπούτσικο). Διδακτορική διατριβή, Αθήνα.
Νικολάου, Ε. 1992. Μελέτη των μορφολογικών, παραγωγικών και αναπαραγωγικών χαρακτηριστικών του Ορεινού Ηπειρωτικού προβάτου. Διδακτορική διατριβή, Αθήνα.
Νικολάου, Ε. 1998. Αιγοπροβατοτροφία, Άρτα.
Ρογδάκης, Ε. 1995. Φυσιολογία αποδόσεων των αγροτικών ζώων – γαλακτοπαραγωγή. Εκδόσεις ΓΠΑ, Αθήνα.
Σούλης, Ν. 1994. Το κλίμα της Ηπείρου. Ιωάννινα..

Research on sheep feeding utilization in the region of Ioannina. First estimations of the last two years

Ch. Papadopoulos and A. Stamos
“DODONI”, Tagmatarhi Kostaki 1,
Eleousa, 451 10 Ioannina

Summary

The aim of this study is the sampling recording of the present situation of the dairy sheep farms of the Ioannina region, which supply with milk the Dodoni Dairy, and also to examine possible causes for the reduction of the milk production in the area for the last two years. This report comprises part of a more detailed study carried out from the group of Animal Scientists of Dodoni Dairy in the frame of the research program "PAVE '97". Consequently the results drawn at this moment would be better not to be generalized. For the collection of data from the sheep farmers of the region the technique of personal interview was used. In order to facilitate the procedure of interview a questionnaire was made, taking into account the relevant bibliography for ewe's milk production. The final sample was up to 700 of dairy sheep farmers of Epirus, from whom 30% comes from the prefecture of Ioannina. From the answers and the first analysis of the data important information is gathered in relation with the grazing and general with the nutrition, reproduction, housing conditions, milk production of the ewes but also for demographic and social data of the farmers.

Key words: Epirus, goats, sheep, livestock management, milk production.

Δυνατότητες αξιοποίησης του προγράμματος απογραφής βοσκοτόπων στη διαχείριση των λιβαδιών της Περιφέρειας Ηπείρου

Π.Δ. Πλατής¹, Θ.Γ. Παπαχρήστου¹ και Β.Π. Παπαναστάσης²

1. Εργαστήριο Λιβαδοπονίας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά Θεσσαλονίκη
2. Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Τα λιβάδια της Ηπείρου αποτελούν το 50% και πλέον της συνολικής επιφάνειας. Η ορθολογική διαχείριση των εκτάσεων αυτών προϋποθέτει την απογραφή και την ταξινόμησή τους σε διάφορες κατηγορίες προκειμένου να αξιολογηθεί το παραγωγικό τους δυναμικό. Προκαταρκτική απογραφή των λιβαδιών της Ηπείρου έγινε με τη βοήθεια ορθοφωτοχαρτών και με την ανάλυση δορυφορικής εικόνας που καλύπτει την παραπάνω περιοχή. Οι κατηγορίες που περιελήφθησαν στις παραπάνω εκτάσεις ήταν τα ποολίβαδα και τα φρυγανολίβαδα (Π, Φ), οι θαμνότοποι (Θ, Θφ), οι δασικοί τόποι με συγκόμωση 10-40% και κλάση όγκου 0-100 κ.μ. ανά εκτάριο (μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις) και οι εγκαταλειμμένοι αγροί (Εγ). Κάθε μονάδα απογραφής κατατάχθηκε σε τύπους λιβαδικής βλάστησης, ποιότητας τόπου, κλάσεις λιβαδικής κατάστασης και υψομετρικές ζώνες. Το μεγαλύτερο ποσοστό των λιβαδιών της Ηπείρου απαντά στην ορεινή ζώνη (>800 μ.), έχει μέτρια λιβαδική κατάσταση, ενώ αντίθετα οι εκτάσεις της χαμηλής και ημιορεινής ζώνης υπερβόσκονται. Η πλήρης απογραφή των βοσκήσιμων πόρων στην Περιφέρεια της Ηπείρου σε συνδυασμό και με την αξιοποίηση των Γ.Σ.Π. θα δώσει τη δυνατότητα για διαχρονική ενημέρωση και διαχείριση των εκτάσεων αυτών προς όφελος της κτηνοτροφίας, αλλά και καλύτερη προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Λέξεις κλειδιά: Απογραφή-ταξινόμηση λιβαδιών, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, τύποι λιβαδιών.

Εισαγωγή

Τα λιβάδια (δηλ. ποολίβαδα, φρυγανολίβαδα, θαμνολίβαδα και δασολίβαδα) είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση χερσαίος φυσικός πόρος της χώρας. Οι εκτάσεις αυτές καλύπτουν ένα σημαντικό ποσοστό της συνολικής επιφάνειας της Περιφέρειας Ηπείρου, όπου προσφέρουν πολλαπλές χρήσεις. Μία από τις σπουδαιότερες χρήσεις είναι η απευθείας βόσκηση από τα αγροτικά και άγρια ζώα.

Η ορθολογική αξιοποίηση των εκτάσεων αυτών προϋποθέτει τη γνώση όχι μόνο του μεγέθους της επιφάνειας, αλλά και άλλων παραγωγικών τους χαρακτηριστικών, όπως είναι η βλάστηση, το έδαφος, η λιβαδική κατάσταση και η παραγωγικότητά τους. Οι πληροφορίες αυτές δεν είναι διαθέσιμες από τις απογραφές της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας. Έτσι, για την αντιμετώπιση της παραπάνω ανάγκης πολλές περιφερειακές υπηρεσίες χρειάστηκαν να κάνουν δική τους απογραφή στα πλαίσια τοπικών προγραμμάτων βελτίωσης των λιβαδιών. Προκαταρκτική απογραφή λιβαδιών άρχισε από τον Τομέα Λιβαδοπονίας του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών τη δεκαετία του '80 και κάλυψε μέχρι σήμερα σημαντικό τμήμα των Περιφερειών Κεντρικής - Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με τη βοήθεια ορθοφωτοχαρτών (Παπαναστάσης και συν. 1986,

Παπαναστάσης και Πλατής 1989α,β). Στη συνέχεια, στο συγκεκριμένο πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκαν σύγχρονες μέθοδοι, όπως είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) (Πλατής και συν. 1997, 1998).

Για την αξιοποίηση του παραγωγικού δυναμικού των λιβαδιών απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ταξινόμησή τους σε διάφορες κατηγορίες. Για τα λιβάδια της χώρας μας προτείνονται τέσσερις κατηγορίες: τύπος, μορφή, σειρά και υποτύπος (Papanastasis 1989). Ο τύπος αναφέρεται στη γενική όψη και φυσιογνωμία της βλάστησης των λιβαδικών εκτάσεων, η μορφή στη μορφολογία των φύλλων και των βλαστών της κυριαρχούσας βλάστησης, η σειρά στο κυρίαρχο είδος και ο υποτύπος στα τρία κυριαρχούντα είδη του λιβαδιού (Miles 1979, Wenger 1984, Hunter and Paysen 1986).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η διερεύνηση των δυνατοτήτων εφαρμογής του προγράμματος απογραφής και αξιολόγησης των λιβαδιών στην Ήπειρο με τη χρησιμοποίηση των Γ.Σ.Π. και τη βοήθεια ορθοφωτοχαρτών, προκειμένου να διευκολυνθεί η ορθολογική τους χρήση.

Μεθοδολογία

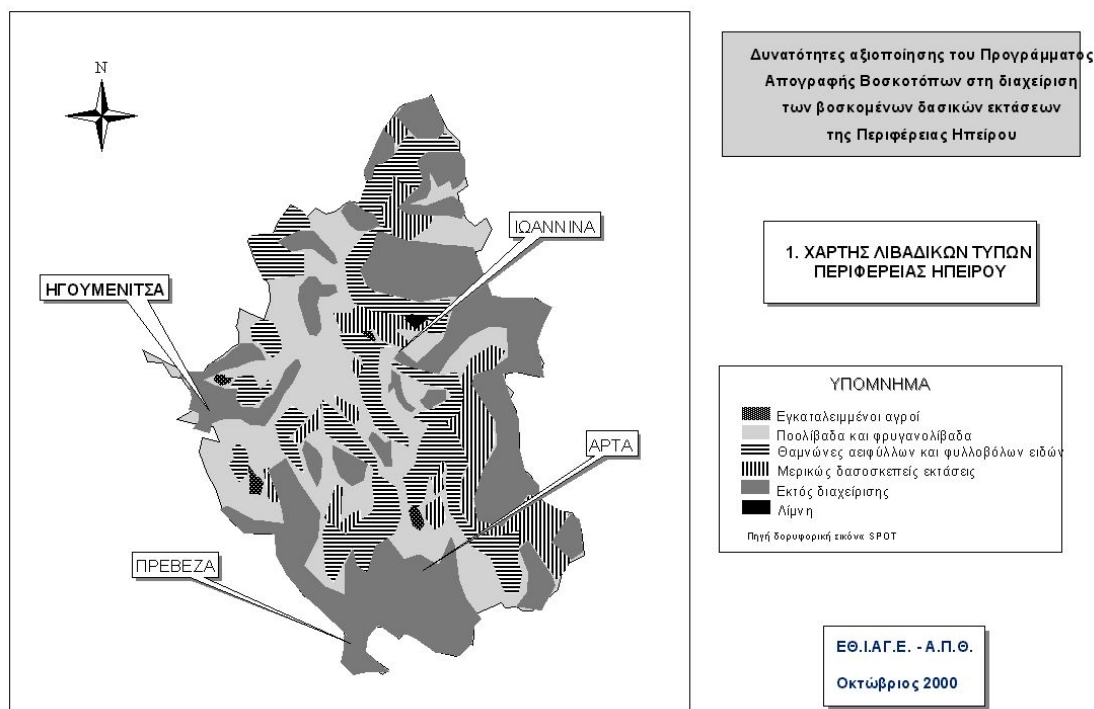
Οι εκτάσεις που απογράφηκαν περιέλαβαν όλες τις εκτάσεις που βόσκονται στους Νομούς Άρτας, Θεσπρωτίας, Ιωαννίνων και Πρέβεζας της Περιφέρειας Ηπείρου. Αξιοποιήθηκαν οι υπάρχοντες ορθοφωτοχάρτες (κλίμακας 1:20.000) που συνέταξαν τα συνεργεία απογραφής της Δασικής Υπηρεσίας το έτος 1984 και καλύπτουν την παραπάνω Περιφέρεια. Λεπτομέρειες για τον τρόπο σύνταξης των ορθοφωτοχαρτών αναφέρονται από τους Μαστρογιαννάκη και Φειζίδη (1983).

Οι κατηγορίες των εκτάσεων που επιλέχθηκαν από τους ορθοφωτοχάρτες ήταν:

- οι εγκαταλειμμένες γεωργικές καλλιέργειες (Εγ) για περισσότερα από πέντε (5) έτη,
- οι βοσκότοποι (Β), δηλ. οι εκτάσεις που καλύπτονται για περισσότερο από 90% περίπου με ποώδη βλάστηση, οι οποίοι στη συνέχεια θα αναφέρονται ως ποολίβαδα,
- οι θαμνότοποι (Θ), δηλ. οι θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων με ύψος όχι μεγαλύτερο των 5 μ.,
- οι θαμνότοποι (Θφ), δηλ. οι θαμνώνες φυλλοβόλων πλατύφυλλων που το ύψος τους δεν υπερβαίνει τα 5 μ. και
- οι δασικοί τόποι (11), με συγκόμωση 10-40% και κλάση όγκου 0-100 κ.μ./εκτάριο.

Βασική μονάδα ταξινόμησης ήταν το **λιβάδι**. Για τους σκοπούς της έρευνας αυτής, ως λιβάδι ορίστηκε η φυτοκοινότητα εκείνη που αποτελείται από αυτοφυή ποώδη ή ξυλώδη φυτά και η οποία κατά κύριο λόγο παράγει βοσκήσιμη ύλη για τα αγροτικά και άγρια ζώα. Κάθε λιβάδι ταξινομήθηκε σε τύπους, σειρές και υποτύπους. Περισσότερες πληροφορίες για το σύστημα ταξινόμησης των λιβαδιών της χώρας μας δίδονται σε προγενέστερες εργασίες (Παπαναστάσης και συν. 1986, Papanastasis 1989).

Ειδικότερα στην εργασία αυτή, αξιοποιήθηκαν τα Γ.Σ.Π. τόσο για την ψηφιοποίηση των ορθοφωτοχαρτών, όσο και στην ταξινόμηση, ψηφιοποίηση και επεξεργασία των χωρικών και περιγραφικών πληροφοριών της δορυφορικής εικόνας του Γαλλικού δορυφόρου SPOT, έτους λήψης 1998 και αναλογικών χαρτών που καλύπτουν την περιοχή και παρήχθησαν διάφοροι θεματικοί χάρτες (Cowen et al. 1995, Kraus 1994). Στην εργασία αυτή εμφανίζονται μόνο τα παραγωγικά χαρακτηριστικά των λιβαδικών τύπων και η κάλυψή τους στην αντίστοιχη εικόνα 1 της Περιφέρειας Ηπείρου.



Εικόνα 1. Χάρτης λιβαδικών τύπων Περιφέρειας Ηπείρου.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η συνολική επιφάνεια της Περιφέρειας Ηπείρου με όλες τις μορφές εδαφοκάλυψης ανέρχεται σε 920.400 Ha (Πίνακας 1). Τα λιβάδια καλύπτουν τη μεγαλύτερη έκταση με ποσοστό 54,10% και ακολουθούν τα δάση με 22,50%, οι γεωργικές εκτάσεις με 15,10%, οι άγονες εκτάσεις με 6,90%, ενώ οι λίμνες και οι ποταμοί καταλαμβάνουν το 1,40% ή 12.528 Ha.

Πίνακας 1. Μορφές εδαφοκάλυψης της Περιφέρειας Ηπείρου.

Εδαφοκάλυψη	Έκταση (Ha)	(%)
Γεωργικές εκτάσεις	139.210,00	15,10
Λιβάδια	498.000,00	54,10
Δάση	206.770,00	22,50
Άγονες εκτάσεις	63.892,00	6,90
Λίμνες-Ποταμοί	12.528,00	1,40
ΣΥΝΟΛΟ	920.400,00	100,00

Η κατανομή των λιβαδιών της Περιφέρειας Ηπείρου στις διάφορες ομάδες παραγωγικών χαρακτηριστικών φαίνεται στον πίνακα 2. Από τους λιβαδικούς τύπους που αναγνωρίστηκαν, οι πιο εκτεταμένοι είναι των ποολίβαδων και των φρυγανολίβαδων (47,31%), των θαμνώνων αειφύλλων και φυλλοβόλων ειδών (29,26%) και των μερικώς δασοσκεπών εκτάσεων (22,67%), ενώ ακολουθούν οι εγκαταλειμμένοι αγροί με μικρό ποσοστό.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των λιβαδικών εκτάσεων έχει τρίτη (III) ποιότητα τόπου (42,17%), ενώ ένα σημαντικό ποσοστό ανήκει στην πρώτη (I) ποιότητα τόπου (22,50%). Η λιβαδική κατάσταση στο μεγαλύτερο ποσοστό των λιβαδιών είναι μέτρια (54,40%), σε σημαντικό ποσοστό κακή (34,90%) και μόνο σε ποσοστό 12,67% καλή. Επίσης, η πλειονότητα των εκτάσεων βρίσκεται στην ορεινή και ψευδαλπική ζώνη (>800 μ.). Σχετικά με τον εδαφικό τύπο, η πλειονότητα των εκτάσεων έχει εδάφη προερχόμενα από αποσάθρωση σκληρών ασβεστόλιθων και δευτερευόντως από αποσάθρωση μεταμορφωμένων πετρωμάτων και από αποσάθρωση φλύσχη.

Πίνακας 2. Κατανομή συνολικής έκτασης (Ha) λιβαδικών εκτάσεων Περιφέρειας Ηπείρου.

α/α	Κατά Λιβαδικό Τύπο (Τ)	Κατά Ποιότητα Τόπου (Π)	Κατά Λιβαδική Κατάσταση (Λ)	Κατά Υψομετρική Ζώνη (Ψ)
1	3.810,00	112.000,00	63.100,00	115.000,00
2	235.640,00	176.000,00	270.900,00	84.000,00
3	145.700,00	210.000,00	164.000,00	206.000,00
4	112.850,00			93.000,00
ΣΥΝΟΛΟ	498.000,00	498.000,00	498.000,00	498.000,00

Υπόμνημα:

Λιβαδικοί Τύποι (Τ): 1: Εγκαταλειμμένοι αγροί, 2: Ποολίβαδα, 3: Θαμνολίβαδα αείφυλλων και φυλλοβόλων ειδών, 4: Μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις

Ποιότητα τόπου (Π): 1: Πρώτη (I), 2: Δεύτερη (II), 3: Τρίτη (III)

Λιβαδική Κατάσταση (Λ): 1: Καλή, 2: Μέτρια, 3: Κακή

Υψομετρική Ζώνη (Ψ): 1: 0-600 μ., 2: 601-800 μ., 3: 801-1200 μ., 4: >1200 μ.

Από τη μέχρι τώρα αξιολόγηση των στοιχείων απογραφής (Αδημοσίευτα στοιχεία ΙΔΕ), προκύπτει ότι η έκταση των εγκαταλειμμένων αγρών έχει πρώτη (I) ποιότητα τόπου, μέτρια λιβαδική κατάσταση και βρίσκεται κυρίως στη χαμηλή και ημιορεινή υψομετρική ζώνη (<800 μ.). Η πλειονότητα των εκτάσεων των ποολίβαδων έχει δεύτερη (II) και τρίτη (III) ποιότητα τόπου, μέτρια λιβαδική κατάσταση και σημαντικό ποσοστό βρίσκεται στην ορεινή και ψευδαλπική ζώνη (>800 μ.). Σημαντικές εκτάσεις των ποολίβαδων καλύπτονται με ασφακώνες, οι οποίοι απαντούν σε ασβεστολιθικά εδάφη και έχουν τρίτη (III) ποιότητα τόπου. Από τους θαμνώνες το μεγαλύτερο ποσοστό αποτελούν οι πρινώνες, έχουν χειρότερη ποιότητα τόπου από τα τυπικά αείφυλλα πλατύφυλλα και είναι περισσότερο υποβαθμισμένοι λόγω υπερβόσκησης. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μερικώς δασοσκεπών εκτάσεων αποτελούν διάφορα είδη δρυός, έχουν δεύτερη (II) ποιότητα τόπου και μέτρια έως κακή λιβαδική κατάσταση. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα παραγωγικά χαρακτηριστικά των λιβαδικών σειρών και τον αριθμό των υποτύπων που απαντούν στην περιοχή θα δοθούν ύστερα από την λήψη στοιχείων υπαίθρου.

Ο συνολικός αριθμός των αγροτικών ζώων που έχουν ως κύρια χρήση τη βόσκηση των παραπάνω λιβαδικών εκτάσεων και η μεταβολή τους στις δύο τελευταίες απογραφές δίδονται στον πίνακα 3 (Ε.Σ.Υ.Ε. 1984, 1994). Από τον πίνακα αυτό προκύπτει ότι ο αριθμός των μεγάλων ζώων (αγελάδες, βόδια, ταύροι) αυξήθηκε σημαντικά (38,50%), σε σχέση με τα μικρά ζώα (πρόβατα, γίδια) τα οποία κυμάνθηκαν συνολικά στο ίδιο ποσοστό και με τη μεγαλύτερη μείωση στα πρόβατα. Από τα μεγάλα ζώα τα εγχώρια αβελτίωτα αυξήθηκαν σημαντικά σε σχέση με τα εγχώρια βελτιωμένα και τα ξενικά είδη στη διάρκεια της 10ετίας. Η κύρια μορφή εκτροφής των μικρών ζώων είναι η κοπαδιάρικη και ακολουθούν η οικόσιτη και η νομαδική. Η μεγαλύτερη μείωση των προβάτων υπήρξε στη νομαδική μορφή εκτροφής (27,04%) και ακολουθεί η οικόσιτη (23,60%) με αντίστοιχη μικρή αύξηση του αριθμού των ζώων κοπαδιάρικης μορφής (3,60%). Για τα γίδια, ο αριθμός των ζώων κοπαδιάρικης μορφής αυξήθηκε κατά 16%, ενώ στις εκτροφές νομαδικής και οικόσιτης μορφής η μείωση ήταν 7,80 και 1,20% αντίστοιχα. Ένας μεγάλος

αριθμός μικρών και μεγάλων ζώων, για να καλύψει τις διατροφικές τους ανάγκες, κατά τη θερινή περίοδο, αξιοποιεί εκτός από τα λιβάδια της ορεινής και ψευδαλπικής ζώνης και τα υγρά λιβάδια των ποταμών Άραχθου, Αχέροντα, Αώου, Θύαμη και Λούρου, τα οποία αποτελούν σημαντικό ποσοστό των ποολίβαδων.

Πίνακας 3. Μεταβολή του αριθμού των αγροτικών ζώων στην Περιφέρεια Ηπείρου, κατά την περίοδο 1981 και 1991.

Είδος ζώου	Απογραφή '81	Απογραφή '91	Μεταβολή στη 10ετία (%)
<i>A. Μεγάλα ζώα</i>			
Εγχώρια αβελτίωτα	13.504	23.132	+71,30
Εγχώρια βελτιωμένα	10.611	9.207	-13,23
Ξενικά	5.964	4.181	-29,90
Σύνολο (A)	27.079	37.520	+38,50
<i>B1.Μικρά ζώα (πρόβατα)</i>			
Οικόσιτα	154.498	118.023	-23,60
Κοπαδιάρικα	731.594	758.933	+3,60
Νομαδικά	137.462	100.293	- 27,04
<i>B2.Μικρά ζώα (γίδια)</i>			
Οικόσιτα	69.807	68.831	-1,20
Κοπαδιάρικα	251.763	291.933	+16,00
Νομαδικά	22.543	20.972	-7,80
Σύνολο (B)	1.367.667	1.358.389	-0,01
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (A+B)	1.394.746	1.395.909	+0,0008

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε., 1984, 1994.

Συμπεράσματα

Τα κυριότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα αυτή σχετικά με τις λιβαδικές εκτάσεις της Περιφέρειας Ηπείρου, που απογράφηκαν με τη βοήθεια των ορθοφωτοχαρτών, της δορυφορικής εικόνας και τη χρησιμοποίηση των Γ.Σ.Π., είναι ότι:

- Οι εγκαταλειμμένοι αγροί και τα ποολίβαδα έχουν την υψηλότερη παραγωγικότητα μεταξύ των διαφόρων υποτύπων που απογράφηκαν. Κατά συνέπεια, η βελτίωση και ορθολογική διαχείριση θα πρέπει να αρχίσει από αυτές τις εκτάσεις.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των λιβαδιών της Ηπείρου απαντά στην ορεινή ζώνη (>800 μ.), έχει μέτρια λιβαδική κατάσταση, ενώ αντίθετα οι εκτάσεις της χαμηλής και ημιορεινής ζώνης υπερβόσκονται.
- Οι ασφακόνες καλύπτουν σημαντικές εκτάσεις της κατηγορίας των ποολίβαδων, απαντούν σε ασβεστολιθικά εδάφη και έχουν τρίτη (III) ποιότητα τύπου.
- Η εφαρμογή του προγράμματος απογραφής των λιβαδιών στην Περιφέρεια Ηπείρου, με τη χρησιμοποίηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και τη βοήθεια ορθοφωτοχαρτών, θα διευκολύνει την ορθολογική τους χρήση.
- Για να αξιοποιηθούν όμως τα αποτελέσματα της απογραφής στην πράξη, είναι απαραίτητη η εκτίμηση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης των διαφόρων υποτύπων, προκειμένου να βρεθούν η βοσκοϊκανότητα και οι μηνιαίες ζωικές μονάδες, τις οποίες οι λιβαδικές εκτάσεις της Ηπείρου μπορούν να ικανοποιήσουν. Με την πληροφoρία αυτή θα γίνει δυνατός ο ορθολογικός προγραμματισμός και η ανάπτυξη της κτηνοτροφίας και σε συνδυασμό με την καλύτερη προστασία των λιβαδικών εκτάσεων.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα έρευνα έγινε με δαπάνες του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης στα πλαίσια εγκεκριμένου ερευνητικού προγράμματος του Υπουργείου Γεωργίας. Οι συγγραφείς εκφράζουν τις θερμές ευχαριστίες στο συνάδελφο Δρ. Ιωάννη Μελιάδη, Ερευνητή του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών για την παραχώρηση και επεξεργασία της δορυφορικής εικόνας που καλύπτει την περιοχή μελέτης.

Βιβλιογραφία

- Cowen, J.D., J.R. Jensen, P.J. Bresuahan, G.B. Ehler, D. Graves, X. Huang, C. Wiesner and E. Mackay. 1995. The design and Implementation of an Intergrated Geographic Information System for Environmental Applications. *Photogr. Engin. and Remote Sensing*, Vol. LXI, 11: 1393-1404.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας. 1984. Γεωργική Στατιστική της Ελλάδας έτους 1980. Γεωργία-Κτηνοτροφία-Δάση-Αλιεία.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας. 1994. Γεωργική Στατιστική της Ελλάδας έτους 1990. Γεωργία-Κτηνοτροφία-Δάση-Αλιεία.
- Hunter, S.C. and T.E. Paysen. 1986. Vegetation classification system for California, user's guide. USDA-Forest Service. P.S.W. Forest and Range Exp. Stat. General Techn. Rep. PSW-94.
- Kraus, S.C. 1994. Visualization of the quality of surface and their derivatives. *Photogr. Engin. and Remote Sensing*, Vol. LXI, 4: 457-462.
- Μαστρογιαννάκης, Η. και Κ. Φεϊζίδης. 1983. Περί ορθοφωτογραφιών-ορθοφωτοχαρτών. Δ/ση Δασικών Ερευνών, Εφαρμογών και Εκ/σεων. Υπουργείο Γεωργίας. Δακ/νο, 23 σελ.
- Miles, J. 1979. Vegetation dynamics. Champan and Hall. London.
- Papanastasis, V. 1989. Rangeland survey in Greece. *Herba*, 2: 17-20
- Παπαναστάσης, Β. και Π. Πλατής. 1989α. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις νομού Ξάνθης. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας Δελτίο Νο2, Ι.Δ.Ε.Θ., σελ. 16, πίνακες 27.
- Παπαναστάσης, Β. και Π. Πλατής. 1989β. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις νομού Ροδόπης. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας Δελτίο Νο3, Ι.Δ.Ε.Θ., σελ. 14, πίνακες 36.
- Παπαναστάσης, Β., Π. Πλατής, Γ. Χαλυβόπουλος και Α. Τεπελή-Μάλαμα. 1986. Βοσκόμενες δασικές εκτάσεις νομού Δράμας. Πρόγραμμα Απογραφής Βοσκοτόπων Βόρειας Ελλάδας Δελτίο Νο1, Ι.Δ.Ε.Θ., σελ. 31 πίνακες 37.
- Πλατής, Π., Ι. Μελιάδης, Θ. Παπαχρήστου και Β. Παπαναστάσης. 1997. Έρευνα για την κατάρτιση συστήματος απογραφής, ταξινόμησης, αξιολόγησης και χαρτογράφησης βοσκομένων δασικών εκτάσεων Μενοίκιου Όρους Ν. Δράμας για προσδιορισμό της παραγωγικότητας, σελ. 37-45. Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου "Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων". Δράμα 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο 4.
- Πλατής, Π., Ι. Μελιάδης και Β. Παπαναστάσης. 1998. Απογραφή, ταξινόμηση και αξιολόγηση των βοσκομένων δασικών εκτάσεων λεκάνης Μυγδονίας. *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*, 4: 71-80.
- Wenger, K.E. 1984. Range Management and ecology pp. 739-800. In: (J. Wiley and Sons, eds). *Forestry Hand Book*, 2nd edn.

Application of the in inventory program of rangelands in the Epirus region and its usefulness in the grazing management

P.D.Platis¹, T.G.Papachristou¹ and V.P.Papanastasis²

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

²Laboratory of Range Ecology, School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

The rangelands of Epirus cover more than 50% of the total area. The rational management of these area presupposes their inventory and classification in several categories, in order to determine their productive potential. The areas which were included in the research were the following: abandoned farms for more than five years, grasslands with woody species no more than 10% of the plant cover; evergreen sclerophyllous and deciduous shrublands with shrubs no more than 5 m high; and partially forested areas with crown cover less than 40% and timber stock less than 100³/ha. Each inventory unit was classified into types of range vegetation and was evaluated for its surface area. The information collected includes surface areas, vegetation type, site class, range condition and altitudinal distribution. The results of the inventory of the rangelands in Epirus show that the largest proportion of the rangelands have fair range condition and are distributed in the high (>800 m) zone. It is concluded that the G.I.S. are useful for inventorying and classifying rangelands so that their sustained management and efficient environmental conservation is ensured.

Key words: Rangelands-inventory classification, Geographic Information Systems (G.I.S.), rangeland types.

Τα ψυχανθή στην Ήπειρο

Θ. Χήτος

Σουλίου 35, 453 32 Ιωάννινα

Περίληψη

Παρουσιάζεται η οικογένεια φυτών Fabaceae (ψυχανθή) όπως εκπροσωπείται στην Ήπειρο. Σημειώνεται η θέση των Fabaceae στο φυτικό βασίλειο, τονίζεται γενικά η σημασία των ψυχανθών, επισημαίνεται η σχέση τους με την κτηνοτροφία στην Ήπειρο και γίνεται ιστορική αναδρομή της σχέσης αυτής. Δίδεται κατάλογος 200 taxa που ανήκουν σε 45 γένη, 188 είδη και 12 υποείδη και αφορούν την Ήπειρο. Σχολιάζεται η εξάπλωση των σπουδαιότερων γενών και τονίζεται ιδιαίτερα ο πλούτος ειδών ορισμένων γενών όπως τα : Trifolium που έχει στην Ήπειρο 49 είδη σε σύνολο 72 της Ελλάδας, Vicia με 20 είδη σε σύνολο 30, Medicago με 16 είδη σε σύνολο 25 της Ελλάδας. Γίνεται αναφορά και στα καλλιεργούμενα είδη ψυχανθών στην Ήπειρο και τονίζεται ιδιαίτερα η σημασία της μηδικής. Τέλος εκτίθενται μερικές απόψεις μας για τη διαχείριση των βοσκοτόπων της περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Ψυχανθή, Ήπειρος, Πύρρος.

Εισαγωγή

Τα ψυχανθή είναι μια από τις αρχαιότερες οικογένειες του φυτικού βασιλείου. Έχουν ηλικία περί τα 110 εκατομμύρια έτη και τοποθετούνται στο κατώτερο Κρητιδικό. Για σύγκριση αναφέρουμε ότι τα Compositae (Asteraceae) έχουν ηλικία 65 εκατομμύρια και τα αγρωστώδη 60 εκατομμύρια έτη.

Τα ψυχανθή (Papilionaceae) πήραν το όνομά τους από το γεγονός ότι η στεφάνη του άνθους τους είναι ψυχοειδής, μοιάζει δηλαδή με ψυχή, με πεταλούδα. Ανήκουν στην τάξη των χεδρωπών (Leguminosae) που περιλαμβάνει δύο ακόμη οικογένειες τα Mimosaceae που δεν έχουν κανένα αυτοφυή αντιπρόσωπο στην Ελλάδα (εκτός από ορισμένα είδη ξενικά που εγκλιματίστηκαν εδώ, όπως των γενών Acacia, Mimosa, κ.λ.π.) και τα Caesalpinjiaceae που έχουν δύο αυτοφυείς αντιπροσώπους στην Ελλάδα, την κουτσουπιά και την ξυλοκερατιά (και μερικά ξενικά εγκλιματισθέντα όπως του γένους Cassia κ.λ.π.).

Οι λέξεις ψυχανθή και χεδρωπά είναι σχεδόν ταυτόσημες για μας στην Ελλάδα. Απλά τα ψυχανθή έχουν δύο είδη λιγότερα από τα χεδρωπά. Τώρα τα ψυχανθή σαν οικογένεια λέγονται Fabaceae και τα χεδρωπά σαν τάξη λέγονται Fabales.

Τα στοιχεία που παραθέτουμε στη συνέχεια για τεχνικούς λόγους αναφέρονται στην Τάξη Fabales.

Τα χεδρωπά λοιπόν ή Fabales είναι μια από τις πιο ενδιαφέρουσες ομάδες του φυτικού βασιλείου μαζί με τα αγρωστώδη. Εδώ ανήκουν τα λεγόμενα όσπρια, πολύτιμα για τη διατροφή του ανθρώπου και κυρίως η σόγια και η αραχίδα, που θεωρούνται ως ο πράσινος χρυσός ή ο πράσινος άνθρακας και κυριαρχούν στη διατροφική βιομηχανία. Επί πλέον τα Fabales και ιδιαίτερα τα Fabaceae είναι φυτά βελτιωτικά εμπλουτίζοντας το έδαφος που φυτρώνουν με αζωτούχους ενώσεις χάρη στα συμβιούντα αζωτοβακτηρίδια.

Μέθοδος έρευνας

Η Τάξη των χεδρωπών (Fabales) είναι από τις πολυπληθέστερες σε γένη και σε είδη στον κόσμο. Παραθέτουμε μερικά στοιχεία εξάπλωσης των Fabales για συγκρίσεις, στον πίνακα 1:

Πίνακας 1. Εξάπλωση των χεδρωπών (Fabales), κατά γένη και είδη, σε διάφορα μέρη.

Εύρος εξάπλωσης	Γένη	Είδη
Κόσμος	500	12.000
Ευρώπη	74	748
Ιταλία	52	393
Σερβία	39	237
Αλβανία	54	271
Ελλάδα	53	373
Ήπειρος	45	200
Μεγ. Βρετανία	-	76
Σουηδία	-	69

Παρατηρούμε ότι η νότια Ευρώπη και ιδίως τα Βαλκάνια και ακόμη περισσότερο η Ήπειρος είναι πλούσια σε ψυχανθή, όπως σε άλλα είδη βέβαια, τηρουμένων των αναλογιών. Ξεκινούν από τη θάλασσα (είδη μηδικής) και φτάνουν μέχρι τις πιο ψηλές κορυφές των βουνών μας (είδη τριφυλλιού, λωτού κ.λ.π.)

Αναφέραμε ήδη ότι, σύμφωνα με τα στοιχεία μας, υπάρχουν στην Ήπειρο 200 αυτοφυή είδη και υποείδη (taxa) από την τάξη Fabales. Από αυτά, τα 188 taxa βρέθηκαν και προσδιορίστηκαν και από εμάς και υπάρχουν στην προσωπική συλλογή μας. Για τα υπόλοιπα 12 taxa έχουμε στοιχεία μόνο από τη βιβλιογραφία που αναφέρεται στην Ήπειρο.

Με βάση τα στοιχεία αυτά συγκροτήθηκε ο φυτοκατάλογος ο οποίος παρατίθεται στο τέλος. Τα γένη και τα είδη είναι σε αλφαβητική σειρά. Σε παρένθεση αναφέρονται οι θέσεις που βρέθηκαν τα δείγματα. Όπου αναφέρονται συγκεκριμένες θέσεις - χωριά είναι δικά μας δείγματα και όπου αναφέρονται γενικές περιοχές όπως, επαρχία Κόνιτσας ή Εθνικός Δρυμός Βίκου - Αώου, είναι βιβλιογραφικές αναφορές.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Σχολιάζοντας τον πίνακα 2 σημειώνουμε τα ακόλουθα :

Το γένος *Trifolium* είναι το πολυπληθέστερο σε είδη ψυχανθές της Ηπείρου. Από τα 300 περίπου είδη που υπάρχουν στον κόσμο, τα 99 της Ευρώπης και τα 72 της Ελλάδας, στην Ήπειρο καταγράψαμε 49 είδη και υποείδη. Όλα είναι πολύτιμα κτηνοτροφικά και συμμετέχουν σε όλους τους φυσικούς λειμώνες. Σε τεχνητούς λειμώνες της περιοχής μας, χρησιμοποιούνται τα *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* και *Trifolium resupinatum*, αλλά όχι σε μεγάλη έκταση.

Ακολουθεί σε αριθμό ειδών το γένος *Vicia* με 150 είδη στον κόσμο, 55 στην Ευρώπη, 30 στην Ελλάδα και 20 στην Ήπειρο. Σημαντικά είδη του γένους αυτού είναι το *Vicia faba* (κουκιά) και *Vicia sativa* υποείδος *sativa* που καλλιεργείται ή μάλλον καλλιεργούνταν εκτενώς τις προηγούμενες δεκαετίες στην περιοχή μας.

Το γένος *Medicago* έχει 50 είδη στον κόσμο αν και τελευταία μερικοί ερευνητές ανεβάζουν τα είδη μηδικής σε 83, μεταφέροντας είδη από συγγενή γένη όπως *Trigonella* κ.λ.π. Στην Ευρώπη υπάρχουν 37 είδη μηδικής, στην Ελλάδα 25 και στην Ήπειρο 16 είδη. Μεγάλη σημασία για την περιοχή μας, αλλά και για πολλές άλλες περιοχές, έχει η *M. sativa* η γνωστή μηδική που καλλιεργείται ευρύτατα (200.000 στρεμ. στην Ήπειρο). Ο σανός της

μηδικής είναι πλούσιος σε πρωτεΐνες, όπως είναι γνωστό, αλλά και αρκετά ακριβός στην τιμή του, σε σχέση με τις Μ.Α. που περιέχει. Είναι το «παντεσπάνι» σαν ζωοτροφή και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε μεγάλη αναλογία στα σιτηρέσια, γιατί είναι ασύμφορο αλλά και σε μερικές περιπτώσεις επιζήμιο. Ιδίως όπου ακόμα χρησιμοποιείται αποκλειστικά, οπότε αυξάνει το κόστος παραγωγής των ζωοκομικών προϊόντων, τα ζώα δεν τρέφονται σωστά και ακόμη είναι ενδεχόμενο να υφίσταται βλάβη η αναπαραγωγική τους ικανότητα. Όπως η φασολάδα πρέπει να τρώγεται με ψωμί έτσι και η μηδική πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε σε μίξη με αγρωστώδη.

Το γένος *Lathyrus* έχει 150 είδη στον κόσμο, 54 είδη στην Ευρώπη, 30 είδη στην Ελλάδα και 16 στην Ήπειρο. Από το γένος αυτό, μόνο το *L. sativus* είναι καλλιεργήσιμο.

Εφόσον αναφερθήκαμε στα πλουσιότερα σε αριθμό taxa ψυχανθή στην Ήπειρο, σκόπιμο είναι να αναφέρουμε και μερικά είδη που θεωρούνται σπάνια για την περιοχή μας και τα οποία είτε βρέθηκαν από εμάς είτε αναφέρονται από τη βιβλιογραφία :

- *Anagyris foetida*. Θάμνος δύσοσμος, βρέθηκε στην Αγία Αναστασία Ιωαννίνων και στη Νέα Κερασούντα Πρέβεζας.

- *Anthyllis aurea*. Αναφέρεται μόνο στο Γράμμο.

- *Astragalus onobrychis*. Βρέθηκε στο Ελεύθερο Κόνιτσας.

- >> *pubiflorus*. Αναφέρεται στο Γράμμο.

- >> *spruneri*. Βρέθηκε στο Στόμιο Κόνιτσας.

- *Coronilla coronata*. Βρέθηκε στον Αμάραντο Κόνιτσας.

- *Dorycnium rectum*. Βρέθηκε στο Μονολίθι Πρέβεζας.

- *Lathyrus nissolia*. Βρέθηκε στο Ελατοχώρι και αναφέρθηκε στο έλος Καλοδίκη στην Πάργα.

- *Melilotus sulcata*. Βρέθηκε στο Νεοχώρι Πρέβεζας.

- *Petteria ramentacea*. Βρέθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα από τον συγγραφέα στη Σκάλα Τζαβέλαινας στο Σούλι.

- *Teline monspessulana*. Βρέθηκε στο Ελεύθερο Κόνιτσας.

- *Trifolium badium*. Βρέθηκε στο Σμόλικα.

- >> *pilczii*. Αναφέρεται στο όρος Φλέγκα.

- *Vicia cassubica*. Βρέθηκε στη Βοβούσα.

Θα αφήσουμε λίγο τον κατάλογο των φυτών της Ηπείρου, της σύγχρονης Ηπείρου. Οι παραπέρα αναλύσεις (χωρολογικό φάσμα κ.λ.π.) είναι για άλλη φάση.

Θα παρουσιάσουμε στη συνέχεια μερικά στοιχεία από το παρελθόν. Θα πάμε πίσω στην ιστορία, στην Αρχαία Ελλάδα και μάλιστα στην εποχή του Πύρρου, που είναι χαρακτηριστική για την περιοχή μας.

Περί το 280 - 275 π.Χ., ο Πύρρος εξεστράτευσε στη Σικελία κατά των Ρωμαίων και πέτυχε τη λεγόμενη «πύρρειο νίκη». Νίκησε αρχικά, αλλά σε δεύτερη μάχη νίκησε μεν αλλά καταστράφηκε ο δικός του στρατός.

Θα εξετάσουμε ποια ήταν η οικονομική δύναμη του Πύρρου, πώς οργάνωσε τόσο στρατό, τι εφόδια και τι «καύσιμα» είχε.

Είναι αναμφίβολο ότι η δύναμη του Πύρρου ήταν η κτηνοτροφική παραγωγή. Η Ήπειρος ήταν και είναι κτηνοτροφική χώρα από τη Νεολιθική εποχή. Στην εποχή του Πύρρου διάφορες πηγές αναφέρουν ότι υπήρχαν στην Ήπειρο τα περίφημα «Πυρρικά» πρόβατα, οι χοίροι, τα βόδια και οι «μολοσσικοί» ίπποι. Γινόταν δηλαδή αναφορά και σε ράτσες ζώων. Μπορούσε να έχει ο Πύρρος ισχυρό στρατό από Αθαμάνες, Μολοσσούς και άλλους πολεμικούς λαούς της επικράτειάς του. Εφόδια ήταν τα ζώα του και οι παραγωγές τους. Είχε άλογα για τον πόλεμο, άλογα και βόδια για τις μεταφορές, βόδια, πρόβατα, χοίρους για τη διατροφή του στρατού. Ψυγεία δεν υπήρχαν τότε, άρα τα ζώα μεταφέρονταν ζωντανά μέσα στα καράβια. Χρειαζόταν επομένως πολλές ζωοτροφές και μάλιστα συμπυκνωμένες, δηλαδή καρπούς για τα' αμπάρια των караβιών του.

Η ερώτηση που πλανάται είναι ποιες καλλιέργειες γίνονταν στην αρχαία εποχή, άρα και στην εποχή του Πύρρου και για να μην φεύγουμε από το θέμα μας ποια ψυχανθή καλλιεργούσαν οι λαοί του Πύρρου.

Από αναφορές σε γραπτά της εποχής εκείνης, όπως παρουσιάζονται στη σύγχρονη βιβλιογραφία, πήραμε τ' ακόλουθα στοιχεία για ψυχανθή που μπορούσαν να καλλιεργηθούν την εποχή εκείνη. Οι πηγές αναφέρουν τα εξής :

Ανάγυρις: Όλα τα μέρη του, ιδίως τα σπέρματα, είναι τοξικά και δεν τρώγεται από τα ζώα.

Ανθυλλίς η τραυματική : Πολύτιμο νομευτικό είδος, ενίοτε καλλιεργούμενο για βόσκηση.

Αραχίς: Αναφέρεται η καλλιέργειά της γενικά στην Ελλάδα, δεν φαίνεται όμως να καλλιεργούνταν στην Ήπειρο.

Κερατέα: Δεν καλλιεργούνταν πριν τον 2^ο αιώνα μ.Χ. στην Ελλάδα. Ούτε εμπόριο φαίνεται να γίνονταν με Αίγυπτο κ.λ.π.

Κορονίλλα: Δηλητηριώδης για τα ζώα.

Λάθυρος: Αναφέρονται τα είδη *L. ochrus*, *L. clymenum*, *L. sativus*, *L. cicera*. Μόνο το *L. sativus* θα μπορούσε να καλλιεργηθεί.

Φακή: Καλλιεργούνταν από παλαιότατης εποχής, ιθαγενές της Ελλάδας.

Λωτός: Ο *L. edulis* (εδώδιμος) και ο *L. corniculatus* για βόσκηση.

Λούπινο (*L. albus*): Ιθαγενές της Σικελίας καλλιεργούμενο από αρχαιότατης εποχής ως ο Θέρμος του Θεοφράστου. Επίσης ο *L. hirsutus* (δασύς) ιθαγενές της Ελλάδας είναι πιθανότερος ως ο θέρμος του Θεοφράστου.

Μηδική (*M. sativa*). Ο Αριστοφάνης που έζησε στον Πελοποννησιακό Πόλεμο αναφέρει ότι υπήρχε μηδική στην Κόρινθο, και ότι τα άλογα προτιμούσαν να φάνε παλιούρους παρά μηδική (παλιούρος είναι ένα θαλασσινό με αγκάθια). Στην Ιταλία εισήχθη τον 1^ο π.Χ. αιώνα. Στην εποχή του Πύρρου 318 - 272 π.Χ. μάλλον δεν υπήρχε η μηδική στην Ήπειρο και εφόσον αναφέρεται η λέξη τριφύλλι στον Όμηρο μπορεί να ήταν η *M. falcata*.

Πίσον: Καλλιεργούνταν και στην αρχαιότητα.

Τριγωνέλλα : Καλλιεργούνταν στην αρχαιότητα ως βούκερας.

Βίκος : Το *Vicia sativa*, γνωστό ως βίκος, καλλιεργούνταν και στην αρχαιότητα. Επίσης το *V. ervilia* (*Ervilia sativa*) το γνωστό ρόβι ή όροβος των αρχαίων και το *V. faba*, (κουκιά). Γίνονταν εκτενής καλλιέργεια και των δύο τούτων στην αρχαιότητα. Μπορεί αυτά να ήταν η σόγια των αρχαίων.

Δόλιχος : Αναφέρεται στην αρχαιότητα.

Ρεβίθι : Αναφέρονται ως εκτενής καλλιέργεια των αρχαίων και μάλιστα ως «άκοπα» όσπρια.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο Πύρρος αποθήκευσε στα αμπάρια των караβιών κουκιά, ρόβι, λούπινα και φακές, τόσο για τα ζώα, με πρώτο το ρόβι, όσο και για το στρατό του.

Το ρόβι καλλιεργούνταν στην περιοχή των Ιωαννίνων μέχρι τη 10ετία του 1950, παράξενο δε είναι ότι δεν το βρήκαμε αυτοφυές στην Ήπειρο παρά μόνο στην Αρκαδία.

Επανερχόμαστε όμως στη σύγχρονη εποχή. Είπαμε παραπάνω ότι τα ψυχανθή στην Ήπειρο έχουν ευρεία εξάπλωση τουλάχιστον σε αριθμό ειδών. Η Ήπειρος και ευρύτερα η Πίνδος με τη μεγάλη ποικιλία εδαφών και μικροκλιμάτων αποτελεί καταφύγιο για κάθε είδος που κινδυνεύει. Ακόμη μπορεί να χαρακτηριστεί ως περιοχή που φιλοξενεί προσφυγικούς πληθυσμούς φυτικών ειδών, που παλαιότερα εκδιώχθηκαν από τον τόπο τους από αντίξοες συνθήκες και περιμένουν να γυρίσουν. Ωστόσο είναι ορισμένα είδη που παρουσιάζουν πολύ μικρό αριθμό αναφορών. Βρίσκονται σκαρφαλωμένα σε γκρεμούς και σε απρόσιτες κορυφές βουνών με πολύ λίγα άτομα και απλά μετράει ο αριθμός τους στη χλωρίδα της περιοχής. Η παρατήρησή μας αυτή δεν αφορά μόνο τα ψυχανθή, αλλά τη

γενική χλωρίδα της περιοχής. Τα βουνά μας που θεωρούνται οι μεγάλες δεξαμενές γενετικού υλικού, και ιδίως οι γυμνές κορυφές τους, είναι πλήρως υποβαθμισμένα. Τα εδάφη τους είναι σκελετικά ή μάλλον δεν υπάρχουν καθόλου εδάφη. Είναι ένα συνεχόμενο ερημικό τοπίο, ένα σεληνιακό τοπίο, ένας σωρός από πέτρες. Η λίγη βλάστηση εμφανίζεται με τις πρώτες μέρες του Ιουνίου και αμέσως εξαφανίζεται με τις πρώτες εμφανίσεις των ζώων.

Ιδίως φέτος, το καλοκαίρι του 2000, που οι βροχές ήταν ελάχιστες, η κατάσταση ήταν δραματική. Φέρουμε πρώτο παράδειγμα το Μιτσικέλι. Στις αρχές Ιουνίου οι ομβροδεξαμενές της κορυφής ήταν αδειανές, η βλάστηση είχε εξαφανιστεί πλήρως και μαζί εξαφανίστηκαν και τα λίγα κοπάδια προβάτων και αγελάδων που είχαν ανεβεί στα μέσα Μαΐου. Έφυγαν για άλλα μέρη. Όλο το καλοκαίρι και μέχρι τα πρώτα χιόνια το βουνό θα παραμείνει γυμνό χωρίς ίχνος βλάστησης, σκελετωμένο. Το νερό της όποιας βροχής θα κυλήσει επιφανειακά, θα ανακατέψει τις πέτρες θα παρασύρει όσο χώμα υπάρχει ακόμη, κι εμείς θα περιμένουμε του χρόνου νερό στις πηγές χαμηλά και βλάστηση στις πλαγιές στην κορυφή, αλλά μάταια.

Άλλο παράδειγμα από άλλο υψηλότερο βουνό. Ανεβαίναμε σε μια βοτανική εξόρμησή μας, μια ομαλή πλαγιά χωρίς βράχια σε έναν κοινό βοσκότοπο. Δίπλα μας υπήρχε ένα κοπάδι με 1000 πρόβατα, όπως μάθαμε. Παρατηρήσαμε ότι, ενώ ήταν αρχές Ιουλίου, δεν υπήρχε καθόλου βλάστηση. Τα πρόβατα κυκλοφορούσαν σε σκέτο χώμα ανάμεσα σε κουρνιαχτό από σκόνη. Δεν υπήρχε τίποτα για βοσκή, τα ζώα πεινούσαν, έπιναν μόνο νερό στο λαγκάδι και από παραγωγή ούτε λόγος. Δεν υπήρχαν καρδάρια και καζάνια για τυροκόμηση. Ωστόσο ο κτηνοτρόφος αρκείται να διατηρεί μόνο τον αριθμό των προβάτων. Χίλια πρόβατα σημαίνει γι' αυτόν είσπραξη από επιδότηση του ποσού των 7.688.720 δρχ. Τα ίδια πρόβατα ενδεχομένως το χειμώνα στοιβάζονται στα χειμαδιά σε υπόστεγα 100 - 200 τετρ. μέτρων με άθλιες συνθήκες, τρέφονται ελάχιστα, παράγουν ελάχιστα, αλλά αυτό δεν ενδιαφέρει τον κτηνοτρόφο. Ο αριθμός 1000 να υπάρχει και θα έχει τα 7.688.720 δρχ. είσπραξη και με λίγες δαπάνες. Και το βουνό είναι έρμαιο στην τύχη του και τον επόμενο χρόνο.

Άλλο παράδειγμα το όρος Λάκμος ή Περιστέρι. Σε έκταση 100.000 - 200.000 στρεμμάτων δεν υπάρχει ούτε ένα δενδράκι. Μέσα στη ζώνη του δάσους εξυπακούεται. Τέτοια έρημο δεν έχουμε ξαναδεί.

Αναφερόμαστε σ' αυτά, για να σημειώσουμε ότι κάτι πρέπει να γίνει για τα βουνά μας. Τα βουνά μας πεθαίνουν αν δεν πέθαναν ήδη. Πολλά χωριά φέτος δεν είχαν νερό να πιουν. Στα επόμενα χρόνια δεν θα έχουν και οι πόλεις νερό.

Είναι καιρός να ξαναδούμε ορισμένα πράγματα. Ο πανάρχαιος θεσμός της νομαδικής κτηνοτροφίας πρέπει να αναθεωρηθεί. Οι κορυφές των βουνών μας, όπου μεταφέρουν τα ποίμνιά τους οι κτηνοτρόφοι το καλοκαίρι, είναι κοινωνικό αγαθό, χρησιμεύουν και για άλλες δραστηριότητες που αναδεικνύονται τα τελευταία χρόνια (ορειβασία, αναψυχή, και κυρίως η βοτανική επιστήμη, η γενετική κ.λ.π.). Παλαιά ο άνθρωπος ζούσε με ένα βαρέλι νερό, την ημέρα. Τώρα χρειάζεται ένα κυβικό μέτρο την ημέρα. Πρέπει να προβλέψουμε τα επερχόμενα δεινά και να τα προλάβουμε. Μας είναι συμπαθής η τάξη των κτηνοτρόφων, αλλά δεν μπορεί ένας κτηνοτρόφος να λυμαίνεται ένα ολόκληρο βουνό με το ποίμνιό του. Τα αποτελέσματα της τακτικής αυτής είναι, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, πολύ δυσάρεστα. Κάτι πρέπει να γίνει. Οι ειδικοί ανησυχούν, άναψαν το κόκκινο φως. Μια ομάδα επιστήμονες συγκέντρωσαν στοιχεία από φυτά που κινδυνεύουν, που είναι σπάνια ή τέλος πάντων που θέλουν προστασία και έγραψαν το THE RED DATA BOOK, το λεγόμενο κόκκινο βιβλίο με 263 είδη φυτών που έχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Τέτοια βιβλία μπορούν να γραφτούν κι άλλα για να δείξουν τον κίνδυνο που υφίσταται η πολύτιμη πλούσια χλωρίδα μας που δεν την προστατεύουμε. Τα 5700 είδη φυτών της Ελληνικής χλωρίδας είναι όλα τους μνημεία της φύσης ηλικίας μέχρι 200.000.000 ετών. Ο σύγχρονος

Έλληνας είναι ευαίσθητος, τα ανθρώπινα μνημεία, τα πολιτιστικά στοιχεία τα προσέχει. Μια γέφυρα πέτρινη εκατό ετών την προστατεύει και καλά κάνει. Ας δείξει όμως γενναιότητα, ας αρχίσει να ενδιαφέρεται και για τα μνημεία της φύσης που είναι τα όμορφα φυτά. Έστω αυτά που κινδυνεύουν να αφανιστούν.

Κι ένα ακόμα παράδειγμα : Προχωρούσαμε μια μέρα βαθιά στο εσωτερικό ενός Εθνικού Δρυμού της περιοχής μας και συναντήσαμε ένα κοπάδι περί τα 100 γίδια να έρχονται προς το μέρος μας με τη συνοδεία 5 - 6 σκύλων. Μας προσπέρασαν βιαστικά χωρίς να μας πειράξουν οι σκύλοι και χάθηκαν στις ανηφόρες. Και μείναμε με την απορία. Βρισκόμαστε στο εσωτερικό Εθνικού Δρυμού, όπου η βλάστηση και γενικά το περιβάλλον βρίσκεται σε απόλυτη προστασία. Ο κάθε επισκέπτης πρέπει να έχει απόλυτο σεβασμό στη φύση. Τα γίδια δείχνουν άραγε τον ανάλογο σεβασμό;

Προτάσεις

- Δεν πρέπει να ξαναεβεί μπουλντόζα ή οποιοδήποτε σκαπτικό μηχάνημα στις κορυφές των βουνών. Φτάνουν οι δρόμοι και οι λοιπές βελτιώσεις που έγιναν.

- Οι κτηνοτρόφοι με τα 100 ή περισσότερα γίδια μέσα στον Εθνικό Δρυμό πρέπει να παίρνουν ισόβια σύνταξη σεβαστού ποσού, αρκεί να πουλήσουν τα ζώα τους ή να τα μεταφέρουν αλλού.

- Η επιδότηση αιγοπροβάτων που ανεβαίνουν στα βουνά να χορηγείται μέχρι ενός ορισμένου αριθμού π.χ. 500 κεφαλών. Για αριθμό μεγαλύτερο των 500 κεφαλών η επιχορήγηση είναι άσκοπη, επιζήμια.

- Να απαγορευτεί η βόσκηση πλήρως για ορισμένα χρόνια (10 ή 15 χρόνια) σε ορισμένα βουνά που θα επιλεγούν έστω και πειραματικά σε πρώτη φάση.

Πίνακας 2. Φυτά της Ηπείρου της τάξης Leguminosae ή Fabales (Χεδρωπά)

α/α	Είδη	Θέση
1.	<i>Acacia dealbata</i> Link.	Πρέβεζα (Φάρος)
2.	<i>Anagyris foetida</i> L.	Γιάννινα (Αγία Αναστασία), Πρέβεζα (Νέα Κερασούντα)
3.	<i>Anthyllis aurea</i> Welden	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
4.	<i>Anthyllis hermanniae</i> L.	Πρέβεζα (Σκάλα Τζαβέλαινας), Άρτα (Κ. Αθαμάνιο)
5.	>> <i>tetraphylla</i> L	Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
6.	>> <i>vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit. ex Schultes) Ascherson & Graebner	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Εθν. δρυμ. Βίκου- Αώου)
7.	>> ssp. <i>bulgarica</i> (Sagorski) Cullen	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Βίγλα, Μπαλντούμα, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Λίμνη Πωγωνίου)
8.	>> ssp. <i>pindicola</i> Cullen	Γιάννινα (Δρυμάδες, Μονοδέντρι, Μιτσικέλι), Πρέβεζα (Βαλανιδούσα)
9.	>> ssp. <i>praepropera</i> (A. Kerner) Bornm.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Καλέντζι- Κλίφκη)
10.	>> ssp. <i>pulchella</i> (Vis.) Bornm.	Γιάννινα (Επ. Κόνιτσας, Βασιλίτσα, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου)
11.	<i>Arachis hypogea</i> L.	Πρέβεζα (καλλιεργούμενο)
12.	<i>Astragalus angustifolius</i> Lam. ssp. <i>angustifolius</i>	Γιάννινα (Μιτσικέλι, Εθν. Δρυμ. Βίκου - Αώου, Συρράκο, Πάπιγκο - Τύμφη)
13.	>> <i>creticus</i> Lam. Ssp. <i>Rumelicus</i> (Bunge) Maire & Petitmengin	Γιάννινα (Βασιλίτσα, Επ. Κόνιτσας, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου)
14.	>> <i>depressus</i> L.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Πάπιγκο - Τύμφη, Μιτσικέλι, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι)

α/α	Είδη	Θέση
15. >>	glycyphylloides L.	Γιάννινα (Εξοχή, Μπουραζάνι, Στόμιο, Εθν. δρυμ. Βίκου-Αώου, Βοβούσα, Βοτονόσι, Τσούκα Ρόσσα)
16. >>	glycyphyllos L.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Ελατοχώρι, Βοβούσα)
17. >>	monspessulanus L. ssp. Monspessulanus	Πρέβεζα (Χειμαδιό, Κρυοπηγή)
18. >>	onobrychis L.	Γιάννινα (Ελεύθερο)
19. >>	pudeflorus DC.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
20. >>	sirinicus Ten.	Γιάννινα (Κάμενικ - Γκόλιο, Εθν. δρυμ. Βίκου-Αώου, Ελατοχώρι, Σμόλικας)
21. >>	spruneri Boiss.	Γιάννινα (Στόμιο Κόνιτσας)
22. >>	vesicarius L. ssp. Carolinicus (A. Kerner) Cheter	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Μιτσικέλι, Ολύτσικα)
23.	Biserrula pelecinus L.	Πρέβεζα (Νεκρομαντείο, Νέα Κερασούντα)
24.	Calicotome villosa (Poirret) Link	Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
25.	Cercis siliquastrum L.	Γιάννινα (Επ. Κόνιτσας, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Λ. Πωγωνίου, Νήσος Ιωαννίνων), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού)
26.	Chamaecytisus eriocarpus (Boiss.) Rothm.	Γιάννινα (Επ. Κόνιτσας, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Δίκορφο, Μέτσοβο Σουσνίτσα, Πολιτιστές Βοτονόσι), Άρτα (Χελώνα)
27. >>	hirsutus (L.) Link	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
28.	Chamaecytisus polytrichus (Bieb.) Rothm.	Γιάννινα (Τράπεζα Κόνιτσας, Μπουραζάνι, Γρεβενίτι)
29. >>	supinus (L.) Link	Άρτα (Χελώνα)
30.	Cicer arietinum L.	(καλλιεργούμενο)
31.	Colutea arborescens L. ssp. Arborescens	Γιάννινα (Δίστρατο, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Δρυμάδες, Βοβούσα, Λίμνη Πωγωνίου, Κοστήτσι), Άρτα (Φλωριάδα)
32.	Coronilla coronata L.	Γιάννινα (Αμάραντος)
33. >>	cretica L.	Γιάννινα (Σουσνίτσα)
34.	Coronilla emerus L. ssp. emeroides (Boiss. & Spruner) Hayek	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Εθν. Δρυμ. Βίκου-Αώου, Νήσος Ιωαννίνων), Πρέβεζα (Μονολίθι)
35. >>	scorpioides (L.) Koch	Γιάννινα (Αμάραντος, Μπουραζάνι, Βίγλα, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Λ. Πωγωνίου), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού, Ν. Κερασούντα)
36. >>	varia L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Κόνιτσα, Σουσνίτσα, Άρματα, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Εθ. Δρ. Βίκου-Αώου)
37.	Cytisus decumbens (Durande) Spach	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Βασιλίτσα, Βοβούσα, Τσούκα Ρόσσα)
38. >>	procumbens (Waldst. & Kit. Ex Willd.) Sprengel	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
39. >>	villosus Pourret.	Γιάννινα (Βοτονόσι), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
40.	Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Βίγλα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Φάρος, Λούτσα)
41. >>	pentaphyllum Scop. ssp. germanicum (Gremli) Gams	Γιάννινα (Κατάρα)
42. >>	ssp. herbaceum (Vill.) Rouy	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα, Δίκορφο), Πρέβεζα (Φάρος), Άρτα (Κ. Αθαμάνιο)
43. >>	rectum (L.) Ser.	Πρέβεζα (Μονολίθι)
44.	Gallega officinalis L.	Γιάννινα (Νήσος Ιωαννίνων, Γορίτσα)

α/α	Είδη	Θέση
45.	<i>Genista depressa</i> Bieb.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
46.	>> <i>januensis</i> Viv.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
47.	>> <i>radiata</i> (L.) Scop.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
48.	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	Πρέβεζα (σόγια)
49.	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Πρέβεζα (Φάρος)
50.	<i>Hippocrepis ciliata</i>	Γιάννινα (Πάπιγκο), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού, Νεκρομαντείο)
51.	>> <i>comosa</i> L.	Γιάννινα (Επ. Κόνιτσας, Βασιλίτσα, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Ολύτσικα)
52.	>> <i>unisiliquosa</i> L.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Κανέτα)
53.	<i>Hymenocarpus circinatus</i> (L.) Savi	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Στεφάνη, Άνω Ράχη)
54.	<i>Lathyrus annuus</i> L.	Πρέβεζα (Καλοδίκη)
55.	>> <i>aphaca</i> L.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Μιτσικέλι, Δωδώνη), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
56.	>> <i>cicera</i> L.	Γιάννινα (Δρυμάδες, Λίμνη Πωγωνίου, Μιτσικέλι, Γορίτσα)
57.	>> <i>digitatus</i> (Bieb.) Fiori	Γιάννινα (Βρυσοχώρι, Μπουραζάνι, Βοβούσα, Πάπιγκο, Δρυμός Πίνδου, Μιτσικέλι)
58.	>> <i>grandiflorus</i> Sibth. & Sm.	Γιάννινα (Σουσνίτσα, Κόνιτσα, Μπουραζάνι, Βοβούσα)
59.	>> <i>hirsutus</i> L.	Πρέβεζα (Φάρος)
60.	>> <i>inconspicuus</i> L.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου)
61.	>> <i>latifolius</i> L.	Πρέβεζα (Φάρος)
62.	>> <i>laxiflorus</i> (Desf.) O.Kuntze	Γιάννινα (Κόνιτσα, Μπουραζάνι, Σουσνίτσα, Βοτονόσι, Δροσοχώρι, , Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Λίμνη Πωγωνίου), Άρτα (Κ. Αθαμάνιο), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
63.	>> <i>nissolia</i> L.	Γιάννινα (Ελατοχώρι), Πρέβεζα (Καλοδίκη)
64.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Μπουραζάνι, Κόνιτσα, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Γρεβενίτι, Δρυμός Πίνδου, Πολιτσιές, Μέτσοβο), Άρτα (Χελώνα)
65.	>> <i>sativus</i> L.	Γιάννινα (Πάπιγκο, Λιγγιάδες, Κανέτα)
66.	>> <i>setifolius</i> L.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Καστρίτσα, Κανέτα), Πρέβεζα (Ν. Κερασούντα)
67.	>> <i>sphaericus</i> Retz.	Γιάννινα (Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Γρεβενίτι, Γορίτσα, Κανέτα)
68.	>> <i>venetus</i> (Mill.) Wohlf.	Γιάννινα (Στόμιο, Σουσνίτσα, Δολό, Βίκος, Ελατοχώρι, Δωδώνη)
69.	>> <i>vernus</i> (L.) Benth.	Γιάννινα (Ελατοχώρι), Άρτα (Κ. Αθαμάνιο)
70.	<i>Lembotropis nigricans</i> (L.) Griseb.	Γιάννινα (Εξοχή, Δίκορφο, Βοβούσα, Πετροβούνι, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Λίμνη Πωγωνίου)
71.	<i>Lens culinaris</i> Medicus	(καλλιιεργούμενο)
72.	>> <i>ervoides</i> (Bring) Grande	Γιάννινα (Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ντραμπάτοβα)
73.	>> <i>nigricans</i> (Bieb.) Gordon	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Ελατοχώρι, Κανέτα)
74.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Βασιλίτσα, Μπουραζάνι, Πάδες, Κόνιτσα, Καπέσοβο, Εθν. Δρυμ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα, Κακαρδίτσα Ελατοχώρι, Δίκορφο, Λίμνη Πωγωνίου, Γορίτσα), Πρέβεζα (Νεκρομαντείο), Άρτα (Βουλγαρέλι)

α/α	Είδη	Θέση
75. >>	<i>edulis</i> L.	Πρέβεζα (Ν. Κερασούντα)
76. >>	<i>ornithopodioides</i> L.	Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Λούτσα)
77.	<i>Lupinus angustifolius</i> L. ssp. <i>Angustifolius</i>	Πρέβεζα (Καλαμίτσι)
78. >>	<i>micranthus</i> Guss.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου)
79.	<i>Medicago aculeata</i> Gaertner	Πρέβεζα (Φάρος)
80. >>	<i>arabica</i> (L.) Hudson	Γιάννινα (Καρίτσα, Νήσος Ιωαννίνων, Ζαραβίνα Δροσοχώρι), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Ν. Κερασούντα, Άνω Ράχη)
81. >>	<i>coronata</i> (L.) Bartal.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Ν. Κερασούντα)
82. >>	<i>disciformis</i> DC.	Γιάννινα (Λ. Πωγωνίου), Πρέβεζα (Ν. Κερασούντα)
83. >>	<i>litoralis</i> Rohde	Πρέβεζα (Λούτσα)
84. >>	<i>lupulina</i> L.	Γιάννινα (Βασιλίτσα, Μερόπη, Μπουραζάνι, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Ολύτσικα, Κακαρδίτσα), Πρέβεζα (Πρέβεζα)
85. >>	<i>marina</i> L.	Πρέβεζα (Λούτσα)
86. >>	<i>minima</i> (L.) Bartal.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Γρεβενίτι, Λ. Πωγωνίου, Καρίτσα, Ν. Ιωαννίνων, Γορίτσα), Πρέβεζα (Νεκρομαντείο)
87. >>	<i>murex</i> Willd.	Πρέβεζα (Φάρος)
88. >>	<i>orbicularis</i> (L.) Bartal.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Καρίτσα, Νήσος Ιωαννίνων, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Νεκρομαντείο, Ν. Κερασούντα)
89. >>	<i>polymorpha</i> L.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Φάρος)
90. >>	<i>rigidula</i> (L.) All.	Γιάννινα (Δρυμάδες, Κ. Ραβένια, Ν. Ιωαννίνων, Γορίτσα)
91.	<i>Medicago sativa</i> L. ssp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Γορίτσα, Δρακόλιμνη Σμόλικα)
92. >>	ssp. <i>Sativa</i>	Γιάννινα (Γιάννινα)
93. >>	<i>truncatula</i> Gaertner	Πρέβεζα (Φάρος)
94. >>	<i>turbinata</i> (L.) All.	Πρέβεζα (Φάρος)
95.	<i>Melilotus albus</i> Medicus	Γιάννινα (Αμάραντος, Δίστρατο, Λίμνη Πωγωνίου, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα)
96. >>	<i>altissimus</i> Thuill.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας), Πρέβεζα (Παναγιά)
97. >>	<i>graecus</i> (Boiss. & Spruner) Lassen	Γιάννινα (Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου)
98. >>	<i>indica</i> (L.) All.	Γιάννινα (Δρυμάδες, Ελατοχώρι, Γρεβενίτι, Γορίτσα)
99. >>	<i>italica</i> (L.) Lam.	Γιάννινα (Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου), Πρέβεζα (Ν. Κερασούντα)
100. >>	<i>neapolitanus</i> Ten.	Γιάννινα (Πάδες, Γρεβενίτι, Εθν. Δρυμ. Βίκου - Αώου)
101. >>	<i>officinalis</i> (L.) Pallas	Γιάννινα (Κόνιτσα, Σουσνίτσα, Δίστρατο, Λιγγιάδες)
102. >>	<i>sulcata</i> Desf.	Πρέβεζα (Νεοχώρι)
103.	<i>Onobrychis alba</i> (Waldst. & Kit.) Desv. ssp. <i>alba</i>	Γιάννινα (Κάμενικ, Φούρκα, Πάδες, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Λίμνη Πωγωνίου)
104. >>	ssp. <i>laconica</i> (Boiss.) Hayek	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Γρεβενίτι, Δρίσκοι, Πετροβούνι)
105. >>	<i>arenaria</i> (Kit.) DC. ssp. <i>lasio-stachya</i> (Boiss.) Hayek	Γιάννινα (Μπαλντούμα, Βοβούσα, Συρράκο, Ελατοχώρι, Γρεβενίτι, Λίμνη Πωγωνίου)

α/α	Είδη	Θέση
106. >>	caput - galli (L.) Lam.	Γιάννινα (Γρεβενίτι), Πρέβεζα (Φάρος)
107. >>	montana DC. ssp. scardica (Griseb.) P.W. Ball	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου)
108. >>	pindicola Hausskn.	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας)
109.	Ononis natrix L. ssp. natrix	Γιάννινα (Στόμιο Κόνιτσας)
110. >>	pusilla L.	Γιάννινα (Στόμιο), Πρέβεζα (Σκάλα Τζαβέλαινας)
111. >>	reclinata L.	(Λίμνη Πωγωνίου - Βρομολίθι)
112. >>	spinosa L. ssp. antiquorum (L.) Arcangeli	Γιάννινα (Αμάραντος, Εξοχή, Μπουραζάνι, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Δρίσκος), Πρέβεζα (Φάρος, Αηδονιά- Χειμαδιό)
113. >>	viscosa L. ssp. breviflora (DC.) Nyman	Πρέβεζα(Μ. Δέντρο, Άνω Ράχη)
114.	Ornithopus compressus L.	Γιάννινα (Γορίτσα)
115. >>	pinnatus (Miller)Druce	Πρέβεζα (Πρέβεζα)
116.	Petteria ramentacea (Sieber) C. Presl.	Πρέβεζα (Σκάλα Τζαβέλαινας)
117.	Phaseolus vulgaris L.	(καλλιεργούμενο)
118.	Pisum sativum L. ssp. sativum	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Βίκος), Πρέβεζα (Ν. Κερασούντα)
119.	Podocytisus caramanicus Boiss. & Heldr.	Γιάννινα (Πάδες, Αμάραντος, Βίγλα, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα), Πρέβεζα (Σκάλα Τζαβέλαινας)
120.	Psoralea bituminosa L.	Γιάννινα (Βίγλα, Λίμνη Πωγωνίου, Εθ. Δρ. Βίκου - Αώου), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Λούτσα, Ν. Κερασούντα)
121.	Robinia pseudacacia	Γιάννινα, Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
122.	Scorpiurus muricatus L.	Γιάννινα (Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Στεφάνη, Λούτσα), Άρτα (Σελλάδες)
123.	Securigera securidaca	Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
124.	Spartium junceum L.	Γιάννινα (Κόνιτσα)
125.	Teline monspessulana (L.) C. Koch	Γιάννινα (Ελεύθερο)
126.	Trifolium alexandrinum L.	Πρέβεζα (Νεοχώρι, Στεφάνη, Σταυροχώρι)
127. >>	alpestre L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Βασιλίτσα, Σουσνίτσα, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Βίκος, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Κατάρα)
128. >>	angustifolium L.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Κ. Ραβένια, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Πρέβεζα)
129. >>	arvense L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Λίμνη Πωγωνίου, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Κατάρα, Γρεβενίτι -Μ. Βουτσάς, Μιτσικέλι, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
130. >>	aurantiacum Boiss. & Spruner	Γιάννινα (Δούσκο) Strid
131. >>	badium Schreber	Γιάννινα (Επαρχ. Κόνιτσας, Σμόλικας)
132. >>	campestre Schreber	Γιάννινα (Δρυμάδες Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Στόμιο, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Νήσος Ιωαννίνων, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Φάρος)
133. >>	cherleri L.	Γιάννινα (Δρυμάδες, Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Γορίτσα, Κανέτα), Πρέβεζα (Πρέβεζα, Λ. Ζηρού)

α/α	Είδη	Θέση
134. >>	dalmaticum Vis.	Γιάννινα (Αμάραντος, Λ. Πωγωνίου, Κ. Ραβένια, Ν. Ιωαννίνων), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού, Παραλία Λούτσας)
135. >>	diffusum	Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Λούτσα)
136. >>	dubium Sibth.	Γιάννινα (Γορίτσα)
137. >>	fragiferum L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Βοτονόσι), Πρέβεζα (Φάρος)
138. >>	glomeratum L.	Γιάννινα (Γορίτσα), Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού)
139. >>	heldreichianum Hausskn.	Γιάννινα (Βοτονόσι, Πετροβούνι)
140. >>	hirtum All.	Γιάννινα (Δρυμάδες, Μπουραζάνι, Βίγλα, Πάδες, Πάπιγκο, Καπέσοβο, Δίκορφο), Άρτα (Κ. Αθαμάνιο)
141. >>	hybridum L. ssp. elegans (Savi) Ascherson & Graebner	Γιάννινα (Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Τσούκα Ρόσσα, Μηλιά, Κατάρα, Επ. Κόνιτσας), Πρέβεζα
142. >>	incarnatum L.	Γιάννινα (Τσίπιανη Γρεβενιτίου)
143. >>	lappaceum L.	Πρέβεζα (Φάρος)
144. >>	medium L. ssp. balcanicum Velen	Γιάννινα (Δρυμάδες, Σουσνίτσα, Στόμιο, Δίστρατο, Πάπιγκο, Μονοδέντρι, Βίκος, Καπέσοβο, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Κατάρα, Λίμνη Πωγωνίου)
145. >>	ssp. medium	Γιάννινα (Κάμενικ, Ελατοχώρι)
146. >>	michelianum Savi	Πρέβεζα (Λίμνη Ζηρού, Καλοδίκη)
147. >>	micranthum Viv.	Γιάννινα (Γορίτσα)
148. >>	mutabile Portenschlag	Γιάννινα (Μουσείο, Νήσος Ιωαννίνων), Πρέβεζα (Φάρος)
149. >>	nigrescens Viss. ssp. nigrescens	Γιάννινα (Λ. Πωγωνίου, Εθ. Δρ. Βίκου - Αώου, Δίλοφο, Καρίτσα, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού, Πρέβεζα)
150. >>	noricum Wulfen.	Γιάννινα (Επ. Κόνιτσας, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ματσούκι - Κακαρδίτσα)
151.	Trifolium ochroleucon Hudson	Γιάννινα (Φούρκα, Βασιλίτσα, Μπουραζάνι, Λ. Πωγωνίου, Καπέσοβο, Βοβούσα, Ελατοχώρι), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού), Άρτα (Κ. Καλεντίνη)
152. >>	pallidum Waldst. & Kit.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Νήσος Ιωαννίνων, Γορίτσα), Πρέβεζα (Φάρος)
153. >>	parnassi Boiss. & Heldr.	Γιάννινα (Επ. Κόνιτσας, Βασιλίτσα, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Περιστέρι), Άρτα (Βουλγαρέλι - Τζουμέρκα, Κακαρδίτσα)
154. >>	patens Schreber	Γιάννινα (Εξοχή, Μπουραζάνι, Δούσκο, Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Δίκορφο, Μιτσικέλι, Δροσοχώρι, Τσίμοβο, Κανέτα), Πρέβεζα (Φάρος, Άνω Ράχη, Βαλανιδούσα)
155. >>	patulum Tausch	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Σουσνίτσα, Πάπιγκο, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Πετροβούνι)
156. >>	phleoides Pourret	Γιάννινα (Σουσνίτσα, Ελατοχώρι)
157. >>	physodes Steven	Γιάννινα (Δρυμάδες, Μπουραζάνι, Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Μιτσικέλι, Περιστέρι, Πεστά), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού), Άρτα (Χελώνα)
158. >>	pignantii Fauche & Chaub.	Γιάννινα (Βασιλίτσα, Μπουραζάνι, Σουσνίτσα, Λίμνη Πωγωνίου, Πάπιγκο, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Βοτονόσι, Δωδώνη), Άρτα (Σκουληκαριά)
159. >>	pilezii Adamovic	Γιάννινα (Φλέγκα)

α/α	Είδη	Θέση
160. >>	pratense L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Εξοχή, Φούρκα, Δίστρατο, Βασιλίτσα, Λ. Πωγωνίου, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Γρεβενίτι, Γορίτσα, Αετορράχη), Άρτα (Χελώνα)
161. >>	purpureum Loisel.	Γιάννινα (Γρεβενίτι)
162. >>	repens L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Βασιλίτσα, Εξοχή, Μπουραζάνι, Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Κακαρδίτσα, Νήσος Ιωαννίνων, Γορίτσα, Περιστερί), Πρέβεζα (Φάρος)
163. >>	resupinatum L.	Γιάννινα (Λ. Πωγωνίου, Καρίτσα, Γιάννινα, Νήσος Ιωαννίνων), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού, Παραλία Λούτσας)
164. >>	scabrum L.	Γιάννινα (Στόμιο, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λούρος)
165. >>	speciosum Willd.	Γιάννινα (Μπουραζάν, Λίμνη Πωγωνίου, Βίγλα, Αρίστη, Κ. Ραβένια, Μονοδέντρι), Άρτα (Χελώνα)
166. >>	stellatum L.	Γιάννινα (Κόνιτσα, Σουσνίτσα, Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Νήσος Ιωαννίνων, Γορίτσα, Βερενίκη, Κανέτα), Πρέβεζα (Νεκρομαντείο)
167. >>	striatum L.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Ελατοχώρι, Τσούκα Ρόσσα, Γορίτσα, Κανέτα), Άρτα (Σελάδες)
168. >>	strictum L.	Γιάννινα (Γρεβενίτι), Άρτα (Χελώνα)
169. >>	squamosum L.	Πρέβεζα (Φάρος)
170. >>	squarrosum L.	Πρέβεζα (Φάρος), Άρτα (Χελώνα)
171. >>	subterraneum L.	Γιάννινα (Λ. Πωγωνίου, Γορίτσα), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού)
172. >>	tenuifolium Ten.	Γιάννινα (Ζαραβίνα, Γορίτσα), Πρέβεζα (Φάρος)
173. >>	Trifolium tomentosum L.	Γιάννινα (Καστρίτσα, Γορίτσα, Δροσοχώρι), Πρέβεζα (Λ. Ζηρού, Ν. Κερασούντα, Νικόπολη, Νεκρομαντείο)
174. >>	vesiculosum Savit.	Πρέβεζα (Σκάλα Τζαβέλαινας)
175. >>	Trigonella corniculata (L.) L.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Λίμνη Πωγωνίου, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου, Καρίτσα, Δωδώνη, Καλέντζι - Κλίφκη), Πρέβεζα (Ν. Κερασούντα)
176. >>	gladiata Steven	Γιάννινα (Πάπιγκο, Λίμνη Πωγωνίου, Κανέτα)
177. >>	graeca (Boiss. & Spruner) Boiss.	Γιάννινα (Μονοδέντρι, Λίμνη Πωγωνίου, Δρίσκος)
178. >>	monspeliaca L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Λ. Πωγωνίου, Κανέτα), Πρέβεζα (Πάργα)
179. >>	Vicia barbazitae Ten. & Guss.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Μιτσικέλι, Λ. Πωγωνίου), Πρέβεζα (Άνω Ράχη, Λ. Ζηρού)
180. >>	cassubica L.	Γιάννινα (Βοβούσα)
181. >>	cracca L.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Βοβούσα, Ελατοχώρι, Βίκος, Δροσοχώρι)
182. >>	faba L.	(καλλιεργούμενο)
183. >>	grandiflora Scop.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Δίστρατο, Εθν. Δρυμ. Βίκου - Αώου, Ελατοχώρι, Λίμνη Πωγωνίου, Καστρίτσα)
184. >>	hirsuta (L.) S. F. Gray	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Σουσνίτσα, Κόνιτσα, Γορίτσα, Δωδώνη, Ελατοχώρι, Δροσοχώρι)
185. >>	hybrida L.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Βίκος)
186. >>	lathyroides L.	Γιάννινα (Αμάραντος, Μπουραζάνι, Λ. Πωγωνίου, Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Γρεβενίτι, Δροσοχώρι, Γορίτσα, Ολύτσικα)

α/α	Είδη	Θέση
187. >>	<i>lutea</i> L. ssp. <i>lutea</i>	Γιάννινα (Λαψίστα)
188. >>	<i>melanops</i> Sibth. & Sm.	Γιάννινα (Καρίτσα)
189. >>	<i>narbonensis</i> L.	Γιάννινα (Εθ. δρ. Βίκου - Αώου, Πάπιγκο, Ελάτη, Λ. Πωγωνίου)
190. >>	<i>pannonica</i> Crantz ssp. <i>striata</i> Nyman	Γιάννινα (Μονοδέντρι)
191. >>	<i>sativa</i> L. ssp. <i>cordata</i> (Wulfen) Ascherson & Graebner	Γιάννινα (Γρεβενίτι)
192. >>	ssp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	Γιάννινα (Μπουραζάνι, Βοβούσα, Ντραμπάτοβα, Κανέτα)
193. >>	ssp. <i>sativa</i>	Γιάννινα (Βοβούσα, Λίμνη Πωγωνίου, Γορίτσα)
194. >>	<i>tenuifolia</i> Roth	Γιάννινα (Βοβούσα, Εθν. δρυμ. Βίκου - Αώου)
195. >>	<i>tetrasperma</i> (L.) Schreber	Γιάννινα (Γρεβενίτι)
196. >>	<i>villosa</i> Roth ssp. <i>microphylla</i> Ball.	Γιάννινα (Νήσος Ιωαννίνων)
197. >>	ssp. <i>varia</i> (Host) Corb.	Γιάννινα (Λίμνη Πωγωνίου, Μονοδέντρι, Λαψίστα)
198. >>	ssp. <i>villosa</i>	Γιάννινα (Κατσικάς)
199.	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walpers	(καλλιιεργούμενο)
200.	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Άρτα (Άρτα)

Fabaceae in Epirus

Th. Chitos

Souliou 35, 45332 Ioannina

Summary

In this paper, the family of *Fabaceae* is presented. Their place in the plant kingdom is notified and their importance is generally emphasized. Their relation to cattle breeding in Ipirus is discussed and there is also an historical review of this relation. A list of 200 taxa belonging in 45 genera, 188 species and 12 subspecies, concerning Ipirus is given. The distribution of the most important genera is commented. We strongly emphasize to some genera like: *Trifolium* which numbers 49 species in Ipirus out of 72 in the whole Greece, *Vicia* which numbers 19 species in Ipirus out of a total of 30, *Medicago* which numbers 16 species in Ipirus out of 25 in the whole Greece. There is a discussion of the cultivated species of *Fabaceae* in Ipirus and the big importance of the genus *Medicago*. Finally, some personal views about the management of the local rangelands are presented.

Key words: Legumes, Epirus, Pyros.

Οι Σαρακατσάνοι της Ηπείρου

Δ. Σίρκου και Α. Σκαρλάτου

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Οι Σαρακατσάνοι είναι κτηνοτρόφοι με γνήσια Ελληνική καταγωγή και οι ρίζες τους χάνονται στα βάθη των αιώνων. Μεταξύ των ειδικών υφίσταται διάσταση απόψεων όσον αφορά την προέλευση της ονομασίας τους, του τόπου καταγωγής τους, καθώς και του χαρακτήρα των μετακινήσεων τους. Στην εργασία αυτή γίνεται προσπάθεια να αποσαφηνιστεί αυτός ο χαρακτήρας, καθορίζοντάς τον ως νομαδισμό και διαχωρίζοντας τον από την «περιοδική περιφορά» (transhumance). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον τρόπο ζωής τους, τις καθημερινές τους δραστηριότητες, που σχετίζονται κυρίως με την κτηνοτροφία, δηλαδή τον αριθμό και τα είδη των αγροτικών τους ζώων, αλλά και το νοικοκυριό τους. Συγκεντρώθηκαν στοιχεία για την αρχιτεκτονική και τον τρόπο με τον οποίο κατασκεύαζαν τις καλύβες, τα σχολεία και τις στάνες, αντικείμενο πάνω στο οποίο οι Σαρακατσάνοι έχουν να επιδείξουν πολλές ενδιαφέρουσες ιδιαιτερότητες. Τέλος, γίνεται αναφορά στις παραδοσιακές φορεσιές, στα υφαντά και στα κεντήματά τους που αναπαριστούν με γλαφυρότητα τις αντιλήψεις αλλά και τις αξίες τους, όπως αυτές διαμορφώθηκαν με το πέρασμα των αιώνων.

Λέξεις κλειδιά: Νομαδισμός, κτηνοτροφία, αρχιτεκτονική, λαϊκή τέχνη.

Εισαγωγή

Οι Σαρακατσάνοι θεωρούνται γνήσια νομαδικά φύλα καθώς δεν έχουν μόνιμες κατοικίες ή βοσκοτόπια σε αντίθεση με τους Βλάχους που είχαν μόνιμες εστίες στα βουνά για αυτό και θεωρούνται ημινομάδες. Συγκεκριμένα οι Σαρακατσάνοι μετακινούνταν προς τα χειμαδιά το φθινόπωρο (Αγίου Δημητρίου) και επέστρεφαν στα βουνά την άνοιξη (Αγίου Γεωργίου). Αν θεωρηθεί ότι οι νομάδες είχαν σταθερούς τόπους για χειμαδιά και θέρετρα για μεγάλες περιόδους διαπιστώνεται πως η συνήθης διάκριση μεταξύ των νομάδων και των ημινομάδων δεν έχει καθοριστική σημασία. Το 1919 επιβάλλεται ενοικιοστάσιο στα λιβάδια. Το 1938, με Με νόμο της τότε κυβέρνησης, οι Σαρακατσάνοι αναγκάστηκαν να εγγραφούν ως δημότες σε ορεινή ή πεδινή κοινότητα, οπότε η διαφορά αυτή έπαψε να υπάρχει και τυπικά. Σήμερα η έννοια των Σαρακατσάνων «σκηνιτών» έχει εκλείψει. Η σημερινή μεταβατική κτηνοτροφία μοιάζει όλο και περισσότερο με την «περιοδική περιφορά» η οποία διακρίνεται σε «άμεση περιφορά» διότι ο τόπος κατοικίας είναι ο κάμπος και σε «αντίστροφη περιφορά», που η μόνιμη κατοικία είναι η ορεινή. Από το 1950 και μετά η εγκατάλειψη της νομαδικής ζωής επιταχύνεται και οι Σαρακατσάνοι ασκούν πλέον την αντίστροφη περιφορά.

Σήμερα βρίσκονται διασκορπισμένοι σε όλη την Ηπειρωτική Ελλάδα και στη Ν. Βουλγαρία. Όλοι πιστεύουν ότι κάποτε ζούσαν στην ίδια περιοχή, έχουν κοινό τόπο καταγωγής, και ως τέτοια περιοχή ορίζονται πιθανότατα τα Άγραφα – Αιτωλοακαρνανία – Ηπειρος.

Πρέπει να τονιστεί η αδιάσπαστη εθνική και κοινωνική τους ενότητα, η ομοιομορφία της γλώσσας τους και μάλιστα οι εντελώς πρωτόγονες εκδηλώσεις της ζωής και της τέχνης τους, στοιχεία που τους κατατάσσουν στην πιο ακραιφνή γηγενή νομαδική, ποιμενική φυλή, που πλανιέται από αρχαιότατα χρόνια στον ελληνικό χώρο.

Ο Μακρής (1997) έπειτα από έρευνα πάνω στην προέλευση του ονόματος των Σαρακατσάνων αναφέρει τις απόψεις διαφόρων μελετητών που εκτίθενται στη συνέχεια: Ο Αραβαντινός (1856) για παράδειγμα ισχυρίζεται ότι η ονομασία τους προέρχεται από το Σακαρέσι (χωριό του Βάλτου Αιτωλοακαρνανίας). Επίσης πιθανολογεί ότι ονομάστηκαν έτσι από τους Κατσάνους των Καστανοχωριών της Ηπείρου. Ο Λαμπρίδης (1889) πιστεύει ότι το όνομα προέρχεται από τη σύνθεση της λέξης Κατσάνος και της τουρκικής λέξης καρά, που σημαίνει μαύρος, δυστυχής. Ο Höeg (1925) από την άλλη πλευρά ισχυρίζεται ότι οι Σαρακατσάνοι πήραν το όνομά τους από το ρουμάνικο *sarac* που σημαίνει φτωχός και δυστυχής. Ο Γεωργακάς (1945) υιοθετεί την άποψη ότι η λέξη παράγεται από τις τούρκικες λέξεις *σαρί* = κίτρινος, *ξανθός* και *κατσάν* = φυγός. Ο Κοτζιούλας (1955) αντιθέτως, υποθέτει πως το όνομα των Σαρακατσάνων παράγεται από τις τουρκικές λέξεις *σιάρι* και *κατσιάν*, που σημαίνει κλεφτοφυγόδικοι. Ο Τσιτσάς (1955), αντικρούει την παραπάνω άποψη ισχυριζόμενος ότι «αν η λέξη είναι τούρκικη τότε το όνομα δεν είναι Σαρακατσάνος, αλλά Καρακατσάνος απ' το καρά = μαύρο και κατσάν = φεύγων, δυστυχής, πλάνητας». Ο Σκαφίδας (1955), ισχυρίζεται ότι οι Σαρακατσάνοι πήραν το όνομά τους από τη σάρικα δηλαδή την άσπρη φλοκάτα που φορούσαν οι άντρες. Ο Στατηράς (1955), συμφωνεί με τον Αραβαντινό λέγοντας ότι οι Σαρακατσαναίοι πήραν το όνομά τους απ' το Σακαρέτσι του Βάλτου. Η Χατζημιχάλη (1957) τέλος, αναφέρει ότι «όλα μας δείχνουν, πως δεν υπάρχει ως τώρα καμία βέβαιη ετυμολογική βάση για την ερμηνεία του ονόματος των Σαρακατσαναίων, ούτε κανένα σημείο που να χρησιμεύει ως ερμηνευτική αφετηρία».

Κτηνοτροφία, οργάνωση, εξάρτηση και λειτουργία της

Οργάνωση υποδομής για τα ζώα

Τα μοναδικά στοιχεία που υπάρχουν όσον αφορά τους πληθυσμούς των Σαρακατσάνων της Ηπείρου έχουν καταγραφεί το 1955 από την Χατζημιχάλη (1957). Φυσικά σήμερα οι αριθμοί αυτοί έχουν μειωθεί λόγω της αλλαγής του τρόπου ζωής τους και της αστικοποίησης.

Πίνακας 1. Απογραφή πληθυσμού Σαρακατσάνων Ηπείρου.

Περιοχή Ηπείρου	Αριθμός Οικογενειών	Αριθμός αιγοπροβάτων
Οροσειρά: Β. Πίνδος	417	77.320
Οροσειρά: Σμόλικας (ΒΔ Πίνδος)	180	28.300
Τύμφη	402	58.900
Μιτσικέλι	219	33.200
Τζουμέρκα	517	66.220
Οροσειρές κεντρικής & ΒΔ Ηπείρου	140	21.500

Ο τρόπος ζωής των Σαρακατσάνων και η κοινωνική δομή της κοινωνίας τους επηρεάζεται από την κτηνοτροφία. Από το είδος του κοπαδιού παίρνει και την ονομασία του ο τσοπάνος. Χωρίζονται σε προβαταραίους (πρόβατα), γιδάρηδες ή γιδαραίους (γίδια) και βαλμάδες ή βαλμαραίους (άλογα, μουλάρια). Παρατηρείται καταμερισμός των εργασιών μεταξύ των τσοπάνων. Το γαλαροκόπαδο αποτελείται από 130 - 200 ζώα και φυλάγεται το χειμώνα από δύο ή τρεις τσοπάνους. Το καλοκαίρι όμως δύο τσοπάνοι είναι αρκετοί για τη φύλαξη 500 - 800 προβάτων.

Οι γυναίκες είναι υπεύθυνες για το στήσιμο των γιδομαντριών που πραγματοποιείται το Νοέμβριο και έπειτα βοηθούν στη κατασκευή των προτομαντριών. Αρχές Δεκεμβρίου

πρέπει να είναι όλα έτοιμα γιατί τότε γεννιούνται τα ζυγούρια και χρειάζονται προστασία. Κατόπιν κατασκευάζεται το ζυγουρομαντρί, που μπορεί να φιλοξενήσει 300 - 500 ζωντανά.

Το γιδομαντρί έχει σχήμα ελλειπτικό και σπανιότερα κυκλικό ενώ η πόρτα βρίσκεται στην μπροστινή άκρη του φράχτη. Τα γιδομαντριά τα στήνουν πάντα μακριά από τα πρατολίβαδα (λιβάδι που έβοσκαν τα πρόβατα), πάνω σε επικλινές, προσήλιο και στέρεο έδαφος. Η χωρητικότητα του είναι 120-200 γίδια. Σε κάθε δύο με τρία γιδομαντριά αντιστοιχεί και μία κυκλική χαλαντζούκα (μικρό στρογγυλό καλύβι, πρόχειρα φτιαγμένο) για να κοιμούνται οι τσοπάνοι.

Τα προτομαντριά στήνονται πρόχειρα στο γεννολίβαδο (το λιβάδι με την αφθονότερη βοσκήσιμη ύλη όπου βόσκουν τα νεαρά πρόβατα) σε επικλινές έδαφος. Το χωρίζουν σε διάφορα τμήματα: α) το γαλαρομάντρι (μαντρί για τις μανάδες και τα μικρά αιγοπρόβατα που δεν έχουν ακόμη απογαλακτιστεί), β) το αρνομάντρι αρνομάντρι (το μαντρί για να χωρίζουν τα βυζαστάρια αρνιά από τις μητέρες τους) και γ) το τσαγκαδάρι (για τις προβατίνες που έχασαν τα μικρά τους). Όλα αυτά τα τμήματα αποτελούν το χαγιάτι το οποίο στήνεται είτε ολόγυρα στο μαντρί είτε σε ένα τμήμα μονάχα έτσι ώστε το υπόλοιπο μέρος του μαντριού να μένει ασκέπαστο, σαν αυλή.

Οργάνωση υποδομής για την οικογένεια

Το κονάκι είναι το μέρος όπου οι Σαρακατσάνοι στήνουν τα καλύβια τους και όπου σταθμεύουν για να στήσουν τις πρόχειρες σκηνές τους. Το καλύβι γίνεται από ξύλα και άχυρο, φτέρες, σπάρτο ή σύρμα καθώς και τα μπηχτάρια, η κατσούλα (σκεπή) και τα οριζόντια χαρτώματα, σε επικλινές και προσήλιο μέρος. Τα καλύβια επικοινωνούν και ανάμεσα τους στέκει το «μεγάλο καλύβι» ή το «κονάκι του τσέλιγκα».

Κατά την Χατζημιχάλη (1957), οι τύποι των καλυβιών είναι κυρίως δύο:

- το *ορθό ή τουρλωτό καλύβι*, που είναι καθαρά κυκλικό και η τομή του είναι ωοειδής.
- το *μεγάλο και διπλό καλύβι ή δίπλα καλύβι* με τη διπλή σκεπή που το σχήμα του είναι αψιδωτό ευθύγραμμο. Αυτός ο τύπος είναι μια ενδιάμεση μορφή καλύβας που οδηγεί και βοηθάει στη διαμόρφωση της μεγάλης αψιδωτής παραλληλόγραμμης καλύβας.

Οι καλύβες είχαν κυκλικό σχήμα καθώς ο κύκλος θεωρούνταν απαραβίαστος από τα δαιμονικά στοιχεία. Επίσης στην κορυφή της καλύβας τοποθετούνταν ένας ξύλινος σταυρός και μία ασπαραγγιά, που είναι ένα ειδωλολατρικό σύμβολο απομάκρυνσης του διαβόλου. Στην εσωτερική ημιπεριφέρεια του κονακιού βρίσκονται τα κρεβάτια όπου τοποθετούνται τα σκεύη και ο ρουχισμός. Κοντά στην πόρτα είναι η «γωνιά» τους όπου η σαρακατσάνικη οικογένεια τρωει, πίνει, συζητάει, τραγουδάει και κοιμάται.

Το σχολείο στήνεται στα βουνά από τις γυναίκες το καλοκαίρι. Είναι πάντα απλόχωρο και ευήλιο και το μέγεθος του ποικίλει ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών. Το καλύβι του δασκάλου στήνεται σε μια γωνιά του σχολείου. Ο δάσκαλος έρχεται από κάποιο κοντινό χωριό με πληρωμή. Αυτό αποδεικνύει ότι είχαν έφεση στη μάθηση και έδιναν ιδιαίτερη σημασία στο να αποκτήσουν τα παιδιά τους μόρφωση ανάλογη με των υπόλοιπων Ελληνόπουλων.

Οργάνωση νοικοκυριού και γυναικείες δουλειές

Η Σαρακατσάνα είχε πρότυπο τη μητέρα της και από οχτώ χρονών ασχολούνταν με το νοικοκυριό. Το χειμώνα έκοβε και κουβαλούσε τα ξύλα στην πλάτη της για την κατασκευή των καλυβιών και των μαντριών. Επίσης μετέφερε τα νεογέννητα αρνιά. Το καλοκαίρι είχαν σειρά οι «γυναικείες» δουλειές δηλαδή η ύφανση των σκουτιών, των φορεσιών και των προικιών. Εκτός αυτών ήταν υπεύθυνη για την διαπαιδαγώγηση των παιδιών, που ήταν

βασισμένη στις θεμελιώδεις αξίες της σαρακατσάνικης ηθικής, που είναι: η οικογένεια, η κοινότητα, η αγνότητα, η παράδοση και η ανυποταξία.

Το σαρακατσάνικο νοικοκυριό είχε απαραίτητως ορισμένα σκεύη τα οποία χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: α) Τα χαλκώματα και άλλα μεταλλικά αντικείμενα και σκεύη, β) τα ξύλινα που ήταν κυρίως χειροποίητα, γ) υφαντά σκεύη και δ) εργαλεία όπως το τσεκούρι, το κλαδευτήρι, το τσαπί, οι βελόνες, το κοπίδι και το ψαλίδι.

Σχέση των υφαντών με την πρώτη ύλη (μαλλί) και με τον τρόπο ζωής

Μέχρι το 1920 η γυναικεία σαρακατσάνικη φορεσιά αποτελείται από: το κατασάρκι δηλαδή τη μάλλινη φανέλα, τα χειρότια που είναι πλεχτά μανίκια πλούσια στολισμένα, τη φούστα με το κορμί δηλαδή το μεσοφόρι, το ποκάμισο, την ποδιά που πήρε τη θέση της τραχηλιάς και στην Ήπειρο φοριέται μόνο από τις νύφες. Ακολουθεί το φουστάνι με τις φλώρες που είναι ανοιχτό από τη μια πλευρά για να φοριέται εύκολα όταν οι Σαρακατσάνες κάνουν εξωτερικές δουλειές ή στα ταξίδια τους. Έπεται η σεγκούνα, το τσαμαντάνι, η καθημερινίσια κάπα, το γκουζιόκ που είναι ο νυφιάτικος και γιορτινός επενδυτής, η πέτσινη ζώνη που τη φορούσαν ακόμα και για τις δουλειές. Το καθημερινό τους πανωφόρι ήταν η «βελεντζούλα από πλάτες» που στερεωνόταν στους ώμους ή πάνω από το κεφάλι όταν έκανε κρύο. Τα τσουράπια φοριούνται χωρίς φτέρνες για να προστατεύονται όταν μένουν ξιπόλητες ενώ καλύπτουν το πόδι πάνω από τον αστράγαλο ως λίγο πιο πάνω από το γόνατο. Σημαντικό στοιχείο της στολής αποτελεί ο καθημερινός κεφαλόδεσμος, δηλαδή το μαντήλι. Ο νυφιάτικος κεφαλόδεσμος αποτελείται από το φέσι, το τσιπομάντηλο, τον κούκλο και την ομπόλια. Τέλος τα κοσμήματα είναι: οι κομποθηλιές, το τσαπράζι, το θηλυκάρι και το ασημοζούναρο για την ασημοσουγιά το οποίο ήταν δώρο του γαμπρού και δενόταν στο χέρι ή στο πόδι της Σαρακατσάνας για να προφυλαχτεί από τις οχιές και για να μπορεί να κόβει με ευκολία τους θάμνους, τα κλαδιά και τις τριχιές.

Η καθημερινή αντρική φορεσιά είναι η φλώρα μπουραζάνα που σιγά σιγά αντικαταστάθηκε από την μαύρη μπουραζάνα. Όμως, μέχρι τον 19^ο αιώνα οι Σαρακατσάνοι φορούσαν φουστάνελα, που αργότερα χρησιμοποιείται μόνο σαν επίσημη στολή. Η σαρακατσάνικη παραδοσιακή στολή μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο αφέθηκε στην επίρεια του Δυτικού κόσμου και χρησιμοποιείται όλο και πιο σπάνια.

Η Σαρακατσάνα κεντούσε το γύρο του φουστανιού, το γύρο από το γιλέκο της, τα χειρότια και την τραχηλιά (ποδιά) καθώς και τα σακουλάκια που έβαζε τα προσωπικά της είδη. Από την αντρική ενδυμασία κεντούσε μόνο τα χειρότια. Η ζωή της Σαρακατσάνας επικεντρωνόταν στη φύση και την εκκλησία. Η φύση, μέσα στην οποία ζούσε μόνιμα, εμπλούτισε την φαντασία της, ενώ η εκκλησία με την μοναδική Βυζαντινή της παράδοση αποτέλεσε για αυτήν πηγή πνευματικής και καλλιτεχνικής έμπνευσης.

Όλα τα μοτίβα των κεντημάτων της είναι εμπνευσμένα από τα φυτά και τα ζώα και χαρακτηρίζονται από ποικίλες γεωμετρικές συνθέσεις. Τα πιο συνηθισμένα κεντρικά μοτίβα είναι τα κεφάλια, οι ημισέληνοι και οι σταυροί. Οι σταυροί και τα ερπετά –προστατευτικά σύμβολα-, ήλιοι και φεγγάρια –σύμβολα γονιμότητας- πήγασαν όλα από την πρωταρχική αντίληψη του ανθρώπου για το φυσικό περιβάλλον που ρύθμιζαν και έλεγχαν τη ζωή του και την ίδια του την ύπαρξη. Η Σαρακατσάνα προσπάθησε να παγιδεύσει και να εξορκίσει αυτές τις μαγικές δυνάμεις με την βελόνα της κεντώντας αυτά τα σύμβολα στην ποδιά της.

Από τις κύριες ασχολίες της Σαρακατσάνας ήταν ο αργαλειός, ο οποίος είναι ο μοναδικός στην Ευρώπη που μπορεί να παραλληλιστεί με τον πρωταρχικά πρωτόγονο οριζόντιο αργαλειό του εδάφους. Ο αργαλειός ήταν απλός στην κατασκευή του και αποτελείται από έξι ξύλα, δηλαδή τέσσερις φούρκες κατακόρυφες, οι δύο χαμηλές και οι άλλες δύο ψηλότερες και δύο οριζόντια αυτιά. Φυσικά το κύριο υλικό που χρησιμοποιούσε ήταν το μαλλί το οποίο ήταν άφθονο λόγω των προβάτων.

Οι φάσεις που θα περάσει η επεξεργασία του μαλλιού για να γίνει το ύφασμα είναι οι εξής: α) το διάλεγμα των ποκαριών, β) το πλύσιμο και το ξύσιμο των μαλλιών, γ) το βάνιμο και το γνέσιμο, δ) το ιδίασμα, ε) το τύλιγμα και το μπελόνιασμα. Τα υφαντά που προέκυπταν από αυτή τη διαδικασία ήταν οι βελέντζες, τα τσιόλια, τα αλογοτσιόλια, οι τέντες, τα τσάκια, οι κουβέρτες, οι στρώσεις, τα προσκέφαλα, τα σακιά, οι κάπες, οι ενδυμασίες τους και άλλα.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Οι Σαρακατσάνοι ήταν καθαρά νομαδική φυλή, οι λεγόμενοι σκηνίτες. Ο τρόπος ζωής τους, καθώς και η κοινωνική δομή τους σχετίζονται άμεσα με την κτηνοτροφία, ενώ τα κύρια είδη ζώων τους ήταν τα πρόβατα και τα γίδια. Το κύριο υλικό για την κατασκευή του ρουχισμού και των υφαντών τους ήταν το μαλλί των αιγοπροβάτων τους, ενώ όλα τα διακοσμητικά μοτίβα αυτών επηρεάζονταν από τη φύση, την κτηνοτροφία και το θρησκευτικό τους συναίσθημα, που πηγάζει από τη Βυζαντινή παράδοση. Όλα αυτά αποδεικνύουν τη γνήσια ελληνική τους καταγωγή και συνείδηση.

Σήμερα, ο σαρακατσάνικος νομαδικός τρόπος ζωής έχει εκλείψει και τη θέση του πήρε ο ημινομαδισμός καθώς οι εκπρόσωποι του είναι μόνιμα εγκατεστημένοι στις περιφερειακές κοινότητες ακόμα και στα αστικά κέντρα. Προκειμένου να μην χαθούν όλα αυτά τα σημαντικά για την ελληνική λαογραφία παραδοσιακά στοιχεία, θεωρείται σκόπιμη η λεπτομερής και ολοκληρωμένη καταγραφή του τρόπου ζωής, των ηθών και των εθίμων, καθώς επίσης και η σύγκριση αυτών με τους Σαρακατσάνους της υπόλοιπης Ελλάδας. Προτείνεται η δημιουργία ενός εθνογραφικού πάρκου (υπαίθριο μουσείο) όπου θα αναπαριστάται ένα αυθεντικό σαρακατσάνικο χωριό με όλες τις λειτουργίες του και θα δίνει την ευκαιρία σε όλους να γνωρίσουν αυτό το μοναδικό κομμάτι της ελληνικής παράδοσης.

Βιβλιογραφία

- Μακρή, Ε. 1997. Ζωή και παράδοση των Σαρακατσαναίων, Ιωάννινα
Ομάδα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Γυμνασίου – Λυκειακών τάξεων Τσεπελόβου).
1999. Δήμος Τύμφης – Φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, Τσεπέλοβο
Sanders, I. 1954. The nomadic peoples of northern Greece: ethnic puzzle and cultural survival Reprinted from social forces vol. 33, No 2, U.S.A.
Yiannakidou, A. 1985. Thracian embroideries, Athens
Χατζημιχάλη. Α. 1957. Σαρακατσάνοι, τόμος πρώτος, Αθήνα
Ψυχογιός Δ., Ρ. Καντατζόγλου, Ε. Μανωλόγλου, Α. Μιχαλακοπούλου, Μ. Ναούμη και Γ. Παπαπέτρου. 1987. Ο οικονομικός και κοινωνικός μετασχηματισμός αγροτικών κοινοτήτων, Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Αθήνα

The Sarakatsani of Epirus

D. Sirkou and A. Skarlatou

Laboratory of Range Ecology, Aristotle University of Thessaloniki,
540 06 Thessaloniki

Summary

The Sarakatsani are stockbreeders, shepherds of pure Greek origin. A debate occurs among the experts concerning the etymology of their name, their origin as well as the character of their movements. In this paper, the character of these circuits is elucidated and defined as nomadism. It also focuses particularly on their way of life, their daily activities that associate mainly with the stockbreeding, meaning the number and the species of their animals, the movements that were followed during the year as well as their household. Information was gathered regarding their architecture, the way they built their huts, schools and shipholds that is quite significant and interesting. Finally the traditional dresses and embroideries are described as they lively represent the concepts and values as they formed during the centuries.

Key words: Nomadism, stockbreeding, architecture, traditional art.

Αγρονομικά χαρακτηριστικά καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμώνιων αγρωστωδών σε συνθήκες αγρού (χρόνος εγκατάστασης) και εργαστηρίου

Μ. Τόλη¹, Ν. Μπουγίδης¹, Α. Τσέκας¹, Ρ. Θανόπουλος², Ν. Σιδηράς¹
και Α. Καραμάνος¹

¹Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Διεύθυνση Γεωργίας Ευρυτανίας, Δ. Ζωγράφου 1, 361 00 Καρπενήσι

Περίληψη

Μελετήθηκαν σε συνθήκες αγρού και εργαστηρίου ορισμένα αγρονομικά χαρακτηριστικά έξι καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμώνιων αγρωστωδών. Αυτές ήταν: δύο διπλοειδείς του *Lolium perenne* (Aber Elan και Ολύμπιον), δύο τετραπλοειδείς του ίδιου είδους (Aber Oscar και BA 11358), ένα υβρίδιο *Festuca pratensis* x *L. perenne* (Prior) και ένα υβρίδιο *Festuca pratensis* x *L. multiflorum* (Elmet). Στον αγρό καλύτερη φυτρωτικότητα είχαν η Aber Oscar και η Aber Elan. Τα στελέχη όλων των καλλιεργούμενων ποικιλιών αυξήθηκαν σημαντικά από παρατήρηση σε παρατήρηση, αλλά δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ τους σε κάθε παρατήρηση. Μεγαλύτερη ανάπτυξη σε ύψος είχαν οι Aber Oscar και Elmet. Πιο παραγωγικές σε παραγωγή ξηρής ύλης ήταν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες Aber Oscar και Ολύμπιον. Όμως η παραγωγή ξηρής ύλης δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ τους. Σε συνθήκες εργαστηρίου το μήκος της ρίζας και του βλαστού επηρεάστηκαν σημαντικά από τον παράγοντα καλλιεργούμενη ποικιλία. Η Aber Oscar είχε τη μακρύτερη ρίζα και βλαστό, ενώ η Aber Elan και το Ολύμπιον τα βραχύτερα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, κατά τον χρόνο εγκατάστασης των φυτών, η Aber Oscar παρουσιάζει γενικά τα καλύτερα αγρονομικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τις άλλες ποικιλίες που μελετήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: Λειμώνια αγρωστώδη, *Lolium*, λειμόνας, αγρονομικά χαρακτηριστικά.

Εισαγωγή

Η χρησιμοποίηση των λειμώνιων ειδών αποβλέπει στην κάλυψη των διατροφικών αναγκών των αγροτικών ζώων με καλής θρεπτικής αξίας νομή ιδιαίτερα σε περιόδους έλλειψης φυσικής νομής. Για τις ελληνικές συνθήκες, όπου ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι οι έντονες ξηροθερμικές καλοκαιρινές συνθήκες σε μεγάλες περιοχές της χώρας, η αξιολόγηση καλλιεργούμενων ποικιλιών ανθεκτικών στη ξηρασία έχει μεγάλη σημασία. Γιατί η καλλιέργεια και βόσκησή τους μπορεί να συμβάλει στη μείωση της κατανάλωσης συγκομιζόμενων χονδροειδών ζωοτροφών, που έχουν μεγαλύτερο κόστος παραγωγής και στην ευζωία των ζώων.

Η δημιουργία καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμώνιων ειδών, στη χώρα μας και διεθνώς, προσφέρει ένα παραγωγικό υλικό που πρέπει να αξιολογείται κάθε φορά σχετικά με την καταλληλότητα του για τις συνθήκες στις οποίες καλλιεργήθηκε. Τέτοιου είδους αξιολογήσεις έχουν γίνει παλιότερα (Παπαναστάσης και Παπαδημητρίου 1989, Vaitsis 1993) και πρόσφατα (Αβραάμ και Νάσσης 2001). Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η εξέταση ορισμένων αγρονομικών χαρακτηριστικών έξι καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμώνιων αγρωστωδών που προορίζονται για ξηροθερμικές συνθήκες.

Υλικά και μέθοδοι

Χρησιμοποιήθηκαν έξι καλλιεργούμενες ποικιλίες, οι εξής: δύο διπλοειδείς *Lolium perenne* L. (Aber Elan και Ολύμπιον), δύο τετραπλοειδείς του ίδιου είδους (Aber Oscar και BA 11358), ένα υβρίδιο *Festuca pratensis* Hudson x *L. perenne* (Prior) και ένα υβρίδιο *F. pratensis* x *L. multiflorum* Lam. (Elmet). Όλες, εκτός της Ολύμπιον, δημιουργήθηκαν στο Institute of Grassland and Environmental Research στο Aberystwyth. Το Ολύμπιον δημιουργήθηκε στο Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Το πείραμα εγκαταστάθηκε στον αγρό του Εργαστηρίου Γεωργίας του Γ.Π.Α. στο Βοτανικό, Αττική (έδαφος ιλυοπηλώδες, pH 7,3). Το πειραματικό σχέδιο ήταν εντελώς τυχαιοποιημένο με τέσσερις επαναλήψεις και διαστάσεις πειραματικού τεμαχίου 2,5 m x 2m. Η σπορά έγινε στις 17/11/1994. Πριν τη σπορά έγινε λίπανση με 10 kg N, 13,5 kg P₂O₅, 13,5 kg K₂O και στις 17/3 και 12/4 1995 επιφανειακές λιπάνσεις με 14,5 kg N κάθε φορά, με τη μορφή νιτρικής αμμωνίας. Αρδεύσεις έγιναν μετά τη σπορά και μετά από κάθε επιφανειακή λίπανση λόγω ξηρασίας και σε ποσότητες ανάλογες της εποχής. Μετρήθηκε η φυτρωτικότητα από την 21^η μέχρι την 34^η ημέρα μετά τη σπορά, το ύψος των φυτών, η παραγωγή ξηρής ύλης (ύψος κοπής 3 cm και ξήρανση στους 75 °C για 48 h) και το ολικό N του βλαστού και της ρίζας μέχρι τα 20 cm. Σε πείραμα εργαστηρίου τοποθετήθηκαν 4 δοχεία (επαναλήψεις) με σπόρους κάθε ποικιλίας στις θερμοκρασίες 16, 20, 26 και 30 °C, σε θαλάμους θερμοκρασίας. Μετά από 15 ημέρες μετρήθηκε η φυτρωτικότητα, το μήκος ρίζας, βλαστού και το ξηρό τους βάρος.

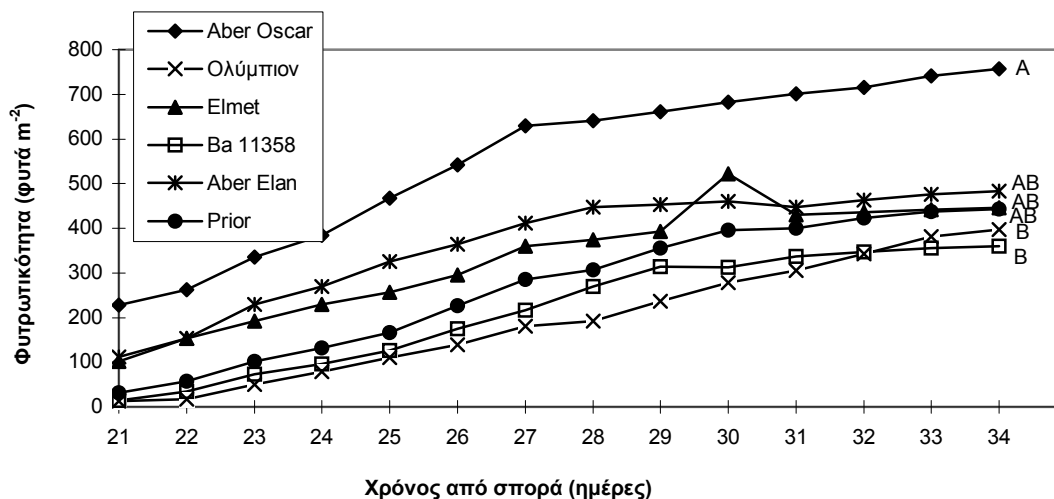
Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον αγρό, η φυτρωτικότητα της Aber Oscar ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη από τις άλλες ποικιλίες τις πρώτες ημέρες, ενώ την τελευταία ημέρα δεν διέφερε σημαντικά από τις Aber Elan, Elmet και Prior (Εικόνα 1). Τα στελέχη όλων των καλλιεργούμενων ποικιλιών αυξήθηκαν σημαντικά από παρατήρηση σε παρατήρηση αλλά δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ τους σε κάθε ημερομηνία παρατήρησης.

Πίνακας 1. Εξέλιξη του ύψους των φυτών (cm). Σύγκριση των μέσων όρων κατά ημέρα (κάθετα) με τη δοκιμασία Tukey (5%), μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

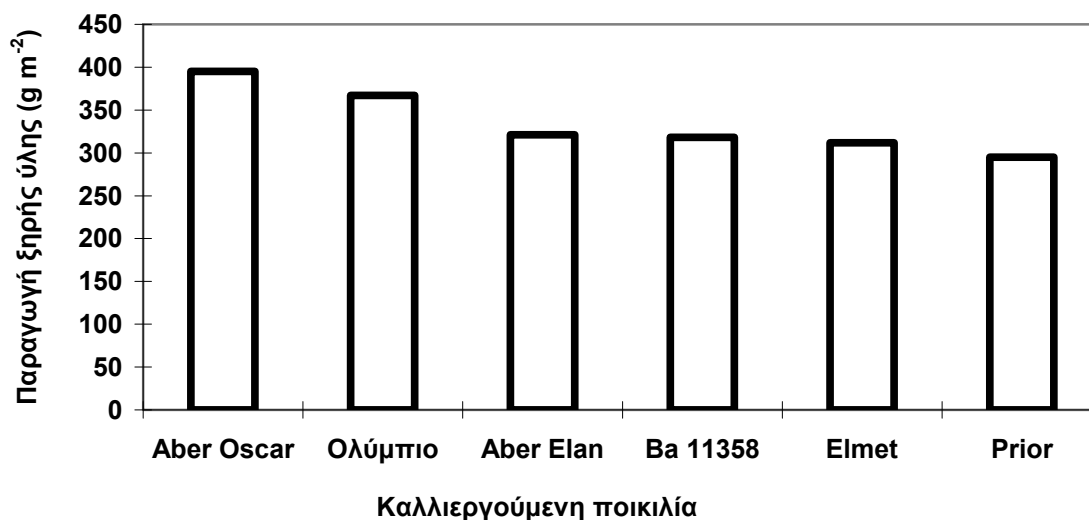
Ποικιλία	Χρόνος από τη σπορά (ημέρες)		
	61	93	103
Aber Oscar	8,9 α	17,8 α	19,6 α
Elmet	8,7 α	15,9 α	16,6 αβ
Ολύμπιον	3,4 γ	7,8 β	13,4 βγ
Prior	6,7 β	10,6 β	11,9 γ
Ba 11358	4,9 βγ	9,5 β	11,1 γ
Aber Elan	4,3 γ	8,5 β	10,9 γ

Το ύψος των ποικιλιών εξελίχτηκε αυξητικά στο χρόνο με ορισμένες ποικιλίες να έχουν ταχύτερη ανάπτυξη, σχεδόν διπλάσια από άλλες (Πίνακας 1). Σημαντικά μεγαλύτερη ανάπτυξη σε ύψος είχαν οι Aber Oscar και Elmet, ενώ το Ολύμπιον βελτίωσε τη θέση του στην τελευταία παρατήρηση (103^η ημέρα από τη σπορά). Η ταχεία αύξηση σε ύψος είναι ένα χαρακτηριστικό που προσδίδει στα φυτά καλύτερες δυνατότητες ανταγωνισμού με τα ζιζάνια και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε περιπτώσεις συγκαλλιέργειας.



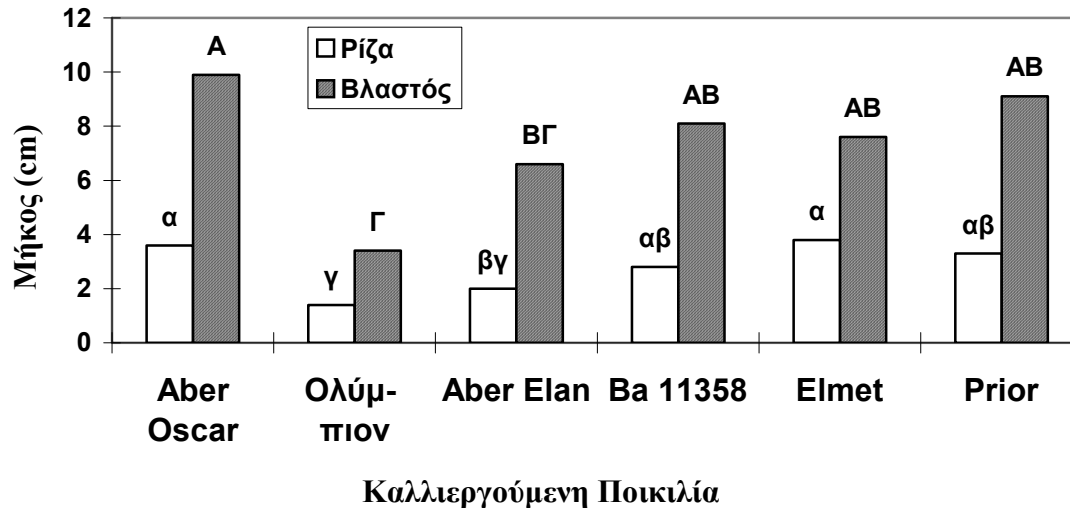
Εικόνα 1. Εξέλιξη της φυτρωτικότητας των καλλιεργούμενων ποικιλιών. (Σύγκριση των μέσων όρων της 34^{ης} ημέρας με την δοκιμασία Tukey (5%) μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά).

Η παραγωγή ξηρής ύλης δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των ποικιλιών και πλησίαζε τα 400 g m⁻² στην καλύτερη περίπτωση (Εικόνα 2). Την μεγαλύτερη παραγωγή παρουσίασαν οι Aber Oscar και Ολύμπιον.



Εικόνα 2. Παραγωγή ξηρής ύλης των καλλιεργούμενων ποικιλιών κατά τον χρόνο εγκατάστασης τους (άθροισμα τριών κοπών). (Η σύγκριση των μέσων όρων, με την δοκιμασία Tukey (5%), δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ τους).

Στο πείραμα του εργαστηρίου διαφοροποιήθηκε σημαντικά τόσο το μήκος της ρίζας όσο και του βλαστού (Εικόνα 3). Η Aber Oscar είχε τη μακρύτερη ρίζα και βλαστό, ενώ η Aber Elan και το Ολύμπιον τα βραχύτερα.



Εικόνα 3. Μήκος ρίζας και βλαστού καλλιεργούμενων ποικιλιών 15 μέρες μετά την σπορά (Συγκρίσεις ξεχωριστά για ρίζα (μικρά γράμματα) και βλαστό (κεφαλαία γράμματα) με τη δοκιμασία Tukey (5%) - στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά).

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι για τις συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες η Aber Oscar παρουσιάζει γενικά τα καλύτερα αγρονομικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τις άλλες ποικιλίες, κατά το χρόνο εγκατάστασης των φυτών. Όμως, η παραγωγή ξηρής ύλης δεν διέφερε μεταξύ τους. Παρόλα αυτά, η υπεροχή της Aber Oscar σε άλλα αγρονομικά χαρακτηριστικά μπορεί να της προσδώσει πλεονεκτήματα στην εγκατάσταση της σε ξηροθερμικές συνθήκες. Η αξιολόγηση αυτών των ποικιλιών χρειάζεται να γίνει και σε άλλα ξηροθερμικά περιβάλλοντα και με άλλες διαχειριστικές επεμβάσεις ποικιλιών για να είναι οριστική.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστίες εκφράζονται στον καθηγητή D. Wilson τέως διευθυντή του Institute of Grassland and Environmental Research-Aberystwyth, τον D. Hides, ερευνητή του ίδιου Ινστιτούτου και στον Θ. Βάιτση, ερευνητή του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. για τη χορήγηση του γενετικού υλικού καθώς και χρήσιμων πληροφοριών. Επίσης στον τεχνικό του Εργαστηρίου Γεωργίας κ. Α. Λυμπερόπουλο για την βοήθεια του στη διαχείριση του πειραματικού αγρού.

Βιβλιογραφία

- Αβραάμ, Ε.Μ. και Α.Σ. Νάστης. 2001. Αύξηση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο με τη χρησιμοποίηση γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών ψυχροβίων αγρωστωδών, σελ. 187-192. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο.8.
- Παπαναστάσης, Β. και Κ. Παπαδημητρίου. 1989. Συγκριτική συμπεριφορά ποικιλιών πολυετών αγρωστωδών σε ένα ημίξηρο Μεσογειακό περιβάλλον. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., ΛΒ/2: 87-111.

Vaitsis, Th.A. 1993. Collecting and breeding wild indigenous germ-plasm of perennial grasses, p. 50-55. In: Proc. 7th Meeting of the FAO sub-network on Mediterranean pastures and fodder crops, FAO, Rome.

Agronomic characteristics of pasture grass cultivars under laboratory and field conditions (establishment year)

M. Toli¹, N. Bougidis¹, A. Tsekas¹, R. Thanopoulos², N. Sidiras¹ and A. Karamanos¹

¹Laboratory of Crop Science, Agricultural University of Athens,
75 Iera Odos Street, 118 55 Athens, Greece

²Agricultural Directorate of Evritania, 1, D. Zographou Str.,
361 00 Karpenissi, Greece

Summary

Some agronomic characteristics of six pasture grass cultivars were studied under field and laboratory conditions. The cultivars were the followings: two diploids of *Lolium perenne* (Aber Elan and Olympion), two tetraploids of the same species (Aber Oscar and BA 11358), one hybrid *Festuca pratensis* x *L. perenne* (Prior) and one hybrid *Festuca pratensis* x *L. multiflorum* (Elmet). In the field experiment, Aber Oscar and Aber Elan had better emergence. All cultivars' tillers increased significantly with time. The highest development in height achieved by Aber Oscar and Elmet. The most productive cultivars were Aber Oscar and Olympion. But the dry matter production did not differ significantly among cultivars. In the laboratory the length of roots and shoots were significantly influenced by the factor cultivar. Aber Oscar had the longest root and shoot and Aber Elan and Olympion the shortest. Overall during the establishment phase Aber Oscar showed the best agronomic characteristics among the six cultivars tested.

Key words: Pasture grasses, *Lolium*, ley, agronomic characteristics.

Αγρονομικά χαρακτηριστικά καλλιεργούμενων ποικιλιών και ειδών λειμωνίων αγρωστωδών σε συνθήκες αγρού (πρώτος παραγωγικός χρόνος) και εργαστηρίου

Μ. Γασπαρινάτου¹, Θ. Δευτερίγος¹, Ρ. Θανόπουλος² και Α. Καραμάνος¹

¹Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,

Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Διεύθυνση Γεωργίας Ευρυτανίας, Δ. Ζωγράφου 1, 361 00 Καρπενήσι

Περίληψη

Εξετάστηκαν σε συνθήκες αγρού η παραγωγή ξηρής ύλης του πρώτου παραγωγικού χρόνου έξι καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμωνίων αγρωστωδών. Αυτές ήταν: δύο διπλοειδείς *Lolium perenne* (Aber Elan και Ολύμπιον), δύο τετραπλοειδείς του ίδιου είδους (Aber Oscar και BA 11358), ένα υβρίδιο *Festuca pratensis* x *L. perenne* (Prior) και ένα υβρίδιο *Festuca pratensis* x *L. multiflorum* (Elmet). Η συνολική παραγωγή της ξηρής ύλης δεν διέφερε μεταξύ των καλλιεργούμενων ποικιλιών αλλά η σύγκριση μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} κοπής έδειξε σημαντικές διαφορές υπέρ της 1^{ης} για τις καλλιεργούμενες ποικιλίες Ολύμπιο, Ba 11358 και Elmet. Δυνατότητες μακροζωίας έδειξαν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες (κ.π.) Aber Oscar και Elmet. Σε συνθήκες εργαστηρίου (θάλαμοι σταθερής θερμοκρασίας) μελετήθηκαν τα είδη *Bromus inermis*. (κ.π. Monchar), *Dactylis glomerata*, (κ.π. Περραιβία), *Festuca arundinacea*, (κ.π. Μέτσοβο), *Lolium perenne*, (κ.π. Ολύμπιον) σε τρεις θερμοκρασίες (ημέρα: νύχτα): 16:10, 20:12 και 25:15 °C και τρεις παρατηρήσεις μετά τη σπορά (τη 15η, 30η και 45η ημέρα). Ο βρόμος είχε σημαντικά μεγαλύτερο μήκος ρίζας και βλαστού στις περισσότερες παρατηρήσεις. Το ξηρό τους βάρος (αθροιστικά ρίζα και βλαστός) διαφοροποιήθηκε σημαντικά από την δεύτερη παρατήρηση και μετά. Συγκεκριμένα η φεστούκα παρουσίασε το μεγαλύτερο βάρος. Στις δύο τελευταίες παρατηρήσεις η δακτυλίδα υπολειπόταν σημαντικά σε αριθμό φύλλων από τα άλλα είδη.

Λέξεις κλειδιά: *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, ξηροθερμικές συνθήκες.

Εισαγωγή

Η χρήση πολυετών λειμωνίων ειδών στις ελληνικές ξηροθερμικές συνθήκες παρουσιάζει σε σχέση με την καλλιέργεια των ετησίων ειδών τα παρακάτω πλεονεκτήματα: α. Μείωση του κόστους καλλιέργειας, β. Ελαχιστοποίηση της απώλειας εδαφικής υγρασίας, αφού έχει βρεθεί ότι όσο μειώνεται η διαταραχή του εδάφους με την εδαφοκατεργασία τόσο μειώνονται και η απώλεια εδαφικής υγρασίας (Μπιλάλης 1999) και γ. Δυνατότητα της καλλιέργειας να αναβλαστάνει μετά από επαρκή βροχόπτωση που σημαίνει ότι λίγο μετά τις φθινοπωρινές βροχές μπορεί να βοσκηθεί ο πολυετής τεχνητός λειμώνας, ενώ ο ετήσιος λειμώνας μόλις θα έχει σπαρθεί. Μειονέκτημα είναι ο κίνδυνος να χαθεί η καλλιέργεια από ευαισθησία των καλλιεργούμενων ποικιλιών (κ.π.) στην ξηρασία.

Η βελτίωση των φυτών προσπαθεί να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα με τη δημιουργία κ.π. καλλιεργούμενων ποικιλιών που να αντέχουν στην ξηρασία (Vaitsis 1993). Σημασία έχει επίσης η δυνατότητα καλής εγκατάστασης των φυτών μετά τη σπορά ως ένα κριτήριο για την επιλογή των πιο κατάλληλων ειδών και καλλιεργούμενων ποικιλιών. Σε αυτά τα πλαίσια είναι αναγκαία η αξιολόγηση καλλιεργούμενων ποικιλιών πολυετών λειμωνίων ειδών για την επιλογή των καταλληλότερων για τα ελληνικά ξηροθερμικά περιβάλλοντα. Σκοποί της εργασίας ήταν να αξιολογηθούν: α. Έξι κ. π. πολυετών λειμωνίων αγρωστωδών στον αγρό τον πρώτο παραγωγικό χρόνο (η αξιολόγηση τους κατά το χρόνο εγκατάστασής τους έγινε από την Τόλη και συν. 2000) και β. Τέσσερις κ.π. πολυετών λειμωνίων αγρωστωδών στη φάση εγκατάστασής τους σε συνθήκες εργαστηρίου.

Υλικά και μέθοδοι

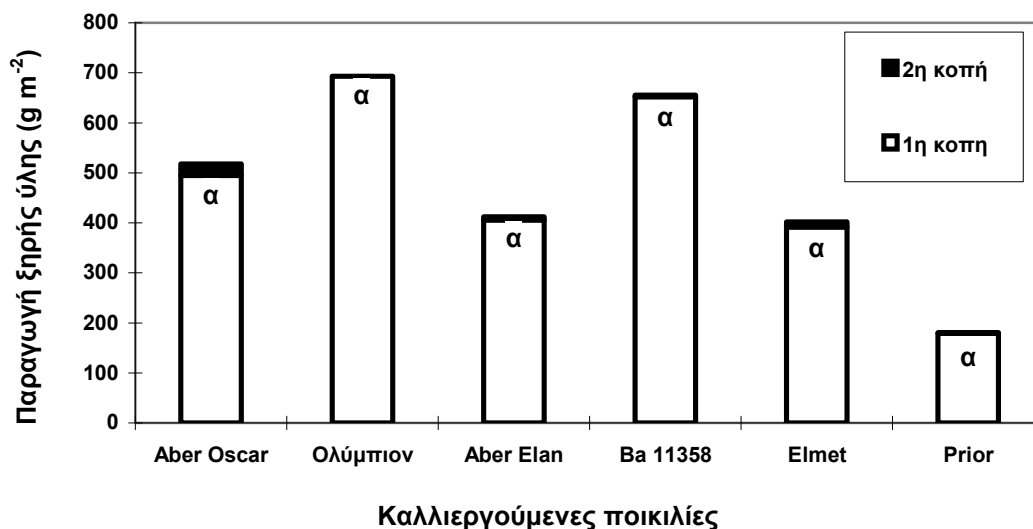
Αξιολογήθηκαν στον αγρό τον πρώτο παραγωγικό χρόνο οι παρακάτω έξι καλλιεργούμενες ποικιλίες: δύο διπλοειδείς *Lolium perenne* L. (Aber Elan και Ολύμπιον), δύο τετραπλοειδείς του ίδιου είδους (Aber Oscar και BA 11358), ένα υβρίδιο *Festuca pratensis* Hudson x *L. perenne* (Prior) και ένα υβρίδιο *F. pratensis* x *L. multiflorum* Lam. (Elmet). Πληροφορίες για την εγκατάσταση του πειράματος και τη διαχείρισή του κατά το χρόνο της εγκατάστασης των φυτών αναφέρονται στην Τόλη και συν. (2000). Στις 24/5/1996 εφαρμόστηκε αζωτούχος λίπανση με 2 kg N στρ.⁻¹ σε μορφή νιτρικής αμμωνίας και αμέσως μετά ακολούθησε ελαφρά άρδευση. Μετρήθηκε η παραγωγή ξηρής ύλης (ύψος κοπής 3 cm και ξήρανση στους 70 °C για 48 h).

Σε εργαστηριακές συνθήκες εξετάστηκαν ορισμένα αγρονομικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση εγκατάστασής των τεσσάρων ειδών λειμωνίων αγρωστωδών: του *Bromus inermis* Leysser. (κ.π. Monchar, εισήχθη το 1968 και από τότε αναπαράγεται στην Ελλάδα από το Ι.Δ.Ε.Θ.- Π. Πλατής, προσωπική επικοινωνία), του *Dactylis glomerata* L. (κ.π. Περραιβία), του *Festuca arundinacea* Schreb. (κ.π. Μέτσοβο) και του *Lolium perenne* L. (κ.π. Ολύμπιον). Οι τρεις τελευταίες δημιουργήθηκαν στο ΙΚΦΒ-Λάρισας (Θ. Βαΐτσης, προσωπική επικοινωνία). Τα φυτά σπάρθηκαν σε δοχεία με χώμα και τοποθετήθηκαν σε θαλάμους σταθερών συνθηκών (Conviron). Σε κάθε θάλαμο τοποθετήθηκαν τέσσερα δοχεία (επαναλήψεις) ανά είδος. Χρησιμοποιήθηκαν τρεις συνδυασμοί θερμοκρασιών (θερμοκρασία ημέρας: νύχτας): 16:10, 20:12 και 25:15 °C. Η φωτοπερίοδος ήταν 14 h. Το πειραματικό σχέδιο ήταν υπό-υποδιαιρεμένων τεμαχίων με κύρια επέμβαση τα είδη και υπό-επέμβαση τη θερμοκρασία. Έγιναν τρεις παρατηρήσεις μετά την σπορά (την 15^η, 30^η και 45^η μέρα). Σε κάθε παρατήρηση απομακρύνθηκαν τρία φυτά από κάθε δοχείο και μετρήθηκαν το μήκος και το ξηρό βάρος ρίζας και βλαστού και ο αριθμός των φύλλων. Οι συγκρίσεις των μέσων όρων έγινε με τη δοκιμασία Tukey (5%).

Αποτελέσματα και συζήτηση

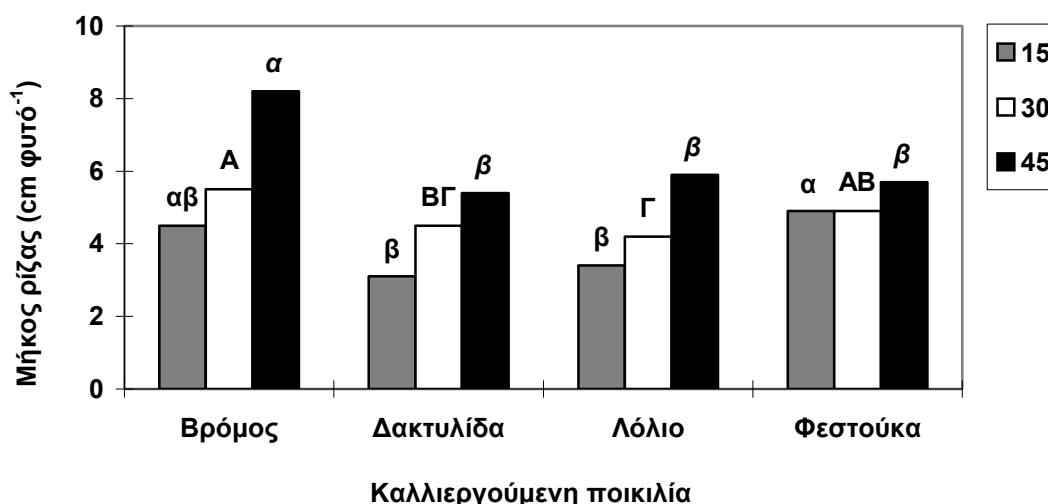
Στο πείραμα αγρού η παραγωγή ξηρής ύλης των έξι καλλιεργούμενων ποικιλιών έφτασε τα 700 g m⁻² με πιο παραγωγικές την Ολύμπιον και τη Ba 11358 (Εικόνα 1). Το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής συγκομίστηκε στην 1^η κοπή ενώ μόνο οι ποικιλίες Aber Oscar και Elmet είχαν κάποια διακριτή παραγωγή στη 2^η κοπή. Οι μη στατιστικά σημαντικές διαφορές οφείλονται στην μεγάλη παραλλακτικότητα μεταξύ των τιμών των επαναλήψεων (σε ορισμένες ποικιλίες χάθηκαν κάποιες επαναλήψεις αφού τα φυτά ξηράθηκαν). Αξιολογώντας τα αποτελέσματα αυτά σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα του χρόνου εγκατάστασης (Τόλη και συν. 2001) διαπιστώνεται ότι οι ποικιλίες Aber Oscar και Ολύμπιον είναι οι σχετικά παραγωγικότερες (δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές) αλλά

η Aber Oscar και Elmet παρουσιάζουν κάποιες καλύτερες δυνατότητες μακροζωίας, αγρονομικό χαρακτηριστικό που είναι σημαντικό για πολυετείς λειμώνες. Η παραγωγή των περισσότερων ποικιλιών αυτού του πειράματος ήταν μεγαλύτερη της καλλιεργούμενης ποικιλίας Victoria που δοκιμάστηκε στη Βόρεια Ελλάδα (Παπαναστάσης και Παπαδημητρίου 1989).

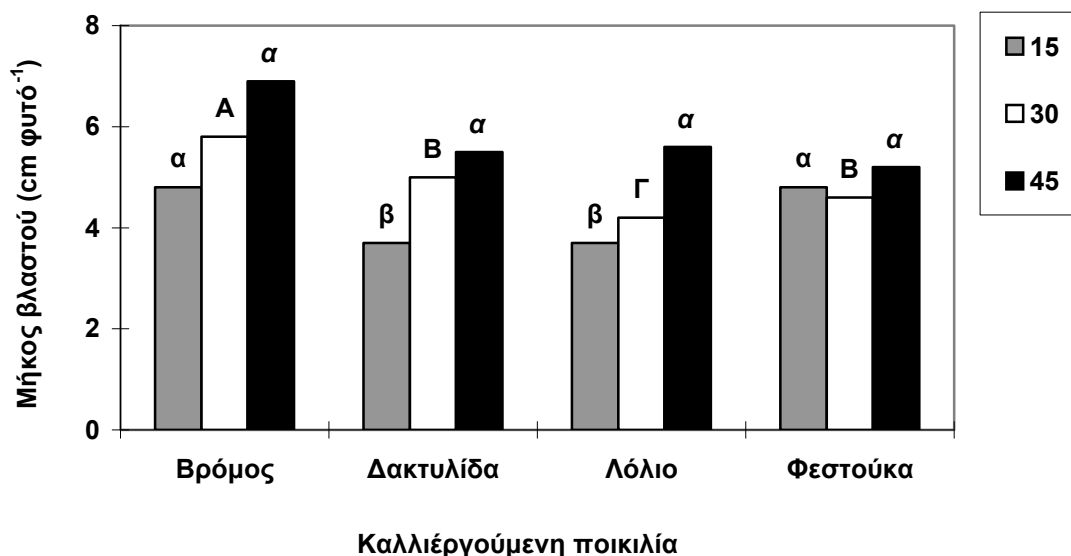


Εικόνα 1. Παραγωγή ξηρής ύλης των καλλιεργούμενων ποικιλιών τον πρώτο παραγωγικό χρόνο (άθροισμα δύο κοπών). Στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά.

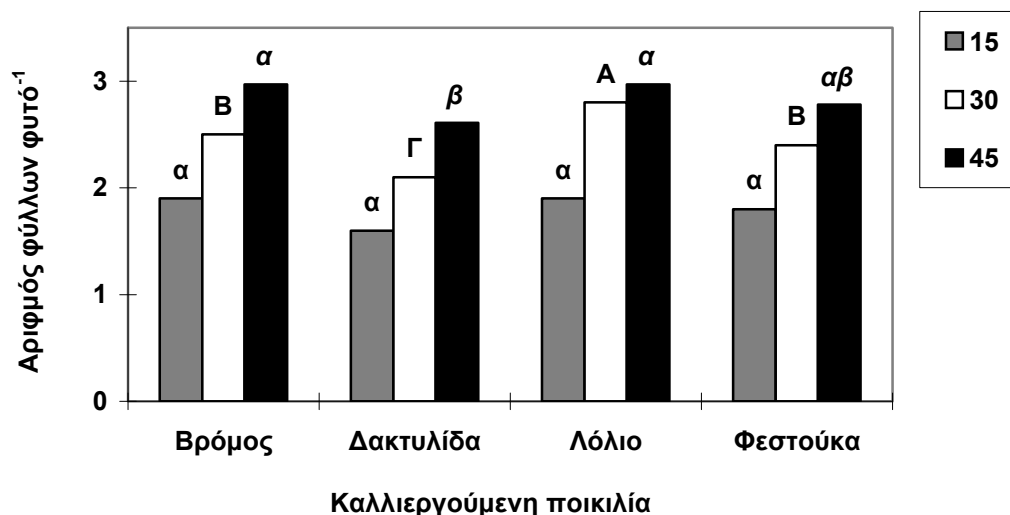
Στο πείραμα του εργαστηρίου το μήκος της ρίζας του *B. inermis* (βρόμος) υπερέιχε σε όλες τις παρατηρήσεις, υπεροχή που γίνεται στατιστικά σημαντική στην τρίτη παρατήρηση (Εικόνα 2). Στο μήκος του βλαστού, ο βρόμος υπερέιχε στατιστικά σημαντικά στις δύο πρώτες παρατηρήσεις όχι όμως στην τρίτη. (Εικόνα 3). Το ξηρό βάρος της ρίζας και του βλαστού (αθροιστικά) διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά στην 2^η και 3^η μέτρηση. Στη 3η μέτρηση το *F. arundinacea* (φεστούκα) διέφερε στατιστικά σημαντικά από το *Lolium perenne* (λόλιο) και αυτό από τα άλλα δύο είδη.



Εικόνα 2. Μήκος ρίζας 15, 30 και 45 ημέρες μετά τη ανάδυση των φυτών Οι συγκρίσεις των μέσων όρων μεταξύ των καλλιεργούμενων ποικιλιών γίνονται για την ίδια ημερομηνία που υποδεικνύονται με τον ίδιο τύπο γράμματος. Στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.



Εικόνα 3. Μήκος βλαστού 15, 30 και 45 ημέρες μετά τη ανάδυση των φυτών. Οι συγκρίσεις των μέσων όρων μεταξύ των καλλιεργούμενων ποικιλιών γίνονται για την ίδια ημερομηνία που υποδεικνύονται με τον ίδιο τύπο γράμματος. Στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.



Εικόνα 4. Αριθμός φύλλων 15, 30 και 45 ημέρες μετά τη ανάδυση των φυτών. Οι συγκρίσεις των μέσων όρων μεταξύ των καλλιεργούμενων ποικιλιών γίνονται για την ίδια ημερομηνία που υποδεικνύονται με τον ίδιο τύπο γράμματος. Στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.

Ο αριθμός των φύλλων (Εικόνα 4) διαφοροποιήθηκε στατιστικά σημαντικά στη 2η παρατήρηση με το λόλιο να έχει το μεγαλύτερο αριθμό ενώ στη 3η παρατήρηση το *D. glomerata* (δακτυλίδα) ήταν τελευταίο στη σειρά.

Συμπερασματικά από το πείραμα του αγρού φαίνεται ότι η καλλιεργούμενη ποικιλία Aber Oscar συγκεντρώνει τα καλύτερα χαρακτηριστικά και από το πείραμα του εργαστηρίου η Monchar. Απαιτείται παραπέρα πειραματισμός σε άλλες συνθήκες και καθεστώτα διαχείρισης.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστίες εκφράζονται στον κ. Θ. Βαΐτση, ερευνητή του Ινστιτούτου Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών Λάρισας - ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. και στον Δρ Π. Πλατή, ερευνητή του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης- ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε για την παροχή του γενετικού υλικού και χρήσιμων πληροφοριών. Επίσης στον τεχνικό του Εργαστηρίου Γεωργίας κ. Α. Λυμπερόπουλο για την βοήθεια του στη διαχείριση του πειραματικού αγρού.

Βιβλιογραφία

- Μπιλάλης, Δ. 1999. Μελέτη συστημάτων εδαφοκατεργασίας σποράς με και χωρίς λίπανση σε φυτικές και σε εδαφικές παραμέτρους σε μία τριετή αμειψισπορά. Διδακτορική διατριβή, Γ.Π.Α., Αθήνα.
- Παπαναστάσης, Β. και Κ. Παπαδημητρίου. 1989. Συγκριτική συμπεριφορά ποικιλιών πολυετών αγρωστωδών σε ένα ημίξηρο Μεσογειακό περιβάλλον. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., ΛΒ/2: 87-111.
- Τόλη, Μ., Ν. Μπουγίδης, Α. Τσέκας, Ρ. Θανόπουλος, Ν. Σιδηράς και Α. Καραμάνος. 2001. Αγρονομικά χαρακτηριστικά καλλιεργούμενων ποικιλιών λειμωνίων αγρωστωδών σε συνθήκες αγρού (χρόνος εγκατάστασης) και εργαστηρίου, σελ. 73-77. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα. (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο.8.
- Vaitsis, Th.A. 1993. Collecting and breeding wild indigenous germ-plasm of perennial grasses, p. 50-55. In: Proc. 7th Meeting of the FAO sub-network on Mediterranean pastures and fodder crops, FAO, Rome.

Agronomic characteristics of pasture grasses' cultivars and species at laboratory and field conditions (first productive year)

Maria Gasparinatos¹, Th. Deuterigos¹, R. Thanopoulos² and A. Karamanos¹

¹Laboratory of Crop Science, Agricultural University of Athens,
75 Iera Odos Street, 118 55 Athens, Greece

²Agricultural Directorate of Evritania, 1, D. Zographou Str.,
361 00 Karpenissi, Greece

Summary

Some agronomic characteristics of six pasture grass cultivars were studied during the first productive year. The cultivars were the following: Two diploids *Lolium perenne* (Aber Elan and Olympion), two tetraploids of the same species (Aber Oscar and BA 11358), one hybrid *Festuca pratensis* x *L. perenne* (Prior) and one hybrid *Festuca pratensis* x *L. multiflorum* (Elmet). The total dry matter production was not significantly different among cultivars. Olympion, Ba 11358 and Elmet produced significantly more dry matter at 1st cut than the 2nd. Under laboratory conditions the following species were studied: *Bromus inermis*, (cv. Monchar), *Dactylis glomerata*, cv. Perrevia, *Festuca arundinacea*, cv. Metsovo, *Lolium perenne*, cv. Olympion (the three last cultivars were produced by the Institute of Fodder Crops and Pastures - Larissa). They were tested at three temperature regimes (day:night): 16:10, 20:12 and 25:15 °C. Three

observations were made after sowing (15th, 30th and 45th day). *Bromus* had significantly longer shoot and root length in most of the observations. The dry weight of shoot and root together started to differentiate after the second observation, where *Festuca* were significantly heavier than the other species. *Dactylis* had significantly less number of leaves than the other species at the last two observations.

Key words: *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, rainfed conditions.

Επιβλαβή ακάρεα λειμώνων στην Ελλάδα

Ε. Μ. Μαλανδράκη¹, Ν. Γ. Εμμανουήλ¹ και Γ. Π. Σαρλής²

¹Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας - Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Αθήνα

²Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής - Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Αθήνα

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά την μελέτη επιβλαβών ακάρεων των οικογενειών Eriophyidae και Tarsonemidae που απαντούν σε λειμώνες στην Ελλάδα. Η εξέταση δειγμάτων έδειξε την παρουσία 17 ειδών επιβλαβών ακάρεων τα οποία ανήκουν στις ανωτέρω οικογένειες. Τα είδη της οικογένειας Eriophyidae ανήκουν σε 3 γένη, τα: *Aceria* (4 είδη), *Aculodes* (2 είδη), και *Calepitrimerus* (1 είδος). Τα είδη της οικογένειας Tarsonemidae ανήκουν σε δύο γένη, τα: *Steneotarsonemus* (5 είδη) και *Tarsonemus* (5 είδη). Εννέα από τα ως άνω είδη αναφέρονται για πρώτη φορά στην Ελλάδα. Για κάθε είδος δίδονται πληροφορίες για την εξάπλωση, το φυτό ξενιστή καθώς και την παγκόσμια γεωγραφική του εξάπλωση.

Λέξεις κλειδιά: Επιβλαβή ακάρεα, λειμώνες, Tarsonemidae, Eriophyidae, Ελλάδα.

Εισαγωγή

Από τους ζωικούς οργανισμούς που απαντούν στους λειμώνες ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν αυτοί οι οποίοι είναι εχθροί, καταναλώνουν δηλαδή φυτική μάζα. Η απώλεια της μάζας αυτής κυμαίνεται από 1-10% (Curry, 1994). Σε όλους είναι γνωστός ο καταστρεπτικός ρόλος των ακριδών για παράδειγμα, ή των προνυμφών των λεπιδοπτέρων, τα οποία λόγω του μεγάλου τους μεγέθους γίνονται εύκολα αντιληπτά. Η παρούσα εργασία εξετάζει μία άλλη κατηγορία ζωικών εχθρών, τα ακάρεα, τα οποία λόγω του μικρού τους μεγέθους είναι εν πολλοίς άγνωστα στους ασχολούμενους με την φυτοπροστασία των λειμώνων.

Μέχρι σήμερα 16 είδη επιβλαβών ακάρεων σχετιζόμενα με λειμώνες έχουν αναφερθεί στην Ελλάδα, τα οποία ανήκουν σε τρεις οικογένειες, τις: Eriophyidae, Tarsonemidae και Tetranychidae (Πίνακας 1). Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε στις οικογένειες Eriophyidae και Tarsonemidae.

Υλικά και μέθοδοι

Για την ανεύρεση των ακάρεων των οικογενειών Eriophyidae και Tarsonemidae διεξήχθησαν εκτεταμένες δειγματοληψίες σε λειμώνες σε όλη την Ελλάδα. Η συλλογή των ακάρεων που υπήρχαν στα δείγματα γινόταν άμεσα (Eriophyidae) με την χρήση στερεοσκοπίου ή με την μέθοδο Berlese-Tullgren (Tarsonemidae). Ακολουθούσε η κατασκευή μικροσκοπικών παρασκευασμάτων με την χρήση εγκλειστικού μέσου Keifer's F-Medium για τα Eriophyidae και Hoyer's για τα υπόλοιπα. Ο προσδιορισμός των ειδών που βρέθηκαν έγινε με την χρήση ειδικού ερευνητικού μικροσκοπίου του Εργαστηρίου Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας.

Πίνακας 1. Παρούσα γνώση επί των μάκρο- ή/ και μικροφυτοφάγων ακάρεων των λειμώνιων φυτών

α/α	Είδος	Φυτό ξενιστής	Συγγραφέας
1	<i>Aceria medicaginis</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1987, Lykouressis & Emmanouel 1991, Λυκουρέσης και συν. 1991
2	<i>Aceria tulipae</i>	<i>Agropyron</i> sp., <i>Agrostis</i> sp	Εμμανουήλ & Πελεκάς 1983
3	<i>Tarsonemus aequalis</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1989, Λυκουρέσης και συν. 1991
4	<i>Tarsonemus bilobatus</i>	<i>Agropyron</i> sp., <i>Avena</i> sp., <i>Hordeum</i> sp.	Emmanouel & Papadoulis 1989
5	<i>Tarsonemus confusus</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1989 Emmanouel <i>et al.</i> 1991, Λυκουρέσης και συν. 1991
6	<i>Tarsonemus fusarii</i>	Διάφορα Poaceae	Emmanouel & Papadoulis 1989
7	<i>Tarsonemus heterolongus</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1989 Λυκουρέσης και συν. 1991
8	<i>Tarsonemus lucifer</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1989, Emmanouel <i>et al.</i> 1991, Λυκουρέσης και συν. 1991
9	<i>Tarsonemus smithi</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1989, Emmanouel <i>et al.</i> 1991, Λυκουρέσης και συν. 1991
10	<i>Tarsonemus talpae</i>	Διάφορα αυτοφυή Poaceae	Emmanouel & Papadoulis 1989
11	<i>Tarsonemus waitei</i>	<i>Medicago sativa</i> , Διάφορα αυτοφυή Poaceae	Emmanouel & Papadoulis 1989
12	<i>Steneotarsonemus konoii</i>	<i>Oryzopsis miliacea</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>A. elongatum</i> , <i>Medicago sativa</i>	Smiley & Emmanouel 1980 Λυκουρέσης και συν. 1991
13	<i>Steneotarsonemus spinosus</i>	<i>Medicago sativa</i>	Λυκουρέσης και συν. 1991
14	<i>Xenotarsonemus belemnitoides</i>	<i>Medicago sativa</i>	Emmanouel & Papadoulis 1989 Emmanouel <i>et al.</i> 1991, Λυκουρέσης και συν. 1991
15	<i>Tetranychus urticae</i>	<i>Medicago sativa</i>	Εμμανουήλ και συν. 1994
16	<i>Bryobia praetiosa</i>	<i>Medicago sativa</i>	Hatzinikolis 1968

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η εξέταση των φυτικών δειγμάτων έδειξε την παρουσία σημαντικού αριθμού επιβλαβών ακάρεων σε λειμώνες στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα ευρέθησαν τα: α) 5 είδη μακροφυτοφάγων ακάρεων του γένους *Steneotarsonemus* και 5 είδη μικροφυτοφάγων ακάρεων του γένους *Tarsonemus*, της οικογένειας Tarsonemidae και β) 7 είδη φυτοφάγων ακάρεων τα οποία ανήκουν στην οικογένεια Eriophyidae και συγκεκριμένα στα γένη *Aceria* (4 είδη), *Aculodes* (2 είδη) και *Calepitrimerus* (1 είδος).

Για τα είδη των δύο αυτών οικογενειών δίδονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

Οικογένεια Tarsonemidae

1. *Steneotarsonemus hatzinikolisi* Emmanouel, 1981
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο όρος Βόρας Ν. Πέλλας το 1994 και σε *Hordeum murinum* στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999.
Εξάπλωση: Το είδος αυτό έχει αναφερθεί μόνο στην Ελλάδα.
2. *Steneotarsonemus konoi* Smiley & Emmanouel, 1980
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Sorghum halepense* και σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο Πολυνέρι Ν. Λάρισας το 1992, σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στις Σέρρες Ν. Σερρών το 1992 και σε *Bromus arvensis* στο Αργαστήρι Ν. Χανίων το 1998.
Εξάπλωση: Το είδος αυτό έχει αναφερθεί μόνο στην Ελλάδα.
3. *Steneotarsonemus smileyi* Emmanouel & Papapanou-Emmanouel, 1985
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο όρος Γράμμος Ν. Ιωαννίνων το 1995.
Εξάπλωση: Το είδος αυτό έχει αναφερθεί μόνο στην Ελλάδα.
4. *Steneotarsonemus hordei* Emmanouel & Smiley, 1985
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο Πολυνέρι Ν. Λάρισας το 1992.
Εξάπλωση: Το είδος αυτό έχει αναφερθεί μόνο στην Ελλάδα.
5. *Steneotarsonemus acuticlavus* Wainstein, 1979
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο όρος Ροδόπη Ν. Δράμας το 1992 και σε *Bromus arvensis* στο Αργαστήρι Ν. Χανίων το 1998.
Εξάπλωση: Πρώην Σοβιετική Ένωση
6. *Tarsonemus imitatus* Delfinado, 1976
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Bromus arvensis* στο Αργαστήρι Ν. Χανίων το 1998.
Εξάπλωση: Η.Π.Α (Νέα Υόρκη)
7. *Tarsonemus paralucifer* Kaliszewski, 1983
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο όρος Βόρας Ν. Πέλλας το 1994.
Εξάπλωση: Πολωνία
8. *Tarsonemus hermes* Suski, 1969
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε μη προσδιορισθέν φυτό της οικογένειας Poaceae στο όρος Βόρας Ν. Πέλλας το 1994.
Εξάπλωση: Πολωνία
9. *Tarsonemus virginicus* Suski, 1969
Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Sorghum halepense* στο Πολυνέρι Ν. Λάρισας το 1992 και σε *Achillea* sp. στο όρος Γράμμος Ν. Ιωαννίνων το 1995.
Εξάπλωση: Πολωνία, Ουγγαρία, Πρώην Σοβιετική Ένωση
10. *Tarsonemus waitei* Banks, 1912

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Bromus arvensis* στο Αργαστήρι Ν. Χανίων το 1998, σε *Anthemis vulgaris* στον Κατσικά Ν. Ιωαννίνων το 1998, σε *Bromus mollis* και *Tanacetum milliefolium* στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999, σε *Hordeum murinum* στην Φλώρινα Ν. Φλώρινας το 1999 και σε *Lolium* sp. στην Νεάπολη Ν. Κοζάνης το 1999.

Εξάπλωση: Ευρώπη, Ασία, Αμερική

Οικογένεια Eriophyidae

1. *Aceria medicaginis* (Keifer, 1941)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Medicago sativa* στο Νεοχώρι Ν. Αιτωλοακαρνανίας το 1999.

Εξάπλωση: Η.Π.Α (Καλιφόρνια, Κάνσας), Ινδία, Αυστραλία, Βουλγαρία, Πρώην Γιουγκοσλαβία

2. *Aceria tuberculatus* (Nalepa, 1891)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Tanacetum corymbosum* στον Κατσικά Ν. Ιωαννίνων το 1998 και σε *Tanacetum millefolium* στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999, στην Βέροια Ν. Ημαθίας και στην Κοζάνη Ν. Κοζάνης το 1999.

Εξάπλωση: Ιταλία, Σουηδία, Αυστρία

3. *Aceria tulipae* (Keifer, 1938)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Hordeum murinum* στο Αργαστήρι Ν. Χανίων το 1998 και στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999.

Εξάπλωση: Η.Π.Α. (Καλιφόρνια, Γεωργία, Κάνσας, Ουάσινγκτον, Τέξας, Οχάιο, Οντάριο, Ντακότα), Καναδάς, Ουαλία, Βραζιλία, Ινδία, Βενεζουέλα, Νέα Ζηλανδία, Πρώην Γιουγκοσλαβία, Βουλγαρία, Φιλανδία, Αργεντινή, Αίγυπτος, Κίνα

4. *Aceria achilleae* (Corti, 1903)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Achillea milliefolium* στην Μικρή Πρέσπα Ν. Φλώρινας και στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999.

Εξάπλωση: Ιταλία

5. *Aculodes dubius* (Nalepa, 1891)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Bromus mollis* στην Φλώρινα και στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999, σε *Bromus madritensis* στην Νίκη Ν. Φλώρινας το 1999 και σε *Dactylis glomerata* στις Μηλιές Ν. Μαγνησίας το 1999.

Εξάπλωση: Αυστρία, Ιταλία, Η.Π.Α. (Καλιφόρνια, Ντακότα), Βουλγαρία, Πρώην Γιουγκοσλαβία

6. *Aculodes mckenziei* (Keifer, 1944)

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Cynodon dactylon* στην Καρδαμύλη Ν. Μεσσηνίας το 2000.

Εξάπλωση: Η.Π.Α. (Καλιφόρνια, Τέξας, Κάνσας, Οντάριο, Ντακότα), Βουλγαρία, Πρώην Γιουγκοσλαβία, Ινδία

7. *Calepitrimerus achilleae* Roivainen, 1950

Στοιχεία συλλογής: Βρέθηκε σε *Achillea milliefolium* στην Βλάχα Μετσόβου Ν. Ιωαννίνων το 1999.

Εξάπλωση: Ιταλία

Πίνακας 2. Νέα για την Ελλάδα είδη ακάρεων των οικογενειών Eriophyidae και Tarsonemidae τα οποία ευρέθησαν σε λειμώνες

A/α	Οικογένεια	Είδος	Φυτό ξενιστής
1	Eriophyidae	<i>Aceria tuberculatus</i> (Nalepa, 1891)	<i>Tanacetum milliefolium</i> , <i>Tanacetum corymbosum</i>
2	Eriophyidae	<i>Aceria achilleae</i> (Corti, 1903)	<i>Achlillea milliefolium</i>
3	Eriophyidae	<i>Aculodes dubius</i> (Nalepa, 1891)	<i>Bromus mollis</i> , <i>Bromus madritensis</i> , <i>Dactylis glomerata</i>
4	Eriophyidae	<i>Aculodes mckenziei</i> (Keifer, 1944)	<i>Cynodon dactylon</i>
5	Eriophyidae	<i>Calepitrimerus achilleae</i> Roivainen, 1950	<i>Achillea milliefolium</i>
6	Tarsonemidae	<i>Steneotarsonemus acuticlavus</i> Wainstein, 1979	<i>Bromus arvensis</i> , Μη προσδιορισθέν φυτό της οικ. Poaceae
7	Tarsonemidae	<i>Tarsonemus imitatus</i> Delfinado, 1976	Μη προσδιορισθέν φυτό της οικ. Poaceae
8	Tarsonemidae	<i>Tarsonemus hermes</i> Suski, 1969	Μη προσδιορισθέν φυτό της οικ. Poaceae
9	Tarsonemidae	<i>Tarsonemus paralucifer</i> Kaliszewski, 1983	Μη προσδιορισθέν φυτό της οικ. Poaceae

Από τα παραπάνω 17 είδη τα 9 αποτελούν πρώτες αναφορές για την χώρα μας (Πίνακας 2). Για τα είδη *Steneotarsonemus acuticlavus*, *Tarsonemus imitatus*, *Tarsonemus paralucifer*, *Tarsonemus hermes*, *Aceria achilleae* και *Calepitrimerus achilleae* η Ελλάδα αποτελεί δεύτερη χώρα αναφοράς τους.

Από το σύνολο των δειγμάτων που έχουν μέχρι τώρα εξεταστεί προκύπτει ότι από τα είδη της οικογένειας Tarsonemidae, τα πλέον διαδεδομένα είναι τα *Tarsonemus waitei* και *Steneotarsonemus konoï* ενώ από τα είδη της οικογένειας Eriophyidae τα πλέον διαδεδομένα είναι τα *Aculodes dubius* και *Aceria tuberculatus*. Παρατηρούμε επίσης ότι ενώ το *Aceria tuberculatus* βρέθηκε να προσβάλλει μόνο είδη του γένους *Tanacetum*, το *Aculodes dubius* προσβάλλει αρκετά είδη αγρωστωδών φυτών.

Από τα ακάρεα της οικογένειας Tarsonemidae φυτοφάγα θεωρούνται τα είδη του γένους *Steneotarsonemus* τα οποία μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές. Όπως για παράδειγμα το είδος *Steneotarsonemus konoï* Smiley and Emmanouel, (1980), που προσβάλλει κυρίως τις ταξιανθίες διαφόρων αγρωστωδών. Και τα είδη όμως του γένους *Tarsonemus* προκαλούν έμμεσα ζημιές στα φυτά μεταφέροντας σπόρια μυκήτων τα αίτια σοβαρών ασθενειών όπως για παράδειγμα η ασθένεια της “άδειας κορυφής” στο ρύζι, της οποίας το παθογόνο, *Sarocladium oryzae* (Sawada) μεταφέρεται από ακάρεα της οικογένειας Tarsonemidae (Lindquist, 1986).

Η οικογένεια Eriophyidae θεωρείται η δεύτερη μετά την Tetranychidae όσον αφορά τις προκαλούμενες ζημιές στα φυτά ξενιστές. Παρόλο το μικρό τους μέγεθος (100-300μ) τα ακάρεα της οικογένειας αυτής προκαλούν τόσο άμεσες όσο και έμμεσες ζημιές στα φυτά. Ως παράδειγμα άμεσης ζημιάς αναφέρονται τα είδη *Aceria medicaginis* που προκαλεί παραμόρφωση ανθέων και φύλλων στη μηδική, το *Aceria tulipae* που προκαλεί παραμόρφωση, μεταχρωματισμό και καθήλωση της ακραίας βλάστησης σε πλήθος αγρωστωδών και το *Aceria achilleae* που προκαλεί παραμόρφωση των ανθέων και ερινώσεις σε είδη του γένους *Achillea*.

Οι έμμεσες ζημιές αναφέρονται στην μετάδοση ιώσεων και είναι τα Eriophyoidea και ιδιαίτερα τα Eriophyidae, οι σημαντικότεροι από πλευράς ακάρεων φορείς ιώσεων στα φυτά. Το είδος *Aceria tulipae* μεταφέρει στους ξενιστές του, μεταξύ των οποίων και στο *Hordeum murinum* τον ιό του γραμμωτού μωσαϊκού του σίτου (Oldfield and Proeseler, 1996). Ακόμη μεταφέρει και τον ιό του κηλιδωτού μωσαϊκού του σίτου, μπορεί δε να μεταδώσει ταυτόχρονα και τους δύο ως άνω ιούς προκαλώντας έτσι μεγαλύτερη ζημιά. Σημαντικό επίσης είναι και το είδος *Abacarus hystrix* Nalepa, το οποίο δεν ευρέθηκε στην παρούσα μελέτη, αίτιο για την μετάδοση του “Ryegrass Mosaic Virus” σε πλήθος αγρωστωδών κυρίως όμως στα είδη *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne* και *Dactylis glomerata*.

Βιβλιογραφία

- Curry, J.P. 1994. Grassland invertebrates. Ecology, Influence on soil fertility and Effects on plant growth. Chapman and Hall, London, pp. 437.
- Smiley, R.L. and N. Emmanouel. 1980. A new species of *Steneotarsonemus* from Graminae (Acari: Tarsonemidae). Int. J. Acarol., 7: 129-132.
- Emmanouel, N.G. 1987. *Panonychus citri* (Mac Gregor) (Tetranychidae) and *Eriophyes medicaginis* K. (Eriophyidae): Two Important Phytophagus Mites Recorded for the first Time in Greece. Entomologia Hellenica, 5: 3-6.
- Εμμανουήλ, Ν.Γ., Δ. Λυκουρέσης και Α. Βάσταρδος-Χωνάς. 1991. Μελέτη μικροαρθροπόδων σε φυτικά υπολείμματα παλαιάς φυτείας μηδικής στην Κοπαΐδα Βοιωτίας. Δ' Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Βόλος 1991, σελ. 303-312.

- Emmanouel, N.G. and G.Th. Papadoulis. 1989. Acari recorded as new for the first time in Greece. *Biologia Gallo-Hellenica* 15: 147-152.
- Emmanouel, N.G., G.Th. Papadoulis, D.P. Lykoyressis and M. Tsinou. 1991. Studies on mites associated with lucerne in Greece, p. 425-435. In: *The Acari: Reproduction, Development and Life-History Strategies* (R. Schuster and P. Murphy, eds). Chapman and Hall, London.
- Εμμανουήλ, Ν.Γ. και Κ. Πελεκάσης. 1983. Δύο ιδιαίτερης οικονομικής σημασίας φυτοφάγα ακάρεα που αναφέρονται για πρώτη φορά στην χώρα μας. Α΄ Πανελλήνιο Συνέδριο Φυτοπροστασίας. Αθήνα 1983. Περιλήψεις ανακοινώσεων: 63
- Lykouressis, D.P. and N.G. Emmanouel. 1991. Biological aspects on some arthropod pests of lucerne in Greece. *J.Appl. Ent.*, 111: 526-532.
- Λυκουρέσης, Δ.Π., Ν. Εμμανουήλ, Γ. Παπαδούλης και Μ. Τσινού. 1991. Κυριαρχία και συχνότητα αρθροπόδων σε φυτεία μηδικής στην Κωπαΐδα Βοιωτίας. Α΄ Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Αθήνα 6-8 Νοεμβρίου 1985, σελ. 133-140.
- Oldfield, G.N. and G. Proeseler. 1996. Eriophyoid mites as Vectors of Plant Pathogens. p. 259- 275. In: *Eriophyoid mites - Their biology, natural enemies and control*. (E.E. Lindquist, M.W. Sabelis and J. Bruin, eds). Elsevier Science Publ., Amsterdam, The Netherlands.
- Smiley, R.L. and N.G. Emmanouel. 1980. A new species of *Steneotarsonemus* from gramineae (Acari: Tarsonemidae). *Internat. J. Acarol.*, 6(4): 275-282.
- Χατζηνικολή, Ε.Ν. 1968. Ακάρεα της υποοικογένειας Bryobiinae, σημειωθέντα επί καλλιεργούμενων φυτών εν Ελλάδι. *Χρον. Μπενακείου Φυτοπαθ. Ινστ. Ν.Σ.*, 8: 170-171.

Plant injurious mites on pastures in Greece

E.G. Malandraki¹, N.G. Emmanouel¹ and G.P. Sarlis²

¹Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology – Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118 55, Athens

²Laboratory of Systematic Botany – Agricultural University of Athens, Iera Odos 75, 118 55, Athens

Summary

The study deals with the plant injurious mites of the families Eriophyidae and Tarsonemidae found in pastures in Greece. The examination of samples taken revealed the presence of 17 species of plant injurious mites belonging to these families. The species of the family Eriophidae belong to the following 3 genera: *Aceria* (4 species), *Aculodes* (2 species) and *Calepitrimerus* (1 species). The species of the family Tarsonemidae belong to the following 2 genera: *Steneotarsonemus* (5 species) and *Tarsonemus* (5 species). Nine of the above mentioned species namely *Aceria tuberculatus*, *Aceria achilleae*, *Aculodes dubius*, *Aculodes mckenziei*, *Calepitrimerus achilleae*, *Steneotarsonemus acuticlavus*, *Tarsonemus imitatus*, *Tarsonemus hermes* and *Tarsonemus paralucifer* are reported for the first time in Greece. For each species data are provided about its distribution, its host plant as well as its global distribution.

Key words: Injurious mites, pastures, Eriophyidae, Tarsonemidae, Greece.

Εποχιακή διακύμανση μικροαρθροπόδων σε βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα του Νομού Ιωαννίνων

Ε.Β. Καπαξίδη¹, Χ. Τζιάλλα², Ν.Γ. Εμμανουήλ¹, Γ.Θ. Παπαδούλης¹, Χ. Ζάχος¹ και Π. Δ. Κολοκυθά¹

¹ Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55, Αθήνα.

² Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς 455 00, Ιωάννινα.

Περίληψη

Η μελέτη της εποχιακής διακύμανσης των κυριότερων taxa μικροαρθροπόδων σε βοσκημένο και αβόσκητο φυσικό λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Νομού Ιωαννίνων κατά το χρονικό διάστημα Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998, έδειξε τα εξής: το *Tyrophagus longior* είχε πληθυσμιακή αύξηση κατά τους χειμερινούς μήνες με μέγιστο τον μήνα Δεκέμβριο και στους δύο λειμώνες. Αυτό συμφωνεί με την άποψη ότι το είδος αυτό ευνοείται από υψηλή σχετική υγρασία, καθ' όσον τους μήνες αυτούς υπήρξαν πολλές βροχοπτώσεις. Τα ατελή Cryptostigmata παρουσιάζουν αύξηση του πληθυσμού τους κατά τους θερινούς μήνες με μέγιστο τον Αύγουστο και στους δύο λειμώνες. Αυτό υποδεικνύει ότι τα Cryptostigmata κατά τους θερινούς μήνες αναπαράγονται στη βλάστηση. Το *Zygoribatula* sp. παρουσιάζει αυξημένη πληθυσμιακή πυκνότητα κατά τους χειμερινούς μήνες μέχρι την άνοιξη, με μέγιστο τον Δεκέμβριο και στους δύο λειμώνες. Τα υπόλοιπα Oribatuloidea ωστόσο, παρουσιάζουν μέγιστο του πληθυσμού τον Αύγουστο με μεγαλύτερα μεγέθη στον βοσκημένο λειμώνα. Το *Tarsonemus lacustris* στον αβόσκητο λειμώνα βρέθηκε να έχει μέγιστο στην αρχή του θέρους κατά τον μήνα Ιούνιο ενώ στον βοσκημένο έχει μέγιστο τον μήνα Νοέμβριο, παρ' όλο που κατά τη διάρκεια του θέρους έχει σχετικά υψηλό πληθυσμό.

Λέξεις κλειδιά: Λειμώνες, μικροαρθρόποδα, εποχιακές διακυμάνσεις.

Εισαγωγή

Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τις πληθυσμιακές πυκνότητες των μικροαρθροπόδων, κατά την περίοδο του έτους, στους λειμώνες είναι και η βόσκηση αυτών. Η βόσκηση μπορεί να επηρεάσει τα μικροαρθρόποδα των λειμώνων μέσω της αλλαγής στη βοτανική δομή και σύνθεση, καθώς και της αλλαγής στον ρυθμό με τον οποίο η οργανική ύλη επιστρέφει στο έδαφος (Curry 1994). Η παρούσα μελέτη αφορά την εποχιακή διακύμανση των σπουδαιότερων από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας taxa ακάρεων που απαντώνται σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα στον σταθμό Γεωργικής Έρευνας της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων.

Υλικά και μέθοδοι

Σε κάθε λειμώνα πραγματοποιήθηκαν συνολικά 11 δειγματοληψίες κατά την περίοδο Απριλίου 1997 - Μαρτίου 1998. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 5 δείγματα από κάθε τεμάχιο. Τα δείγματα λαμβάνονταν τυχαία με τη βοήθεια συρμάτινου πλαισίου διαστάσεων 20x30 εκ. Μετά την κοπή, τα δείγματα μεταφέρονταν στο Εργαστήριο και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese-Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων. Κατά την κοπή γινόταν μια οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο

δείγμα ειδών φυτών. Η αξιολόγηση της ακαρεοπανίδος έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια κυριαρχίας και συχνότητας, όπως αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Cunty 1973, Emmanouel 1977). Τα μετεωρολογικά στοιχεία κατά την περίοδο των δειγματοληψιών αντανακλούν το ηπειρωτικό κλίμα της περιοχής, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα.

Αποτελέσματα

Ο πίνακας 1 περιέχει όσα taxa ακάρεων αξιολογήθηκαν κυρίαρχα ή σημαντικά από πλευράς κυριαρχίας και σταθερά ή συχνά από πλευράς συχνότητας. Για αυτά τα είδη παρουσιάζεται η εποχιακή τους διακύμανση στις εικόνες 1-7.

Πίνακας 1. Κυριαρχία και συχνότητα των σημαντικότερων taxa ακάρεων που βρέθηκαν σε βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα της περιοχής Κατσικά Νομού Ιωαννίνων κατά την περίοδο Απριλίου 1997 - Μαρτίου 1998.

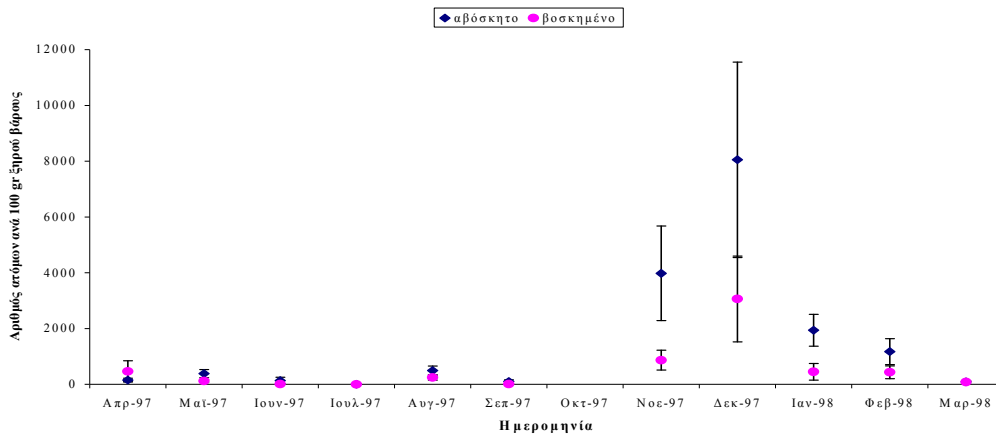
Taxa	Βοσκημένος	Αβόσκητος
ASTIGMATA		
<i>Tyrophagus longior</i>	KY / ΣΤ	KY / ΣΤ
Cryptostigmata		
<i>Zygoribatula</i> sp.	ΣΗ / ΣΥ	KY / ΣΤ
Oribatuloidea(- <i>Zygoribatula</i> sp.)	KY / ΣΤ	ΣΗ / ΣΥ
Ατελή	KY / ΣΤ	KY / ΣΤ
PROSTIGMATA		
<i>Microtydeus bellus</i>	ΣΗ / ΣΥ	ΑΣ / ΣΥ
<i>Steneotarsonemus konoii</i>	KY / ΣΥ	ΑΣ / ΣΤ
<i>Tarsonemus nr lacustris</i>	ΣΗ / ΣΤ	ΣΗ / ΣΤ

KY = Κυρίαρχο: >5% του συνόλου των ατόμων, ΣΗ = Σημαντικό: 2-5% του συνόλου των ατόμων, ΑΣ = Ασήμαντο: <2% του συνόλου των ατόμων, ΣΤ = Σταθερό: σε >50% του συνόλου των δειγμάτων, ΣΥ = Συχνό: σε 25-50% του συνόλου των δειγμάτων, ΤΥ = Τυχαίο: σε <25% του συνόλου των δειγμάτων.

Συμπεράσματα και συζήτηση

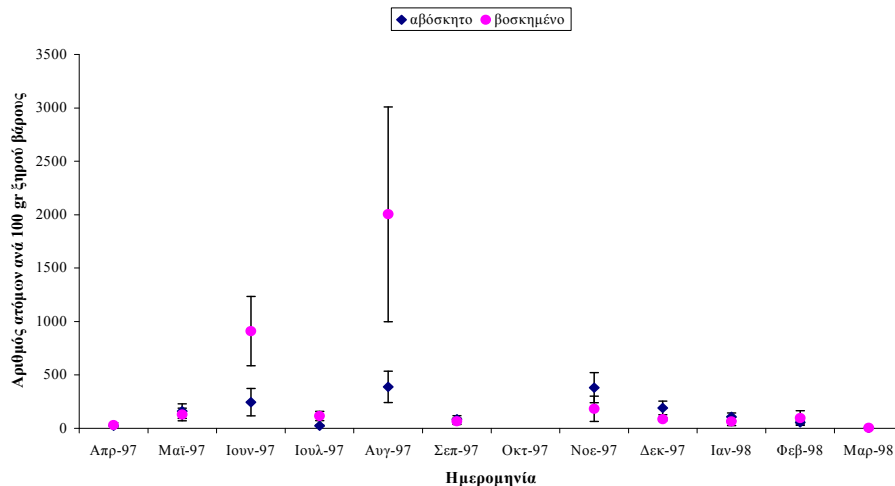
Το *Tyrophagus longior* εμφανίζει τις μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες τον μήνα Δεκέμβριο και στους δύο λειμώνες, κατά τον οποίο παρατηρήθηκαν και οι υψηλότερες βροχοπτώσεις. Αυτό είναι σύμφωνο με τη γνωστή προτίμηση του είδους αυτού σε υγρά και δροσερά περιβάλλοντα. Οι πληθυσμοί ήταν μεγαλύτεροι στον αβόσκητο λειμώνα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.

Όσον αφορά στα ακμαία άτομα της τάξης Cryptostigmata, το Oribatuloidea (εκτός του *Zygoribatula* sp.) παρουσιάζουν μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες τον Αύγουστο με υψηλότερους πληθυσμούς στον βοσκημένο, ενώ το *Zygoribatula* sp. τον Δεκέμβριο με υψηλότερους πληθυσμούς στον αβόσκητο λειμώνα. Τα ατελή άτομα της τάξης Cryptostigmata παρουσιάζουν τα πληθυσμιακά τους μέγιστα τον μήνα Αύγουστο, γεγονός που υποδηλώνει πως τα Cryptostigmata αναπαράγονται κατά τους θερινούς μήνες. Μεγαλύτεροι πληθυσμοί αυτών βρέθηκαν στον βοσκημένο λειμώνα.

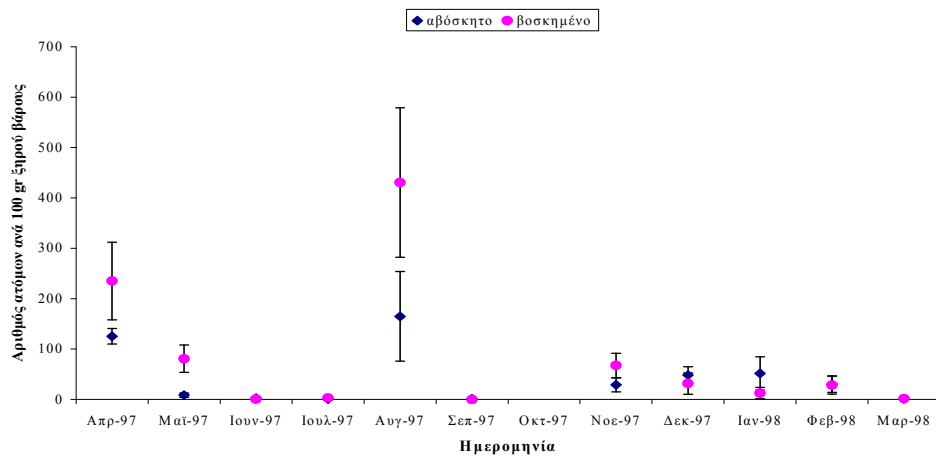


Εικόνα 1. Εποχιακή διακύμανση του *Tyrophagus longior* σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998.

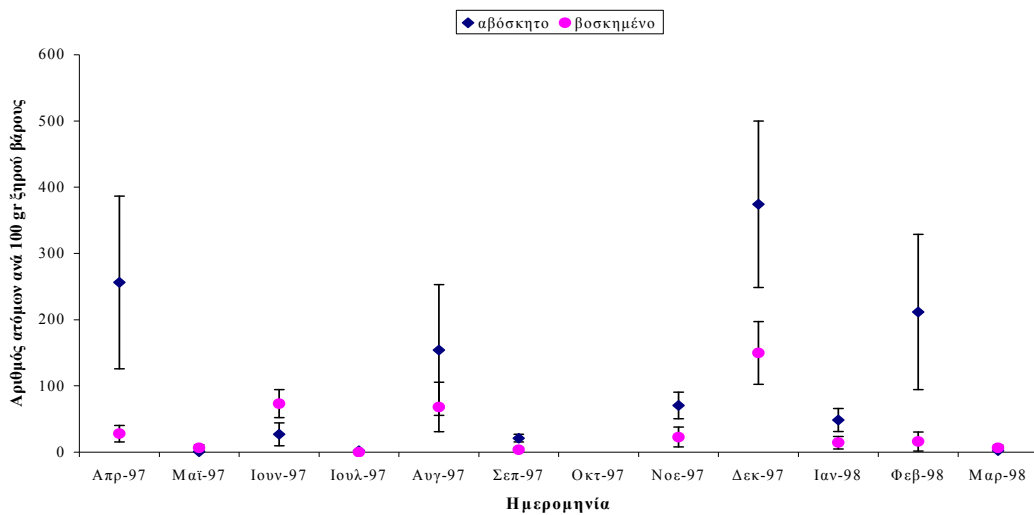
Από την τάξη Prostigmata το *Steneotarsonemus konoii* παρουσιάζει μεγάλες πληθυσμιακές πυκνότητες τον μήνα Σεπτέμβριο για τον βοσκημένο λειμώνα, ενώ για τον αβόσκητο οι πληθυσμοί του είναι χαμηλοί καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Το *Tarsonemus* ητ *lacustris* εμφανίζει τις μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες κατά την διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών στον αβόσκητο λειμώνα, ενώ βρίσκεται σε μεγάλους πληθυσμούς το μήνα Νοέμβριο στον βοσκημένο λειμώνα.



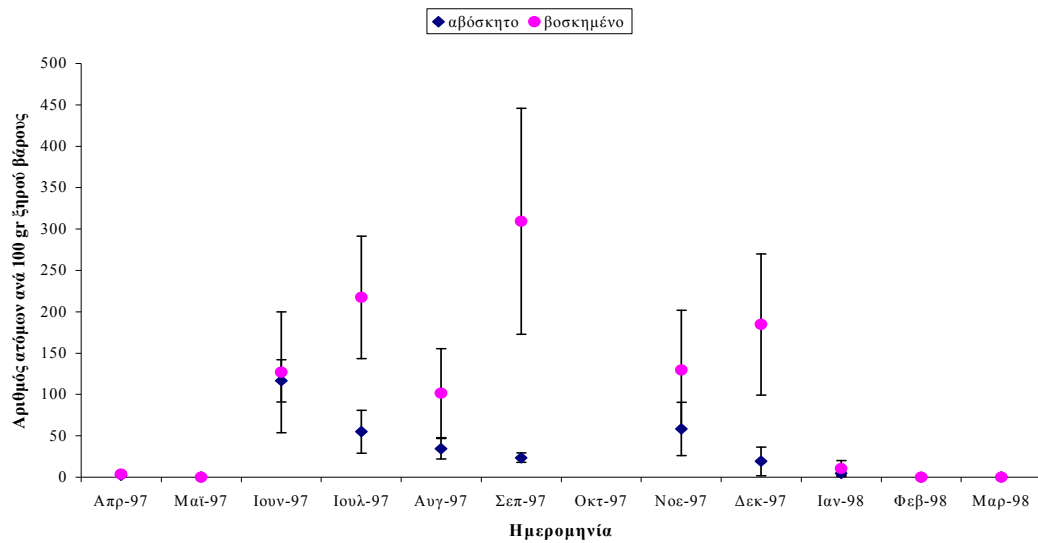
Εικόνα 2. Εποχιακή διακύμανση των ατελών σταδίων της τάξης *Cryptostigmata* σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997- Μαρτίου 1998.



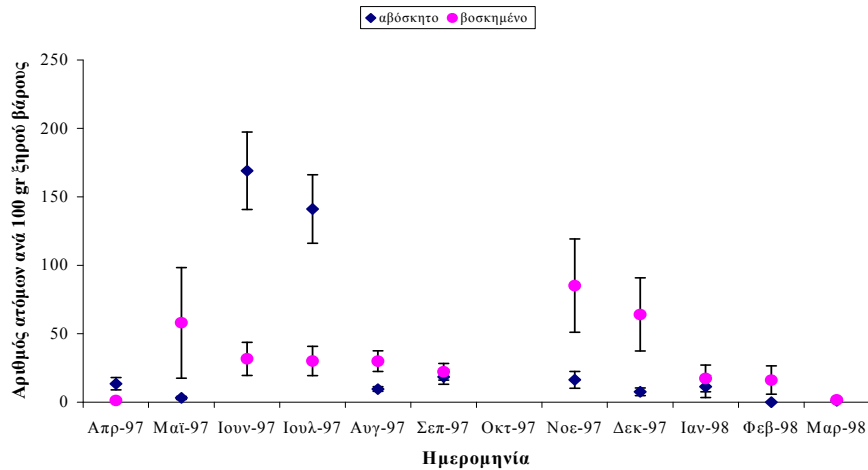
Εικόνα 3. Εποχιακή διακύμανση του *Oribatuloidea*(-*Zygoribatula* sp.) σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997- Μαρτίου 1998.



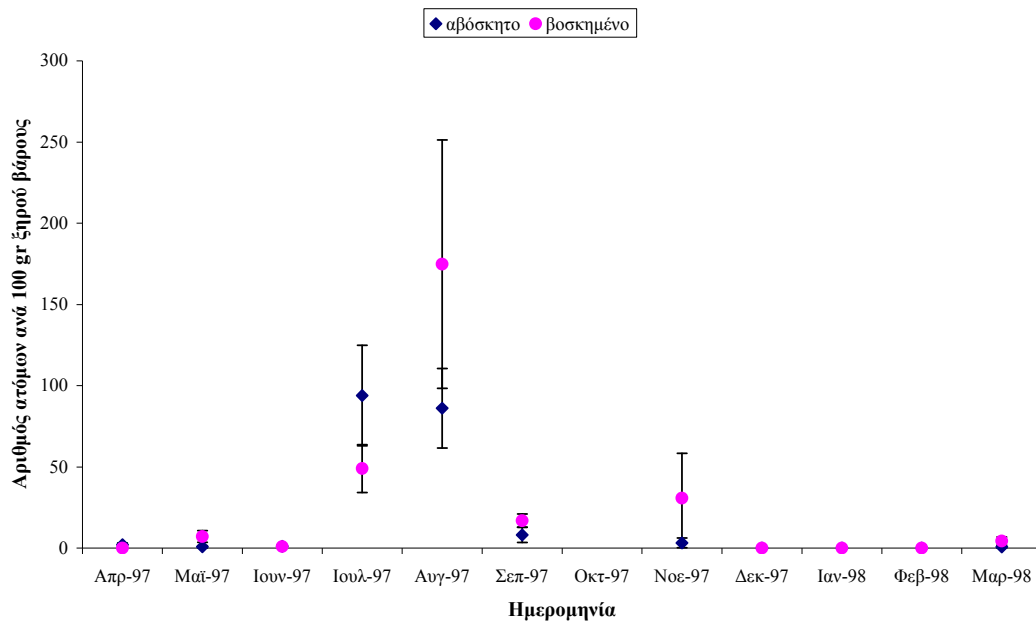
Εικόνα 4. Εποχιακή διακύμανση του *Zygoribatula* sp. σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998.



Εικόνα 5. Εποχιακή διακύμανση του *Steneotarsonemus konomi* σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998.



Εικόνα 6. Εποχιακή διακύμανση του *Tarsonemus lacustris* σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998.



Εικόνα 7. Εποχιακή διακύμανση του *Microtydeus bellus* σε αβόσκητο και βοσκημένο λειμώνα της περιοχής Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998.

Το *Microtydeus bellus* παρουσιάζει μεγαλύτερους πληθυσμούς τους καλοκαιρινούς μήνες και στους δύο λειμώνες.

Γενικά, η διαφοροποίηση στις πληθυσμιακές διακυμάνσεις των taxa δε βρέθηκε να είναι στατιστικώς σημαντική, εκτός από την περίπτωση του taxon *Tarsonemus* nr *lacustris*, του οποίου ο πληθυσμός κατά τον μήνα Ιούνιο ήταν σημαντικά μεγαλύτερος στον αβόσκητο λειμώνα, όπως φαίνεται στην εικόνα 6.

Βιβλιογραφία

- Curry, J.P. 1973. The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. *Soil. Biol. Biochem.*, 5: 645-657.
- Curry, J.P. 1994. *Grassland Invertebrates-Ecology, influence on soil fertility and effects on plants growth*. Chapman and Hall. London.
- Emmanouel, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis. National University of Ireland. 224pp.

Seasonal fluctuation of microarthropods in grazed and ungrazed pastures, in Ioannina prefecture, Greece

E.V. Kapaxidi¹, Ch. Tzialla², N.G. Emmanouel¹, G.Th. Papadoulis¹, Ch. Zachos¹ and P.D. Kolokytha¹

¹Agricultural University of Athens, Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Iera Odos 75, 118 55 Athens, Greece.

²National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Station of Ioannina, Ethnikis Antistasis 1, Katsikas 45 500 Ioannina, Greece.

Summary

The study of the seasonal fluctuation of the most characteristic acarine taxa found on grazed and ungrazed pastures in Ioannina prefecture, Epirus, Greece during the period April 1997-March 1998 showed the following: *Tyrophagus longior* reached highest population densities during winter especially on the ungrazed pasture. Immature stages of Cryptostigmata showed higher population densities in August on both pastures with higher number on the grazed one. *Zygoribatula* sp. showed higher population during winter while the rest of Oribatuloidea during the end of the summer. *Tarsonemus* nr *lacustris* reached highest densities in June for the ungrazed pasture, while high numbers for the grazed one occurred in November.

Key words: Pastures, microarthropods, seasonal fluctuation, Greece.

Συμβολή στη μελέτη της επίδρασης της βόσκησης των λειμώνων στη σύνθεση της πανίδας μικροαρθροπόδων

Ε.Β. Καπαξίδη¹, Ν.Γ. Εμμανουήλ¹, Χ. Τζιάλλα², Γ.Θ. Παπαδούλης¹, Π.Δ. Κολοκυθά¹
και Χ. Ζάχος¹

¹ Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

² Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής
Αντίστασης 1, Κατσικάς, 455 00 Ιωάννινα.

Περίληψη

Στα πλαίσια μελέτης της επίδρασης της βόσκησης στην ακαρεοπανίδα εξετάστηκε η ποιοτική και ποσοτική σύσταση της πανίδας αυτής σε βοσκημένο και αβόσκητο τμήμα φυσικού λειμώνα στην περιοχή Κατσικά του Ν. Ιωαννίνων κατά το διάστημα Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998. Η ποιοτική ανάλυση έδειξε την παρουσία 59 και 71 taxa στο βοσκημένο και αβόσκητο τμήμα του λειμώνα, αντίστοιχα, εκ των οποίων τα 51 ήταν κοινά. Τα σπουδαιότερα από άποψη κυριαρχίας και συχνότητας taxa ακάρεων ήταν: α) στο βοσκημένο τμήμα: τα *Tyrophagus longior*, *Oribatuloidea*(-*Zygoribatula* sp.) και ατελή *Cryptostigmata*, βρέθηκαν κυρίαρχα και σταθερά, το *Steneotarsonemus konoii* κυρίαρχο και συχνό, το *Tarsonemus nr lacustris* σημαντικό και σταθερό ενώ τα *Zygoribatula* sp. και *Microtydeus bellus* βρέθηκαν σημαντικά και συχνά. β) στο αβόσκητο τμήμα: τα *Tyrophagus longior*, *Zygoribatula* sp και ατελή *Cryptostigmata*, ήταν Κυρίαρχα και Σταθερά, τα *Steneotarsonemus konoii* και *Oribatuloidea* κυρίαρχα και συχνά, το *Tarsonemus nr lacustris* σημαντικό και σταθερό ενώ τα *Peloptulus* sp. και *Microtydeus bellus* ήταν σημαντικά και συχνά. Τα *Tyrophagus longior* και ατελή *Cryptostigmata* ήταν κυρίαρχα και σταθερά και στους δύο λειμώνες. Παρατηρούμε ότι και στους δύο λειμώνες η παρουσία ειδών των αρπακτικών ακάρεων *Phytoseiidae* είναι σταθερή ή συχνή αλλά σε ασήμαντους πληθυσμούς. Η σύγκριση με το κριτήριο του t-test δεν έδειξε διαφοροποίηση της πανίδας των δύο λειμώνων κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Λέξεις κλειδιά: Λειμώνας, επίδραση βόσκησης, μικροαρθρόποδα.

Εισαγωγή

Οι λειμώνες είναι ένα ενδιαίτημα στο οποίο απαντάται μεγάλος αριθμός ασπόνδυλων ζώων. Μεταξύ αυτών, τα μικροαρθρόποδα αποτελούν μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα ομάδα τόσο από πλευράς αριθμού ειδών, όσο και ως προς τους πληθυσμούς που αυτά μπορούν να αναπτύξουν. Η βόσκηση μπορεί να επηρεάσει τα μικροαρθρόποδα των λειμώνων μέσω της αλλαγής στη βοτανική δομή και σύνθεση, καθώς και της αλλαγής στον ρυθμό με τον οποίο η οργανική ύλη επιστρέφει στο έδαφος. Η παρούσα μελέτη αφορά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της ακαρεοπανίδας βοσκημένου και αβόσκητου (για ένα περίπου χρόνο) λειμώνα καθώς επίσης και την σύγκριση αυτών προς την κατεύθυνση εύρεσης της πιθανής επίδρασης της βόσκησης στην σύνθεση της πανίδας αυτής.

Υλικά και μέθοδοι

Οι δειγματοληψίες έγιναν στο κτήμα του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, περιοχή Κατσικά, συνολικής εκτάσεως 800 στρεμμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν δύο τεμάχια του λειμώνα (ένα το οποίο εβόσκετο με πρόβατα και άλλο στο οποίο η βόσκηση ήταν

αδύνατη καθ' όσον ήταν περιφραγμένο), σε ταυτόχρονο πείραμα παραγωγικότητας λιβαδιού. Η βόσκηση στο βοσκόμενο τμήμα ήταν περιοδική ούτως ώστε το ύψος της βλάστησης να κυμαίνεται από 2-4 cm το χειμώνα και 9-10 cm την άνοιξη. Στο αβόσκητο τεμάχιο, εκτός από μία κοπή της βλάστησης κατά το μήνα Οκτώβριο, καμία άλλη επέμβαση δεν πραγματοποιήθηκε.

Σε κάθε λειμώνα πραγματοποιήθηκαν συνολικά 11 δειγματοληψίες κατά την περίοδο Απριλίου 1997 - Μαρτίου 1998. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 5 δείγματα από κάθε τεμάχιο. Τα δείγματα λαμβάνονταν τυχαία με τη βοήθεια συρμάτινου πλαισίου διαστάσεων 20x30 cm. Μετά την κοπή, τα δείγματα μεταφέρονταν στο Εργαστήριο και τοποθετούνταν σε συσκευή Berlese-Tullgren για τη συλλογή των μικροαρθροπόδων. Κατά την κοπή γινόταν μια οπτική εκτίμηση της εκατοστιαίας αναλογίας των περιεχομένων στο δείγμα ειδών, η οποία δίνεται στους πίνακες 1 και 2 για τον βοσκημένο και αβόσκητο λειμώνα αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Εύρος τιμών βοτανικής σύνθεσης (%) των δειγμάτων του βοσκημένου λειμώνα κατά την περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998 στην περιοχή Κατσικά Ν. Ιωαννίνων.

Είδος Φυτού	Ημερομηνίες δειγματοληψίας										
	3/4	8/5	18/6	17/7	26/8	29/9	7/11	10/12	12/1	12/2	13/3
<i>Agrostis</i> sp.		0-5									
<i>Allopecurus</i> sp.	40-70	30-80	0-15				2-90	5-50	5-55	5-45	10-65
<i>Bromus</i> sp.	0-25	0-10	0-15	15-40				5-50	0-30	5-35	0-10
<i>Cerastium</i> sp.											0-15
<i>Cichorium</i> sp.		0-30		0-30	0-20			0-3		0-10	
<i>Convolvulus</i> sp.					0-50	0-30					
<i>Crepis setosa</i>									0-20		
<i>Cynodon dactylon</i>			5-40	10-80	0-87	70-100	2-5			0-45	
<i>Daucus</i> sp.					0-5						0-5
<i>Festuca</i> sp.	0-10		0-10		0-5				0-10	0-15	0-20
<i>Galium</i> sp.	0-2										0-5
<i>Geranium</i> sp.										0-5	
<i>Holcus</i> sp.	0-5		0-5	0-15							
<i>Lolium</i> sp.							0-5				
<i>Lotus corniculatus</i>		0-10									
<i>Picris</i> sp.					0-50						
<i>Plantago</i> sp.	0-35	5-20	0-40	5-20	0-30	0-10	0-15	0-5	0-5	0-5	
<i>Pulicaria</i> sp.										0-10	
<i>Ranunculus</i> sp.							0-10	0-25		0-25	0-30
<i>Taraxacum</i> sp.						0-5					
<i>Trifolium</i> sp.	0-50	0-40	30-60	0-10	0-1		0-90	0-80	10-90	0-70	5-80
<i>Verbena</i> sp.					0-2						

Η αξιολόγηση της ακαρεοπανίδος έγινε σύμφωνα με τα κριτήρια κυριαρχίας και συχνότητας, όπως αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Curry 1973, Emmanouel 1977). Αναφορικά με το πρώτο κριτήριο, ένα taxon χαρακτηρίζεται ως κυρίαρχο, σημαντικό ή ασήμαντο όταν ο πληθυσμός του είναι >5%, 2-5% ή <2% του συνολικού πληθυσμού αντίστοιχα. Όσον αφορά το κριτήριο της συχνότητας, ένα taxon χαρακτηρίζεται σταθερό, συχνό ή τυχαίο όταν απαντάται σε >50%, 25-50% και <25% των δειγμάτων αντίστοιχα. Για την σύγκριση των δύο λειμώνων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο του t-test. Τα μετεωρολογικά στοιχεία κατά την περίοδο των δειγματοληψιών

αντανακλούν το ηπειρωτικό κλίμα της περιοχής, με ξηρό και θερμό καλοκαίρι και υγρό και ψυχρό χειμώνα.

Πίνακας 2. Εύρος τιμών βοτανικής σύνθεσης (%) των δειγμάτων του αβόσκητου κατά την περίοδο Απριλίου 1997-Μαρτίου 1998 λειμώννα στην περιοχή Κατσικά Ν. Ιωαννίνων.

Είδος Φυτού	Ημερομηνίες δειγματοληψίας											
	3/4	8/5	18/6	17/7	26/8	29/9	7/11	10/12	12/1	12/2	13/3	
<i>Agrostis</i> sp.			0-10								0-5	
<i>Allopecurus</i> sp.	60-85	10-65	5-20	10-40			35-95	14-48	40-55	40-50	5-70	
<i>Bromus</i> sp.		0-5	10-20	10-40				13-48	25-40	25-35	0-10	
<i>Carpa</i> sp.				0-10								
<i>Cichorium</i> sp.	0-2	0-10	0-30	0-20			0-10	0-1	0-5	0-5		
<i>Convolvulus</i> sp.						0-60						
<i>Cerastium</i> sp.												0-5
<i>Cynodon dactylon</i>			20-40	5-40	80-100	0-95	0-10			0-5		
<i>Daucus</i> sp.		0-5						0-2		0-5	0-2	
<i>Festuca</i> sp.	0-10		0-15	0-40	0-10	0-13	0-10	0-70	0-30	0-30	0-20	
<i>Galium</i> sp.		0-10										
<i>Geranium</i> sp.		0-5						0-5	0-5	0-5	0-10	
<i>Holcus</i> sp.	0-20	0-20		0-10			0-10					
<i>Lolium</i> sp.							0-1					
<i>Lotus corniculatus</i>		0-10			0-5							
<i>Plantago</i> sp.	0-25	0-65	20-40	10-40	0-10	0-40	0-40	0-2	0-2			
<i>Potentilla</i> sp.					0-5							
<i>Rumex</i> sp.								0-5				
<i>Stellaria</i> sp.										0-2		
<i>Trifolium</i> sp.	0-10	0-20	0-5			0-2	0-5	0-5	0-10	0-20	0-70	
<i>Verbena</i> sp.			0-10		0-7		0-10	0-2				

Αποτελέσματα

Ο αριθμός των taxa ακάρεων καθώς και ο συνολικός αριθμός των ατόμων ήταν μεγαλύτερος στον αβόσκητο λειμώνα όπως φαίνεται στον πίνακα 3. Επίσης παρατηρείται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός taxa ανήκει στην τάξη Prostigmata και στους δύο λειμώνες, ενώ πολυπληθέστερα από άποψη αριθμού ατόμων βρέθηκαν τα ακάρεα της τάξης Astigmata. Σε μεγάλους πληθυσμούς επίσης βρέθηκαν και τα ακάρεα της τάξης Cryptostigmata και στους δύο λειμώνες. Η τάξη Prostigmata παρ' ότι περιλαμβάνει τον μεγαλύτερο αριθμό των taxa υπολείπεται των τάξεων Astigmata και Cryptostigmata σε πληθυσμό.

Συγκρίσεις μεταξύ των δύο τεμαχίων έγιναν όσον αφορά τις πληθυσμιακές πυκνότητες του κάθε taxon κατά δειγματοληψία και στο σύνολο, με το κριτήριο του t-test. Η σύγκριση κατά δειγματοληψία έδειξε μόνο μία στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο λειμώνων που αφορούσε το είδος *Tarsonemus* nr *lacustris* κατά την δειγματοληψία του μήνα Ιουνίου, στην οποία το ως άνω είδος ευρέθη σε πολύ μεγαλύτερους πληθυσμούς στον αβόσκητο λειμώνα. Συγκρίσεις στα σύνολα δεν έδειξαν καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά.

Πίνακας 3. Συνολικός αριθμός ατόμων ανά 100 gr ξηρού βάρους και taxa ακάρεων που βρέθηκαν στη βλάστηση βοσκημένου και αβόσκητου λειμώνα κατά την περίοδο Απριλίου 1997 - Μαρτίου 1998 στην περιοχή Κατσικά Ν. Ιωαννίνων.

Τάξη	Βοσκημένος		Αβόσκητος	
	Άτομα	Taxa	Άτομα	Taxa
Astigmata	28706	2	82584	2
Cryptostigmata	25983	10	19458	11
Mesostigmata	1954	12	2803	17
Prostigmata	13480	35	7722	41
Σύνολο	70123	59	112567	71

Στους πίνακες 4 και 5 περιέχονται τα taxa ακάρεων αναλυτικά στους δύο λειμώνες, καθώς και η αξιολόγησή τους ως προς την κυριαρχία και συχνότητα.

Πίνακας 4. Κυριαρχία και συχνότητα των taxa ακάρεων που βρέθηκαν στον βοσκημένο λειμώνα κατά την περίοδο Απριλίου 1997 - Μαρτίου 1998 στην περιοχή Κατσικά Ν. Ιωαννίνων.

Taxa	Κυριαρχία			Συχνότητα		
	KY	ΣΗ	ΑΣ	ΣΤ	ΣΥ	ΤΥ
ASTIGMATA¹						
<i>Tyrophagus longior</i>	+			+		
¹ Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκε το taxa Anoeidae						
CRYPTOSTIGMATA²						
<i>Zygoribatula</i> sp.		+				+
<i>Peloptulus</i> sp.			+			+
Oribatuloidea	+			+		
Ατελή	+			+		
² Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: Carabodoidea, Ceratozetoidea, Galumnidae, Mochlozetidae, Oppiidae, <i>Xenillus</i> sp.						
MESOSTIGMATA³						
<i>Amblyseius graminis</i>			+	+		
<i>Amblyseius marginatus</i>			+			+
³ Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: <i>Alliphis</i> sp., <i>Amblyseius aurescens</i> , <i>Amblyseius bicaudus</i> , <i>Amblyseius</i> sp., <i>Asca bicornis</i> , Ascidae, <i>Gamasellodes</i> sp., <i>Hypoaspis</i> spp., Laelapidae, <i>Rhodacarellus</i> sp.						
PROSTIGMATA⁴						
<i>Microtydeus bellus</i>		+				+
<i>Steneotarsonemus konoii</i>	+					+
<i>Tarsonemus nr lacustris</i> .		+		+		
<i>Tydeus</i> spp.			+			+
⁴ Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: Anystidae, <i>Bakerdania</i> spp., Bdellidae, <i>Coccotydaeolus krantzi</i> , Cunaxidae, Eriophyidae, Erythraeidae, Eupodidae, <i>Ledermuelleriopsis</i> sp., Nanorchestidae, Penthaleidae, <i>Postimius tectus</i> , <i>Pygmephorus</i> spp., Raphignathidae, Scutacaridae, <i>Siteroptes</i> sp ₁ , <i>Siteroptes</i> sp ₂ , <i>Siteroptes</i> sp ₃ , <i>Steneotarsonemus arcuatus</i> , <i>Steneotarsonemus nr hordei</i> , <i>Steneotarsonemus nr smileyi</i> , <i>Stigmaeus</i> sp., <i>Tarsonemus</i> sp ₁ , <i>Tarsonemus</i> sp ₂ , <i>Tarsonemus</i> sp ₃ , <i>Tarsonemus</i> sp ₄ , <i>Tarsonemus</i> sp ₅ , <i>Tarsonemus nr talpae</i> , <i>Tarsonemus waitei</i> , Tetranychidae, <i>Xenotarsonemus</i> sp.						

KY: Κυρίαρχο, ΣΗ: Σημαντικό, ΑΣ: Ασήμαντο, ΣΤ: Σταθερό, ΣΥ: Συχνό, ΤΥ: Τυχαίο

Συμπεράσματα και συζήτηση

Όπως φαίνεται στον πίνακα 3, ο αριθμός των taxa ακάρεων που ευρέθησαν στον αβόσκητο λειμώνα είναι μεγαλύτερος από αυτόν στον βοσκημένο, 59 και 71 taxa

αντίστοιχα, η συντριπτική πλειονότητα των οποίων (51) ήταν κοινά. Τα μη κοινά taxa ήταν όλα τυχαία και ασήμαντα. Τα σημαντικότερα από πλευράς κυριαρχίας και συχνότητας, όπως φαίνεται από τους πίνακες 4 και 5, ήταν τα *Tyrophagus longior* και τα ατελή άτομα της τάξεως Cryptostigmata, τα οποία βρέθηκαν κυρίαρχα και σταθερά και στους δύο λειμώνες. Τα Oribatuloidea στον βοσκημένο λειμώνα βρέθηκαν κυρίαρχα και σταθερά, ενώ στον αβόσκητο κυρίαρχα και συχνά. Το *Peloptulus* sp. στον βοσκημένο λειμώνα βρέθηκε συχνά μεν αλλά σε ασήμαντους πληθυσμούς, ενώ στον αβόσκητο βρέθηκε συχνό σε σημαντικούς πληθυσμούς. Όσον αφορά τα Prostigmata, το *Steneotarsonemus konoi* ήταν κυρίαρχο και συχνό, το *Tarsonemus* nr *lacustris* σημαντικό και σταθερό και το *Microtydeus bellus* σημαντικό και συχνό και στους δύο λειμώνες. Επίσης τα αρπακτικά ακάρεα της οικογένειας Phytoseiidae, *Amblyseius graminis* και *Amblyseius marginatus* και στους δύο λειμώνες βρέθηκαν σταθερά ή συχνά μεν αλλά σε ασήμαντους πληθυσμούς.

Πίνακας 5. Κυριαρχία και συχνότητα των taxa ακάρεων που βρέθηκαν στον αβόσκητο λειμώνα κατά την περίοδο Απριλίου 1997 - Μαρτίου 1998 στην περιοχή Κατσικά Ν. Ιωαννίνων.

Taxa	Κυριαρχία			Συχνότητα		
	KY	ΣΗ	ΑΣ	ΣΤ	ΣΥ	ΤΥ
ASTIGMATA¹						
<i>Tyrophagus longior</i>	+			+		
¹ Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκε το taxon <i>Tyrophagus</i> sp.						
CRYPTOSTIGMATA²						
<i>Zygoribatula</i> sp.	+			+		
<i>Peloptulus</i> sp.		+			+	
Oribatuloidea	+				+	
Ατελή	+			+		
² Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: <i>Brachychthonius</i> sp., Ceratozetoidea, Galumnidae, Haplochthoniidae, Haplozetidae, <i>Oribatella</i> sp., <i>Xenillus</i> sp.						
MESOSTIGMATA³						
<i>Amblyseius bicaudus</i>			+		+	
<i>Amblyseius graminis</i>			+	+		
<i>Amblyseius marginatus</i>			+		+	
<i>Amblyseius obtusus</i>			+		+	
³ Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: <i>Alliphis</i> sp., <i>Amblyseius aurescens</i> , <i>Amblyseius messor</i> , <i>Amblyseius</i> sp., <i>Asca bicornis</i> , Ascidae, <i>Gamasellodes</i> sp., <i>Hypoaspis</i> sp., <i>Iphidozercon</i> sp., Laelapidae, <i>Ololaelaps</i> sp., <i>Phytoseius</i> sp. <i>Typhlodromus rhenanus</i> .						
PROSTIGMATA⁴						
<i>Microtydeus bellus</i>		+			+	
<i>Steneotarsonemus konoi</i>	+				+	
<i>Tarsonemus</i> nr. <i>lacustris</i>		+		+		
⁴ Σε ασήμαντους και τυχαίους πληθυσμούς βρέθηκαν τα: Anystidae, <i>Bakerdanna</i> spp., Bdellidae, Cunaxidae, Eriophyidae, Erythraeidae, Eupodidae, Nanorchestidae, <i>Neotarsonemoides</i> sp., <i>Postumius tectus</i> , <i>Pronematus</i> sp., <i>Pygmephorus</i> spp, Scutacaridae, <i>Siteroptes</i> sp ₁ , <i>Siteroptes</i> sp ₂ , <i>Siteroptes</i> sp ₃ , <i>Steneotarsonemus arcuatus</i> , <i>Steneotarsonemus</i> nr <i>crassisetis</i> , <i>Steneotarsonemus</i> nr <i>hordei</i> , <i>Steneotarsonemus</i> nr <i>smileyi</i> , <i>Steneotarsonemus</i> sp ₁ , <i>Steneotarsonemus</i> sp ₂ , <i>Stigmaeus</i> sp., <i>Tarsonemus lobosus</i> , <i>Tarsonemus</i> nr <i>lucifer</i> , <i>Tarsonemus paupuroseatus</i> , <i>Tarsonemus</i> sp ₁ , <i>Tarsonemus</i> sp ₂ , <i>Tarsonemus</i> sp ₃ , <i>Tarsonemus</i> sp ₄ , <i>Tarsonemus</i> sp ₅ , <i>Tarsonemus</i> nr <i>talpae</i> , <i>Tarsonemus waitei</i> , Tetranychidae, Tydeidae, <i>Xenotarsonemus</i> sp.						

KY: Κυρίαρχο, ΣΗ: Σημαντικό, ΑΣ: Ασήμαντο, ΣΤ: Σταθερό, ΣΥ: Συχνό, ΤΥ: Τυχαίο

Ως συνολικό συμπέρασμα μπορεί να εξαχθεί ότι σχεδόν καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά δεν υπάρχει στην ποσοτική σύσταση της ακαρεοπανίδας. Φαίνεται ότι η για ένα τουλάχιστο χρόνο βόσκηση του συγκεκριμένου λειμώνα δεν διαφοροποίησε την ακαρεοπανίδα η οποία ως τρεφόμενη στο μέγιστο ποσοστό της από την μικροχλωρίδα δεν επηρεάζεται ιδιαίτερα από την διαφοροποίηση της βοτανικής σύνθεσης.

Βιβλιογραφία

- Curry, J.P. 1973. The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil. *Soil. Biol. Biochem.*, 5: 645-657.
- Emmanouel, N.G. 1977. Aspects of the biology of mites associated with cereals during growth and storage. Ph. D. Thesis. National University of Ireland. 224pp.

A study on the effect of grazing to microarthropod composition in pastures

E.V. Kapaxidi¹, N.G. Emmanouel¹, Ch. Tzialla², G.Th. Papadoulis¹, P.D. Kolokytha¹ and Ch. Zachos¹

¹Agricultural University of Athens, Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Iera Odos 75, 118 55 Athens, ²National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Station of Ioannina, Ethnikis Antistasis 1, Katsikas, 45 500 Ioannina, Greece

Summary

The possible effect of grazing in qualitative and quantitative composition of acari-fauna was studied on pastures in the prefecture of Ioannina, Epirus, Greece for the period April 1997-March 1998. The number of species was found to be similar both in the grazed and ungrazed pastures and comprised approximately by 59 and 71 taxa respectively. The most characteristic species were: a) for the grazed pasture: *Tyrophagus longior*, Oribatuloidea(-*Zygoribatula* sp.) and immature stages of Cryptostigmata which found dominant and were constant, *Steneotarsonemus konoii* dominant and accessory, *Tarsonemus* nr *lacustris* influent and constant, *Zygoribatula* sp and *Microtydeus bellus* influent and accessory; b) for the ungrazed pasture: *Tyrophagus longior*, *Zygoribatula* sp. and immatures stages of Cryptostigmata were found dominant and constant, Oribatuloidea(-*Zygoribatula* sp.) and *Steneotarsonemus konoii* dominant and accessory, *Tarsonemus* nr *lacustris* influent and constant, *Peloptulus* sp. and *Microtydeus bellus* influent and accessory. No significant differences were found during the experiment period between the grazed and ungrazed pasture.

Key words: Pastures, effect of grazing, microarthropods, Greece.

Παραγωγή και ποιότητα βοσκήσιμης ύλης λιβαδιών σε δύο διαφορετικά κλιματολογικά περιβάλλοντα του Νομού Ιωαννίνων

Χ. Τζιάλλα¹, Μ. Κασιούμη¹, Χ. Γούλας²

¹ ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων
Ε. Αντίστασης 1, 455 00 Κατσικάς, Ιωάννινα

² Εργαστήριο Διατροφής Ζώων, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονικό Παν/μιο Αθηνών.

Περίληψη

Εγκαταστάθηκαν πειράματα σε δύο διαφορετικές υψομετρικές θέσεις, στον Κατσικά Ιωαννίνων (χαμηλή ζώνη) και στο Μέτσοβο (υψηλή ζώνη). Η κάθε θέση χωρίστηκε σε δύο τμήματα τα οποία αντιστοιχούσαν σε δύο πειράματα (το ένα από αυτά ελεύθερο στη βόσκηση, ενώ το άλλο περιφράχθηκε και προστατευόταν από τη βόσκηση) και είχαν έκταση 500m² έκαστο. Τα πειραματικά τεμάχια ήταν οκτώ με τέσσερις επαναλήψεις και αντιστοιχούσαν σε οκτώ διαφορετικές ημερομηνίες κοπής. Μετρήθηκαν: η παραγωγή βιομάζας, η αναλογία νέας προς παλαιά ύλη, οι ολικές πρωτεΐνες και οι ολικές ινώδεις ουσίες κατά ημερομηνία κοπής, καθώς και η αναλογία μεταξύ των κατηγοριών βλάστησης: αγρωστώδη, ψυχανθή, λοιπά πλατύφυλλα και παλαιά ύλη, κατά την ημερομηνία που η βλάστηση παρουσιάζει τη μεγαλύτερη παραγωγή. Η μεγαλύτερη παραγωγή νέας ύλης παρατηρήθηκε το μήνα Μάιο στη χαμηλή ζώνη (557 kg/στρ) και Ιούνιο στην υψηλή ζώνη (378 kg/στρ). Το ποσοστό βόσκησης στο βοσκόμενο τμήμα της χαμηλής ζώνης δεν υπερέβη το 50% κατά μέσο όρο κατά τον μήνα της μεγαλύτερης παραγωγής. Τα αγρωστώδη κυριαρχούσαν στη βλάστηση στο βοσκόμενο και προστατευόμενο από βόσκηση πείραμα, τόσο της χαμηλής ζώνης όσο και της υψηλής ζώνης. Τα ψυχανθή κατείχαν τη δεύτερη θέση στη χαμηλή ζώνη, ενώ στην υψηλή ζώνη τα ψυχανθή ήταν ελάχιστα και τη δεύτερη θέση κατείχαν τα λοιπά πλατύφυλλα. Οι ολικές πρωτεΐνες υπερερούσαν στη βοσκόμενη έκταση και είχαν τη μεγαλύτερη τιμή κατά τους εαρινούς μήνες στη χαμηλή ζώνη και στις αρχές του καλοκαιριού στην υψηλή ζώνη. Αντίθετα οι ινώδεις ουσίες παρουσίασαν τις μικρότερες τιμές τους εαρινούς μήνες.

Λέξεις κλειδιά: Παραγωγή λιβαδιών, βόσκηση, ποιότητα νομής.

Εισαγωγή

Η θερμοκρασία και το νερό αποτελούν βασικούς παράγοντες ανάπτυξης αφού ρυθμίζουν τη φωτοσύνθεση των φυτών. Το νερό επηρεάζει επίσης τόσο τη μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος στο φυτό όσο και τη μεταφορά των προϊόντων της φωτοσύνθεσης από τα φύλλα στα άλλα μέρη του φυτού (Singh et al. 1979, Βερεσόγλου 1998). Επειδή τα λιβαδικά φυτά διαφέρουν ως προς τον κύκλο φωτοσύνθεσης, διαφέρουν και ως προς την ικανότητα να χρησιμοποιούν το νερό. Αυτή η διαφοροποίηση των φυτών επηρεάζει τη σύνθεση των ποολίβαδων, τόσο με την αλλαγή του γεωγραφικού πλάτους όσο και με την αλλαγή του υψομέτρου (Sims et al. 1978, Singh et al. 1979, Sims and Coupland 1979, Papanastasis 1981, Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Η θερμοκρασία και η βροχόπτωση έχουν επίσης μεγάλη σημασία για την παραγωγικότητα ενός λιβαδιού (Papanastasis 1981, Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Βερεσόγλου 1998). Τα φυτά μειώνουν ή διακόπτουν τη δραστηριότητά τους, όταν οι θερμοκρασίες είναι ακραίες ή η βροχόπτωση χαμηλή. Από τις συσχετίσεις που έκαναν οι Sims and Singh (1978) και οι Sims et al. (1978) ανάμεσα στο βάρος διαφόρων τμημάτων ή

του συνόλου της παραγωγής και σε αβιοτικούς παράγοντες βρέθηκε ότι το ετήσιο ύψος βροχής μπορεί να εξηγήσει σε μεγάλο ποσοστό τη διακύμανση στην παραγωγή μεταξύ διαφόρων περιοχών. Εκείνο όμως που έχει σημασία δεν είναι μόνο το ετήσιο ύψος βροχής αλλά και η κατανομή αυτής μέσα στο χρόνο (Pitt and Heady 1978, Tzialla et al. 1996, Τζιάλλα και συν. 2000). Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί σε δύο περιοχές με διαφορετικό υψόμετρο, η επίδραση των διαφορετικών εδαφοκλιματικών συνθηκών των δύο περιοχών στη συνολική παραγωγή των λιβαδιών, στην παραγωγή βιομάζας των κυριότερων κατηγοριών βλάστησης και στις ολικές πρωτεΐνες και ολικές ινώδεις ουσίες σε διάφορες ημερομηνίες κοπής.

Υλικά και μέθοδοι

Ο πειραματισμός έγινε σε δύο διαφορετικές θέσεις: (1) Κατσικάς Ιωαννίνων (Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων), χαμηλή ζώνη (480 m) και (2) Μέτσοβο Ιωαννίνων, υψηλή ζώνη (1300 m). Σε κάθε θέση έγιναν δύο πειράματα, α) προστατευόμενο από βόσκηση και β) βοσκόμενο. Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες με τέσσερις επαναλήψεις. Τα πειραματικά τεμάχια ήταν οκτώ και αντιστοιχούσαν σε οκτώ διαφορετικές ημερομηνίες κοπής (στο τέλος των μηνών Ιαν, Μαρ, Απρ, Μαϊ, Ιουν, Ιουλ, Σεπ, Νοεμ για τη χαμηλή ζώνη και των μηνών Απρ, Μαϊ, Ιουν, Ιουλ, Αυγ, Σεπ, Οκτ για την υψηλή ζώνη) για τα έτη 1997, 1998 και 1999. Η κοπή της βοσκήσιμης ύλης γινόταν σε ύψος 2 cm από την επιφάνεια του εδάφους, σε τέσσερις επιφάνειες 0,25 m² ανά πειραματικό τεμάχιο και ο μέσος όρος αυτών αποτελούσε την τιμή του πειραματικού τεμαχίου. Τα δείγματα μετά την κοπή μεταφέρονταν στο εργαστήριο όπου γινόταν διαχωρισμός σε νέα και παλαιά ύλη (νεκρή ύλη παλαιότερων ετών και τρέχοντος περιόδου), ενώ τους μήνες Απρίλιο, Μάιο στη χαμηλή ζώνη και Ιούνιο, Ιούλιο στην υψηλή ζώνη, διαχωρίζονταν στις κατηγορίες: αγρωστώδη, ψυχανθή, λοιπά πλατύφυλλα και παλαιά ύλη. Έγινε ξήρανση στους 70 °C επί 48 ώρες και ζύγιση για τον προσδιορισμό του ξηρού βάρους. Στην υψηλή ζώνη, στο βοσκόμενο τμήμα δεν έγιναν δειγματοληψίες λόγω της υπερβολικής βόσκησης.

Έγιναν εδαφολογικές και κλιματολογικές μετρήσεις στις δύο περιοχές και στη βλάστηση μετρήθηκαν: 1) η παραγωγή νέας και παλαιάς ύλης κατά ημερομηνία κοπής, 2) η παραγωγή υπέργειας βιομάζας των κατηγοριών βλάστησης: αγρωστώδη, ψυχανθή, λοιπά πλατύφυλλα και παλαιά ύλη και 3) οι ολικές πρωτεΐνες (crude protein) και οι ολικές ινώδεις ουσίες (crude fiber), κατά ημερομηνία κοπής. Η χημική ανάλυση της βιομάζας έγινε σε υποδείγματα που πάρθηκαν από το σύνολο του κάθε δείγματος, με την αναλυτική τακτική Weende, όπως αναφέρεται από τον Παπαδόπουλο (1986). Σε όλα τα δεδομένα έγινε στατιστική ανάλυση και οι συγκρίσεις των μέσων όρων έγιναν με τη μέθοδο Duncan, σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Οι εδαφολογικές αναλύσεις έγιναν στο εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος του Τμήματος Γεωπονίας του Α.Π.Θ. και της βοσκήσιμης ύλης στο εργαστήριο Διατροφής Ζώων του Τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

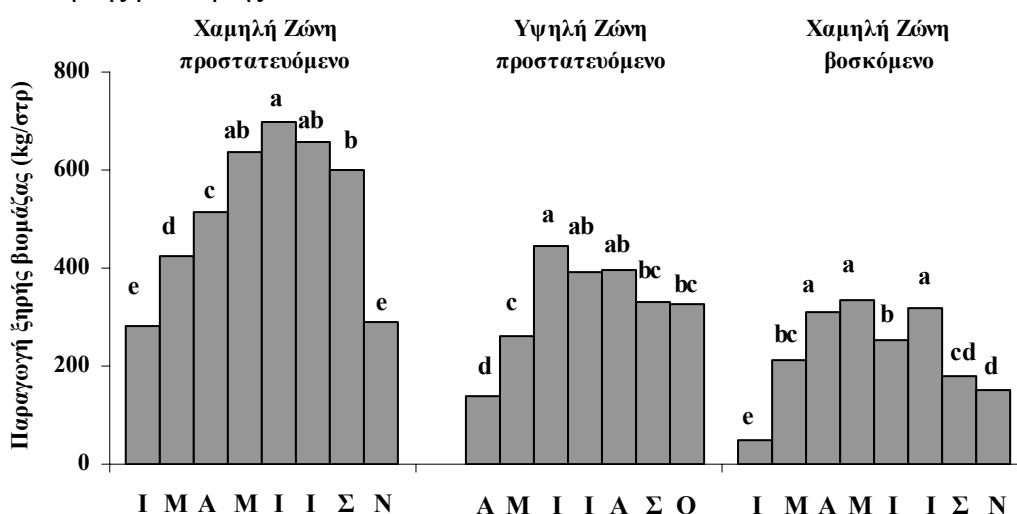
Αποτελέσματα και συζήτηση

Στον Πίνακα 1 φαίνονται τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά των δύο περιοχών, όπου διαπιστώνεται ότι οι δύο περιοχές, ιδιαίτερα το Μέτσοβο, έχουν όξινο έδαφος λόγω των υψηλών βροχοπτώσεων. Πρόκειται για δύο γόνιμα εδάφη, πλούσια σε οργανική ουσία, φώσφορο και κάλιο.

Πίνακας 1. Φυσικοχημικά γνωρίσματα εδάφους (0-15cm) ποολίβαδου Κατσικά και Μετσόβου

Τύπος εδάφους	pH	Οργ. Ουσία (%)	CEC (meq/100g)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Ca (mg/100g)
Κατσικάς πηλώδες	6,0	7,8	20,0	38,1	42	130,0	270
Μέτσοβο αμμοπηλώδες	5,2	20,2	37,1	42,8	193	346,5	340

Στην εικόνα 1 φαίνεται ο μέσος όρος της παραγωγής συνολικής ξηρής βοσκήσιμης ύλης του λιβαδιού που αντιστοιχεί σε κάθε ημερομηνία κοπής στις δύο περιοχές, για τα έτη 1997, 1998 και 1999. Η παραγωγή στη χαμηλή ζώνη είχε τη μεγαλύτερη τιμή από Μάιο έως Ιούλιο και ήταν μεγαλύτερη από αυτή της υψηλής ζώνης, η οποία είχε τη μεγαλύτερη τιμή από Ιούνιο έως Αύγουστο. Στο βοσκόμενο τμήμα φαίνεται η εναπομείνασα μετά τη βόσκηση βιομάζα κατά ημερομηνία κοπής, η οποία εξαρτάται από την ένταση της βόσκησης.



Εικόνα 1. Παραγωγή συνολικής βιομάζας στις δύο περιοχές. Μέσοι όροι ετών 1997, 1998, 1999 κατά ημερομηνία κοπής. Σε κάθε επί μέρους σχήμα στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά.

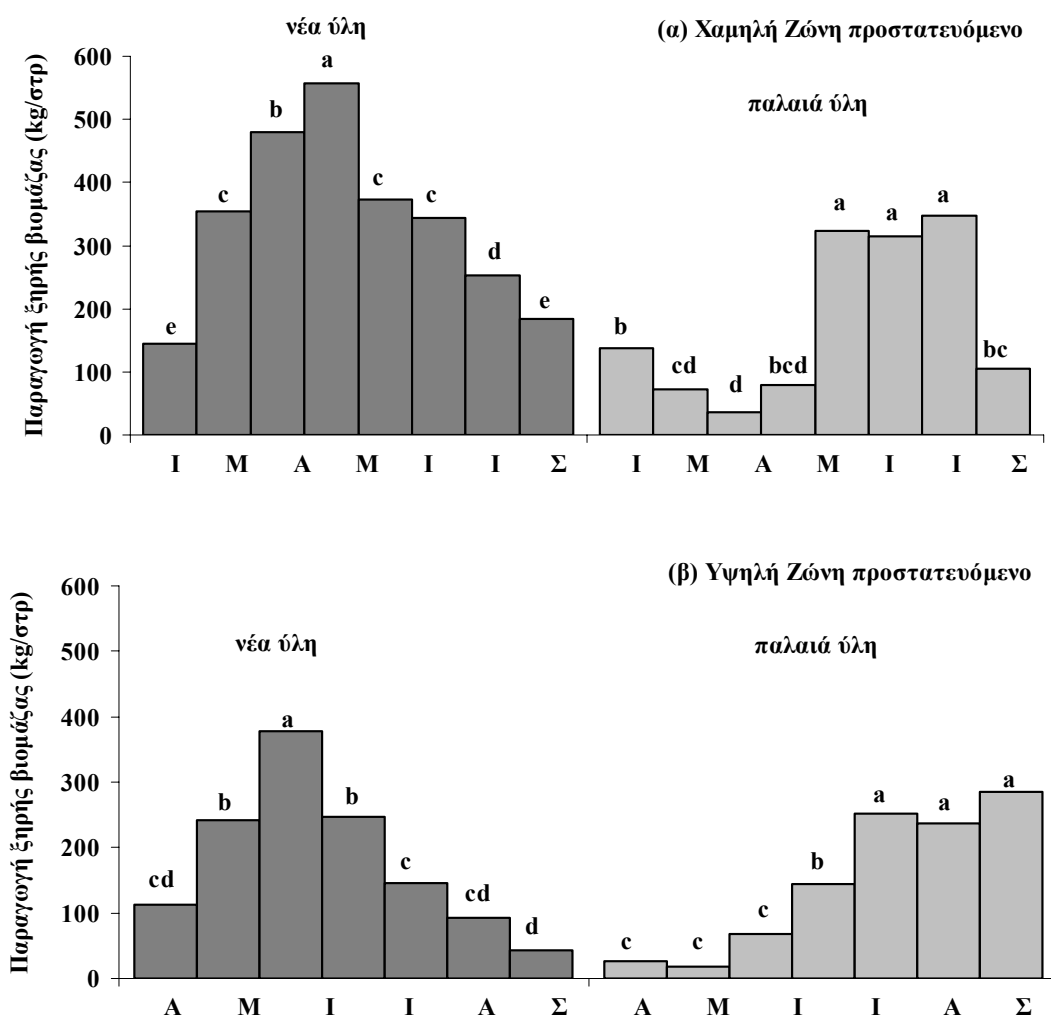
Η παρατηρούμενη μεγαλύτερη παραγωγή κατά ημερομηνία κοπής στη χαμηλή ζώνη οφείλεται αφ' ενός μεν στις μεγαλύτερες θερμοκρασίες και στη μεγαλύτερη διάρκεια της αυξητικής περιόδου από την οποία προέκυψε η παραγωγή κάθε ημερομηνίας κοπής σε σχέση με την υψηλή ζώνη, αφ' ετέρου δε στην προηγηθείσα υπερβόσκηση του λιβαδιού της περιοχής υψηλής ζώνης, η οποία ως κοινοτική έκταση είχε βοσκηθεί ανεξέλεγκτα επί πολλά έτη, με αποτέλεσμα τα φυτά να είναι αδύνατα με αδύνατο ριζικό σύστημα μη δυνάμενα να αξιοποιήσουν την επάρκεια θρεπτικών στοιχείων και νερού. Για το λόγο αυτό δεν έγιναν δειγματοληψίες στη βοσκόμενη έκταση.

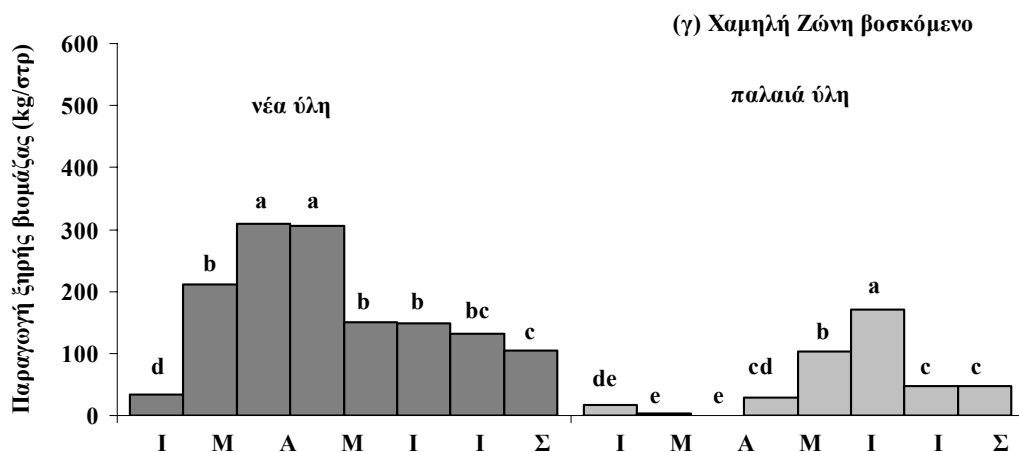
Στην εικόνα 2 δίνεται η μεταβολή νέας και παλαιάς ύλης στο προστατευόμενο από βόσκηση τμήμα στις δύο περιοχές και στο βοσκόμενο τμήμα στη χαμηλή ζώνη. Στη χαμηλή ζώνη η νέα ύλη αυξανόταν σταδιακά και είχε τη μεγαλύτερη τιμή τον Μάιο ενώ στη συνέχεια μειωνόταν σταδιακά μετά την ξήρανση των ετήσιων ειδών που κυριαρχούν την άνοιξη. Η παλαιά ύλη ήταν αυξημένη τους θερινούς μήνες μέχρι τον Σεπτέμβριο, ενώ τον Νοέμβριο μειώθηκε σημαντικά και ήταν μικρότερη της νέας ύλης, διότι τα ετήσια είδη είχαν ήδη αναπτυχθεί. Στην υψηλή ζώνη Μετσόβου η μεγαλύτερη παραγωγή νέας ύλης σημειώθηκε τον Ιούνιο, ενώ η παλιά ύλη παρουσίασε τις μεγαλύτερες τιμές από τον Αύγουστο μέχρι τον Οκτώβριο που η νέα ύλη παρουσίασε τη μικρότερη τιμή λόγω

χαμηλών θερμοκρασιών και μη ανάπτυξης των κυρίαρχων πολυετών ειδών την περίοδο αυτή. Στο βοσκόμενο τμήμα της χαμηλής ζώνης κατά την αυξητική περίοδο η παλιά ύλη ήταν ελάχιστη λόγω απομάκρυνσής της με τη βόσκηση, ενώ κατά τους θερινούς μήνες ήταν αυξημένη διότι τα ζώα δεν προτιμούν τα ετήσια αγρωστώδη μετά την ξήρανσή τους.

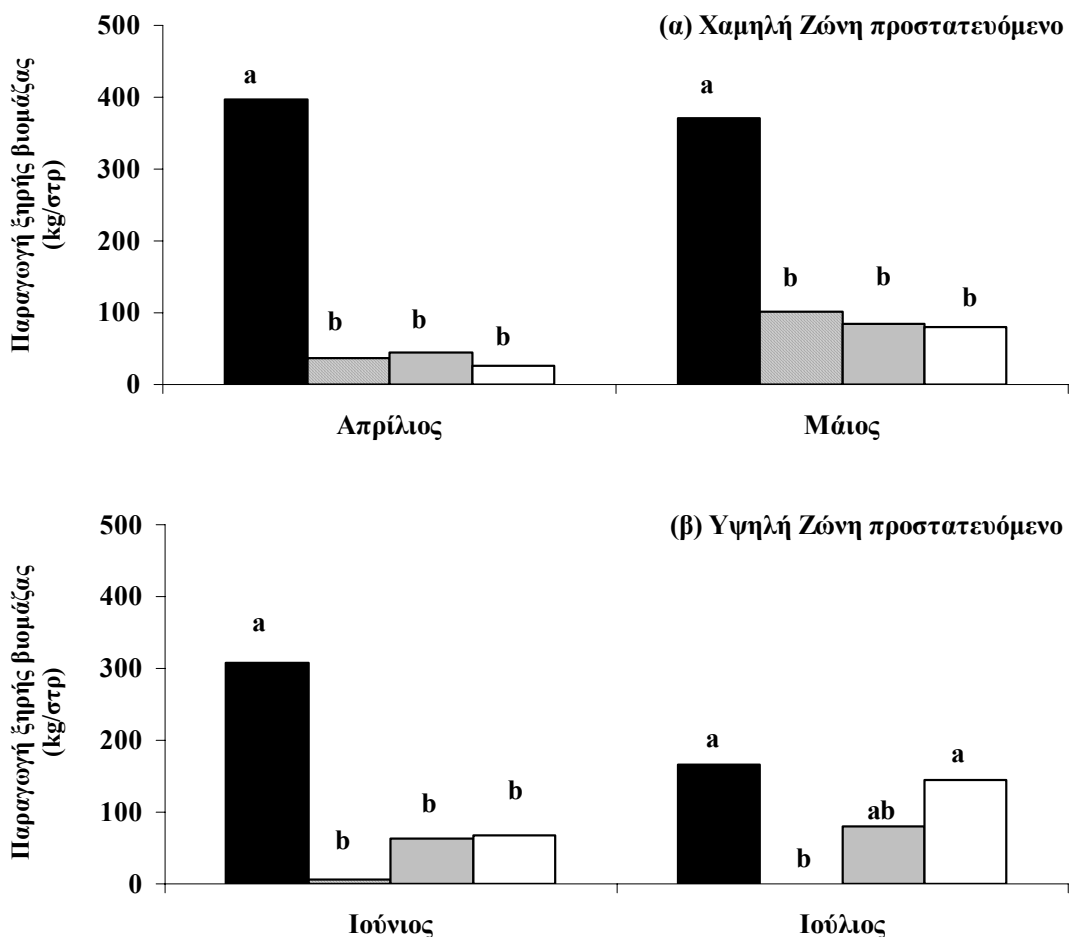
Στην εικόνα 3 φαίνεται η παραγωγή ξηρής βιομάζας κατά κατηγορία βλάστησης, στο προστατευόμενο τμήμα στις δύο περιοχές και στο βοσκόμενο τμήμα στη χαμηλή ζώνη τους μήνες της μεγαλύτερης παραγωγής. Στη χαμηλή ζώνη, παρατηρήθηκε ότι, τα αγρωστώδη ήταν κυρίαρχα, λόγω αυξημένης ανταγωνιστικότητας αυτών έναντι των ψυχανθών και λοιπών πλατύφυλλων όταν δεν βόσκονται, χωρίς διαφοροποίηση μεταξύ των άλλων κατηγοριών ειδών (Joffre 1990, White et al. 1991, Βερεσόγλου 1998). Στην υψηλή ζώνη τα αγρωστώδη επίσης υπερείχαν κατά τους αντίστοιχους μήνες της μεγαλύτερης παραγωγής, για τον ίδιο λόγο, με ελάχιστη την παρουσία των ψυχανθών και αυξημένη την παλαιά ύλη τον Ιούλιο.

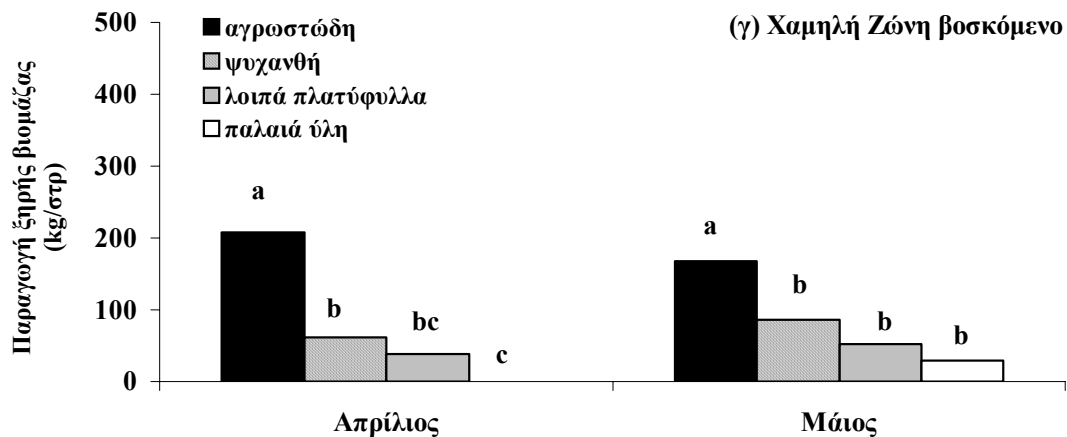
Στο βοσκόμενο τμήμα της χαμηλής ζώνης, τα ψυχανθή εμφανίστηκαν αυξημένα σε σχέση με τα αντίστοιχα της προστατευόμενης έκτασης διότι έγιναν πιο ανταγωνιστικά με την απομάκρυνση των κυρίαρχων αγρωστωδών λόγω βόσκησης (Βερεσόγλου 1998), ενώ η παλαιά ύλη ήταν ελάχιστη λόγω απομάκρυνσης των ετήσιων αγρωστωδών με τη βόσκηση.





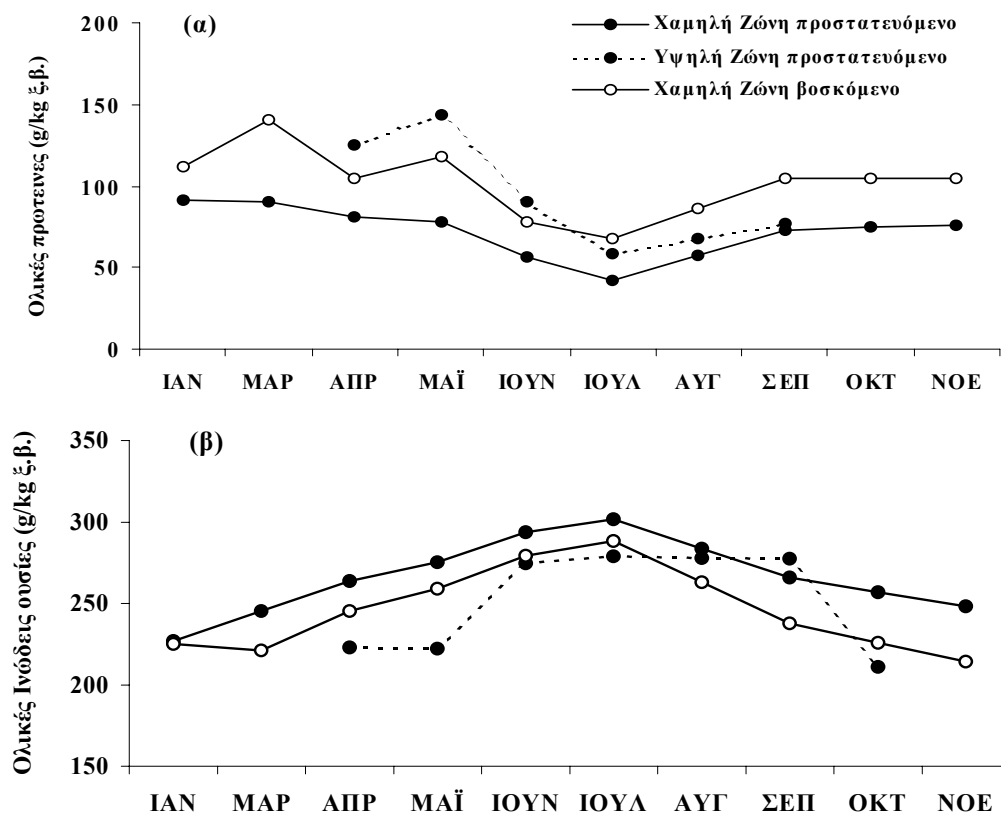
Εικόνα 2. Μεταβολή νέας και παλαιάς ύλης στο προστατευόμενο τμήμα (α) χαμηλής ζώνης, (β) υψηλής ζώνης και (γ) στο βοσκόμενο τμήμα χαμηλής ζώνης. Μέσοι όροι ετών 1997, 1998, 1999 κατά ημερομηνία κοπής. Σε κάθε επί μέρους σχήμα στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά.





Εικόνα 3. Παραγωγή ξηρής βιομάζας κατά κατηγορία βλάστησης (αγρωστώδη, ψυχανθή, λοιπά πλατύφυλλα, παλαιά ύλη) στο προστατευόμενο τμήμα (α) χαμηλής, (β) υψηλής ζώνης και (γ) στο βοσκόμενο χαμηλής ζώνης. Μέσοι όροι ετών 1997, 1998, 1999. Σε κάθε επί μέρους σχήμα στήλες με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά.

Στην εικόνα 4 φαίνεται ο μέσος όρος ολικών πρωτεϊνών και ολικών ινωδών ουσιών των τριών ετών στις δύο περιοχές κατά ημερομηνία κοπής. Παρατηρήθηκε ότι οι ολικές πρωτεΐνες είναι αυξημένες στην αρχή της βλαστικής περιόδου και μειώνονται καθώς τα φυτά αναπτύσσονται. Το αντίθετο παρατηρήθηκε στις ολικές ινώδεις ουσίες οι οποίες μεγιστοποιήθηκαν όταν οι ολικές πρωτεΐνες είχαν τη μικρότερη τιμή. Στο βοσκόμενο λιβάδι η βιομάζα είχε μεγαλύτερη τιμή ολικών πρωτεϊνών σε σχέση με το προστατευόμενο λόγω απομάκρυνσης της παλαιάς ύλης και συνεχούς αναβλάστησης των φυτών.



Εικόνα 4. (α) Ολικές πρωτεΐνες και (β) Ολικές ινώδεις ουσίες στο προστατευόμενο τμήμα χαμηλής & υψηλής ζώνης και στο βοσκόμενο χαμηλής ζώνης. Μέσοι όροι ετών 1997, 1998, 1999 κατά ημερομηνία κοπής.

Συμπεράσματα

Η μεγαλύτερη δυνατή παραγωγή νέας ύλης δίνεται το μήνα Μάιο στη χαμηλή ζώνη Κατσικά, ενώ η μεγαλύτερη παραγωγή στην υψηλή ζώνη Μετσόβου δίνεται το μήνα Ιούνιο.

Κατά την αυξητική περίοδο η παλαιά ύλη είναι ελάχιστη. Αντίθετα έχει τη μεγαλύτερη τιμή μετά τον Ιούνιο και παραμένει υψηλή κατά τους θερινούς μήνες.

Η παλαιά ύλη διατηρείται σε χαμηλότερα επίπεδα όταν το ποολίβαδο βόσκεται.

Τα αγρωστώδη είναι κυρίαρχα στις δύο ζώνες λόγω του μεγάλου βροχομετρικού ύψους.

Τα ψυχανθή έρχονται δεύτερα σε σειρά κυριαρχίας και η βιομάζα τους αυξάνεται όταν γίνεται βόσκηση λόγω απομάκρυνσης των κυρίαρχων αγρωστωδών.

Οι ολικές πρωτεΐνες είναι αυξημένες κατά την περίοδο έντονου ρυθμού ανάπτυξης της βλάστησης (Μάρτιο – Μάιο) και μειώνονται μετά την ωρίμανση των φυτών (ανθοφορία) και με την αύξηση της παλαιάς ύλης (Ιούνιο – Αύγουστο). Επίσης είναι αυξημένες όταν γίνεται βόσκηση.

Οι ινώδεις ουσίες είναι αυξημένες κατά τους θερινούς μήνες, από τον Ιούνιο μέχρι τον Σεπτέμβριο και είχαν τη μικρότερη τιμή την άνοιξη.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος του ευρύτερου ερευνητικού προγράμματος "Αγρομετεωρολογικά μοντέλα πρόβλεψης του ύψους της παραγωγής και της ποιότητας διαφόρων βοσκοτόπων" (1997-1999), χρηματοδοτούμενου από το Β' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης 1994 –1999, Υπ. Γεωργίας (Μέτρο 8.2 Υποπρόγραμμα 8).

Βιβλιογραφία

- Βερεσόγλου, Δ.Σ. 1998. Σημειώσεις Γενικής Οικολογίας. Θεσσαλονίκη.
- Joffre, R. 1990. Plant Soil nitrogen dynamics in Mediterranean grasslands: a comparison of annual and perennial grasses. *Oecologia* 85:142-149.
- Παπαδόπουλος, Γ. 1986. Αρχές Χημικής αναλύσεως των ζωοτροφών. Αθήνα.
- Papanastasis, V. 1981. Species structure and productivity in grasslands of northern Greece. In: N. S. Margaris and H. A. Mooney (eds). Components of productivity in Mediterranean - climate regions p 205-217. The Hague Dr W. Junk Publishers.
- Παπαναστάσης, Β.Π., και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Θεσσαλονίκη.
- Pitt, M.D., and H.F. Heady. 1978. Responses of annual vegetation to temperature and rainfall patterns in northern California. *Ecology* 59:336-350.
- Sims, P.L., and R.T. Coupland. 1979. Producers. In: R.T. Coupland (ed). Grassland ecosystems of the world, p 49-72. International Biological Program 18. Cambridge University Press. London. UK.
- Sims, P.L., and J.S. Singh. 1978. The structure and function of ten western north American grasslands. II. Intra-seasonal dynamics in primary producer compartments. *J. Ecol.* 66:547-572.
- Sims, P.L., J.S. Singh, and W.K. Lauenroth. 1978. The structure and function of ten western north American grasslands. I. Abiotic and vegetation characteristics. *J. Ecol.* 66:251-285.
- Singh, J.S., M.J. Trlica, P.G. Risser, R.E. Redmann, and J.K. Marshall. 1979. Autotrophic system, p.p. 59-200. In: A.I. Breymeyer, and G.M. Van Dyne (eds). Grasslands, Systems

- Analysis and Man, International Biological Program 19. Cambridge University Press. London. UK.
- Tziialla, C.E., D. Papakosta and D.S. Veresoglou. 1996. Vegetation productivity and composition of grass, legumes and forbs as influenced by liming and N and P additions in an alluvial and acid grassland. Grassland and Land Use Systems. Proceedings of the 16th General Meeting of the E.G.F. Grado Italy. (Ed.) G. Parente, J. Frame, S. Orsi.
- Τζιάλλα, Χ., Δ. Βερεσόγλου, Μ. Κασσιούμη, Α. Μαμώλος. 2000. Αγρομετεωρολογικά μοντέλα πρόβλεψης του ύψους της παραγωγής και της ποιότητας διαφόρων βοσκοτόπων. Τελική έκθεση τριών ετών (1997-1998. Προγράμματος Μέτρο 8.2, Υποπρόγραμμα 8 Β' ΚΠΣ 1994-1997, Υπ. Γεωργίας- ΕΘΙΑΓΕ, 39 σελ.
- White, M.R., R.D. Pieper, G.B. Donart, and L.W. Trifaro. 1991. Vegetational response to short - duration and continuous grazing in Southcentral New Mexico. J. Range Manage. 44:399-403.

Grassland production and forage quality in two different climatological environments of Ioannina prefecture

C. Tziialla¹, M. Kassioumi¹, C. Goulas²

¹ NAGREF- Agricultural Research Station of Ioannina, E. Antistasis 1, Katsikas, 455 00 Ioannina ² Department of Animal Production, Agricultural University of Athens

Summary

The study was conducted at two sites of Greece: 1) Katsikas (low elevation zone) and 2) Metsovo (high elevation zone). At every site, two experimental plots (500m² each one) were established: a) not grazed and b) grazed, each one having eight plots, corresponding to eight harvest dates, and four replications. At every harvest date, the biomass production, the proportion of new biomass to litter, the crude protein and the crude fiber content were measured. At the harvest date that biomass production was maximum, the proportion between grasses, legumes, other forbs and litter was also measured. The production of new biomass was maximum in May at the low elevation site (5570 kgr/ha) and in June at the high elevation site (3780 kg/ha). The grazing percentage at the low site did not exceed 50% during the month of maximum production. Grasses dominated at both grazed and not grazed plots in both sites, followed by legumes at the low site, while by forbs at the high one. The crude protein was higher in the grazed plot comparing to the protected one and had the maximum value during spring in the low elevation site, while during early summer in the high elevation site. On the contrary, crude fiber had the lowest value in spring in both sites.

Key words: Grassland production, grazing, forage quality.

Μακροχρόνιες επιδράσεις της βόσκησης στη βιοποικιλότητα των λιβαδιών

Z. Κούκουρα και M. Καρατάσιου

Τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετήσει τη μακροχρόνια επίδραση της βόσκησης στη βιοποικιλότητα των λιβαδιών που βρίσκονται σε διαφορετική υψομετρική ζώνη. Επιλέχθηκαν πέντε ποολίβαδα στην ευρύτερη περιοχή της Β. Ελλάδας και συγκεκριμένα: τρία ποολίβαδα στη χαμηλή ζώνη (Κιλκίς, Μελισσοχώρι, Σχολάρι) και δύο ποολίβαδα στη μεσαία ζώνη (Αριδαία, Σουφλί). Μετρήθηκαν η σύνθεση της βλάστησης, η αφθονία και η συχνότητα εμφάνισης των ειδών και υπολογίστηκε ο δείκτης ομοιότητας των ποολίβαδων. Υψηλή ομοιότητα βρέθηκε μεταξύ των ποολίβαδων της χαμηλής και μεσαίας ζώνης. Τα σταθερά είδη που είναι κοινά στα ποολίβαδα των δύο αυτών ζωνών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν είδη που κυριαρχούν σε συνθήκες βόσκησης δηλ. είδη - κλειδες.

Λέξεις κλειδιά: Ποολίβαδα, βόσκηση, βιοποικιλότητα, είδη - κλειδες.

Εισαγωγή

Τα λιβάδια της Μεσογειακής περιοχής είναι μεγάλης σπουδαιότητας τόσο για την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης όσο και για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας σε επίπεδο φυτοκοινότητας και τοπίου. Οι δύο αυτοί διαχειριστικοί σκοποί δεν είναι αλληλοσυγκρουόμενοι αλλά συμπληρωματικοί, όταν η διαχείριση βασίζεται επάνω στη γνώση της επίδρασης της βόσκησης στην οικολογία των οικοσυστημάτων αυτών (Noy-Meir 1998). Ο οικολογικός όρος της βόσκησης δεν έχει ερευνηθεί ακόμη πλήρως. Είναι γνωστή η επίδραση της βόσκησης στη διατήρηση και αύξηση της ποικιλότητας όταν είναι χαμηλή ή μέτρια και στη μείωσή της όταν είναι έντονη (Koukoura et al. 1998, Tsiouvaras et al. 1998, Καρατάσιου 1999). Ακόμη, ατομικά χαρακτηριστικά κυρίαρχων ειδών στη σύνθεση της βλάστησης ενός λιβαδιού (είδη-κλειδες) μπορούν να προσδιορίσουν επιδράσεις της βόσκησης (Noy-Meir 1998).

Σκοπός της έρευνάς μας ήταν να μελετήσουμε τις μακροχρόνιες επιδράσεις της βόσκησης στη βιοποικιλότητα των λιβαδιών της χώρας μας που βρίσκονται στη μεσαία και χαμηλή ζώνη.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε βοσκόμενα μακροχρόνια από πρόβατα και αίγες ποολίβαδα της χαμηλής και μεσαίας ζώνης της Β. Ελλάδας, για τη χαμηλή ζώνη αυτά ήταν: στην περιοχή της Κοινότητας Σχολαρίου του νομού Θεσσαλονίκης με μέση ετήσια θερμοκρασία 14oC και μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων 512mm, στην περιοχή της Κοινότητας Μελισσοχωρίου του νομού Θεσσαλονίκης με μέση ετήσια θερμοκρασία 13,8oC και μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων 503 mm, και στην περιοχή του Νομού

Κιλκίς με μέση ετήσια θερμοκρασία 12,80C και μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων 530mm. Για τη μεσαία ζώνη αυτά ήταν: στην περιοχή Σουφλίου του νομού Έβρου με μέση ετήσια θερμοκρασία 12,80C και μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων 791 mm, και στην περιοχή Αριδαίας του νομού Πέλλης με μέση ετήσια θερμοκρασία 14,30C και μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων 551mm.

Στο τέλος της βλαστικής περιόδου σε όλα τα ποολίβαδα και για δύο συνεχή χρόνια μετρήθηκε η κάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου (Cook and Stubbendieck 1986) και υπολογίστηκε η ποικιλότητα με τη σχετική αφθονία κάθε είδους καθώς και συνολικά για πέντε κύριες κατηγορίες φυτών: 1) ετήσια αγρωστώδη, 2) πολυετή αγρωστώδη, 3) ετήσια ψυχανθή, 4) πολυετή ψυχανθή και 5) πλατύφυλλες πόες. Επίσης, για κάθε κατηγορία φυτών βρέθηκε η συχνότητα εμφάνισης των ειδών: σταθερή (>50%), συχνή (25-50%) και τυχαία (<25%). Προκειμένου να εξετασθεί εάν υπήρχαν ομοιότητες όσον αφορά τη σύνθεση της βλάστησης των ποολίβαδων υπολογίστηκε ο δείκτης ομοιότητας (PS) γνωστός επίσης και ως δείκτης του Jaccard's (Batic et al. 1999) για κάθε ποολίβαδο.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από τα δεδομένα του πίνακα 1 προκύπτει ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά το συνολικό αριθμό των ειδών μεταξύ των λιβαδιών των δύο ζωνών εξάπλωσης. Διαφοροποιήσεις όμως παρατηρήθηκαν μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών των φυτών. Ειδικότερα στα λιβάδια της χαμηλής ζώνης, υπήρχε αυξημένος αριθμός ετησίων ειδών σε σύγκριση με τα πολυετή και μάλιστα αυτός ήταν μεγαλύτερος στο λιβάδι του Σχολαρίου σε σύγκριση με εκείνο του Μελισσοχωρίου και του Κιλκίς. Στα λιβάδια της μεσαίας ζώνης, υπήρχε κυριαρχία των πολυετών ειδών έναντι των ετησίων, αλλά μόνο για εκείνο της Αριδαίας. Τα αποτελέσματα αυτά μας δείχνουν ότι η επίδραση της βόσκησης άλλαξε τη σύνθεση της βλάστησης των λιβαδιών και στις δύο ζώνες εξάπλωσης (Noy-Meir 1998).

Πίνακας 1. Αφθονία ειδών κατά κατηγορία φυτών στα διάφορα ποολίβαδα.

Κατηγορίες φυτών	Κιλκίς	Μελισσοχώρι	Σχολάρι	Αριδαία	Σουφλί
Ετήσια αγρωστώδη	6	6	8	1	10
Πολυετή αγρωστώδη	5	6	2	8	12
Ετήσια ψυχανθή	6	5	11	3	10
Πολυετή ψυχανθή	1	1	-	4	3
Πλατύφυλλες πόες	14	12	22	12	9
ΣΥΝΟΛΟ	32	30	43	28	44

Με σκοπό την καλύτερη γνώση των αλλαγών αυτών μελετήσαμε τη συχνότητα εμφάνισης των ειδών των ποολίβαδων κατά κατηγορία φυτών (Πίνακας 2). Είναι φανερό ότι, από τα λιβάδια της χαμηλής ζώνης αυξημένος αριθμός ειδών με τυχαία και συχνή εμφάνιση και μειωμένος με σταθερή εμφάνιση βρέθηκε στο ποολίβαδο του Σχολαρίου, ενώ από εκείνα της μεσαίας ζώνης στο ποολίβαδο της περιοχής Σουφλίου.

Από τα δεδομένα των πινάκων 3 και 4 γίνεται φανερό ότι το λιβάδι της περιοχής Σουφλίου της μεσαίας ζώνης είχε μεγαλύτερο αριθμό κοινών ειδών και υψηλότερο δείκτη ομοιότητας με όλα τα λιβάδια της χαμηλής ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι δέχθηκε αυξημένη ένταση βόσκησης, η οποία είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των ειδών του τα οποία ήταν κυρίως ετήσια είδη. Υψηλό δείκτη ομοιότητας όμως είχε και με το λιβάδι της Αριδαίας που βρίσκεται στην ίδια υψομετρική ζώνη. Από τα αποτελέσματα αυτά

προκύπτει ότι η βόσκηση επηρέασε τη σύνθεση της βλάστησης των λιβαδιών αυξάνοντας τον αριθμό των ετησίων ειδών ανεξάρτητα από τη ζώνη εξάπλωσής τους.

Ο αριθμός όμως των πολυετών ειδών μεταξύ των λιβαδιών και των δύο ζωνών που είναι δείκτης καλής προσαρμογής των φυτών στη βόσκηση καθώς και της σταθερότητας του οικοσυστήματος έδειξε, ότι υπήρξε διαφοροποίηση όσον αφορά την ένταση (Koukouga et al. 1998). Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα λιβάδια της χαμηλής ζώνης είναι εντονότερα βοσκημένα από εκείνα της μεσαίας και μάλιστα περισσότερο εκείνα που βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές όπως το Σχολάρι. Αυτό επαληθεύεται και από τα δεδομένα του πίνακα 5 που μας δείχνουν ότι είδη με σπουδαία λιβαδοπονική αξία (κυρίως πολυετή αγρωστώδη και ψυχανθή) έχουν εξαφανιστεί από τη σύνθεση της βλάστησής τους. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και με την άποψη του Le Houerou (1993), σύμφωνα με τον οποίο μετά από έντονη πίεση βόσκησης στα ποολίβαδα εμφανίζονται τα είδη «εισβολής» που είναι μετρίως εύγευστα και ανήκουν στα γένη: *Cardus* sp. και *Carlina* sp. κ.ά. και απουσιάζουν είδη από τα γένη *Brachypodium* sp., *Koeleria* sp., *Phalaris* sp., *Lolium* sp.

Από τα αποτελέσματά μας προκύπτει ότι το λιβάδι του Σχολαρίου ήταν το εντονότερα βοσκημένο από τη χαμηλή ζώνη, ενώ από τη μεσαία ήταν εκείνο του Σουφλίου. Τα είδη των παραπάνω ποολίβαδων με σταθερή συχνότητα εμφάνισης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες έντονης βόσκησης (είδη κλειδες) τόσο για τη χαμηλή όσο και για τη μεσαία ζώνη. Όσον αφορά τη χαμηλή ζώνη θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες έντονης βόσκησης τα είδη: 1) *Hordeum murinum*, *Vulpia myuros* (ετήσια αγρωστώδη) 2) *Cynodon dactylon*, *Poa bulbosa* (πολυετή αγρωστώδη) 3) *Trifolium nigrescens* (ετήσιο ψυχανθές) και 4) *Carlina corymbosa*, *Plantago lagopus* (πλατύφυλλες πόες), ενώ για τη μεσαία ζώνη τα είδη: 1) *Bromus mollis*, *Bromus sterilis*, *Hordeum murinum*, *Vulpia myuros* (ετήσια αγρωστώδη) 2) *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Poa bulbosa* (πολυετή αγρωστώδη) 3) *Medicago minima*, *Trifolium campestre*, *Trifolium hirtum*, *Trifolium subterraneum* (ετήσια ψυχανθή) 4) *Matricaria chamomilla*, *Plantago lagopus*, *Thymus* sp. (πλατύφυλλες πόες).

Συμπεράσματα

1. Η βόσκηση επηρέασε τη σύνθεση της βλάστησης των λιβαδιών αυξάνοντας τον αριθμό των ετησίων ειδών ανεξάρτητα από τη ζώνη εξάπλωσης.
2. Τα λιβάδια της χαμηλής ζώνης και ιδιαίτερα εκείνα που βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές είναι εντονότερα βοσκημένα από τα λιβάδια της μεσαίας ζώνης.
3. Μετρίας ένταση βόσκησης αυξάνει τη βιοποικιλότητα και εξασφαλίζει τη διατήρησή της.

Πίνακας 2. Συχνότητα εμφάνισης των ειδών των ποολίβαδων κατά κατηγορία βλάστησης.

Κατηγορίες φυτών	Κιλκίς			Μελισσοχώρι			Σχολάρι			Αριδαία			Σουφλί		
	ΤΥ	ΣΥ	ΣΤ	ΤΥ	ΣΥ	ΣΤ	ΤΥ	ΣΥ	ΣΤ	ΤΥ	ΣΥ	ΣΤ	ΤΥ	ΣΥ	ΣΤ
Ετήσια αγρωστώδη	1	1	4	1	1	4	5	1	2	1			3	3	4
Πολυετή αγρωστώδη			5			6			2	1		7	7	1	4
Ετήσια ψυχανθή	1		5	2	1	2	4	5	2	2		1	2	2	6
Πολυετή ψυχανθή	1					1					2	2	3		
Πλατύφυλλες πόες	4	3	7	8	1	3	4	13	5	1	1	10		6	3
ΣΥΝΟΛΟ	7	4	21	11	3	16	13	19	11	5	3	20	15	12	17

Πίνακας 3. Αριθμός κοινών ειδών μεταξύ των ποολίβαδων της χαμηλής και μεσαίας ζώνης.

	Κιλκίς	Μελισσοχώρι	Σχολάρι	Αριδαία	Σουφλί
Κιλκίς					
Μελισσοχώρι	10				
Σχολάρι	10	9			
Αριδαία	8	8	7		
Σουφλί	15	14	17	11	

Πίνακας 4. Δείκτης ομοιότητας μεταξύ των ποολίβαδων της χαμηλής και μεσαίας ζώνης.

	Κιλκίς	Μελισσοχώρι	Σχολάρι	Αριδαία	Σουφλί
Κιλκίς					
Μελισσοχώρι	24,34				
Σχολάρι	21,05	19,78			
Αριδαία	20,77	21,62	16,47		
Σουφλί	28,3	27,45	28,09	23,4	

Πίνακας 5. Κοινά είδη κατά κατηγορία φυτών στα ποολίβαδα της χαμηλής (X) και μεσαίας (M) ζώνης.

Κατηγορία φυτών	Ζώνη		Κατηγορία φυτών	Ζώνη	
	X	M		X	M
Ετήσια Αγροστώδη			Πολυετή Ψυχανθή		
<i>Aegilops ovata</i>	+	+	<i>Lotus corniculatus</i>	-	+
<i>Avena fatua</i>	+	+	<i>Vicia cracca</i>	-	+
<i>Bromus mollis</i>	+	+	Πλατύφυλλα		
<i>Bromus sterilis</i>	+	+	<i>Achillea millefolium</i>	-	+
<i>Bromus tectorum</i>	+	+	<i>Carlina corymbosa</i>	+	+
<i>Hordeum murinum</i>	+	+	<i>Carlina graeca</i>	-	+
<i>Vulpia myurus</i>	+	+	<i>Cerastium viscosum</i>	+	+
Πολυετή Αγροστώδη			<i>Juncus sp.</i>	+	+
<i>Agropyron cristatum</i>	-	+	<i>Matricaria Chamomilla</i>	+	+
<i>Chrysopogon gryllus</i>	+	+	<i>Plantago lagopus</i>	+	+
<i>Cynodon dactylon</i>	+	+	<i>Plantago lanceolata</i>	-	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	<i>Potentilla recta</i>	+	+
<i>Dichanthium ischaemuns</i>	+	+	<i>Rumex acetosella</i>	+	+
<i>Melica ciliata</i>	+	+	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+
<i>Poa bulbosa</i>	+	+	<i>Taraxacum officinale</i>	+	+
<i>Poa pratensis</i>	-	+	<i>Teucrium pollium</i>	+	-
Ετήσια ψυχανθή			<i>Thymus sp.</i>	+	+
<i>Medicago praecox</i>	+	+			
<i>Medicago minima</i>	+	+			
<i>Trifolium arvense</i>	+	+			
<i>Trifolium campestre</i>	+	+			
<i>Trifolium hirtum</i>	+	+			
<i>Trifolium nigrescens</i>	+	+			
<i>Trifolium scambrum</i>	+	+			
<i>Trifolium subterraneum</i>	-	+			

Βιβλιογραφία

- Batic, F. M. Kotar and T. Vadrih. 1999. Impacts of different land utilisation on biodiversity of karst grass/shrubland, p. 255-260. In: Grasslands and woody plants in Europe (V.P. Papanastasis et al, eds). Proceeding of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation Thessaloniki, Greece May 27-29, 1999. HERPAS.
- Cook, C.W. and J. Stubbendieck. 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management.
- Καρατάσιου, Μ. 1999. Οικοφυσιολογία της αποτελεσματικότητας χρησιμοποίησης του νερού σε μεσογειακά ποολιβάδα. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- Koukoura, Z., C. Tsiouvaras and V.P. Papanastasis. 1998. Long term effects of grazing on biodiversity of a Mediterranean grassland in north Greece, p. 53-57. In: Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V.P. Papanastasis, and D. Peter, eds). Proceeding of International Workshop of European Grassland Federation Thessaloniki, Greece October 23-25, 1997.
- Le Houerou, H. N. 1993. Grazing lands of the Mediterranean basin, p. 171-196. In: Ecosystems of the World 8B. Natural Grasslands eastern hemisphere and resume (R.T. Coupland, ed.). Elsevier.
- Noy-Meir, I. 1998. Effects of grazing on Mediterranean grasslands: the community level, p. 27-39. In: Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V.P. Papanastasis, and D. Peter, eds). Proceeding of International Workshop of European Grassland Federation Thessaloniki, Greece October 23-25, 1997.
- Tsiouvaras C.N., Z. Koukoura, P. Platis and A. Ainalis. 1998. Yearly changes in vegetation of a semi-arid grassland under various stocking rates and grazing systems, p. 58-61. In: In: Ecological basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems (V.P. Papanastasis, and D. Peter, eds). Proceeding of International Workshop of European Grassland Federation Thessaloniki, Greece October 23-25, 1997.

Long term effects of grazing on plant biodiversity in grasslands

Z. Koukoura and M. Karatassiou

Laboratory of Range Science (236), Aristotle University Thessaloniki,
540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

The effects of long term grazing on plant biodiversity of several grasslands were studied in northern Greece. Five grasslands were selected, three at the elevation zone (100-600m altitude) and two at the higher elevation zone (600-1200m). The vegetation composition, the frequency appearance and richness of the species were measured for all grasslands and the index of similarity was determined. The results indicated that there was similarity between the low and higher altitude grasslands under heavy grazing. The dominant species are proposed to be used as key species for the heavily grazed grasslands.

Key words: Index of similarity, frequency appearance, species richness, key species.

Επίδραση της βόσκησης στη σποροπαραγωγή και διασπορά των σπόρων λιβαδικών φυτών

A. Βασιλάκη

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Α.Π.Θ. 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η βόσκηση επιδρά στα λιβαδικά φυτά τόσο στη μορφογένεση όσο και στη φυσιολογία τους. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας πάνω στη σποροπαραγωγή και διασπορά των σπόρων των λιβαδικών φυτών. Η επιλεκτική βόσκηση είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τη σύνθεση της λιβαδικής βλάστησης, καθώς συμβάλλει στην αύξηση της θνησιμότητας, στον περιορισμό της ανάπτυξης νέων ατόμων και γενικά στη μείωση της αντοχής των ειδών με άμεσους και έμμεσους τρόπους. Οι επιδράσεις της βόσκησης στα φυτά συμπεριλαμβάνουν και τη σημαντική επίδραση της στη διασπορά των σπόρων.

Λέξεις κλειδιά: Σποροπαραγωγή, διασπορά των σπόρων, βόσκηση.

Εισαγωγή

Ο κύκλος ζωής των φυτών επηρεάζεται από παράγοντες που δρουν κατά διαστήματα ή συνεχόμενα, προκαλώντας τραυματισμό, απομάκρυνση ιστών και τμημάτων ή και καταστροφής τους. Οι επιδράσεις αυτές έχουν φυσιολογικές συνέπειες, τις οποίες, όταν είναι μικρής έντασης, τα φυτά μπορούν να τις εξουδετερώσουν με ανάπτυξη των ιστών τους. Οι συνέπειες αυτές χαρακτηρίζονται ως διαταραχές. Ο Grime (1979) ως διαταραχή ορίζει “την ολική ή μερική καταστροφή της βιομάζας του φυτού, που προέρχεται από τις ενέργειες των ζώων, των παθογόνων ή του ανθρώπου ή και άλλων αιτιών όπως ο άνεμος, η παγωνιά, η ξηρασία, η διάβρωση του εδάφους και η φωτιά”. Η διαταραχή που προκαλείται από τη βόσκηση είναι συνήθως μικρής έντασης, καθώς η βόσκηση απομακρύνει μέρος της φυτικής βιομάζας.

Τα φυτοφάγα ζώα είναι εξ ολοκλήρου εξαρτημένα από τα φυτά για τη διατήρησή τους, συνεπώς υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ του αριθμού των ζώων και της πηγής τροφής τους (Crawley 1983). Η βόσκηση επιδρά στα λιβαδικά φυτά, τόσο στη μορφογένεση, όσο και στη φυσιολογία τους, αλλά και στη σύνθεση της βλάστησης. Τα επιθυμητά προς βόσκηση είδη περιορίζονται, ενώ τα ανεπιθύμητα αυξάνονται λόγω της μείωσης του ανταγωνισμού μεταξύ τους. Η ικανότητα των φυτών να προσαρμόζονται στη βόσκηση οφείλεται σε μηχανισμούς αποφυγής ή αντοχής που αναπτύσσουν, όπως είναι τα αγκάθια, το ενοχλητικό χνούδι και οι δηλητηριώδεις ουσίες, η ανάπτυξη σε νανώδη μορφή ή με τη μορφή ροζέτας κοντά στο έδαφος για να αποφύγουν τη βόσκηση (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας πάνω στην επίδραση της βόσκησης στη σποροπαραγωγή και στη διασπορά των σπόρων των λιβαδικών φυτών.

Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Γενικά

Τα φύκια, τα βρυόφυτα, τα περιδόφυτα, τα γυμνόσπερμα και τα αγγειόσπερμα διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον τρόπο αναπαραγωγής. Πολλά φυτά αναπαράγονται μόνο με σπόρους ή σπέρματα, ενώ κάποια άλλα αναπαράγονται και με ένα ή περισσότερα βλαστικά μέσα (Harper 1978, White 1979). Σύμφωνα με τον Καράταγλη (1992): “Σπέρμα ονομάζεται το προϊόν της γονιμοποιημένης και διαφοροποιημένης σπερματικής βλάστης. Το σπέρμα είναι δυνατόν, είτε να περιβάλλεται από περικάρπιο που είναι το προϊόν της διαφοροποίησης των τοιχωμάτων της ωοθήκης (αγγειόσπερμα), είτε όχι (γυμνόσπερμα)”. Ο σπόρος περιέχει σε μικρογραφία το νέο φυτό και αποτελείται από ένα μη τελειοποιημένο βλαστίδιο, που ονομάζεται περιδίο και μια μη αναπτυγμένη ρίζα, το ριζίδιο. Είναι εφοδιασμένος με δομικούς και φυσιολογικούς μηχανισμούς ρύθμισης των βασικών διαδικασιών της βλάστησης. Οι συμπυκνωμένες θρεπτικές ουσίες συντηρούν το αυξανόμενο νέο φυτό μέχρις ότου κατορθώσει να γίνει αυτότροφος οργανισμός.

Μια από τις πιο χαρακτηριστικές φυσιολογικές ιδιότητες των σπόρων είναι ότι παραμένουν στη ζωή παρά το ότι είναι έντονα αφυδατωμένοι. Η περιεκτικότητα του νερού στους σπόρους μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 5 και 10% του βάρους τους, ενώ πολλά από τα κυτταρικά οργανίδια αποδιοργανώνονται. Η εξαιρετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό (που περιορίζει στο ελάχιστο τις μεταβολικές δραστηριότητες) και η πολύ ανθεκτική κατασκευή του περιβλήματος (που προστατεύει το έμβρυο από διάφορους παράγοντες) διατηρεί τους σπόρους στη ζωή, κατά κανόνα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Υπάρχουν είδη που οι σπόροι τους διατηρούν τη φυτρωτικότητα για αρκετά χρόνια, ενώ άλλοι όχι περισσότερο από ένα έτος (Καράταγλης 1992).

Πολλά είδη φυτών έχουν ετήσια παραγωγή σταθερή και σε κανονικά χρονικά διαστήματα, υπάρχουν όμως και φυτά τα οποία παράγουν σπόρους σε ακανόνιστο χρονικό διάστημα. Η άνθηση καθορίζεται από τη φυσιολογική κατάσταση του φυτού καθώς και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η διάρκεια της ημέρας και η θερμοκρασία. Ο αριθμός των σπόρων, που είναι διαθέσιμος για να φυτρώσει ποικίλλει ανάλογα με τα είδη και τις περιβαλλοντικές συνθήκες (Fenner 1985). Οι σπόροι των μικρής διάρκειας ζωής ειδών παράγονται σε μεγάλο αριθμό και είναι μικροί. Αντίθετα οι σπόροι των μακράς διάρκειας ζωής ειδών παράγονται σε μικρότερο αριθμό αλλά είναι μεγαλύτεροι. Ορισμένα είδη παράγουν λίγους σπόρους ή καθόλου γιατί αναπαράγονται κυρίως βλαστικά (Burrows 1990).

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ βόσκησης και παραγόμενων σπόρων

Άμεσες και έμμεσες επιδράσεις της βόσκησης στους παραγόμενους σπόρους

Η βόσκηση μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της θνησιμότητας, στην ελάττωση της ανάπτυξης νέων ατόμων και γενικά στη μείωση της αντοχής των ειδών με άμεσες και έμμεσες επιδράσεις. Οι άμεσες (ενδογενείς μηχανισμοί) αναφέρονται στην επίδραση που ασκεί η βόσκηση στις φυσιολογικές λειτουργίες του φυτού και διακρίνονται σε αρνητικές ή θετικές (Archer and Smeins 1991, Briske et al. 1996). Οι αρνητικές άμεσες επιδράσεις συνδυάζονται με την περιορισμένη εκμετάλλευση του διοξειδίου του άνθρακα, ως αποτέλεσμα της μείωσης της φωτοσυνθετικής επιφάνειας και της χαμηλής φωτοσυνθετικής επάρκειας του παραμένοντος φυλλώματος. Οι θετικές άμεσες επιδράσεις σχετίζονται με τις αντισταθμιστικές διαδικασίες της φωτοσύνθεσης, περιλαμβάνοντας και τον τρόπο κατανομής και δόμησης του άνθρακα (Briske and Richards 1995, Briske et al. 1996). Οι έμμεσες επιδράσεις (εξωγενείς μηχανισμοί) συνδέονται με τον ανταγωνισμό των φυτών λόγω βόσκησης και με τις περιβαλλοντικές αλλαγές, συμπεριλαμβάνοντας

τροποποιήσεις των μικροκλιματικών παραμέτρων, των υδρολογικών διαδικασιών και του κύκλου των θρεπτικών στοιχείων. Εξωγενείς μηχανισμοί, οι οποίοι μπορούν να τροποποιούν τη δομή και τη σύνθεση των πολυετών λιβαδιών με τη βόσκηση, μεσολαβούν στις αλληλεπιδράσεις του ανταγωνισμού (Anderson and Briske 1995, Briske et al. 1996).

Οι άμεσες επιδράσεις της βόσκησης είναι περισσότερο σημαντικές για τα ετήσια είδη, αφού η διατήρηση του πληθυσμού τους βασίζεται στη σποροπαραγωγή και την άμεση προσέγγιση των ανθέων και των σπόρων από τα φυτοφάγα ζώα κατά την αναπαραγωγική περίοδο. Σε αντίθεση, οι έμμεσες επιδράσεις της βόσκησης είναι περισσότερο σημαντικές στα πολυετή είδη γιατί η διατήρηση του πληθυσμού τους εξαρτάται από την ανάπτυξη των βλαστών στους μασχαλιαίους οφθαλμούς. Η βόσκηση στα ετήσια είδη αργά κατά την περίοδο αναπαραγωγής μπορεί να προκαλέσει μείωση της σποροπαραγωγής κατά 50% που είναι αποτέλεσμα της μείωσης του αριθμού των φυτών που παράγουν ώριμα άνθη ή του αριθμού στάχων ανά φυτό (Briske and Noy-Meir 1998). Η μείωση της σποροπαραγωγής, τόσο για τα ετήσια όσο και για τα πολυετή, οφείλεται στην επίδραση της βόσκησης στους διαθέσιμους πόρους του περιβάλλοντος για αναπαραγωγή, στην αλλαγή του απαραίτητου μικροπεριβάλλοντος για τη φύτευση των σπόρων και στην εγκατάσταση των νεοφύτων και στην άμεση μεταφορά γύρης και σπόρων (O' Connor 1991).

Αρνητικές επιδράσεις της βόσκησης στην αναπαραγωγή μπορεί να προέλθουν από τη μείωση του βάρους των σπόρων ανά φυτό ή / και του αριθμού των σπόρων ανά φυτό (Mutikainen et al. 1993). Τα νεόφυτα των ετήσιων φυτών εμφανίζονται να είναι εξίσου ή περισσότερο ανθεκτικά στη βόσκηση από ό,τι τα νεόφυτα των πολυετών ειδών (Pyke 1987, Briske et al. 1996).

Διαταραχή-Βόσκηση και παραγόμενοι σπόροι

Οι Fernandez Ales et al. (1993) μελέτησαν τη σχετική αφθονία των ειδών σε διαφορετικά επίπεδα διαταραχής, σε ομάδες με μικρό και μεγάλο κύκλο ζωής και με διαφορετικό μέγεθος σπόρων. Παρατήρησαν ότι είδη με μικρή διάρκεια ζωής και μικρό μέγεθος είναι κυρίαρχα στην έντονα διαταραγμένη επιφάνεια (οργωμένη έκταση) και περισσότερο άφθονα στις βοσκημένες επιφάνειες. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι η παραγωγή σπόρων των ειδών με μεγάλο κύκλο ζωής καθυστερεί, και συνεπώς γίνονται περισσότερο ευαίσθητα στις έντονα διαταραγμένες επιφάνειες κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου (Grime 1979). Ο Grime (1979) έδειξε ότι είδη με μικρό κύκλο ζωής και υψηλούς δείκτες αύξησης που παράγουν πολλούς μικρούς σπόρους ευνοούνται κάτω από συνθήκες διαταραχής. Ο Southwood (1988) έδειξε ότι είδη που παράγουν μικρούς σπόρους σε μικρό χρονικό διάστημα ευνοούνται σε διαταραγμένες περιοχές.

Η βόσκηση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως διαταραχή μόνο σύμφωνα με τον ορισμό της ολικής ή μερικής καταστροφής της φυτικής βιομάζας που προέρχεται από τις ενέργειες των ζώων, των παθογόνων ή του ανθρώπου και άλλων φαινομένων, όπως είναι η καταστροφή από τον άνεμο, την παγωνιά, την ξηρασία, τη διάβρωση του εδάφους και τη φωτιά (Grime 1979). Αντίθετα σε συνεχώς βοσκόμενα λιβάδια ορίζεται “σαν ένα ακανόνιστο γεγονός σε σχέση με μια κανονική κατάσταση” (Begon et al. 1986). Η επίδραση του ανθρώπου στη Μεσογειακή περιοχή είναι πολύ παλιά και τα ετήσια Μεσογειακά είδη έχουν εξελιχθεί σε σχέση με τα πολυετή κάτω από την πίεση των ανθρώπινων επεμβάσεων και της ξηρασίας (Naveh and Whittaker 1979). Όταν συμβαίνει μια επέμβαση και συνεχίζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, τα φυτά αναπτύσσουν μηχανισμούς που τα καθιστούν ικανά να επιβιώσουν στη διαταραχή (Margalef 1974). Συνεπώς ο χαρακτηρισμός της βόσκησης ως διαταραχής θα πρέπει να αναθεωρηθεί (Fernandez Ales et al. 1993).

Βόσκησις και διασπορά των σπόρων

Οι επιδράσεις της βόσκησης στα φυτά συμπεριλαμβάνουν και τη σημαντική επίδραση της στη διασπορά των σπόρων. Οι σπόροι μπορούν να μεταφερθούν με τις σπλές του ζώου, το δέρμα, το τρίχωμα κ.ά. Πολλά είδη έχουν αναπτύξει μηχανισμούς για τη διευκόλυνση της μεταφοράς των σπόρων τους. Οι σπόροι μπορούν να μεταφερθούν επίσης στο εσωτερικό των ζώων και να αποθεθούν αργότερα με τα κόπρανα σε άλλες μακρινές θέσεις. Ο χρόνος που χρειάζονται τα ζώα για να πέσουν τους σπόρους κυμαίνεται από δώδεκα (12) ώρες μέχρι έξι (6) μέρες ή περισσότερο, που σημαίνει ότι οι αποστάσεις που μπορούν να μεταφερθούν είναι μεγάλες (Watkin and Clements 1980). Ο βαθμός με τον οποίο οι σπόροι πέπτονται εξαρτάται από το είδος του ζώου και του φυτού και πιθανόν από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι όταν από το πεπτικό σύστημα των προβάτων περνούν οι σπόροι της *Medicago tribuloides* παρουσιάζουν πεπτικότητα 30%, του *Trifolium subterraneum* 45-50%, και του *Trifolium glomeratum* περίπου 50%. Οι σπόροι ψυχανθών των ειδών *Trifolium* sp. και *Medicago* sp. έχει βρεθεί ότι μπορούν να φυτρώσουν ακόμα και μέσα σε περιττώματα. Η βιωσιμότητα αυτών των σπόρων μειώνεται με το χρόνο που απαιτείται για να περάσει μέσα από το ζώο. Το ποσοστό των σπόρων που περνούν από το στομάχι των ζώων χωρίς να υποστούν κάποια αλλοίωση είναι συνάρτηση του βαθμού πέψης και της βιωσιμότητας των σπόρων και είναι συνήθως χαμηλό (10%), αν και έχουν αναφερθεί υψηλότερα ποσοστά για μικρούς σπόρους ψυχανθών που ίσως να οφείλεται στη σκληρότητα των σπόρων των ειδών αυτών (Watkin and Clements 1980).

Η διέλευση των σπόρων από το πεπτικό σύστημα των ζώων πιθανόν να επηρεάζει ή όχι την φυτρωτικότητα τους ως εξής: 1.οι σπόροι καταστρέφονται (Gardener et al. 1993), 2.οι σπόροι φυτρώνουν στο στομάχι των ζώων αλλά το νεόφυτο καταστρέφεται (Janzen 1981, Janzen et al. 1985, Gardener et al. 1993, Hauser 1994) και 3.ο λήθαργος διακόπτεται και οι σπόροι που αποβάλλονται από τα ζώα με τα περιττώματα εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά φύτευσης από εκείνους που δεν περνούν από τη διαδικασία της πέψης (Russi et al. 1992, Cox et al. 1993). Ο τρόπος με τον οποίο το πεπτικό σύστημα των ζώων διακόπτει το λήθαργο των σπόρων είναι άγνωστος (Cavanagh 1980), αλλά θεωρείται ότι πιθανόν να γίνεται εξαιτίας των οξέων (Lamprey et al. 1974) ή και μηχανικών τραυματισμών (Cavanagh 1980). Το ποσοστό φύτευσης των σπόρων του *Trifolium campestre* αυξάνεται από 20% σε 31% όταν ο χρόνος που διατηρούνται οι σπόροι του στο πεπτικό σύστημα των προβάτων αυξάνεται από 24 σε 48 ώρες, αλλά το ποσοστό αυτό μειώνεται από 50% σε 46% για το *T. stellatum* και από 25% σε 14% για το *T. tomentosum* (Russi et al. 1992). Οι Gardener et al. (1993) παρατήρησαν τους σπόρους της *Bisserula pelecinus*, που είχαν περάσει από το πεπτικό σύστημα των βοοειδών, σε μικροσκόπιο και δεν βρήκαν αμυχές στο περίβλημα των σπόρων αποδεικνύοντας, ότι δεν έγινε μηχανικός τραυματισμός.

Συμπεράσματα

Η βόσκησις προκαλεί μείωση της σποροπαραγωγής κατά την αναπαραγωγική περίοδο, επίσης, επηρεάζει τη σύνθεση στα ετήσια λιβάδια, η οποία καθορίζεται από την επιλεκτική βόσκησις για τα μεγαλύτερα και περισσότερο ανεπτυγμένα είδη. Ο ρόλος της διασποράς των σπόρων από τα ζώα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποικιλότητας των ειδών και την αύξηση της φυτρωτικότητας των σπόρων σε ορισμένες περιπτώσεις.

Βιβλιογραφία

Anderson, V.J. and D.D. Briske. 1995. Herbivore-induced species replacement in grasslands: is it driven by herbivory tolerance or avoidance? *Ecol. Appl.*, 5: 1014-1024.

- Archer, S. and F.E. Smeins. 1991. Ecosystem-level processes, p. 109-139. In: *Grazing Management: an Ecological Perspective* (R.K. Heytschmidt and J.W. Stuth, eds). Timber Press. Portland, Oregon.
- Begon, M., J.L. Harper and C.R. Townsend. 1986. *Individuals, populations and communities*. Ecol. Blackwell, Oxford.
- Briske, D.D. and J.H. Richards. 1995. Plant responses to defoliation: a physiological, morphological and demographic evaluation, p. 635-710. In: *Wildland Plants: Physiological Ecology and Developmental Morphology* (D.J. Bedunah and R.E. Sosebee, eds). Society for Range Management. Denver, Colorado.
- Briske, D.D., T.W. Boutton and Z. Wang. 1996. Contribution of flexible allocation priorities to herbivory tolerance in C₄ perennial grasses: an evaluation with C labeling. *Oecol.*, 105: 151-159.
- Briske, D.D. and I. Noy-Meir. 1998. Plant responses to grazing: a comparative evaluation of annual and perennial grasses, p.13-26. In: *Ecological Basis of Livestock Grazing in Mediterranean Ecosystems* (V.P. Papanastasis and D. Peter, eds). Office for Official Publications of the European Communities. Luxemburg.
- Burrows, C.J. 1990. *Processes of Vegetation Change* p. 74-79, 246-247.
- Cavanagh, A.K. 1980. A review of some aspects of the germination of Acacias. *Proc. Royal Soc. Victoria* 91: 161-180.
- Cox, J.R., de A. Alba-Avila, R.W. Rice and J.N. Cox. 1993. Biological and physical factors influencing *Acacia constricta* and *Prosopis velutina* establishment in the Sonoran Desert. *J. Range Manage.*, 46: 43-48.
- Crawley, M.J. 1983. *Herbivory*. Blackwell Scientific. Oxford.
- Fenner, M. 1985. *Seed Ecology*. Outline Studies in Ecology. Chapman and Hall. London.
- Fernandez Ales, R., J.M. Laffarga, and F. Ortega. 1993. Strategies in Mediterranean grassland annuals in relation to stress and disturbance. *J. Veg. Sc.*, 4: 313-322.
- Gardener, C.J., J.G. McIvor and A. Jansen. 1993. Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and their survival in feces. *J. Appl. Ecol.*, 30: 63-74.
- Grime, J.P. 1979. *Plant Strategies and Vegetation Processes*. John Willey and Sons. Chichester.
- Harper, J.L. 1978. The demography of plants with clonal growth, p. 27-48. In: *Structural and Functioning of Plant Populations* (A.H.J. Freyssen and J.W. Woldendorp, eds). Amsterdam, North – Holland.
- Hauser, T.P. 1994. Germination, predation and dispersal of *Acacia albida* seeds. *Oikos*, 71: 421-426.
- Janzen, D.H. 1981. *Enterolobium cyclocarpum* seed passage rate and survival in horses, Costa Rican Pleistocene seed dispersal agents. *Ecol.*, 60: 593-601.
- Janzen, D.H., M.W. Demment and J.B. Robertson. 1985. How fast and why do germinating *Guanacaste* seeds (*Enterolobium cyclocarpum*) die inside cows and horses? *Biotr.*, 17: 322-325.
- Καράταγλης, Στ. 1992. *Φυσιολογία Φυτών*. Art of Text. Θεσσαλονίκη.
- Lamprey, H.F., G. Halevy and S. Makacha. 1974. Interactions between *Acacia*, bruchid seed beetles and large herbivores. *E. Afr. Wildl. J.*, 12: 81-85.
- Margalef, R. 1974. *Ecol. Omega*. Barcelona.
- Mutikainen, P., M. Walls and A. Ojala. 1993. Effects of simulated herbivory on tillering and reproduction in an annual ryegrass, *Lolium remotum*. *Oecol.*, 95: 54-60.
- Naveh, Z. and R.H. Whittaker. 1979. Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. *Veg.*, 41: 171-190.
- O'Connor, T.G. 1991. Local extinction in perennial grasslands: a life-history approach. *Amer. Natur.*, 137: 753-773.

- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Γιαχούδη – Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.
- Pyke, D.A. 1987. Demographic responses of *Bromus tectorum* and seedlings of *Agropyron spicatum* to grazing by small mammals: the influence of grazing frequency and plant age. *Jour. Ecol.*, 75: 825-835.
- Russi, L., P.S. Cocks and E.H. Roberts. 1992. The fate of legume seeds eaten by sheep from a Mediterranean grassland. *J. Appl. Ecol.*, 29: 772-778.
- Silvertown, J., T.A. Watt, S. Bridget and J.R. Treweek. 1990. Complex effects of grazing treatment on an annual in a species-poor grassland community. *J. of Veg. Scien.*, 3(1): 35-40.
- Southwood, T.R.E. 1988. Tactics, Strategies and Templets. *Oikos*, 52: 3-18.
- Watkin, B.R. and R.J. Clements. 1980. The effects of grazing animals on pastures, p. 273-289. In: *Plant Relations in Pastures* (J.R. Wilson, ed).
- White, J. 1979. The plant as a metapopulation. *Ann. Rev. of Ecol. and System.*, 10: 109-145.

The influence of grazing on seed production and dispersal in grasslands

A. Vassilaki

Laboratory of Range Ecology, Aristotle University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Grazing influences morphogenesis as well as physiology of range plants. The objective of this study was to review the international bibliography about seed production and dispersal in grasslands. The selective grazing is one of the most important factors that influences the composition of vegetation in grasslands, as far as it causes mortality of the plants, limitation of growth of young individuals and in general the reduction of tolerance of species, with direct and indirect ways. The effects of grazing on plants include seed dispersal.

Key words: Seed production, seed dispersal, grazing.

Ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης των τοπίων με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.)

Δ. Χουβαρδός και Ι. Ισπικούδης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, (286), Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Βασικό αίτιο αλλοίωσης του χαρακτήρα των ορεινών παραδοσιακών τοπίων της ηπειρωτικής Ελλάδας αποτελούν οι διαχρονικές αλλαγές στις εφαρμοζόμενες παραδοσιακές μεθόδους διαχείρισης της γης. Για τους σκοπούς της έρευνας επιλέχτηκε η περιοχή Πορταϊκού – Περτουλίου στη νότια Πίνδο του νομού Τρικάλων. Το τοπίο της περιοχής περιλαμβάνει ιδιαίτερα φυσικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά, και αποτελεί ένα τυπικό παράδειγμα ορεινού παραδοσιακού τοπίου στη χώρα. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες ψηφιακής επεξεργασίας και χαρτογράφησης που προσφέρουν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) και φωτοερμηνευτικές τεχνικές εντοπισμού των χρήσεων γης από αεροφωτογραφίες, εκτιμήθηκαν και χαρτογραφήθηκαν οι αλλαγές που έχουν συμβεί στο τοπίο της περιοχής μελέτης μεταξύ 1945 και 1992. Οι αλλαγές αφορούν στις διαχειριστικές πρακτικές (αλλαγές των κτηνοτροφικών συστημάτων, εγκατάλειψη των παραδοσιακών ασχολιών κ.λ.π.) αλλά και στις δημογραφικές και κοινωνικοοικονομικές διαφοροποιήσεις και οδηγούν σε ομοιογενοποίηση του τοπίου. Η διαχρονική εξέλιξη του τοπίου εκφράζεται με τη μείωση της έκτασης των ποολιβαδων, γεωργικών καλλιεργειών και θαμνολιβαδικών εκτάσεων κατά 31,77%, 46,72% και 10,47% αντίστοιχα μεταξύ 1945 και 1992 και την αύξηση των δασών κατά 14,68% και 21,31% (πλατύφυλλα και κωνοφόρα δάση αντίστοιχα) για την ίδια χρονική περίοδο. Κύριο χαρακτηριστικό της μεταβολής των δασικών εκτάσεων είναι η πυκνώσής τους, που σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως στην περίπτωση της έκτασης των πυκνών ενοτήτων των κωνοφόρων δασών, αυξήθηκε κατά 57,7%.

Λέξεις κλειδιά: Τοπίο, αεροφωτογραφία, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S.), χρήσεις γης, κτηνοτροφικά συστήματα, κοινωνικοοικονομικές αλλαγές.

Εισαγωγή

Τοπίο συνήθως εννοείται ένας συγκεκριμένος γεωγραφικός χώρος που έχει ιδιαίτερη ομορφιά και προκαλεί ευχαρίστηση στον κάθε επισκέπτη (Grove et al. 1993). Τοπίο, επίσης, ονομάζεται μια περιοχή στην επιφάνεια της γης που παρουσιάζει μια χαρακτηριστική διάταξη οικοσυστημάτων (Vos 1993). Το τοπίο όμως στην πραγματικότητα είναι μια περισσότερο σύνθετη έννοια, αφού περιλαμβάνει φυσικά, γεωμορφολογικά, βιολογικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι άρρηκτα συνυφασμένα μεταξύ τους και δημιουργούν ένα ενιαίο και μοναδικό σύνολο, δυναμικά εξελισσόμενο (Grove et al. 1993).

Ολόκληρος ο πλανήτης σήμερα περιλαμβάνει και συντηρεί “παραδοσιακά” τοπία, δηλαδή περιοχές με ιδιαίτερη φυσική και πολιτισμική ποικιλότητα και κληρονομιά. Τέτοια παραδοσιακά τοπία συνήθως περιλαμβάνουν πολυάριθμα είδη χλωρίδας και πανίδας, διατηρούν δηλαδή υψηλή βιοποικιλότητα, και κατέχουν υψηλές αισθητικές και αναψυχικές αξίες για τον άνθρωπο, που τα επισκέπτεται ή ζει μέσα σε αυτά. Έτσι, τίθεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια η ανάγκη μελέτης και αξιολόγησης των τοπίων και ιδιαίτερα των παραδοσιακών, τόσο παγκοσμίως όσο και στην Ελλάδα, με στόχο να

αναγνωριστεί η αξία τους και να παρθούν τα κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα για την αποτελεσματική προστασία τους.

Μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους στη μελέτη των τοπίων αποτελεί η διερεύνηση της διαχρονικής εξέλιξης των χρήσεων/ κάλυψης γης. Με την ανάλυση αυτή διαπιστώνονται οι αλλαγές στο τοπίο, σε σχέση με τα συγκεκριμένα αίτια που τις προκαλούν (αλλαγές στη διαχείριση), ενώ δίνεται η δυνατότητα καθορισμού συγκεκριμένων μέτρων αποκατάστασής του (Vos and Stortelder 1992). Οι αλλαγές των χρήσεων/ κάλυψης γης αντανακλούν με ξεκάθαρο τρόπο την ανθρώπινη επίδραση πάνω στα τοπία (Bankon 1998).

Η εφαρμογή νέων καινοτόμων τεχνολογιών, με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) σε συνδυασμό με τις κλασικές μεθόδους φωτοερμηνείας σε διαχρονικές σειρές αεροφωτογραφιών, δίνει τη δυνατότητα πλήρους και αναλυτικής απογραφής της ιστορίας των τοπίων. Η μελέτη των κοινωνικοοικονομικών αλλαγών σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες στην εκτίμηση των αιτιών (κυρίως ανθρωπογενών), που επιδρούν στην εξέλιξη των τοπίων (Bankon 1998). Βασική ανθρωπογενή επίδραση αποτελεί η εξέλιξη των κτηνοτροφικών συστημάτων και ιδιαίτερα της έντασης της βόσκησης, που αποτελεί έναν από τους παράγοντες διαμόρφωσης - εξέλιξης της μορφής του τοπίου (Farina 1998).

Ένα χαρακτηριστικό παραδοσιακό ορεινό τοπίο στην Ελλάδα, που χρήζει μελέτης και προστασίας, αποτελεί η περιοχή της κοιλάδας του Πορταϊκού και του Περτουλίου, που βρίσκεται στη Θεσσαλία, στον ορεινό όγκο της Πίνδου. Το τοπίο της περιοχής αυτής περιλαμβάνει σημαντικά φυσικά και πολιτισμικά στοιχεία με ποικίλες ανθρώπινες δραστηριότητες και κατασκευές.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η αναγνώριση και χαρτογράφηση των αλλαγών των χρήσεων γης στην περιοχή μελέτης με τη συγκριτική φωτοερμηνεία αεροφωτογραφιών της περιόδου 1945 – 1992 και τη χρήση των G.I.S. και η διερεύνηση του κατά πόσο οι αλλαγές των μορφών διαχείρισης, των κτηνοτροφικών συστημάτων και των κύριων κοινωνικοοικονομικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών οδηγούν στην ομοιογενοποίηση του τοπίου της περιοχής.

Μεθοδολογία

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η περιοχή Πορταϊκού – Περτουλίου, η οποία καταλαμβάνει έκταση 12.450 εκταρίων (ha) και τοποθετείται γεωγραφικά στον ορεινό όγκο της νοτίου Πίνδου, στα όρια του Νομού Τρικάλων. Διοικητικά η περιοχή μελέτης αποτελούνταν μέχρι το 1997 από τις Κοινότητες Περτουλίου, Ελάτης, Βροντερού, Καλογήρων, Αγ. Προκοπίου, Ροποτού και το Δήμο Πύλης, ενώ μετά το 1997 από τους Δήμους Αιθίων και Πύλης.

Για την εκτίμηση των διαχρονικών αλλαγών των χρήσεων / κάλυψης γης στην περιοχή μελέτης και τη διατύπωση συμπερασμάτων σχετικά με τα αίτια των αλλαγών αυτών, και τις εξελίξεις των τοπίων χρησιμοποιήθηκαν τρεις σειρές αεροφωτογραφιών, που κάλυπταν την επιφάνεια της περιοχής μελέτης για τις περιόδους του 1945, 1960 και 1992 (Vos and Stortelder 1992, Farina 1998).

Οι αεροφωτογραφίες μετατράπηκαν σε ψηφιακή μορφή κανάβου (Raster) με τη χρήση σαρωτών (scanner) A4, και εισήχθησαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπου με τη χρήση ειδικών λογισμικών πακέτων διορθώθηκαν γεωμετρικά και συνενώθηκαν σε μορφή ψηφιακών φωτομωσαϊκών για κάθε χρονική περίοδο (ERDAS 1997, Τσακίρη 1999).

Στο επόμενο στάδιο, με καθορισμένο σύστημα ταξινόμησης, προσαρμοσμένο σε αυτό της Δασικής Υπηρεσίας, που χρησιμοποιείται για το καθορισμό των χρήσεων / κάλυψης γης των ορθοφωτοχαρτών, εφαρμόστηκαν φωτοερμηνευτικές τεχνικές μονοσκοπικής

παρατήρησης στον υπολογιστή και στερεοσκοπικής επιβεβαίωσης στο Εργαστήριο, προκειμένου να διαπιστωθούν οι διάφορες κατηγορίες του συστήματος ταξινόμησης (Καρτέρης και Γιαννακόπουλος 1998). Τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας αποτυπώθηκαν ψηφιακά πάνω στα φωτομωσαϊκά στην οθόνη του υπολογιστή, με τη χρήση του προγράμματος Erdas Imagine (ERDAS 1997). Τα ψηφιακά δεδομένα αποθηκεύτηκαν σε διανυσματική μορφή (Vector) και ακολούθησε η εισαγωγή τους στο πρόγραμμα ArcInfo με σκοπό την εγκατάσταση της τοπολογίας των αρχείων του γεωγραφικού συστήματος και τη δημιουργία των βάσεων δεδομένων (ESRI 1994).

Στο τελικό στάδιο της ψηφιακής επεξεργασίας δημιουργήθηκαν οι βασικοί χάρτες της εξέλιξης του τοπίου της περιοχής μελέτης, μεταξύ 1945 – 1992, με την εισαγωγή των ψηφιακών διανυσματικών δεδομένων στο πρόγραμμα ArcView GIS (ESRI 1996).

Παράλληλα έγινε συλλογή στατιστικών δεδομένων από το αρχείο της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος (ΕΣΥΕ 2000). Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των στοιχείων της ΕΣΥΕ από κοινού με τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των βάσεων δεδομένων των ψηφιακών αρχείων οδήγησαν στον καθορισμό των βασικών αιτίων της εξέλιξης του τοπίου στην περιοχή μελέτης.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Κοινωνικοοικονομικές αλλαγές

Βασικό αίτιο εξέλιξης των ορεινών τοπίων των Μεσογειακών χωρών αποτελούν οι δημογραφικές αλλαγές, που συνίστανται στη μετακίνηση του πληθυσμού από τις ορεινές και δύσβατες περιοχές προς τα πεδινά και από τα χωριά στα αστικά κέντρα (Farina 1998). Η μετακίνηση αυτή αφορά τα νεότερα ηλικιακά στρώματα, και έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του διαθέσιμου εργατικού δυναμικού και τις αλλαγές πάνω στους τρόπους και τις τεχνικές διαχείρισης των παραδοσιακών χρήσεων γης (Ισπικούδης 1995).

Σύμφωνα με τα επίσημα απογραφικά δελτία της ΕΣΥΕ, ο συνολικός πληθυσμός όλων των Κοινοτήτων της περιοχής μελέτης παρουσίασε μεταξύ του 1951 – 1991 μείωση κατά 24,3%, εκτός του Δήμου Πύλης, που λειτουργώντας ως αστικό κέντρο μέσα στην περιοχή μελέτης απορρόφησε τμήμα της εσωτερικής μετανάστευσης. Αναλύοντας τα αποτελέσματα των στατιστικών δελτίων της ΕΣΥΕ που αναφέρονται στις κλάσεις ηλικιών του γενικού πληθυσμού διαπιστώθηκαν τα εξής: α) για τη χρονική περίοδο μεταξύ 1961 – 1991 παρουσιάστηκε μεγάλη μείωση του πληθυσμού στις κλάσεις ηλικίας από 0 – 44 έτη, που από το 73,62% επί του συνολικού πληθυσμού το 1961 έπεσε στο 57,51% το 1991 β) για την ίδια χρονική περίοδο παρουσιάστηκε σημαντική αύξηση του πληθυσμού μεταξύ των κλάσεων ηλικιών 45 – 64 και πάνω από 65 ετών, που από το 25,93% το 1961 ανέβηκε στο 42,49% το 1991. Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι οι ορεινές Κοινότητες της περιοχής μελέτης έχασαν σταδιακά τα νεαρότερα τμήματα του πληθυσμού τους.

Μια τρίτη σημαντική κοινωνικοοικονομική παράμετρος που επηρεάζει την εξέλιξη των τοπίων αποτελεί το ποσοστό των κατοίκων που απασχολούνται με τον πρωτογενή οικονομικό τομέα (γεωργία, κτηνοτροφία, δασοπονία, αλιεία). Από την ανάλυση των ειδικών απογραφικών δελτίων της ΕΣΥΕ προκύπτει ότι, κατά τη χρονική περίοδο 1961 – 1991, παρατηρήθηκε ραγδαία μείωση του τμήματος του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, που απασχολείται στον πρωτογενή τομέα. Συγκεκριμένα στο σύνολο της περιοχής μελέτης, το τμήμα του πληθυσμού, που απασχολείται με τον πρωτογενή τομέα, μειώθηκε από το 31,21% επί του συνόλου του πληθυσμού το 1961 στο 9,19% το 1991. Η μεγάλη μείωση του τμήματος του πληθυσμού που απασχολούνταν με την πρωτογενή παραγωγή και αποτελούσε τον παραδοσιακό φορέα της διαχείρισης των δασολιβαδικών και

γεωργικών εκτάσεων, σε συνδυασμό με τη σταδιακή γήρανσή του, είχε ως συνέπεια την αλλαγή στους παραδοσιακούς τρόπους διαχείρισης των φυσικών πόρων της περιοχής μελέτης. Η έλλειψη νέων ανθρώπων που ασχολούνται με τη γη και η παρουσία στην περιοχή όλο και μεγαλύτερου αριθμού ηλικιωμένων, είχε ως συνέπεια τη διαφοροποίηση των παραδοσιακών μορφών κτηνοτροφίας (εξαφάνιση νομαδικής και μείωση της ποιμενικής κτηνοτροφίας) και την εγκατάλειψη των παραδοσιακών μορφών εκτατικής γεωργίας (καλλιέργειες οριακών γεωργικών εδαφών σε πεζούλες).

Σύμφωνα με τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, μεταξύ 1961 και 1991 παρουσιάστηκε μεγάλη μείωση του αριθμού των αιγοπροβάτων στις 5 ορεινές και πιο δύσβατες Κοινότητες της περιοχής μελέτης (Περτουλίου, Βροντερού, Ελάτης, Καλογήρων και Αγίου Προκοπίου), σε αντίθεση με αυτές που περιλάμβαναν το μεγαλύτερο ποσοστό πεδινής έκτασης (Ροποτού, Κοτρωνίου και Πύλης) και εμφάνισαν αύξηση. Τα παραπάνω στοιχεία βρίσκονται σε συμφωνία με τη γενική τάση εξέλιξης των ορεινών τοπίων των Μεσογειακών χωρών, που δείχνει ότι ο ρυθμός εγκατάλειψης της γης με τις παραδοσιακές μορφές διαχείρισής της (π.χ. μείωση ποιμενικής κτηνοτροφίας), εμφανίζεται πιο έντονος στις υψηλές υψομετρικές ζώνες με έντονο ανάγλυφο (Vos 1993). Η μεγάλη αύξηση των ζώων που παρουσιάστηκε τις τρεις Κοινότητες στην απογραφή του 1991 οφείλεται στην πολιτική των επιδοτήσεων του αριθμού των αγροτικών ζώων που εφαρμόστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Για την ορθότερη εκτίμηση της πραγματικής πίεσης στην περιοχή μελέτης πρέπει να συνυπολογιστούν οι αριθμοί των κοπαδιών των Σαρακατσάνων νομάδων, τα οποία μέχρι του τέλους της δεκαετίας του 1950 ανέρχονταν στα 7000 αιγοπρόβατα στη περιοχή μελέτης και δεν εμφανίζονταν στα επίσημα απογραφικά στοιχεία (Χατζημιχάλη 1957). Σήμερα η παρουσία των Σαρακατσάνων νομάδων έχει εκλείψει από την περιοχή μελέτης.

Εξέλιξη των χρήσεων γης

Με τη διαδικασία γεωμετρικής διόρθωσης, φωτοερμηνείας και ψηφιακής επεξεργασίας των αεροφωτογραφιών του 1945, 1960 και 1992 της περιοχής μελέτης αναγνωρίστηκαν συνολικά 24 κατηγορίες χρήσεων / κάλυψης γης. Η κατανομή των χρήσεων / κάλυψης γης στις 3 χρονικές περιόδους (1945, 1960 και 1992) καθώς και η κατανομή τους στο χώρο διακρίνεται στο χάρτη 1. Αναλύοντας τα αποτελέσματα της βάσης δεδομένων του ψηφιακού χάρτη 1, προκύπτουν τα εξής για τις βασικές κατηγορίες χρήσεων / κάλυψης γης της περιοχής μελέτης:

Ποολίβαδα

Τα ποολίβαδα της περιοχής Πορταϊκού – Περτουλίου βρίσκονται σχεδόν στην πλειονότητά τους στις ορεινές περιοχές, καλύπτοντας τις τρεις μεγάλες υπαλπικές ζώνες της περιοχής μελέτης, την Μπουντούρα στα βόρεια του οικισμού Περτουλίου, τον Κόζιακα ανατολικά του οικισμού Ελάτης και την ορεινή περιοχή του οικισμού του Ροποτού. Ένα μικρότερο μέρος των ορεινών ποολίβαδων καλύπτουν διάσπαρτες μικρές λιβαδικές ενότητες στο εσωτερικό των μέσου υψομέτρου δασικών εκτάσεων (Χάρτης 1).

Η έκταση των ποολίβαδων της περιοχής μελέτης ήταν αντίστοιχα για τις τρεις χρονικές περιόδους, 1589,06 Ha το 1945, 1383,69 Ha το 1960 και 1084,20 Ha για το 1992.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι τα ποολίβαδα στην περιοχή μελέτης κατά τη χρονική περίοδο 1945 – 1992 μειώθηκαν, από το 12,76% επί του συνόλου της έκτασης το 1945, στο 8,70% το 1992, μια μείωση της τάξης του 31,77%.

Ως πιθανά αίτια της εξέλιξης αυτής κρίνονται:

α) Η μείωση της κτηνοτροφικής πίεσης στα ορεινά ποολίβαδα της περιοχής μελέτης, εξαιτίας των κοινωνικοοικονομικών και δημογραφικών αλλαγών που προκάλεσαν οι

αλλαγές στα παραδοσιακά κτηνοτροφικά συστήματα (μείωση νομαδικής και ποιμενικής κτηνοτροφίας, αύξηση της οικόσιτης).

β) Η δασική διαχείριση με την εφαρμογή εκτεταμένων προγραμμάτων αναδάσωσης στα ορεινά ποολίβαδα, κυρίως της περιοχής του Πανεπιστημιακού δάσους Περτουλίου με μαύρη πεύκη (*Pinus nigra*, χάρτης 1).

γ) Η εισβολή των κωνοφόρων και δευτερευόντως των πλατύφυλλων ξυλωδών ειδών στα εγκαταλειμμένα ποολίβαδα.

Γεωργικές καλλιέργειες

Οι γεωργικές καλλιέργειες στην περιοχή μελέτης, που αποτελούνται κατά κύριο λόγο από ετήσιες καλλιέργειες και λειμώνες με πολυετή χορτοδοτικά φυτά και σε πολύ μικρό βαθμό από πολυετείς δενδρώδεις καλλιέργειες, έχουν υποστεί δραστική μείωση κατά τη χρονική περίοδο 1945 – 1992. Το ποσοστό των γεωργικών καλλιεργειών από 15,07% επί του συνόλου της έκτασης της περιοχής μελέτης το 1945, περιορίζεται στο 8,03% το 1992, μια μείωση της τάξης του 46,72%.

Στην εικόνα φαίνεται ότι η μείωση αυτή εντοπίζεται περισσότερο στις μεγάλες εκτατικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις, που κάλυπταν το 1945 και 1960 την περιοχή δυτικά και νοτίως του οικισμού της Ελάτης και λιγότερο στις μικρότερες και πιο εντατικές καλλιέργειες των περιοχών Ροποτού και Πύλης.

Ως πιθανά αίτια της εξέλιξης αυτής κρίνονται:

α) Η εγκατάλειψη των γεωργικών εκτάσεων, λόγω των δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών αλλαγών, που συνίστανται στη μετακίνηση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, τη σταδιακή γήρανσή του και τη μείωση των απασχολούμενων στον πρωτογενή παραγωγικό τομέα.

β) Η εισβολή των κωνοφόρων ξυλωδών ειδών στις περιοχές όπου υπήρχαν οριακής απόδοσης γεωργικές εκτάσεις ή σε αυτές που εγκαταλείφθηκαν.

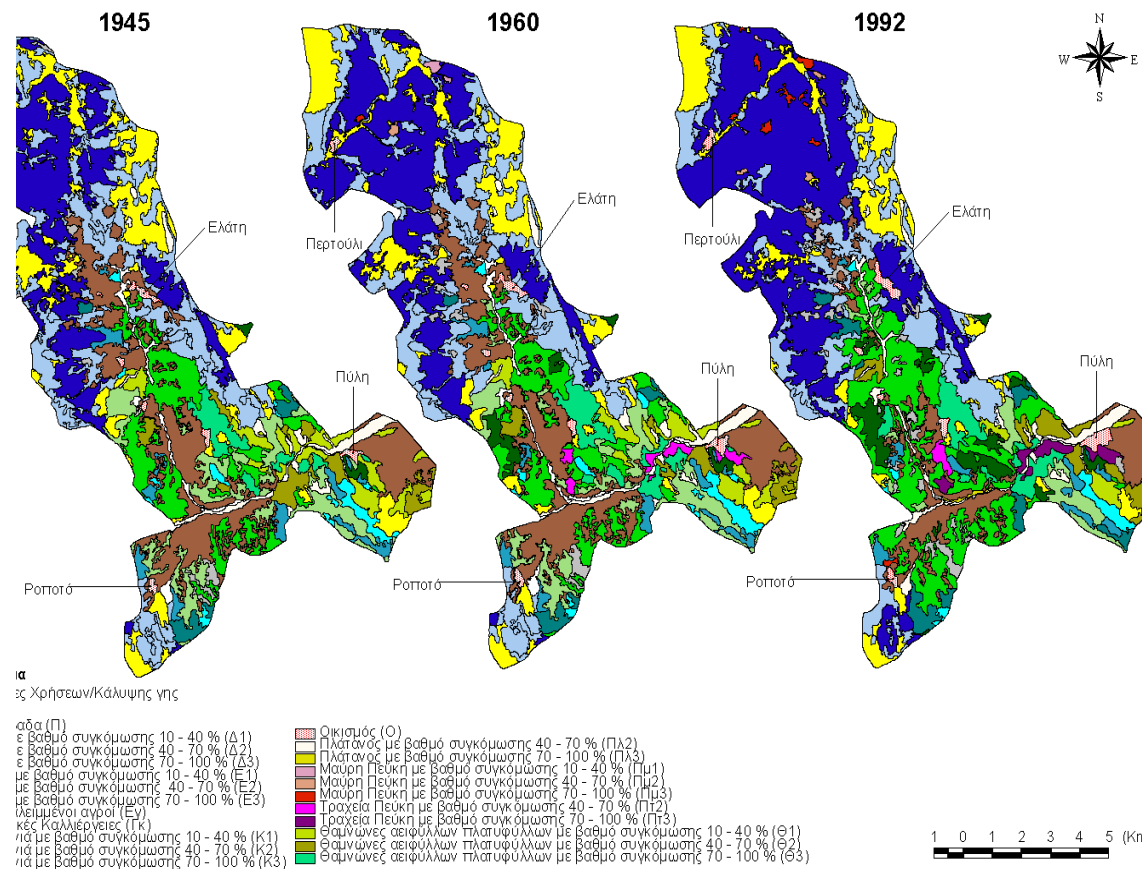
Θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων

Οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων κυριαρχούνται από το πουρνάρι (*Quercus coccifera*). Η εξάπλωσή τους εντοπίζεται κυρίως στα νότια τμήματα της περιοχής μελέτης, καταλαμβάνοντας εκτάσεις δυτικά, βορειοδυτικά του Δήμου Πύλης (Χάρτης 1).

Πίνακας 1. Έκταση (Ha) των θαμνώνων αειφύλλων πλατυφύλλων της περιοχής Πορταϊκού – Περτουλίου κατά τη χρονική περίοδο 1945 – 1992.

Κατηγορίες χρήσεων γης	1945	1960	1992
Θ1	418,067	364,030	119,366
Θ2	302,381	214,619	400,433
Θ3	255,350	348,392	353,495
Σύνολο	975,798	927,041	873,294

Στον πίνακα 1 φαίνεται ότι για τη χρονική περίοδο 1945 – 1992 παρουσιάστηκε μείωση των θαμνώνων αειφύλλων πλατυφύλλων από το 7,83% επί του συνόλου της έκτασης της περιοχής μελέτης το 1945 στο 7,01% το 1992, μια μείωση της τάξης του 10,47%. Στον ίδιο πίνακα όμως παρατηρείται μια μεγάλη μείωση των αραιών θαμνώνων (Θ1) και σημαντική αύξηση των μέσης πυκνότητας θαμνώνων (Θ2), όπως και των πυκνών θαμνώνων (Θ3). Ως πιθανό αίτιο της εξέλιξης αυτής θεωρείται η μείωση της πίεσης βοσκής, απόρροια των αλλαγών των κτηνοτροφικών συστημάτων (εξάλειψη νομαδικής κτηνοτροφίας) και των δημογραφικών αλλαγών ιδιαίτερα μετά το 1960.



Χάρτης 1: Εξέλιξη των χρήσεων/κάλυψης γης της περιοχής Πορταϊκού - Πετρουλίου

Δασικές εκτάσεις

Οι δασικές εκτάσεις κυριαρχούν στην περιοχή μελέτης, καταλαμβάνοντας το 61,4% της συνολικής έκτασης και αποτελούνται από δάση της υβριδογενούς ελάτης και από δρυοδάση με μικρές ενότητες δασών μαύρης και τραχείας πεύκης καθώς και δασών καστανιάς και πλατανιού (Χάρτης 1). Από τον χάρτη 1 προκύπτει ότι, τόσο για τα κωνοφόρα όσο και για τα πλατύφυλλα είδη παρατηρήθηκε αύξηση της έκτασης που καταλαμβάνουν κατά 14,68% και 21,31% αντίστοιχα, κατά τη χρονική περίοδο 1945 – 1992. Παρατηρήθηκε επίσης, ότι οι πυκνές ενότητες των κωνοφόρων δασών (κατ. Ε3, Πτ3, Πμ3), αυξήθηκαν κατά 57,7%, σε αντίθεση με τις μέσες (κατ. Ε2, Πτ2 και Πμ2) και αραιές πυκνότητες (κατ. Ε1, Πτ1, Πμ1) που μειώθηκαν κατά 27,15% και 21,57% αντίστοιχα. Στα πλατύφυλλα είδη παρουσιάστηκαν αντίστοιχες αυξομειώσεις, που ενδεικτικά στην περίπτωση των πυκνών ενότητων των πλατυφύλλων δασών (κατ. Δ3, Κ3, Πλ3) η έκτασή τους τετραπλασιάστηκε μεταξύ 1945 – 1992. Η πύκνωση των δασών οδηγεί σε αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς λόγω συσσώρευσης βιομάζας και σε συνδυασμό με την εξαφάνιση των διακένων του δάσους έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποικιλότητας των ειδών που παρατηρούνται στη περιοχή, εξαιτίας κυρίως της εξαφάνισης των οικοτόνων ή κρασπεδικών βιοτόπων (Farina 1998).

Ως πιθανά αίτια της εξέλιξης αυτής καθορίζονται:

α) Η μείωση της πίεσης της βόσκησης στα δάση, αποτέλεσμα της αλλαγής των κτηνοτροφικών συστημάτων, που προκάλεσε σταδιακή εξαφάνιση των διακένων του δάσους.

β) Η δασική διαχείριση με την εφαρμογή εκτεταμένων προγραμμάτων αναδασώσεων μαύρης και τραχείας πεύκης.

γ) Η μείωση της πίεσης για καυσόξυλα, αποτέλεσμα των αλλαγών στους τρόπους θέρμανσης και της μείωσης του πληθυσμού.

Συμπεράσματα

Τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση της εξέλιξης των χρήσεων γης για την περιοχή Πορταϊκού - Περτουλίου είναι τα εξής:

1. Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), σε συνδυασμό με μεθόδους ψηφιακής επεξεργασίας αεροφωτογραφιών, δίνει τη δυνατότητα αναλυτικής και αξιόπιστης αποτύπωσης του τοπίου και ανάλυσης των διαχρονικών του αλλαγών.
2. Οι αλλαγές στις παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης της γης, απόρροια των δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών αλλαγών, αποτελούν το βασικό αίτιο εξέλιξης του τοπίου.
3. Η διαφοροποίηση του παραδοσιακού τρίπτυχου της ελληνικής κτηνοτροφίας (νομαδική, ποιμενική και οικόσιτη), αποτέλεσε καθοριστικό παράγοντα στην εξέλιξη του τοπίου της περιοχής μελέτης.
4. Η μείωση των λιβαδικών και γεωργικών εκτάσεων της περιοχής, σε συνδυασμό με την μεγάλη αύξηση και πύκνωση των δασών, οδηγεί σε ομοιογενοποίηση του τοπίου, που χαρακτηρίζεται από μείωση της ποικιλότητας του μωσαϊκού των χρήσεων γης. Η ομοιογενοποίηση του τοπίου προκαλεί αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς και μείωση της βιοποικιλότητας, εξαιτίας κυρίως της εξαφάνισης των οικοτόνων ή κρασπεδικών βιοτόπων.
5. Η μείωση της ποικιλότητας του μωσαϊκού των χρήσεων γης μετατρέπει ένα ορεινό τοπίο από διασπασμένο και ποικιλόμορφο σε ομοιόμορφο και μονότονο, με αποτέλεσμα την αλλοίωση της αισθητικής αξίας και των οικολογικών λειτουργιών του.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (CT95-FAIR 0481).

Βιβλιογραφία

- Bankov, N. 1998. Dynamics of Land Cover/Use Changes in Relation to Socio – Economic Conditions in the Psilorites Mountain of Crete, Greece. MSc. Mediterranean Agronomic Institute of Chania.
- ERDAS. 1997. ERDAS Imagine®V8.3 << TOUR GUIDES >>. Atlanta Georgia.
- ESRI. 1994. <<Understanding G.I.S. The ARC/INFO Method>>. Version 7 for Unix and Open VMS. California. USA.
- ESRI. 1996. ArcView GIS. The Geographic Information System for Everyone. Environmental Systems Research Institute, Inc. 380 New York Street. Redlands. USA.
- ΕΣΥΕ. 2000. Κατάλογος Στατιστικών Δημοσιευμάτων. Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδος. Αθήνα.
- Farina, A. 1998. Principles and Methods in Landscape Ecology. Chapman and Hall Ltd. University Press, Cambridge.
- Grove, A.T., I. Ispikoudis, M. Karteris, A. Kazaklis, A. Moody, V. Papanastasis and O. Rackham. 1993. Επαπειλούμενα Μεσογειακά Τοπία της Δυτικής Κρήτης. Πράσινο Βιβλίο. Διασκευή και απόδοση στα Ελληνικά Β. Παπαναστάσης. Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων (Μ.Α.Ι.Χ.), Χανιά.
- Ισπικούδης, Ι. 1995. Οικολογικές διαστάσεις της μετατροπής των οριακών εδαφών για κτηνοτροφική χρήση. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας “Λιβαδοπονία και Εναλλακτικές Χρήσεις Γης”. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, Δημ. Νο2, σελ. 73 – 86, Θεσσαλονίκη.
- Καρτέρης, Μ. και Β. Γιαννακόπουλος. 1998. Περιβαλλοντική Χαρτογραφία. Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο. Θεσσαλονίκη.
- Τσακίρη, Μ. 1999. Σημειώσεις του μαθήματος «Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης». Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Vos, W. and A.H.F. Stortelder. 1992. Vanishing Tuscan Landscapes. Landscape ecology of a Submediterranean Montane area. Solano Basin, Tuscany, Italy. Pudoc Scientific Publishers Wageningen.
- Vos, W. 1993. Introduction to Applied Mediterranean Landscape Ecology. Landscape Ecology course M.A.I.Ch. Crete.
- Χατζημιχάλη, Α. 1957. Σαρακατσάνοι. Τόμος Πρώτος. Μέρος Α΄. ΑΘΗΝΑ.

Temporal changes analysis of landscapes with the use of Geographic Informational Systems (GIS)

D. Chouvardas and I. Ispikoudis

Laboratory of Range Ecology, Aristotle University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Main reasons for degradation of traditional landscapes of continental Greece are the temporal changes of management practices. Portaikos valley and Pertouli land were chosen as a study area. The landscape of the study area is made up of natural and cultural features and artifacts and represents a typical traditional landscape of mountainous Greece. The possibilities of Geographic Informational Systems (GIS) have been exploited in order to achieve proper photointerpretation techniques in detection and mapping of land cover/use changes in airphotographs. Changes in the study area mainly concern management practices (changes in traditional pastoral systems), but also demographic and socioeconomic changes and they lead to homogeneous landscapes. Landscape changes mostly concern the decline of grasslands, agricultural lands and shrublands by 31.77%, 46.72% and 10.47 respectively between 1945 and 1992 while forest lands increased by 14.68% and 21.31% (conifers and broadleaves respectively) during the same period. Main feature of forest change has been a shift between sparser to denser forests that in some cases was up to 57.7% (increase of dense coniferous forests).

Key words: Landscape, airphotographs, Geographic Informational Systems (GIS), land use, pastoral systems, socioeconomic changes.

Το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος σε λιβαδικά οικοσυστήματα του όρους Ψηλορείτη Κρήτης

Γ. Καζάκης¹ και Β. Π. Παπαναστάσης²

¹ Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Αλσύλλιο Αγροκηπίου,
731 33 Χανιά,

²Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος θεωρείται ως γενετικό απόθεμα των πληθυσμών που βοηθά στην ανάκαμψή τους μετά από κάποια διαταραχή (π.χ. πυρκαγιά, διάβρωση) ή μετά την απομάκρυνση κάποιας πίεσης (π.χ. βόσκηση). Στην παρούσα εργασία μετρήθηκε το απόθεμα αυτό σε 30 λιβαδικές περιοχές του όρους Ψηλορείτη, με διαφορετική ιστορία βόσκησης και πυρκαγιών. Από την κάθε περιοχή πάρθηκαν 20 δείγματα εδάφους βάθους 5cm και διαμέτρου 5.7cm. Από αυτά, 10 πάρθηκαν κάτω από φρύγανα και 10 μακριά από φρύγανα. Τα δείγματα, αφού ξηράθηκαν στον αέρα για 2-4 εβδομάδες, τοποθετήθηκαν στη συνέχεια σε πλαστικά δοχεία στο θερμοκήπιο όπου και ποτίζονταν. Τα άτομα του κάθε είδους φυτού που φύτευαν, καταμετρούνταν και απομακρύνονταν, όταν ήταν αναγνωρίσιμα ή μεταφυτεύονταν σε άλλα δοχεία για να αναγνωρισθούν αργότερα. Ο αριθμός των σπόρων που μετρήθηκε παρουσίασε μεγάλη διακύμανση, από 509 σπόρους/m² σε βοσκόμενο δασολίβαδο *Quercus coccifera* μέχρι 47.339 σπόρους/m² σε βοσκόμενο ποολίβαδο. Ο αριθμός των σπόρων ήταν σημαντικά μεγαλύτερος μακριά από τα φρύγανα παρά κάτω από αυτά. Στα καμένα φρυγανολίβαδα ο αριθμός των σπόρων ήταν σημαντικά μικρότερος από ό,τι σε άκαυτα για όλες τις κατηγορίες των φυτών, εκτός των φρυγάνων. Στα ποολίβαδα, τα είδη είχαν σημαντικά περισσότερους σπόρους σε βοσκημένες από ό,τι στις αβόσκητες περιοχές. Συμπερασματικά, το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος ήταν πλουσιότερο σε υπερβοσκημένες περιοχές αντικατοπτρίζοντας έτσι την αντίσταση των οικοσυστημάτων στην πίεση που ασκούν τα ζώα, ενώ αντίθετα το κάψιμο σε συνδυασμό με την υπερβόσκηση μείωσε σημαντικά το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος.

Λέξεις κλειδιά: Ποολίβαδα, φρυγανολίβαδα, δασολίβαδα, βόσκηση, πυρκαγιά.

Εισαγωγή

Απόθεμα των σπόρων στο έδαφος (soil seed bank) είναι το σύνολο των ώριμων σπόρων μέσα ή πάνω στο έδαφος, οι οποίοι παραμένουν σε λήθαργο για ένα ή περισσότερα χρόνια. Θεωρείται γενετικό απόθεμα και παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην ανάκαμψη των πληθυσμών μετά από κάποια διαταραχή, όπως πυρκαγιά, διάβρωση κ.λ.π., όσο και στην εξέλιξη και διαδοχή της βλάστησης μετά την εξάλειψη κάποιας πίεσης, όπως η βόσκηση. Ανάλογα με το χρόνο παραμονής των σπόρων στο έδαφος, το απόθεμα ταξινομείται σε δύο κατηγορίες: (1) προσωρινό ή μεταβατικό (transient), όταν οι σπόροι παραμένουν στο έδαφος για λιγότερο από ένα χρόνο και (2) διαρκές ή μόνιμο (persistent), όταν οι σπόροι παραμένουν στο έδαφος για περισσότερα χρόνια (Leck et al. 1989). Το μέγεθος του αποθέματος των σπόρων στο έδαφος (αριθμός σπόρων /m²) παρουσιάζει μεγάλο εύρος ανάλογα με τον τύπο της βλάστησης, την περιοχή και την εποχή δειγματοληψίας. Ο Thompson (1978) παρουσιάζει στοιχεία από μεγάλο αριθμό εργασιών, όπου παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στο απόθεμα όχι μόνο μεταξύ διαφόρων περιβαλλόντων, αλλά και για τον ίδιο τύπο βλάστησης. Γενικά, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις έχουν το μεγαλύτερο απόθεμα (20.000 – 40.000) και ακολουθούν τα λιβάδια (5.000 – 20.000) και τα δάση

(1000 – 10.000). Σε περιοχές όπου κυριαρχούν ετήσια είδη, το απόθεμα είναι μεγαλύτερο και αυξάνεται ακόμη περισσότερο όταν υπάρχει βόσκηση (Major and Pyott 1966, Harper 1977, Russi 1992). Αντίθετα η φωτιά μειώνει δραστικά το απόθεμα στο έδαφος (Major and Pyott 1966).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα συγκριτικής έρευνας του αποθέματος των σπόρων στο έδαφος σε λιβαδικά οικοσυστήματα σε σχέση με τη βόσκηση και την πυρκαγιά.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο όρος Ψηλορείτης της Κρήτης και περιέλαβε 30 λιβαδικές περιοχές με διαφορετική μορφή βλάστησης (φρυγανολίβαδα, δασολίβαδα και ποολίβαδα) και διαφορετική μορφή διαχείρισης όσον αφορά τη βόσκηση (βοσκημένες – αβόσκητες) και την πυρκαγιά (καμένες – άκαυτες) (Πίνακας 1). Οι περιοχές δειγματοληψίας κάλυψαν διαφορετικά υψόμετρα, από 750 – 1650μ. και βρίσκονταν τόσο σε βόρειες όσο και σε νότιες εκθέσεις του Ψηλορείτη.

Πίνακας 1. Κατανομή των 30 περιοχών δειγματοληψίας.

Τύπος βλάστησης	Αριθμός περιοχών	Καύση	Βόσκηση
Φρυγανολίβαδα	10	+	+
Φρυγανολίβαδα	8	-	+
Φρυγανολίβαδα	2	-	-
Ποολίβαδα	1	+	-
Ποολίβαδα	5	-	+
Ποολίβαδα	3	-	-
Δασολίβαδα	1	-	+

Τον Οκτώβριο του 1997 πάρθηκαν από την κάθε περιοχή 20 δείγματα εδάφους υπό μορφή κυλίνδρου βάρους 5cm και διαμέτρου 5.7cm (127cm³ εδάφους). Από αυτά, 10 δείγματα πάρθηκαν κάτω από φρύγανα και 10 μακριά από φρύγανα. Όλα τα δείγματα, αφού ξηράθηκαν στον αέρα για 2-4 εβδομάδες, κοσκινίστηκαν για να απομακρυνθούν οι πέτρες, οι βολβοί και τα ριζώματα και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε πλαστικά δοχεία πάνω σε ένα αποστειρωμένο υπόστρωμα από φυτόχωμα (Levington) και περλίτη πάχους 5 cm και καλύφθηκαν με ένα λεπτό στρώμα 0.5 cm από το ίδιο μίγμα. Τα πλαστικά δοχεία τοποθετήθηκαν σε πάγκους στο θερμοκήπιο και ποτίζονταν κάθε 2-4 ημέρες με υδρονέφωση.

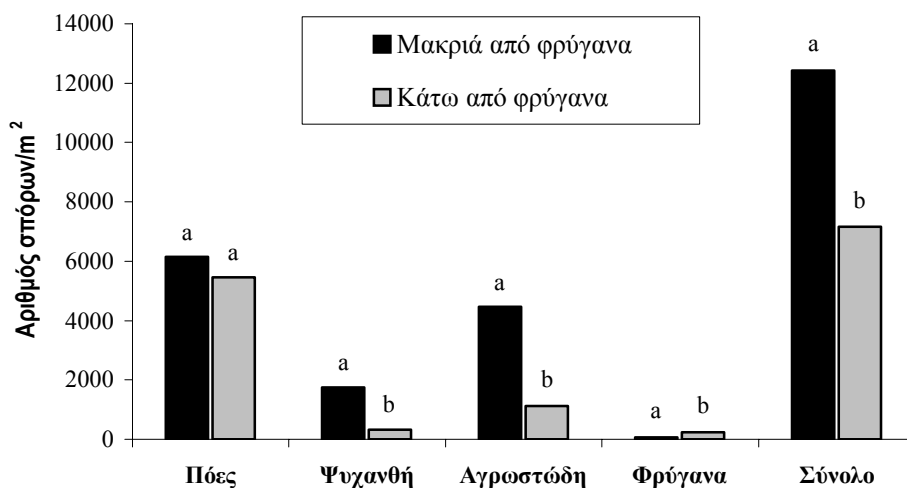
Τα φυτά από το κάθε είδος καταμετρούνταν και εκριζώνονταν όταν ήταν σε φάση που μπορούσαν να αναγνωρισθούν ή ένας μικρός αριθμός από αυτά μεταφυτεύονταν σε άλλα δοχεία για να αναγνωρισθούν αργότερα. Η καταμέτρηση άρχισε στις 20 Νοεμβρίου 1997 και τελείωσε στις 15 Ιουνίου 1998. Τα είδη ταξινομήθηκαν σε τέσσερις ομάδες: αγρωστώδη, ψυχανθή, πόες και φρύγανα.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Ο αριθμός των σπόρων που μετρήθηκαν παρουσίασε μεγάλη διακύμανση. Το μικρότερο απόθεμα βρέθηκε σε βοσκόμονο δασολίβαδο *Quercus coccifera* (509 σπόροι/m²), ενώ το μεγαλύτερο βρέθηκε σε βοσκόμονο ποολίβαδο (47.339 σπόροι/m²).

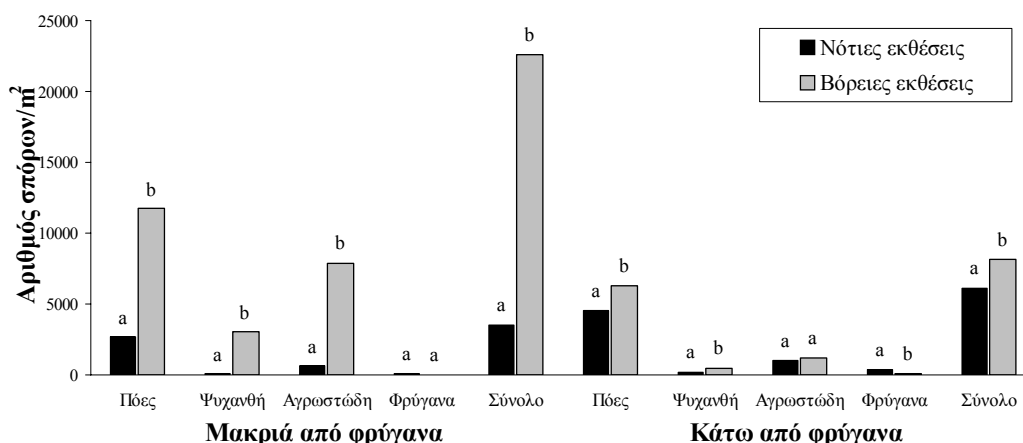
Συνολικά για όλες τις περιοχές δειγματοληψίας ο μέσος όρος των σπόρων μακριά από φρύγανα ήταν στατιστικά μεγαλύτερος από ό,τι κάτω από φρύγανα (Εικόνα 1). Το ίδιο αποτέλεσμα παρατηρήθηκε και στις ομάδες ψυχανθών και αγρωστωδών, ενώ στην ομάδα

των πλατυφύλλων ποών δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μολονότι ο αριθμός των σπόρων μακριά από τα φρύγανα υπερτερούσε εκείνου κάτω από φρύγανα. Αντίθετα, για τους σπόρους των φρυγάνων βρέθηκε το αντίθετο αποτέλεσμα, όπως εξάλλου αναμενόταν. Φαίνεται λοιπόν ότι τα φρύγανα στην περίπτωση αυτή προστατεύουν τα ποώδη φυτά και βοηθούν στην αναπαραγωγή τους και τον εμπλουτισμό του αποθέματος των σπόρων στο έδαφος.



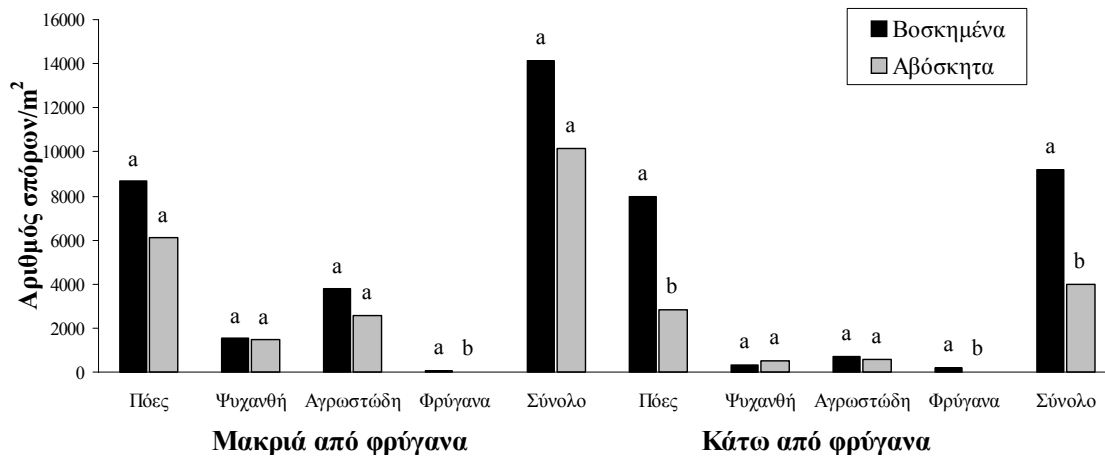
Εικόνα 1. Μέσος όρος αριθμού σπόρων για όλες τις περιοχές, μακριά και κάτω από φρύγανα (στήλες με το ίδιο γράμμα στην ίδια ομάδα φυτών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά $P \geq 0,05$).

Όπως φαίνεται στην εικόνα 2, οι βόρειες εκθέσεις είχαν σημαντικά μεγαλύτερο απόθεμα σπόρων από τις νότιες σε όλες τις ομάδες φυτών εκτός των φρυγάνων στα δείγματα μακριά από φρύγανα και των αγρωστωδών στα δείγματα κάτω από φρύγανα. Αντίθετα, στον τελευταίο χειρισμό, ο αριθμός των σπόρων των φρυγάνων υπερτερούσε σημαντικά στις νότιες εκθέσεις. Οι διαφορές μεταξύ βόρειων και νότιων εκθέσεων μπορεί να εξηγηθούν από το γεγονός ότι στις βόρειες η βοσκοφόρτωση είναι μεγαλύτερη από ό,τι στις νότιες (Menjli 1994).



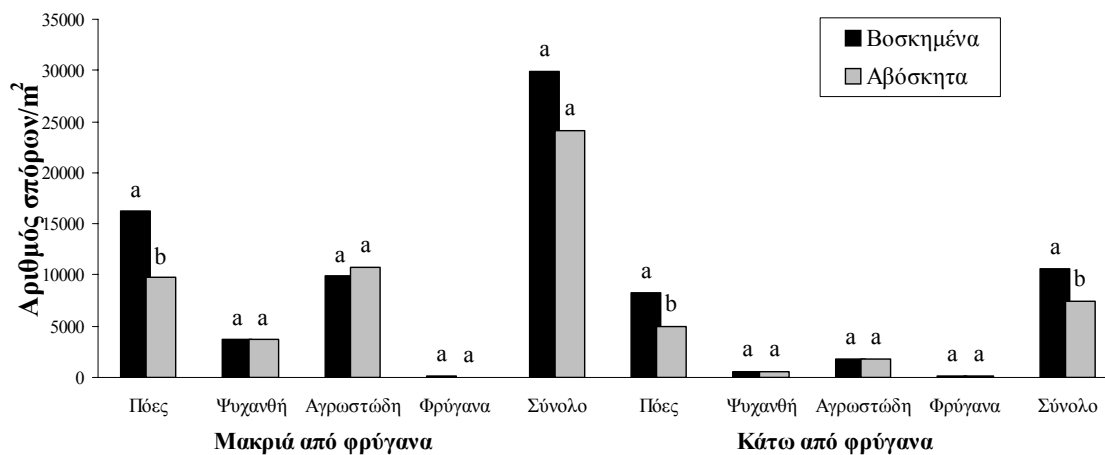
Εικόνα 2. Μέσος όρος αριθμού σπόρων στις νότιες και βόρειες περιοχές μακριά και κάτω από φρύγανα (στήλες με το ίδιο γράμμα στην ίδια ομάδα φυτών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά $P \geq 0,05$).

Στα βοσκημένα φρυγανολίβαδα, το απόθεμα των σπόρων ήταν μεγαλύτερο από ό,τι στα αβόσκητα (Εικόνα 3). Οι διαφορές όμως αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές, παρά μόνο στην ομάδα των φρυγάνων, τόσο μακριά όσο και κάτω από φρύγανα, καθώς και στις πλατύφυλλες πόες κάτω από φρύγανα.



Εικόνα 3. Μέσος όρος αριθμού σπόρων σε βοσκημένα και αβόσκητα φρυγανολίβαδα, μακριά και κάτω από φρύγανα (στήλες με το ίδιο γράμμα στην ίδια ομάδα φυτών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά $P \geq 0,05$).

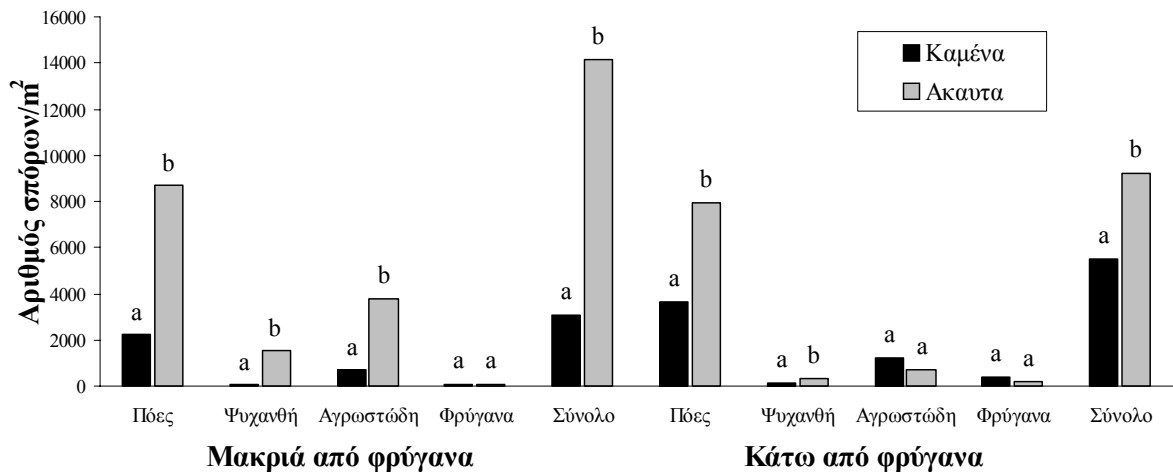
Στα ποολίβαδα, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4, οι πλατύφυλλες πόες είχαν σημαντικά μεγαλύτερο απόθεμα σπόρων στις βοσκημένες περιοχές από ό,τι στις αβόσκητες, τόσο μακριά όσο και κάτω από τα φρύγανα. Αντίθετα, στις άλλες ομάδες φυτών δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.



Εικόνα 4. Μέσος όρος αριθμού σπόρων σε βοσκημένα και αβόσκητα ποολίβαδα μακριά και κάτω από φρύγανα (στήλες με το ίδιο γράμμα στην ίδια ομάδα φυτών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά $P \geq 0,05$).

Αντίθετα με την ουδέτερη ή ευνοϊκή επίδραση της βόσκησης στο απόθεμα των σπόρων στα φρυγανολίβαδα, ο συνδυασμός της με την καύση, όπως καθαρά φαίνεται στην εικόνα

5, μείωσε στατιστικά σημαντικά το απόθεμα των σπόρων σε όλες τις ομάδες φυτών, εκτός των φρυγάνων και των αγρωστωδών κάτω από φρύγανα.



Εικόνα 5. Μέσος όρος αριθμού σπόρων σε βοσκημένα, καμένα και άκαυτα φρυγανολίβαδα μακριά και κάτω από φρύγανα (στήλες με το ίδιο γράμμα στην ίδια ομάδα φυτών δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά $P \geq 0,05$).

Συμπεράσματα

Οι πλατύφυλλες πόες έχουν το μεγαλύτερο απόθεμα σπόρων στο έδαφος και ακολουθούν τα αγρωστώδη, τα ψυχανθή και τέλος τα φρύγανα.

- Η βόσκηση έχει θετική επίδραση στο απόθεμα των σπόρων στο έδαφος, ακόμα και όταν είναι έντονη.
- Ο συνδυασμός υπερβόσκησης και πυρκαγιών μειώνει δραστικά το απόθεμα των σπόρων στο έδαφος.
- Οι θαμνίσκοι των φρυγάνων εμποδίζουν την υπερβόσκηση και προστατεύουν ορισμένες ευαίσθητες ομάδες λιβαδικών φυτών και ιδιαίτερα τα πολυετή αγρωστώδη.

Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή έγινε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης “Land use systems in the Mediterranean mountains and marginal lands” (AIR 3 PL93 2426) με συντονιστή τον Δρ. Michel Dubost, στο οποίο συμμετείχε το Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον Δασολόγο κ. Στρατή Κυριακάκη για την σημαντική συμβολή του στην πραγματοποίηση της έρευνας και επίσης στον κ. Αλκίνοο Νικολαΐδη Διευθυντή του ΜΑΙΧ και στον Δρ. Ανδρέα Ντούλη για την διοικητική υποστήριξη στην υλοποίηση του ανωτέρω προγράμματος.

Βιβλιογραφία

- Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, London.
- Leck, M.A., V.T. Parker and R.L. Simpson. 1989. Ecology of soil seed banks. Academic Press, London.

- Major, J. and W.T. Pyott. 1966. Buried viable seeds in two California bunchgrass sites and their bearing on the definition of a flora. *Vegetatio*, 13: 253-282.
- Menjli, M. 1994. Effects of pastoral activities on desertification of mountain Psilorites. M.Sc. Thesis. Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Chania.
- Russi, L., P.S. Cocks and E.H. Roberts. 1992. Seed bank dynamics in a Mediterranean grassland. *Journal of Applied Ecology*, 29: 763-771
- Thompson, K. 1992. The functional ecology of seed banks, p. 231-258. In: *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities* (M. Fenner, ed). CAB International, Wallingford, U.K.

The soil seed bank in range ecosystems of Psilorites mountain in Crete

G. V. Kazakis¹ and V. P. Papanastasis²

¹ Mediterranean Agronomic Institute of Chania
Alsyllion Agrokepion P.O. Box 85 Chania, Greece

² Laboratory of Range Ecology, Aristotle University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

The soil seed bank is considered as a genetic reserve of the populations, which helps them to recover after a disturbance (e.g. fire, erosion) or after the cessation of a pressure such as grazing. In this research, the soil seed bank of 30 sites with different fire and grazing histories was measured. From each of the 30 study sites, 20 soil cores of 5 cm deep and 5.7 cm wide (about 127 cm³) were taken. Of those 10 cores were taken under phrygana and 10 away from phrygana. In the laboratory, they were air dried for 2-4 weeks, sieved with a 4mm wire mesh; subsequently they were put in plastic containers in the greenhouse, where they were irrigated with a mist system every 2-4 days. The seedlings were counted and removed when they were identifiable or transplanted to other containers in order to be identified later. The number of seeds recorded varied from 509 seeds/m² in a grazed forested rangeland to 47.339 seeds/m² in a grazed grassland site. The number of seeds was significantly higher away from phryganic species than under their canopy. In burned and grazed phryganic sites, the number of seeds in the soil was significantly lower than in unburned and grazed phryganic sites for all plant categories except phrygana. In grasslands, the number of seeds was higher in grazed than in ungrazed sites. It is concluded that the soil seed bank was richer in overgrazed sites indicating a resilience of the studied ecosystems to the action of animals, while the combination of overgrazing and wildfires significantly reduced the soil seed bank.

Key words: Grasslands, phryganic sites, forested ranges, grazing.

Η δομή της φυτοκοινότητας στο οικοσύστημα των ασφακώνων

Σ. Σ. Κανδρέλης

Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας,
Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, 451 00 Άρτα

Περίληψη

Η δομή της φυτοκοινότητας του οικοσυστήματος των ασφακώνων αναλύθηκε από στοιχεία που συγκεντρώθηκαν σε τέσσερις θέσεις στη Δυτική Ήπειρο κατά τα έτη 1993 και 1995. Για τον καθορισμό της χλωριδικής σύνθεσης έγιναν μετρήσεις της βλάστησης, ενώ για τον προσδιορισμό των εδαφικών χαρακτηριστικών των θέσεων μελέτης έγιναν δώδεκα τομές, μέχρι εμφανίσεως του μητρικού πετρώματος, μικρού σχετικού βάθους. Σύμφωνα με αυτή την απογραφή καθορίστηκαν οι βιοτικές και οι οικολογικές μορφές. Από την ανάλυση των βιοτικών μορφών βρέθηκε ότι τα θερόφυτα υπερείχαν (41,18%), γεγονός που αποδόθηκε στο ξηρό και θερμό κλίμα, ενώ η επικράτηση των πολυετών ποωδών ειδών (50%) στην ανάλυση των οικολογικών μορφών δείχνει την ικανότητα της προσαρμογής των φυτών στις επικρατούσες ξηροθερμικές συνθήκες.

Λέξεις κλειδιά: Δυτική Ήπειρος, βλάστηση, βιοτικές μορφές, οικολογικές μορφές.

Εισαγωγή

Οι ασφακώνες καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις στη χώρα μας, οι οποίες εκτιμούνται σε 5 εκατομμύρια στρέμματα περίπου (Παπαναστάσης 1976). Οι εκτάσεις αυτές έχουν μικρή σημασία για εκμεταλλεύσεις εντατικής μορφής. Εντούτοις όμως, είναι εκτάσεις ζωτικής σημασίας για τη βόσκηση κτηνοτροφικών και θηραματικών ζώων κατά τους φθινοπωρινούς, χειμερινούς και ανοιξιάτικους μήνες, λόγω της κλιματικής ζώνης στην οποία απαντούν.

Η ορθολογική διαχείριση των ασφακώνων 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 και βελτίωση του λιβαδικού οικοσυστήματος. Προϋπόθεση όμως της επιτυχούς εφαρμογής της ορθολογικής διαχείρισης των ασφακώνων αποτελεί η γνώση της δομής του οικοσυστήματος και των επιπτώσεων στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στις οποίες αυτό είναι προσαρμοσμένο. Άλλωστε, στη φυτοκοινότητα εμφανίζονται είδη που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες αυξητικών ή βιοτικών μορφών, οι οποίες, σε συνδυασμό με τις οικολογικές, εκφράζουν σε μεγάλο βαθμό την επικράτηση των κλιματικών συνθηκών σε μια περιοχή.

Σκοπός της παρούσας εργασίας να διερευνηθεί η δυναμική της βλάστησης του οικοσυστήματος των ασφακώνων, σε συνάρτηση και συνάφεια με τις επικρατούσες εδαφικές συνθήκες και να προσδιοριστούν η βιοτική και η οικολογική μορφή των φυτικών του ειδών.

Μέθοδοι και υλικά

Για τη μελέτη της δομής του οικοσυστήματος των ασφακώνων συγκεντρώθηκαν στοιχεία από τέσσερις θέσεις στη Δυτική Ήπειρο και συγκεκριμένα: Η πρώτη βρίσκεται στο 4^ο χιλιόμετρο του παραλιακού δρόμου Ηγουμενίτσας - Δρέπανου, κοντά στη θάλασσα και σε υψόμετρο 20μ. Η δεύτερη στην κοινότητα Ελεούσας του νομού Ιωαννίνων, σε υψόμετρο 520μ. Η τρίτη στο 54ο χιλιόμετρο του εθνικού δρόμου Ιωαννίνων - Ηγουμενίτσας, κοντά στην κοινότητα Πλακωτής του νομού Θεσπρωτίας, σε υψόμετρο 600μ. και η τελευταία στην ημιορεινή οικολογική ζώνη κοντά στο Δήμο Πωγωνιανής του νομού Ιωαννίνων, σε υψόμετρο 1000μ. Οι μετρήσεις στις τρεις πρώτες θέσεις έγιναν τον Ιούνιο του έτους 1993 και της τελευταίας τον Ιούνιο του έτους 1995 και αφορούσαν τη βλάστηση και το έδαφος.

Σε κάθε θέση μελέτης πάρθηκαν δύο αντιπροσωπευτικές τομές βλάστησης, μήκους 25μ. η κάθε μια. Η κάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης μετρήθηκαν με τη μέθοδο των σημείων (Cook and Stubbendieck 1986), αφού ελήφθησαν 50 σημεία σε κάθε τομή (αναγνώσεις κάθε 50εκ.). Επίσης, ελήφθησαν 5 πλαίσια σε κάθε τομή (συνολικά δέκα μετρήσεις σε κάθε θέση μελέτης), εμβαδού 0,25τ.μ. (0,50X0,50μ.) το καθένα, και στα οποία καταγράφηκαν τα φυτικά είδη που υπήρχαν.

Για τον προσδιορισμό των εδαφικών χαρακτηριστικών των θέσεων μελέτης έγιναν εννέα τομές, μέχρι εμφανίσεως του μητρικού πετρώματος, μικρού σχετικού βάθους. Οι τομές, ανά τρεις σε κάθε θέση, δημιουργήθηκαν στα πρηνή των δρόμων ή σε άλλα σημεία με τη βοήθεια σκαπάνης. Σε κάθε τομή έγινε περιγραφή των χαρακτήρων του εδάφους και πάρθηκαν δείγματα, τα οποία μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο για εξέταση.

Στα δείγματα αυτά μετά από ξήρανση στον αέρα και κοσκίνισμα σε σίτα 2 χλσ. προσδιορίστηκαν: η μηχανική σύσταση με τη μέθοδο Βουγιούκου, το pH σε κορεσμένο πολτό, το CaCO₃ με το ασβεστόμετρο του Bernard, ο υδατοκορεσμός από ποσότητα νερού σε ορισμένη ποσότητα εδάφους μέχρι να φτάσει στον κορεσμό, η ηλεκτρική αγωγιμότητα σε κορεσμένο πολτό, η οργανική ουσία με τη μέθοδο της υγρής καύσης με διχρωμικό κάλιο (Μέθοδος Walkley - Black).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Κάλυψη της Βλάστησης

Τα αποτελέσματα της κάλυψης κατά κατηγορία στις τέσσερις θέσεις έρευνας, παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Κάλυψη (%) κατά κατηγορία στις τρεις θέσεις έρευνας.

Θέσεις έρευνας	Κατηγορία κάλυψης				
	Βλάστηση	Ξηρή ουσία	Έδαφος	Βράχος—Λίθοι	Σύνολο
Δρέπανο	71	2	3	24	100
Ελεούσα	83	1	0	16	100
Πλακωτή	78	2	5	15	100
Πωγωνιανή	80	1	2	17	100

Παρατηρήθηκε αύξηση του ποσοστού της βλάστησης από τη θάλασσα (71%) προς την ενδοχώρα (83%) και μείωση του ποσοστού των βράχων - λίθων από 24% σε 15% αντίστοιχα. Η ξηρή ουσία και το έδαφος συμμετείχαν με μικρότερα ποσοστά στο σύνολο της κάλυψης.

Σύνθεση της Βλάστησης

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα είδη που καταγράφηκαν και η ποσοστιαία συμμετοχή τους στη σύνθεση της βλάστησης σε κάθε μια από τις θέσεις έρευνας. Η ασφάκα ήταν το κυρίαρχο είδος της βλάστησης, εκτός της θέσης Πλακωτή, όπου υπολείπονταν σημαντικά από την *Aegilops uniaristata* (37,2% έναντι 24,4%). Η συμμετοχή της διέφερε στις θέσεις έρευνας με το μικρότερο ποσοστό στην Πλακωτή και το μεγαλύτερο στην Ελεούσα, όπου αποτελούσε το 48,2% της συνολικής βλάστησης.

Πίνακας 2. Σύνθεση της βλάστησης (%) στις τέσσερις θέσεις έρευνας (Μέσοι όροι).

Είδη	Θέσεις έρευνας			
	Δρέπανο	Ελεούσα	Πλακωτή	Πωγωνιανή
<i>Phlomis fruticosa</i> L.	32,4	48,2	24,4	42,5
Αγρωστώδη	19,6	15,6	54,0	26,9
<i>Aegilops uniaristata</i> Vis.	--	--	37,2	--
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	--	2,4	--	3,6
<i>Avena fatua</i> L.	--	2,4	--	3,6
<i>A. sterilis</i> L.	2,8	--	--	2,8
<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) Beauv.	--	--	9,0	--
<i>B. pinnatum</i> Beauv.	--	--	1,3	3,6
<i>B. ramosum</i> R.& S.	1,4	--	1,3	--
<i>Briza maxima</i> L.	1,4	--	--	--
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	--	1,2	--	1,2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	2,8	1,2	2,6	2,4
<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) Cand.	2,8	1,2	--	2,8
<i>Festuca</i> sp.	--	--	1,3	5,6
<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf.	2,8	--	--	--
<i>Lagurus ovatus</i> L.	5,6	--	--	--
<i>Melica ciliata</i> L.	--	6,0	--	1,3
<i>Phleum pratense</i> L.	--	1,2	--	--
<i>Stipa bromoides</i> (L.) Dorf.	--	--	1,3	--
Πλατύφυλλα	48,0	36,2	21,6	30,6
<i>Asphodelus microcarpus</i> Parl.	9,9	--	--	--
<i>Gallium aparine</i> L.	1,4	2,4	--	3,6
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	--	1,2	--	1,2
<i>Convolvulus elegantissimus</i> Miller	--	--	1,3	2,4
<i>Medicago minima</i> (L.) Bortal.	--	6,0	--	--
<i>Micromeria juliana</i> (L.) Bentham ex Reichenb	1,4	4,8	2,6	3,6
<i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam.	--	--	1,3	--
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	5,6	--	--	--
<i>Linum tryginum</i> L.	12,7	3,6	--	2,4
<i>Teucrium polium</i> L.	--	6,0	3,8	4,8
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	1,4	--	2,6	--
<i>T. campestre</i> Schreber	1,4	2,4	--	--
<i>T. hirtum</i> All.	--	--	1,3	3,6
<i>T. maritimum</i> Hudson	--	3,6	5,1	--
<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	9,9	--	--	--
Άγνωστα πλατύφυλλα	4,2	6,0	3,8	9,0
Σύνολο	100,0	100,0	100,0	100,0

Τα αγρωστώδη ακολούθησαν την αντίστροφη ακριβώς πορεία της ασφάκας. Στην Πλακωτή ξεπερνούσαν το μισό της βλάστησης (54%), γεγονός που οφείλονταν στην έντονη παρουσία της *Aegilops uniaristata*, ενώ η συμμετοχή τους στο Δρέπανο, την Ελεούσα και την Πωγωνιανή ήταν πολύ μικρότερη (19,6% 15,6% και 22,8% αντίστοιχα). Από τα αγρωστώδη μόνο η *Dactylis glomerata* καταγράφηκε και στις τέσσερις θέσεις. Οι πλατύφυλλες πόες αποτελούσαν τη μισή σχεδόν βλάστηση στο Δρέπανο (48,0%), ακολουθούσαν η Ελεούσα με ποσοστό 36,2%, η Πωγωνιανή με 30,6 ενώ τελευταία ήταν με η Πλακωτή με 21,6%. Από τις πλατύφυλλες πόες το είδος που εμφανίστηκε και στις τρεις θέσεις ήταν η *Micromeria juliana*.

Στο Δρέπανο η βλάστηση - climax είναι η *Quercus macrolepis* Kotschy. Τώρα όμως κυριαρχούν οι ασφακόνες, όπου η ασφάκα βρίσκεται σε κατάσταση πρώιμης (πρώτης) διαδοχής μαζί με τα ποώδη είδη. Απαντούν επίσης και διάφοροι θάμνοι π.χ. (*Anagyris foetida* L., *Quercus coccifera* L., *Paliurus spina-cristi* Miller, *Spartium junceum* L.) όπως και δένδρα αλλά σε θαμνώδη μορφή (π.χ. *Pirus amygdaliformis*, *Olea europea* L.). Η έντονη παρουσία των πλατύφυλλων ποών και ιδιαίτερα των γεώφυτων *Asphodelus microcarpus* (9,9%) και *Urginea maritima* (9,9%) υποδηλώνει ότι ο ασφακώνας είναι υποβαθμισμένος εξ αιτίας των συχνών πυρκαγιών (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992, Παντής 1987).

Στην Πλακωτή η βλάστηση - climax είναι επίσης η *Quercus macrolepis*. Τα ξυλώδη είδη που απαντώνται *Pirus amygdaliformis*, *Quercus coccifera*, *Paliurus spina - cristii*, είναι σε θαμνώδη μορφή και η έντονη παρουσία της *Aegilops uniaristata* υποδηλώνει την σοβαρή υποβάθμιση του ασφακώνα λόγω της έντονης βόσκησης (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Η βλάστηση - climax στην Ελεούσα και την Πωγωνιανή είναι η *Quercus frainetto* Tenore. Στις περιοχές αυτές απαντώνται επίσης οι θάμνοι *Crataegus monogyna* Jacq. και *Pistacea lentiscus* L.

Έδαφος

Τα εδάφη των θέσεων έρευνας εδράζονται σε ασβεστόλιθους διαφόρων γεωλογικών περιόδων. Έτσι οι ασβεστόλιθοι του Δρέπανου ανήκουν στο Τριάσιο, της Πλακωτής στο ανώτερο Ιουράσιο και Σενώνιο και των Ελεούσας και Πωγωνιανής στο ανώτερο Σενώνιο (Μαράτος 1972, Παπαναστάσης και Γώγος 1983).

Πίνακας 3. Ανάλυση δειγμάτων εδάφους που ελήφθησαν στις τέσσερις θέσεις έρευνας (Μ.Ο. τριών μετρήσεων).

Θέσεις έρευνας	Δρέπανο	Ελεούσα	Πλακωτή	Πωγωνιανή
Βάθος εδάφους (εκ.)	0,25	0,16	0,30	0,27
pH (H ₂ O)	7,0	6,9	6,6	6,8
Υδατοϊκανότητα (%)	57,8	58,7	58,3	58,2
C.E.C. EC X 10 ³ 25°C mmhos	0,92	0,92	0,95	0,97
CaCO ₃ (%)	0,78	0,95	0,42	1,31
Ολικό άζωτο (%)	4,10	4,70	4,08	4,54
Οργανική ουσία (%)	7,32	8,38	7,28	8,10
Άργιλος (%)	27	18	28	30
Ίλύς (%)	32	31	30	34
Άμμος (%)	41	50	42	36
Κλάση υφής	CL	SL	CL	CL

Από τον πίνακα 3, που δείχνει την ανάλυση των δειγμάτων εδάφους των θέσεων έρευνας προκύπτει ότι αυτά είναι μετρίως βαθιά έως αβαθή, μέτριας περιεκτικότητας σε οργανική ουσία (3,84- 4,96%), καλής μηχανικής σύνθεσης λόγω της ύπαρξης ποσότητας ιλύος και μέτριας υδατοπερατότητας (57,5-59%). Η κοκκομετρική τους σύσταση είναι ελαφριάς υφής (L - SL). Το pH είναι χαμηλότερο στην Πλακωτή και την Πωγωνιανή (6,6) και υψηλότερο στις δυο άλλες θέσεις. Η παρουσία του ελεύθερου CaCO₃ είναι πολύ μικρή ή απουσιάζει.

Ανάλυση βιοτικών και οικολογικών μορφών

Βιοτικές μορφές (βιομορφές) - Βιοφάσμα

Η βλάστηση των διαφόρων κλιματικών περιοχών της γης εμφανίζεται με διαφορετική φυσιογνωμία, η οποία είναι αποτέλεσμα της επικράτησης ορισμένων βιοτικών μορφών (βιομορφών). Αυτές είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα της ιδιομορφίας των φυτικών ειδών και εκφράζουν την προσαρμοστικότητά τους στο περιβάλλον.

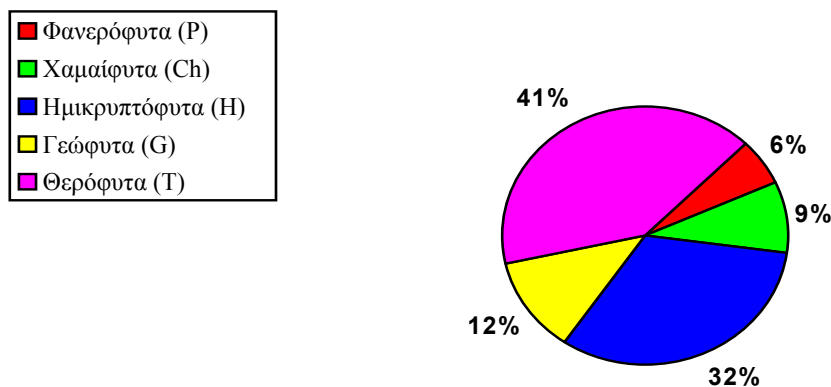
Η εκατοστιαία ποσοτική αναλογία των βιομορφών που συνθέτουν τη χλωρίδα μιας περιοχής αποτελούν το βιοφάσμα της και εκφράζει σε μεγάλο βαθμό τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτή. Έτσι, σε υγρές τροπικές περιοχές με ομοιόμορφα θερμό και υγρό κλίμα υπερέχουν τα φανερόφυτα, σε ξηρές περιοχές με μεγάλης διάρκειας θερινή ξηρασία επικρατούν τα θερόφυτα, στις εύκρατες περιοχές επικρατούν τα ημικρυπτόφυτα, ενώ στις αλπικές και αρκτικές περιοχές τα ημικρυπτόφυτα και τα χαμαίφυτα.

Για την ανεύρεση των βιοτικών μορφών και τη σύνθεση του βιοφάσματος της περιοχής δεν έγινε γενική απογραφή των taxa της περιοχής, αλλά χρησιμοποιήθηκαν εκείνα τα είδη που καταγράφηκαν σε ολόκληρη τη διάρκεια της έρευνας στις πειραματικές αυτές επιφάνειες. Για τις βιοτικές μορφές χρησιμοποιήθηκε το σύστημα κατάταξης του Raunkiaer (1910), που βασίζεται κυρίως στον τρόπο που αντεπεξέρχονται τα φυτά τη δυσμενέστερη γι' αυτά χρονική περίοδο, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στη θέση και τον τρόπο προστασίας των ανανεωτικών τους οργάνων.

Με βάση τα παραπάνω εντάχτηκαν τα καταγραφέντα taxa της περιοχής έρευνας και υπολογίστηκαν τα αντίστοιχα ποσοστά. Τα αποτελέσματα παρατίθενται στην εικόνα 1.

Σ' αυτά διακρίνονται οι παρακάτω βιοτικές μορφές:

- Φανερόφυτα: Η βιομορφή αυτή αντιπροσωπεύεται με 2 taxa και με ποσοστό συμμετοχής 5,88%.
- Χαμαίφυτα: Η συμμετοχή της βιοτικής αυτής μορφής είναι με 3 taxa και ποσοστό 8,82%.
- Ημικρυπτόφυτα: Στη χλωρίδα της περιοχής έρευνας αντιπροσωπεύονται με 11 taxa και ποσοστό συμμετοχής 32,35%.
- Γεώφυτα: Η βιομορφή αυτή συμμετέχει με 4 taxa και ποσοστό 11,76%.
- Θερόφυτα: Η βιομορφή αυτή αντιπροσωπεύεται με 14 taxa και ποσοστό 41,18%.



Εικόνα 1. Βιοφάσμα των περιοχών έρευνας (αποστρογγύλωση στην πλησιέστερη ακέραια μονάδα).

Η ανάλυση των παραπάνω στοιχείων (Εικόνα 1), μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η βιομορφή των θεροφύτων (41,18%) υπερέχει των υπολοίπων βιομορφών. Ακολουθούν τα ημικρυπτόφυτα (32,35%), τα γεώφυτα με τα χαμαίφυτα (11,76%), και τέλος τα φανερόφυτα (3,23%).

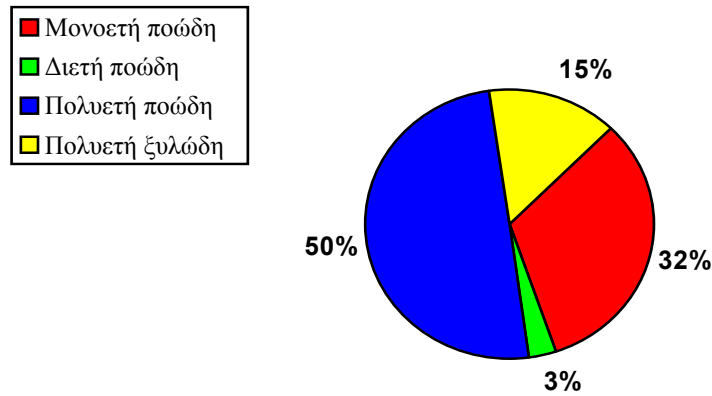
Πίνακας 4. Βιοφάσματα ζωνών βλάστησης κατά Raunkiaer.

α/α	Ζώνες βλάστησης	P	Ch	H	G	T
α	Τροπική (Σεϋχέλλες)	61	6	12	5	16
β	Ερήμων (Κυρηναϊκή)	9	14	19	8	50
γ	Παραμεσόγειος (Ιταλία)	12	6	29	11	42
δ	Εύκρατη (Στουτγάρδη)	9	3	54	17	17

Αν τα παραπάνω στοιχεία του βιοφάσματος συγκριθούν με αντίστοιχα διαφόρων ζωνών βλάστησης, όπως αυτά που προέρχονται από τον Raunkiaer (Πίνακας 4), είναι δυνατό να προσδιορισθεί ο τύπος βλάστησης της περιοχής. Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι το βιοφάσμα της περιοχής έρευνας μοιάζει πάρα πολύ με αυτό της παραμεσογείου ζώνης με ελαφρές αποκλίσεις, όπου τα θερόφυτα υπερέχουν και όπως τονίσθηκε, δηλώνουν κλίμα θεροφύτων. Οι παρατηρούμενες μικρές αποκλίσεις των ποσοστών δύνανται να δικαιολογηθούν από το γεγονός της μη πλήρους απογραφής της βλάστησης.

Οικολογικές μορφές

Με τον όρο οικολογική μορφή εννοείται η διάρκεια ζωής των φυτών που χρειάζεται για την ολοκλήρωση του βιολογικού τους κύκλου. Η κατανομή των taxa της χλωρίδας της περιοχής έρευνας στις διάφορες οικολογικές μορφές παρουσιάζονται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2. Οικολογικές μορφές ανάπτυξης για τις περιοχές έρευνας (αποστρογγύλωση στην πλησιέστερη ακέραια μονάδα).

Από τα στοιχεία αυτά εξάγεται το συμπέρασμα ότι τα πολυετή ποώδη αντιπροσωπεύονται στους ασφακόνες με 17 taxa και ποσοστό 50,00%. Ακολουθούν τα μονοετή ποώδη με 11 taxa και ποσοστό 32,35% και τα πολυετή ξυλώδη με 5 taxa και ποσοστό 14,71%. Τέλος, στα διετή ποώδη βρέθηκε 1 taxon και το ποσοστό ήταν 2,94%.

Βιβλιογραφία

- Cook and Stubbendieck. 1986. Range research. Basic problems and techniques. Soc. Range Manage., Denver. Co. U.S.A.
- Μαράτος, Γ. 1972. Γεωλογία της Ελλάδος. Αθήνα.
- Παντής, Γ. 1987. Δομή, δυναμική και διαχείριση των ερήμων ασφοδέλων της Θεσσαλίας. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1976. Ο ρόλος του πυρός και της βοσκήσεως υπό των προβάτων εις τους ασφακόνες Θεσπρωτίας. Κ.Δ.Ε.Β.Ε. Δελτ. 81. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α.Μ. Γώγος. 1983. Συμβολή στη διάκριση και αξιολόγηση των λιβαδιών της χαμηλής ζώνης της Δυτικής Ηπείρου. Δασική Έρευνα, 2 (IV): 93-129.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία Θεσσαλονίκη.
- Raunkiaer, C. 1910. Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. Beihefte zum Bot. Centralbl. XXVII (1): 171-206.

The structure of plant community in *Phlomis fruticosa* L. ecosystem

S. S. Kandrelis

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

Summary

The structure of the plant community in a *Phlometum* ecosystem was analyzed from data collected from four different sites in western Epirus during the years of 1993 and 1995. To determine the floristic composition, measurements of vegetation, were used in order to estimate its composition, while for the determination of the soil characteristics nine profiles have been studied until the parent material was found. According to the data of taxa, biotic and ecological forms were determined. From the analysis it was found that therophytes were the dominant plants (41.18%) due to the arid and warm climate prevailed, while the dominance of the perennial herbaceous species (50%) shows their ability to survive in the xerothermic conditions.

Key words: Western Epirus, vegetation, life forms, ecological forms.

Φυτοπαρασιτικά και αρπακτικά ακάρεα των *Quercus spp.* στην Ελλάδα

Ε. Μαλανδράκη¹, Γ. Παπαδούλης¹, Ν. Εμμανουήλ¹, Ε. Καπαξίδη¹
και Γ. Σαρλής²

¹Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, Αθήνα 118 55

²Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, Αθήνα 118 55

Περίληψη

Η εργασία αυτή αναφέρεται στα φυτοπαρασιτικά και αρπακτικά ακάρεα που απαντούν σε είδη του γένους *Quercus* στην Ελλάδα. Εξέταση μεγάλου αριθμού δειγμάτων *Quercus spp.* έδειξε την ύπαρξη 12 ειδών φυτοπαρασιτικών ακάρεων τα οποία ανήκουν σε 2 οικογένειες, τις: Eriophyidae (10 είδη) και Diptilomiopidae (2 είδη). Τα είδη της οικογένειας Eriophyidae ανήκουν σε 8 γένη, τα: *Cecidophyes* (2 είδη), *Aceria* (2 είδη), *Bariella* (1 είδος), *Achaetocoptes* (1 είδος), *Acaricalus* (1 είδος), *Acarelliptus* (1 είδος), *Caliphytoptus* (1 είδος) και *Glyptacus* (1 είδος). Τα είδη της οικογένειας Diptilomiopidae ανήκουν σε δύο γένη, τα: *Diptacus* (1 είδος) και *Rhyncaphytoptus* (1 είδος). Τέλος τα διάφορων τροφικών απαιτήσεων είδη της οικογένειας Tarsonemidae ανήκουν σε 2 γένη, τα: *Tarsonemus* (2 είδη) και *Dendroptus* (1 είδος). Μαζί με τα ως άνω είδη ευρέθησαν και 19 είδη αρπακτικών ακάρεων τα οποία ανήκουν σε 3 οικογένειες, τις: Phytoseiidae (14 είδη), Stigmaeidae (3 είδη) και Cunaxidae (2 είδη). Τα είδη της οικογένειας Phytoseiidae ανήκουν σε 2 γένη, τα: *Typhlodromus* (12 είδη) και *Amblyseius* (2 είδη). Τα είδη της οικογένειας Stigmaeidae ανήκουν σε 3 γένη, τα: *Stigmaeus* (1 είδος), *Storchia* (1 είδος) και *Zetzellia* (1 είδος). Τα είδη της οικογένειας Cunaxidae ανήκουν σε δύο γένη, τα: *Cunaxa* (1 είδος) και *Cunaxoides* (1 είδος). Το σύνολο των Eriophyoidea που ευρέθησαν αναφέρονται για πρώτη φορά στην Ελλάδα καθώς και δύο από τα τρία είδη της οικογένειας Tarsonemidae. Για κάθε είδος δίδονται πληροφορίες για την εξάπλωση του, το είδος *Quercus* ξενιστή του καθώς για και την παγκόσμια γεωγραφική του εξάπλωση.

Λέξεις κλειδιά: Ακάρεα, φυτοπαρασιτικά, αρπακτικά, *Quercus*, Ελλάδα.

Εισαγωγή

Τα *Quercus spp.* και ιδιαίτερα το *Q. coccifera* αποτελούν σημαντικές πηγές βοσκήσιμης ύλης. Η αρθροποδοπανίδα των *Quercus spp.* αποτελείται από πολλά είδη μεταξύ των οποίων τα ακάρεα κατέχουν υψηλό ποσοστό. Ενώ όμως για τα έντομα υπάρχουν αναφορές στην χώρα μας (Καλαπανίδα και Μαρκάλας 1999), ελάχιστα έχουν αναφερθεί για τα ακάρεα των φυτών αυτών (Papadoulis and Emmanouel 1993, 1997, Παπαδούλης και συν. 1994). Τα φυτοπαρασιτικά είδη των οικογενειών Eriophyidae (κυρίως) και Diptilomiopidae (δευτερευόντως) αποβαίνουν ζημιογόνα σε φυτά *Quercus spp.* Τα συμπτώματα που προκαλούν είναι ερινώσεις, παραμορφώσεις και μεταχρωματισμούς των φύλλων καθώς και νεκρώσεις οφθαλμών. Στην παρούσα εργασία αναφέρονται 5 οικογένειες ακάρεων των τάξεων Prostigmata και μία της τάξεως Mesostigmata, οι οποίες μεταξύ άλλων έχουν βρεθεί σε *Quercus spp.* και περιλαμβάνουν κυρίως φυτοπαρασιτικά ή αρπακτικά είδη.

Υλικά και μέθοδοι

Από διάφορες περιοχές της Ελλάδας συλλέγονταν κλάδοι από *Quercus* spp., κυρίως κατά τους ανοιξιάτικους και θερινούς μήνες. Η συλλογή των ακάρεων γίνονταν είτε με την μέθοδο Berlese-Tullgren είτε άμεσα, με την βοήθεια στερεοσκοπίου. Ακολουθούσε η κατασκευή μικροσκοπικών παρασκευασμάτων με την χρήση εγκλειστικού υγρού Keifer's F-Medium για τα Eriophyoidea και Hoyer's για τα υπόλοιπα. Η αναγνώριση των ακάρεων έγινε στο Εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Εντομολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Για κάθε είδος δίδονται η εξάπλωσή του τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκοσμίως.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 στα διάφορα είδη *Quercus* στην Ελλάδα βρέθηκαν α) 12 είδη φυτοπαρασιτικών ακάρεων τα οποία ανήκουν στις οικογένειες Eriophyidae (10 είδη) και Diptilomioridae (2 είδη) και β) 3 είδη ακάρεων της οικογένειας Tarsonemidae. Μαζί με τα ως άνω είδη βρέθηκαν και 19 είδη αρπακτικών ακάρεων τα οποία ανήκουν στις οικογένειες Phytoseiidae (14 είδη), Stigmaeidae (3 είδη) και Cunaxidae (2 είδη) (Πίνακας 2).

Όλα τα είδη των οικογενειών Eriophyidae και Diptilomioridae αναφέρονται για πρώτη φορά στην Ελλάδα, ενώ επίσης για πρώτη φορά αναφέρονται και τα είδη *Tarsonemus quercinus* και *Dendroptus willmani* της οικογένειας Tarsonemidae. Για τα είδη *Bariella farnei*, *Achaetocoptes quercifolii*, *Caliphytooptus quercilobatae* και *Rhyncaphytooptus cerrifoliae* η Ελλάδα αποτελεί δεύτερη χώρα αναφοράς. Για τα περισσότερα των Eriophyoidea, τα είδη *Quercus* που αναφέρονται στην παρούσα εργασία αποτελούν νέους ξενιστές παγκοσμίως.

Από το σύνολο των δειγμάτων που έχουν μέχρι στιγμής εξετασθεί προκύπτει ότι από τα είδη της οικογένειας Eriophyidae τα πλέον διαδεδομένα στην Ελλάδα είναι τα: *Aceria* sp., *Cecidophyes caliquerci* και *Glyptacus* sp. Ευρέως διαδεδομένα είναι επίσης και το *Diptacus* sp. της οικογένειας Diptilomioridae και το *Tarsonemus waitei* της οικογένειας Tarsonemidae. Από τα είδη της οικογένειας Phytoseiidae διαδεδομένα είναι τα *Amblyseius keae*, *Typhlodromus foenilis*, *Typhlodromus hellenicus* και *Typhlodromus intercalaris*.

Αξιοσημείωτο είναι ότι τα ακάρεα των οικογενειών Phytoseiidae και Tarsonemidae συχνά ευρίσκονται μέσα σε ερινώσεις από ακάρεα Eriophyidae. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το είδος *Typhlodromus erymanthii*. Συνύπαρξη (συμβίωση;) μεταξύ Tarsonemidae (συνήθως ειδών του γένους *Dendroptus*) και Eriophyidae έχει παρατηρηθεί από πολλούς ερευνητές (Keifer 1946, Lindquist 1986, Παπαδούλης 1994). Η παρουσία των Phytoseiidae σε ερινώσεις σχετίζεται με την ύπαρξη των Eriophyidae, των οποίων αποτελούν σημαντικό εχθρό (Sabelis 1996). Είναι όμως εξίσου πιθανό και τα Tarsonemidae να αποτελούν τροφή των Phytoseiidae αυτών. Τα περισσότερα είδη Phytoseiidae, που ευρέθησαν στην παρούσα μελέτη, απαντούν μόνο στα *Quercus* και όχι σε άλλα ενδιαιτήματα, γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες (Παπαδούλης 1994).

Μεταξύ των διαφόρων *Quercus*, τα περισσότερα είδη Eriophyoidea ευρέθησαν στο *Q. petraea*, ενώ στο *Q. coccifera* ευρέθησαν μόνο τα είδη *Cecidophyes caliquerci*, *Aceria* sp. και *Diptacus* sp. Τα είδη αυτά απαντώνται μόνο στον συγκεκριμένο ξενιστή, σε αντίθεση με τα είδη *Cecidophyes reticulatus* και *Achaetocoptes quercifolii* τα οποία φαίνεται ότι είναι περισσότερο πολυφάγα.

Πίνακας 1. Είδη Eriophyoidea και Tarsonemidae των *Quercus spp.* στην Ελλάδα.

α/α	Είδος	Ενδιαίτημα	Περιοχή	Προηγούμενες καταγραφές
Eriophyidae (Acari: Prostigmata)				
1	<i>Cecidophyes caliquerici</i> (Keifer, 1944)	<i>Q. coccifera</i> L.	Αλυκές Θάσου, Καρυαί Ν. Λακωνίας	Η.Π.Α. (Καλιφόρνια)
2	<i>Cecidophyes reticulatus</i> Livshitz et. al., 1979	<i>Q. frainetto</i> Ten., <i>Q. robur</i> L.	Τροιζηνία Ν. Αργολίδας Φυλακτή Ν. Καρδίτσας, Γεμιστή Ν. Έβρου	Πρώην Σοβιετική Ένωση (Γιάλτα, Κριμαία)
3	<i>Aceria</i> sp.	<i>Q. coccifera</i> L.	Τιθορέα Ν. Φθιώτιδας, Μανθηρέα Ν. Αρκαδίας, Αλμυρόκαμπος Ν. Ευβοίας, Μεγάλο Περιστέρι Ν. Ιωαννίνων, Μαλάξα Ν. Χανίων	
4	<i>Aceria triplacis</i> Keifer, 1960	<i>Q. robur</i> L.	Φλάμπουρα Ν. Πρεβέζης	Η.Π.Α.
5	<i>Bariella farnei</i> De Lillo, 1988	<i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Βερενίκη Ν.Ιωαννίνων	Ιταλία
6	<i>Achaetocoptes quercifolii</i> Farkas, 1961	<i>Q. petraea</i> (Mattuscha) Liebl.	Παπαδιά Ν. Πέλλας, Ασπρόπυργος Ν. Αττικής	Ουγγαρία
7	<i>Acaricalus</i> sp.	<i>Q. macrolepis</i> Kotschy <i>Q. pubescens</i> Willd.	Αρτεμισία Ν. Μεσσηνίας	
8	<i>Acarelliptus</i> sp.	<i>Q. frainetto</i> Ten.	Καρυαί Ν. Λακωνίας, Φυλακτή Ν. Καρδίτσας, Προυσός Ν. Ευρυτανίας	
9	<i>Caliphytoptus quercilobatae</i> Keifer, 1938	<i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Βερενίκη Ν. Ιωαννίνων	Η.Π.Α.(Καλιφόρνια)
10	<i>Glyptacus</i> sp.	<i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl., <i>Q. frainetto</i> Ten., <i>Q. robur</i> L.	Όρος Βόρας Ν. Πέλλας, Μαλακάσι Ν. Τρικάλων, Γεμιστή Ν. Έβρου, Άρτα	

(Ο πίνακας συνεχίζεται)

Πίνακας 1. (Συνέχεια)

α/α	Είδος	Ενδιαίτημα	Περιοχή	Προηγούμενες καταγραφές
Diptilomiopidae (Acari: Prostigmata)				
11	<i>Rhyncaphytoptus cerrifoliae</i> Farkas, 1963	<i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Παπαδιά Ν. Πέλλας	Ουγγαρία
12	<i>Diptacus</i> sp.	<i>Q. coccifera</i> L.	Αλμυρόκαμπος Ν. Ευβοίας, Αγ. Γεώργιος Ν. Ιωαννίνων, Προυσός Ν. Ευρυτανίας	
Tarsonemidae (Acari: Prostigmata)				
13	<i>Tarsonemus waitei</i> Banks, 1912	<i>Q. coccifera</i> L.	Περιοχή Μάνης, Καρδαμύλη Ν. Μεσσηνίας, Αλμυρόκαμπος Ν. Ευβοία	Ευρώπη, Αμερική, Ασία
14	<i>Tarsonemus quercinus</i> Livshitz et al., 1979	<i>Q. robur</i> L.	Άρτα	Πρώην Σοβιετική Ένωση
15	<i>Dendroptus willmani</i> (Schaarschmidt, 1959)	<i>Q. coccifera</i> L., <i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Αλυκές Θάσου, Παπαδιά Ν. Πέλλας	Γερμανία

Πίνακας 2. Αρπακτικά ακάρεα των *Quercus spp.* στην Ελλάδα.

α/α	Είδος	Ενδιαίτημα	Περιοχή	Προηγούμενες καταγραφές
Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata)				
1	<i>Amblyseius aberrans</i> (Oudemans, 1930)	<i>Quercus</i> sp.	Άγιο Όρος	Ολλανδία, Γερμανία, Ιταλία, Ελβετία, Ουγγαρία, Πολωνία, Αγγλία, Πρώην Σοβιετική Ένωση (Κριμαία, Γεωργία), Καναδάς, Η.Π.Α. Τουρκία, Ισραήλ, Αλγερία
2	<i>Amblyseius keae</i> Papadoulis & Emmanouel, 1991	<i>Q. macrolepis</i> Kotschy <i>Q. trojana</i> Webb in Loudon	Κέα Ν. Κυκλάδων Σέριφος Ν. Κυκλάδων Όρος Πάρνηθα Ν. Αττικής	
3	<i>Typhlodromus erymanthii</i> Papadoulis & Emmanouel, 1988	<i>Q. coccifera</i> L.	Άνω Βλασία Ν. Αχαΐας	
4	<i>Typhlodromus krimbasi</i> Papadoulis & Emmanouel, 1997	<i>Q. coccifera</i> L.	Όρος Υμηττός Ν. Αττικής	
5	<i>Typhlodromus peculiaris</i> (Kolodochka, 1980)	<i>Q. macrolepis</i> Kotschy	Κέα Ν. Κυκλάδων	Πρώην Σοβιετική Ένωση (Μολδαβία)
6	<i>Typhlodromus phylaktioticus</i> Papadoulis & Emmanouel, 1990	<i>Q. coccifera</i> L.	Όρος Πάρνηθα Ν. Αττικής	
7	<i>Typhlodromus foenilis</i> Oudemans, 1930	<i>Q. coccifera</i> L.	Κράψη Ν. Ιωαννίνων Όρος Πάρνηθα Ν. Αττικής Άνω-Βλασία Αχαΐας	Αλγερία, Βέλγιο, Ιρλανδία, Αγγλία, Ισραήλ, Ιταλία, Πρώην Σοβιετική Ένωση, Καναδάς
8	<i>Typhlodromus hellenicus</i> Swirski & Ragusa, 1977	<i>Q. coccifera</i> L., <i>Q. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	Ζίτσα Ν. Ιωαννίνων, Κράψη Ν. Ιωαννίνων, Στενή Ν. Ευβοίας, Άργος, Παραμυθιά Ν. Θεσπρωτίας, Άρτα	
9	<i>Typhlodromus intercalaris</i> Livshitz & Kuznetsov, 1972	<i>Q. macrolepis</i> Kotschy <i>Q. robur</i> L.	Κέα Ν. Κυκλάδων, Άρτα Κάτω Τρίκαλα Ν. Κορινθίας	Πρώην Σοβιετική Ένωση (Κριμαία), Ιταλία

(Ο πίνακας συνεχίζεται)

Πίνακας 2. (Συνέχεια)

α/α	Είδος	Ενδιαίτημα	Περιοχή	Προηγούμενες καταγραφές
10	<i>Typhlodromus psyllakisi</i> Swirski & Ragusa, 1976	<i>Q. coccifera</i> L.	Βοτανικός - Ελευσίνα - Κιούρκα Ν. Αττικής, Άνδρος Ν. Κυκλάδων	
11	<i>Typhlodromus rodopiensis</i> Papadoulis & Emmanouel, 1994	<i>Quercus</i> sp.	Όρος Ροδόπη Ν. Δράμας Φυλακτή Ν. Καρδίτσας	
12	<i>Typhlodromus commenticius</i> Livshitz & Kuznetsov, 1972	<i>Quercus</i> sp. <i>Q. robur</i> L.	Φυλακτή και Κρυονέρι Ν. Καρδίτσας, Άρτα	Πρώην Σοβιετική Ένωση (Κριμαία)
13	<i>Typhlodromus triporus</i> Chant & Yoshida-Shaul, 1982	<i>Quercus</i> sp.	Όρος Ροδόπη Ν. Δράμας	Ιταλία, Καναδάς, Αγγλία, Γερμανία, Πορτογαλία, Η.Π.Α. (Καλιφόρνια), Πρώην Σοβιετική Ένωση (Κριμαία, Γεωργία, Καζακστάν, Λένινγκραντ, Μολδαβία)
14	<i>Typhlodromus carmonae</i> Stigmaeidae (Acari: Prostigmata)	<i>Quercus</i> sp.	Νάξος Ν. Κυκλάδων	Πορτογαλία
15	<i>Storchia robusta</i> (Berlese, 1885)	<i>Q. coccifera</i> L.	Αργαστήρι Ν. Χανίων	Κίνα, Γαλλία, Ιταλία, Ιαπωνία, Ναμίμπια, Ν. Ζηλανδία, Πακιστάν, Νησιά Σολομώντα, Ν. Αφρική, Σουηδία, Πρώην Σοβιετ. Ένωση
16	<i>Zetzellia mali</i> (Ewing, 1917)	<i>Q. robur</i> L. <i>Quercus</i> sp.	Ζωοδόχος Ιωαννίνων Παγώνδας Σάμου	Η.Π.Α., Αγγλία, Καναδάς, Ελβετία, Ολλανδία
17	<i>Stigmaeus</i> sp. Cunaxidae (Acari: Prostigmata)	<i>Q. coccifera</i> L.	Αργαστήρι Χανίων	
18	<i>Cunaxa setirostris</i> (Hermann, 1804)	<i>Quercus</i> sp. <i>Q. ilex</i> L.	Στυμφαλία Ν. Κορινθίας Άγιο Όρος	Γαλλία, Αίγυπτος, Γερμανία, Η.Π.Α., Ινδία, Ιταλία, Ν.Α. Ασία, Ν. Αφρική, Ολλανδ., Πολωνία, Ρωσία, Φορμόζα
19	<i>Cunaxoides croceus</i> (Koch, 1838)	<i>Q. coccifera</i> L.	Άγιο Όρος	Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία, Πολωνία, Πρώην Σοβιετική Ένωση

Από τα ανωτέρω καταδεικνύεται η σημασία των *Quercus* στην Ελλάδα ως ενδιαιτήματος πλήθους φυτοφάγων και αρπακτικών ακάρεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ορισμένα των φυτοφάγων ειδών φαίνεται πως είναι ικανά να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές στην νεαρή βλάστηση (π.χ. *Aceria* sp., *Aceria triplacis*). Η παρουσία όμως πλήθους ειδών αρπακτικών πιθανόν να περιορίζει τις πληθυσμιακές τους πυκνότητες και είναι τούτο ένα σημείο που πρέπει να ερευνηθεί.

Βιβλιογραφία

- Καλαπανίδα, Μ. και Σ. Μαρκάλας. 1999. Τα φυλλοφάγα έντομα της δρυός στο Χολομώντα Χαλκιδικής. 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυτοπροστασίας. Χαλκίδα 1999. Περιλήψεις ανακοινώσεων: 33.
- Keifer, H.H. 1946. A Review of North-American economic eriophyid mites. J. Econ.Entomol., 39: 563-570.
- Lindquist, E.E. 1986. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): A morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. Mem. Ent.. Soc. Can. 136: 517.
- Παπαδούλης, Γ.Θ. 1994. Συμβολή στη μελέτη της μορφολογίας και συστηματικής των Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) που απαντούν στην ελληνική χλωρίδα. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα 1993. 462 σελ.
- Paradoulis, G.Th. and N.G. Emmanouel. 1993. New records of phytoseiid mites from Greece with descriptions of two new species of *Typhlodromus* Scheuten (Acarina: Phytoseiidae). Internat. J. Acarol., 19(4): 321-328.
- Paradoulis, G. Th. and N.G. Emmanouel. 1997. New records of phytoseiid mites from Greece with description of *Typhlodromus kimbasi* sp. nov. Acarologia., 38(1): 21-28.
- Sabelis, M.W. 1996. Phytoseiidae, p. 427-456. In: Eriophyoid mites - Their biology, natural enemies and control (E.E. Lindquist, M.W. Sabelis and J. Bruin, eds). Elsevier Science Publ., Amsterdam, The Netherlands.

Plant injurious and predatory mites on *Quercus* spp. in Greece

**E.M. Malandraki¹, G.Th. Papadoulis¹, N.G. Emmanouel¹, E.V. Kapaxidi¹
and G.P. Sarlis²**

¹Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology – Agricultural University of Athens,

²Laboratory of Systematic Botany – Agricultural University of Athens,
Iera Odos 75, 118 55, Athens

Summary

The study deals with the plant injurious and predatory mites found on *Quercus* spp. in Greece. The examination of a large number of samples from *Quercus* spp. revealed the presence of 12 species of plant injurious mites belonging to the families: Eriophyidae (10 species) and Diptilomiopidae (2 species). Three species of the family Tarsonemidae were also found. The species of the family Eriophyidae belong to 8 genera: *Cecidophyes* (2 species), *Aceria* (2 species), *Bariella* (1 species), *Achaetocoptes* (1 species), *Acaricalus* (1 species), *Acarelliptus* (1 species), *Caliphytoptus* (1 species) and *Glyptacus* (1 species). The species of the family Diptilomiopidae belong to 2 genera: *Diptacus* (1 species) and *Rhyncapytoptus* (1 species). While the species of the family Tarsonemidae belong to the genera: *Tarsonemus* (2 species) and *Dendroptus* (1 species). Along with the above mentioned mites, 19 species of predatory ones were found belonging to 3 families: Phytoseiidae (14 species), Stigmaeidae (3 species) and Cunaxidae (2 species). The species of the family Phytoseiidae belong to 2 genera: *Typhlodromus* (12 species) and *Amblyseius* (2 species). The species of the family Stigmaeidae belong to 3 genera: *Stigmaeus* (1 species), *Storchia* (1 species) and *Zetzelia* (1 species). While the species of the family Cunaxidae belong to the genera: *Cunaxa* (1 species) and *Cunaxoides* (1 species). All eriophyoid mites found and two of the three species of the family Tarsonemidae are recorded for the first time in Greece. For each species data are provided about its distribution to various *Quercus* species as well as its global distribution.

Key words: Mites, plant injurious, predatory, *Quercus*, Greece.

Ποικιλότητα βλάστησης λιβαδικών οικοτόπων στα Πιέρια όρη

A. Ιώβη και B. Π. Παπαναστάσης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Για την πληρέστερη κατανόηση και την ορθότερη διαχείριση των λιβαδικών οικοσυστημάτων είναι απαραίτητη τόσο η καταγραφή της χλωρίδας τους, όσο και ο προσδιορισμός της ποικιλότητας της βλάστησής τους. Τα παραπάνω έχουν ιδιαίτερη σημασία σε λιβαδικούς οικοτόπους του δικτύου NATURA 2000, οι οποίοι πρόκειται να τεθούν σε καθεστώς ειδικής προστασίας. Το πρόβλημα αυτό μελετήθηκε στους λιβαδικούς οικοτόπους της ορεινής και υπαλπικής ζώνης των Πιερίων ορέων, οι οποίοι μέχρι σήμερα έχουν ελάχιστα μελετηθεί. Σύμφωνα με τα μέχρι τώρα αποτελέσματα διακρίθηκαν δυο λιβαδικοί οικοτόποι: χλοώδεις διαπλάσεις με *Nardus* ποικίλων ειδών σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών και υπο-ηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες. Για την καταγραφή της ποικιλότητας ελήφθησαν δεδομένα τόσο του πλούτου των ειδών, όσο και της αφθονίας τους, τα οποία επεξεργάστηκαν με το δείκτη ποικιλότητας των Shannon-Weiner. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ποικιλότητα στους υπο-ηπειρωτικούς στεπόμορφους λειμώνες ήταν μεγαλύτερη σε σχέση με τις χλοώδεις διαπλάσεις του *Nardus*. Ανάλογες διαφορές διαπιστώθηκαν και στην ποικιλότητα των ετησίων φυτών. Τέλος μελετήθηκε η ποικιλότητα των σημαντικότερων οικογενειών στους δύο οικοτόπους.

Λέξεις κλειδιά: Δείκτης Shannon-Weiner, λειτουργικές ομάδες, οικολογική ζώνη, ποικιλότητα οικογενειών.

Εισαγωγή

Στην κλασσική λιβαδοπονία, η διαχείριση των λιβαδιών έχει ως κύριο στόχο την αύξηση της παραγωγής και τη βελτίωση της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης. Για το σκοπό αυτό, η περιγραφή και ταξινόμηση των λιβαδιών στηρίζονται στη γενική φυσιολογία της βλάστησης και στα κυρίαρχα, πολυετή και επιθυμητά για βόσκηση είδη. Τα λιβαδικά οικοσυστήματα όμως, πέρα από την άμεση οικονομική τους αξία, παρέχουν και μια σειρά έμμεσων αγαθών, όπως είναι η αποτροπή της διάβρωσης του εδάφους και η παραγωγή νερού και οξυγόνου (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Επίσης, μια από τις σημαντικότερες αξίες των λιβαδιών είναι και η βιοποικιλότητα που υποστηρίζουν. Η συνειδητοποίηση των παραπάνω αξιών δημιούργησε την ανάγκη για μια πιο οικολογική αντιμετώπιση των λιβαδιών, όσον αφορά τη διαχείρισή τους.

Για το λόγο αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε το 1992 την οδηγία 92/43/ΕΟΚ, σκοπός της οποίας είναι η ευνόηση και διατήρηση της βιοποικιλότητας σε περιοχές ενδιαφέροντος, λαμβάνοντας συγχρόνως υπόψη τις οικονομικές, κοινωνικές, πολιτιστικές και περιφερειακές απαιτήσεις για την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ντάφης και συν. 1999). Βασικό κριτήριο για την επιλογή των περιοχών αυτών ήταν ο εντοπισμός φυσικών ενδιαιτημάτων κοινοτικού ενδιαφέροντος (Παράρτημα I της οδηγίας) και σημαντικών άγριων ζωικών και φυτικών ειδών (Παράρτημα II της οδηγίας). Σύμφωνα λοιπόν με την οδηγία αυτή, προβλέπεται η δημιουργία ενός δικτύου ειδικών περιοχών προστασίας, το οποίο καλείται «NATURA 2000». Όπως είναι φανερό, η ένταξη μιας περιοχής στο δίκτυο αυτό, θα έχει

ως συνέπεια η διαχείριση της να γίνεται πλέον με πρωταρχικό στόχο την προστασία της άγριας ζωής και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Ένας από τους πιο γνωστούς δείκτες που πιστοποιούν την καλή κατάσταση ενός οικοσυστήματος είναι η βιοποικιλότητα (Magurran 1988). Μείωση της μπορεί να σημαίνει διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας, λόγω της μειωμένης αντίδρασης του οικοσυστήματος ύστερα από κάποια διαταραχή. Γενικά, η σταθερότητα ενός οικοσυστήματος εξαρτάται άμεσα από τη βιοποικιλότητά του και οικοσυστήματα με μειωμένη ποικιλότητα είναι επιρρεπή στις διαταραχές. Η μέτρηση της ποικιλότητας, εκτός από μέτρο αξιολόγησης των οικοσυστημάτων, αποτελεί και χρήσιμο εργαλείο για την πρόβλεψη πιθανών επιπτώσεων στη δομή και λειτουργία τους από εναλλακτικές χρήσεις γης (Πυροβέτση 1993).

Στη σύγχρονη οικολογία, η τάση για την μέτρηση της ποικιλότητας είναι η υποκατάσταση των ειδών, ως ταξινομικών μονάδων, με τις λειτουργικές ομάδες. Ως λειτουργική ομάδα θεωρείται μια ομάδα οργανισμών, η οποία παίζει τον ίδιο λειτουργικό ρόλο στο οικοσύστημα, είτε αντιδρώντας με τον ίδιο τρόπο σε κάποια διαταραχή, είτε χρησιμοποιώντας τους ίδιους πόρους (Gitay and Noble 1997). Παρόλα αυτά όμως συνεχίζεται να εφαρμόζεται η κλασική προσέγγιση της ποικιλότητας, η οποία βασίζεται στα είδη, δεδομένου ότι δεν είναι δυνατό αυτά να αγνοηθούν, όταν πρόκειται να αξιολογηθεί η οικολογική αξία ενός οικοσυστήματος.

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της ποικιλότητας της βλάστησης στα λιβαδικά οικοσυστήματα των Πιερίων ορέων, προκειμένου να διερευνηθεί η οικολογική τους κατάσταση και να διευκολυνθεί στη συνέχεια η εφαρμογή ορθότερης διαχείρισης στο μέλλον.

Υλικά και μέθοδοι

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η υποψήφια για ένταξη στο δίκτυο «NATURA 2000» περιοχή του όρους των Πιερίων. Η συνολική έκταση της περιοχής αυτής ανέρχεται σε 17.936 εκτάρια, εκ των οποίων τα 613,91 εκτάρια αποτελούν τα φυσικά ποολίβαδα. Η περιοχή έρευνας ανήκει στους νομούς των Πιερίων (κατά το 66% της έκτασής της) και Κοζάνης. Το υψόμετρο κυμαίνεται από 100 ως 2190 μ. (κορυφή Φλάμπουρου) με μέσο υψόμετρο 1200 μ. Το γεωλογικό υπόβαθρο των λιβαδιών της περιοχής είναι κυρίως γνεύσιοι, με εξαίρεση την περιοχή των Σκοτεινών που καλύπτεται από σχιστόλιθους. Η πλειοψηφία των ποολίβαδων βρίσκεται στην υπαλπική ζώνη βλάστησης, όπου σχηματίζεται ένα ενιαίο πολύγωνο, ενώ οι υπόλοιπες ποολιβαδικές εκτάσεις που βρίσκονται στην ορεινή ζώνη βλάστησης είναι διάσπαρτες. Σε αυτά τα μικρότερα σε έκταση λιβαδικά πολύγωνα είναι εμφανής η εισβολή της δεντρώδους βλάστησης, με αποτέλεσμα τη μείωση των εκτάσεών τους.

Σε κάθε οικολογική ζώνη επιλέχθηκαν επτά αντιπροσωπευτικές θέσεις (10-25 τ.μ. περίπου η καθεμία), οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη της ποικιλότητας. Συγκεκριμένα για την υπαλπική ζώνη βλάστησης επιλέχθηκαν τέσσερις θέσεις στην περιοχή «Δρόσος» και τρεις στο «Φλάμπουρο», ενώ για την ορεινή ζώνη επιλέχθηκαν τρεις θέσεις στην περιοχή «Σκοτεινά», τρεις στη «Φτέρη» και μια στην «Αγ. Κυριακή».

Σε κάθε μια από τις παραπάνω θέσεις λήφθηκαν τυχαία δέκα πλαίσια, 50x50 εκ. το καθένα, όπου καταγράφηκαν τα φυτικά είδη που βρίσκονταν στο κάθε πλαίσιο, καθώς και ο αριθμός των ατόμων του κάθε είδους. Παράλληλα συλλέχθηκαν δείγματα φυτών, τα οποία προσδιορίστηκαν στη συνέχεια με βάση τη Flora Europaea (Tutin et al. 1968-1980, Tutin et al. 1993). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα 140 πλαίσια, που μετρήθηκαν συνολικά, χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της ποικιλότητας με βάση το δείκτη του Shannon-Weiner. Έπειτα υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι της ποικιλότητας και του

αριθμού των ειδών για την κάθε οικολογική ζώνη και έγιναν συγκρίσεις χρησιμοποιώντας το t κριτήριο στο επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οικότοποι και ποικιλότητα

Σύμφωνα με τους τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, η περιοχή μελέτης κατατάχθηκε ως εξής:

1. Τα λιβάδια της υπαλπικής ζώνης υπήχθησαν στις χλοώδεις διαπλάσεις με *Nardus* ποικίλων ειδών σε πυριτιούχα υποστρώματα των ορεινών ζωνών (και υποορεινών ζωνών ηπειρωτικής Ευρώπης) με κωδικό 6230. Ο λιβαδικός αυτός οικότοπος βρίσκεται σε υψόμετρο 1700–2020 μ. και περιλαμβάνει όλη την περιοχή των υπαλπικών λιβαδιών των Πιερίων ορέων.

2. Τα λιβάδια της ορεινής ζώνης υπήχθησαν στους υπο-ηπειρωτικούς στεπόμερφους λειμώνες με κωδικό 6211. Ο λιβαδικός αυτός οικότοπος βρίσκεται σε υψόμετρο 760–1300 μ. και περιλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες λιβαδικές εκτάσεις του όρους.

Ο υπολογισμός της ποικιλότητας των φυτών με τον δείκτη του Shannon-Weiner στους παραπάνω οικοτόπους έδειξε, ότι ο οικότοπος που βρίσκεται στη χαμηλότερη υψομετρική ζώνη παρουσιάζει σαφώς μεγαλύτερη τιμή ποικιλότητας σε σχέση με τον οικότοπο που βρίσκεται στην υπαλπική ζώνη (Πίνακας 1). Ανάλογα είναι και τα αποτελέσματα από τη σύγκριση του αριθμού των ειδών ανά πλαίσιο στους δυο οικοτόπους. Έτσι, οι υπο-ηπειρωτικοί στεπόμερφοι λειμώνες εμφάνισαν μεγαλύτερο αριθμό ειδών ανά πλαίσιο σε σχέση με τις διαπλάσεις του *Nardus* (Πίνακας 1).

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι οικολογικές συνθήκες που επικρατούν στα μεγάλα υψόμετρα δεν ευνοούν την ανάπτυξη πολλών ειδών με αποτέλεσμα η ποικιλότητα στα υψόμετρα αυτά να είναι μειωμένη. Με την άποψη, ότι στα χερσαία οικοσυστήματα η ποικιλότητα μειώνεται με την αύξηση του υψομέτρου, συμφωνούν και οι Begon et al. (1996).

Πίνακας 1. Ποικιλότητα (H) και αριθμός ειδών (N) στους δυο οικοτόπους.

Δείκτης ποικιλότητας	Χλοώδεις διαπλάσεις με <i>Nardus</i>	Υπο-ηπειρωτικοί στεπόμερφοι λειμώνες
Shannon-Weiner (H)	1,91	2,14*
Αριθμός ειδών / πλαίσιο (N)	11,36	13,90*

*Σημαντικά υψηλότερη τιμή ($P \leq 0,01$) σε σχέση με την αντίστοιχη της ίδιας σειράς.

Ποικιλότητα και κατανομή των ειδών σε οικογένειες

Στην περιοχή καταγράφηκαν 152 είδη, τα οποία ανήκουν σε 30 βοτανικές οικογένειες και 100 γένη. Από τα είδη αυτά, 111 βρέθηκαν στους υπο-ηπειρωτικούς στεπόμερφους λειμώνες, 62 στις χλοώδεις διαπλάσεις του *Nardus* και 21 καταγράφηκαν και τους δύο οικοτόπους. Η κατανομή των ειδών στις σημαντικότερες οικογένειες φαίνεται στον πίνακα 2. Από τον ίδιο πίνακα γίνεται φανερό, ότι οι οικογένειες με τον μεγαλύτερο αριθμό ειδών στον οικότοπο των υπο-ηπειρωτικών στεπόμερφων λειμώνων ήταν οι: *Gramineae*, *Compositae* και *Leguminosae*, ενώ για τις χλοώδεις διαπλάσεις του *Nardus* οι: *Gramineae*, *Compositae* και *Caryophyllaceae*.

Οι σημαντικότερες σε ποικιλότητα οικογένειες¹ και για τους δυο οικοτόπους ήταν οι: *Gramineae*, *Compositae*, *Leguminosae* και *Labiatae*. Από τον πίνακα 3 φαίνεται, ότι τα *Gramineae* εμφάνισαν πολύ μεγαλύτερες τιμές ποικιλότητας και αριθμού ειδών ανά πλαίσιο από τις υπόλοιπες οικογένειες και στους δύο οικοτόπους. Η ποικιλότητα δεν διέφερε μεταξύ των δύο οικοτόπων στα *Gramineae* και *Labiatae* ($p \geq 0,01$). Αντίθετα τα *Compositae* και *Leguminosae* εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές ποικιλότητας στον οικοτόπο των υπο-ηπειρωτικών στεπόμορφων λειμώνων ($p \geq 0,01$) (Πίνακας 3). Όσον αφορά τον αριθμό των ειδών ανά πλαίσιο, στους υπο-ηπειρωτικούς στεπόμορφους λειμώνες βρέθηκαν μεγαλύτερες τιμές για τις οικογένειες *Compositae*, *Leguminosae* και *Labiatae*, ενώ στα *Gramineae* η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p \geq 0,01$) (Πίνακας 3).

Πίνακας 2. Αριθμός ειδών ανά οικογένεια.

Βοτανικές οικογένειες	Συνολικός αριθμός ειδών	Χλωώδεις διαπλάσεις με <i>Nardus</i>		Υπο-ηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες	
		Αριθμός ειδών	%	Αριθμός ειδών	%
<i>Gramineae</i>	36	16	25,80	21	36,69
<i>Compositae</i>	17	6	9,67	14	12,61
<i>Leguminosae</i>	11	2	3,22	11	9,91
<i>Caryophyllaceae</i>	9	6	9,67	5	4,50
<i>Rosaceae</i>	7	1	1,61	7	6,30
<i>Labiatae</i>	6	3	4,83	4	3,60
<i>Scrophulariaceae</i>	6	3	3,83	4	3,60
Άλλες οικογένειες ¹	60	25	41,37	45	22,79
Σύνολο	152	62	100,00	111	100,00

¹ Αριθμός ειδών ≤ 5

Πίνακας 3. Ποικιλότητα (H) και αριθμός των ειδών ανά πλαίσιο (N) στις σημαντικότερες (σε σχέση με την ποικιλότητα) οικογένειες των φυτών στους δυο οικοτόπους.

Βοτανικές οικογένειες	Δείκτης	Χλωώδεις διαπλάσεις με <i>Nardus</i>	Υπο-ηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες
<i>Gramineae</i>	H	0,96	0,90
	N	3,79	3,73
<i>Compositae</i>	H	0,18	0,33*
	N	1,00	1,76*
<i>Leguminosae</i>	H	0,06	0,37*
	N	0,93	1,57*
<i>Labiatae</i>	H	0,17	0,27
	N	0,86	1,33*

*Σημαντικά υψηλότερη τιμή ($P \leq 0,01$) σε σχέση με την αντίστοιχη της ίδιας σειράς.

Ποικιλότητα και διάρκεια ζωής

Η περιοχή μελέτης κυριαρχείται από πολυετή είδη φυτών, αφού, από τα 152 είδη που καταγράφηκαν, τα 101 ήταν πολυετή και αποτελούσαν το 66,44% του συνόλου των ειδών και τα 47 μονοετή ή διετή, τα οποία αντιπροσώπευαν το 30,92% του συνόλου των ειδών.

¹ Για όλες τις υπόλοιπες οικογένειες ο μέσος όρος της ποικιλότητας στο πλαίσιο είναι ίσος με μηδέν σε έναν ή και στους δύο οικοτόπους.

Ο υπολογισμός της ποικιλότητας των μονοετών-διετών και πολυετών φυτών στη περιοχή μελέτης έδωσε τα αποτελέσματα του πίνακα 4. Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές της ποικιλότητας και του αριθμού ειδών ανά πλαίσιο για τα πολυετή δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των δυο οικοτόπων, ενώ για τα μονοετή και διετή οι παραπάνω τιμές βρέθηκαν πολύ μεγαλύτερες στους υπο-ηπειρωτικούς στεπόμορφους λειμώνες ($p \geq 0,01$).

Οι παραπάνω διαφορές πιθανόν να οφείλονται στη διαφορετική οικολογική ζώνη των δυο οικοτόπων. Οι χλωώδεις διαπλάσεις του *Nardus*, έχουν πιο υγρό και ψυχρό κλίμα σε σχέση με τους υπο-ηπειρωτικούς στεπόμορφους λειμώνες, προφανώς επειδή βρίσκονται σε υψηλότερο υψόμετρο (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992). Κάτω από τις συνθήκες αυτές, η επιβίωση των μονοετών φυτών φαίνεται δύσκολη με αποτέλεσμα η ποικιλότητα της βλάστησης τους να είναι μειωμένη.

Πίνακας 4. Ποικιλότητα και αριθμός των ειδών ανά πλαίσιο σε σχέση με τη διάρκεια ζωής των φυτών στους δυο οικοτόπους.

Διάρκεια ζωής	Δείκτης	Χλωώδεις διαπλάσεις με <i>Nardus</i>	Υπο-ηπειρωτικοί στεπόμορφοι λειμώνες
Μονοετή	H	0,21	0,88*
Διετή	N	1,14	3,67*
Πολυετή	H	1,79	1,82
	N	10,13	10,03

*Σημαντικά υψηλότερη τιμή ($P \leq 0,01$) σε σχέση με την αντίστοιχη της ίδιας σειράς.

Βιβλιογραφία

- Begon, M., J.L. Harper and C.R. Townsend. 1996. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Blackwell Science Ltd.
- Gitay, H. and I.R. Noble. 1997. Plant Functional Types: Their Relevance to Ecosystem Properties and Global Change (T.M. Smith, H.H. Shugart and F.I. Woodward, ed). Cambridge University Press, Cambridge.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Croom Helm Limited, Australia.
- Ντάφης, Σ., Ε. Παπαστεργιάδου και Θ. Λαζαρίδου. 1999. Τεχνικός Οδηγός Χαρτογράφησης. ΥΠΕΧΩΔΕ, Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Β.Ι. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Πυροβέτση, Μ. 1993. Σημειώσεις διαχείρισης και προστασίας οικοσυστημάτων. Θεσσαλονίκη.
- Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1968-1980. Flora Europaea. Vols. 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutin, D.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters and D.A. Webb (eds). 1993. Flora Europaea, ed. 2, Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge.

Plant diversity of grassland ecotopes in the Pieria mountain of Greece

K. Iovi and V. P. Papanastasis

Laboratory of Range Ecology, Faculty of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, GR – 540 06 Thessaloniki, Greece.

Summary

In order to understand and apply sustainable management on mountain grassland ecosystems, it is necessary to record their flora and vegetation diversity. This is particularly important for the grassland ecosystems of the NATURA 2000 Network, because they are special habitats for conservation purposes. The study area included two grassland habitats located at about 910 m and 1860 m a.s.l. of the Pieria mountain in Macedonia, Greece. According to NATURA 2000 nomenclature, two habitats were identified: the species-rich *Nardus* grasslands on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas in continental Europe) (code number 6230); and the semi-natural dry grasslands and shrubland facies on calcareous substrates (code number 6211). Richness and abundance data were collected and analyzed with the use of the indices Shannon-Weaver and species richness. Diversity indices were found higher in the lower than in the higher ecological zone. The same results were found for the diversity of annuals. The diversity of the most important floristic families was also recorded.

Key words: Ecological zone, family's diversity, functional types, Shannon-Weiner index.

Η συναρτησιακή προσέγγιση κατά τη μελέτη των αυξητικών παραμέτρων των ετησίων λιβαδικών φυτών

Μ.Σ. Βραχνάκης, Β. Νοϊτσάκης και Ζ. Κούκουρα

Τομέας Λιβαδοπονίας και Αγρίας Πανίδας – Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων,
Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η συναρτησιακή ανάλυση της αύξησης εφαρμόστηκε σε δεδομένα μεταβολής στο χρόνο του ύψους των ατόμων των ετησίων ψυχανθών *Trifolium purpureum* Loisel. και *T. angustifolium* L. που βρίσκονται σε μίξη και σε μονοκαλλιέργεια. Ως μέσον ανάλυσης εφαρμόστηκε το μη γραμμικό, δυναμικό, συναρτησιακό μοντέλο του Brain. Παράλληλα, μετά από διερεύνηση, αποδόθηκε η βιολογική ερμηνεία των παραμέτρων του μοντέλου αυτού. Με σκοπό να εξαχθούν συμπεράσματα όσον αφορά στην αλληλοπαρεμβατική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των δύο ειδών κάτω από συνδυασμένους χειρισμούς άρδευσης και κοπής έγινε σύγκριση των τιμών των παραμέτρων που υπολογίστηκαν από την προσαρμογή του μοντέλου. Από την έρευνα αυτή βρέθηκε ότι το μοντέλο μεταβολής του ύψους παρουσιάζει πολύ καλή προσαρμογή και οι παράμετροι που το δομούν είναι πλήρους βιολογικής ερμηνείας, ενώ η περαιτέρω ανάλυση αυτών διαφωτίζει πλήρως τις αλληλοπαρεμβατικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των ετησίων ειδών.

Λέξεις κλειδιά: Ένταση μεταβολής του ύψους, μέγιστη δυνατή προσαύξηση, χρόνος μετατροπής, αλληλοπαρέμβαση, ετήσια ψυχανθή.

Εισαγωγή

Η *Συναρτησιακή Ανάλυση* (Functional Analysis) εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα της *Ανάλυσης Συμμεταβολής* (Regression Analysis), ιδιαίτερα μετά την ανάπτυξη ισχυρών στατιστικών προγραμμάτων πληροφορικής, με την παράλληλη προσαρμογή καμπυλών χρονικής μεταβολής των παραμέτρων αύξησης. Οι κυριότερες κατηγορίες συναρτησιακής ανάλυσης περιλαμβάνουν την εφαρμογή εμπειρικών μοντέλων. Τα πλεονεκτήματα αυτής της ανάλυσης σε σχέση με την κλασική (ανάλυση RGR) καταγράφονται διεξοδικά από τους Hunt (1982) και Beadle (1993). Μερικά απ' αυτά είναι: α) τα μοντέλα περιγράφουν με απλό τρόπο μία διαδικασία η οποία είναι πολύ δύσκολο να γίνει πλήρως κατανοητή, β) επιτυγχάνεται οικονομία στην έκφραση καθώς μία μεγάλη ποσότητα πληροφοριών κωδικοποιείται σε σταθερές, γ) οι συγκρίσεις μεταξύ δεδομένων αύξησης διαφορετικής προέλευσης γίνονται πιο άμεσα, δ) πολλές από τις προϋποθέσεις που λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό των μέσων τιμών των δεικτών της κλασικής προσέγγισης αποφεύγονται καθώς η μόνη προϋπόθεση που λαμβάνεται υπόψη στη συναρτησιακή ανάλυση είναι το χρησιμοποιούμενο μοντέλο να προσαρμόζεται στα αυξητικά δεδομένα, ε) για τη δόμηση των μοντέλων χρησιμοποιείται το σύνολο των τιμών της εξεταζόμενης παραμέτρου αύξησης κατά τις χρονικές στιγμές t_0, t_1, \dots, t_n , και όχι μόνο ένα ζεύγος από αυτές και στ) επειδή δεν απαιτούνται μεγάλοι χρόνοι καταγραφής, περιορίζεται ο βαθμός αποτυχίας των πειραμάτων λόγω απώλειας των φυτών. Πάντως, σε κάθε περίπτωση, οι σταθερές που δομούν τα μοντέλα αύξησης θα πρέπει να έχουν βιολογική σημασία (Rees and Lawton 1993).

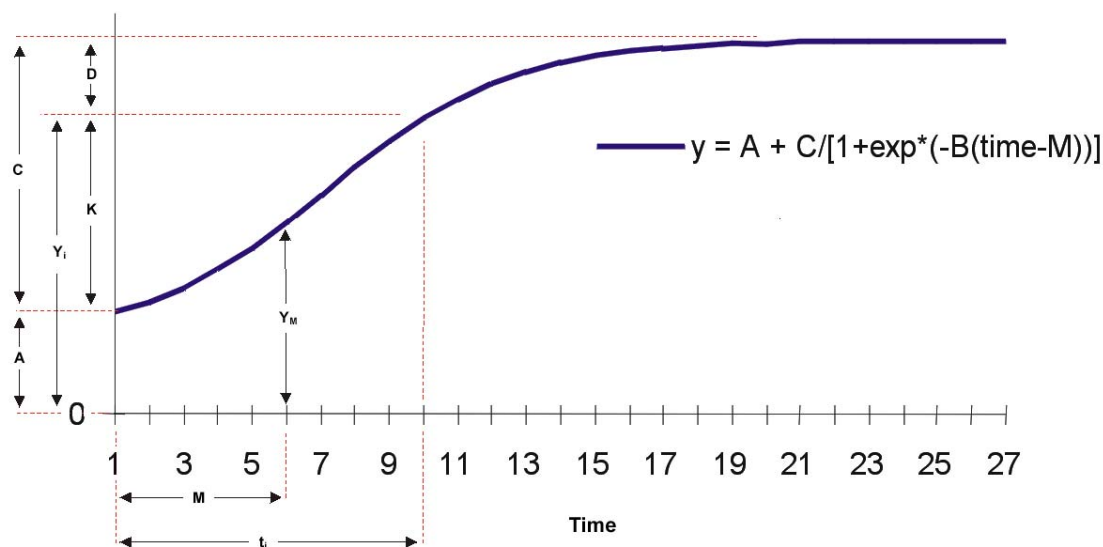
Ένα από τα πιο χρήσιμα μέσα συναρτησιακής ανάλυσης της αύξησης είναι το μη γραμμικό, δυναμικό μαθηματικό μοντέλο του Brain (Brain 1996, Βραχνάκης 2000). Το

μοντέλο αυτό ανήκει στην οικογένεια των γενικευμένων λογιστικών η οποία περιλαμβάνει μοντέλα που προσαρμόζονται στη μεταβολή των δεδομένων αύξησης των ετησίων φυτών (Βραχνάκης 2000). Τα δεδομένα αυτά καταγράφονται σε σύντομα και σταθερά χρονικά διαστήματα (repeated measurements). Στα μοντέλα αυτής της οικογένειας ο χρόνος αποτελεί την ανεξάρτητη μεταβλητή, ενώ η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η καταγραφόμενη αυξητική παράμετρος. Η μαθηματική έκφραση του μοντέλου του Brain είναι:

$$y_i = A + \frac{C}{1 + \exp[-B(t_i - M)]} + \varepsilon_i \quad (1)$$

όπου y_i : η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής κατά τη χρονική στιγμή t_i , A : η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής κατά τη χρονική στιγμή $t=0$ (αρχική τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής), t_i : η ανεξάρτητη μεταβλητή (ο χρόνος), C : η τιμή ασυμπτώτου στον άξονα y , B και M : σταθερές, ε_i ($i=1, \dots, N$): τα σφάλματα (errors ή residuals) που ποσοτικοποιούν την αδυναμία του μοντέλου να προβλέψει με ακρίβεια τις παρατηρηθείσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής.

Το μοντέλο του Brain αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία κατανόησης της πολύπλοκης διαδικασίας της αύξησης των ετησίων φυτών, καθώς περιέχει σταθερές (C , B , M) οι οποίες παρά τη συμμετοχή τους σε καμπυλόγραμμες μεταβολές έχουν σημαντική βιολογική σημασία για την εξήγηση της διαδικασίας της αύξησης. Στην εικόνα 1 αποδίδεται γραφικά μια τέτοια μεταβολή.



Εικόνα 1. Μεταβολή στο χρόνο των παραμέτρων αύξησης σύμφωνα με το μοντέλο του Brain.

Στην εικόνα 1 η σταθερά C εκφράζει τη μέγιστη δυνατή προσαύξηση του ατόμου, όπως καθορίζεται από το μοντέλο. Συνεπώς το μέγεθος $A+C$ προσδιορίζει την τελική ασύμπτωτο αύξηση. Η σταθερά B καλείται *αυξητική ενεργότητα ή ένταση μεταβολής* και εκφράζει το ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλονται οι αποστάσεις των τιμών από την αρχική A και την τελική $A+C$ τιμή και αποτελεί δείκτη του ενδογενούς ρυθμού μεταβολής. Ακόμα η σταθερά B εκφράζει την ταχύτητα προσέγγισης (για $t < M$) ή απομάκρυνσης (για $t > M$) του χρονικού σημείου το οποίο αντιστοιχεί στο σημείο καμπής της καμπύλης (inflection point) που καθορίζει την έναρξη της ασυμπτώτου της καμπύλης. Κατά τη χρονική στιγμή $t=M$ (4) η εξαρτημένη μεταβλητή λαμβάνει την τιμή $A + C/2$ δηλ.

$$y_M = A + \frac{C}{2}$$

Η σταθερά M προσδιορίζει το παραπάνω χρονικό σημείο στο οποίο το κοίλο τμήμα της λογιστικής καμπύλης μετατρέπεται σε κυρτό, δηλ. η ασύμπτωτος της καμπύλης ως προς τον x δηλώνει σχεδόν μηδενική μεταβολή.

Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιήθηκε από τους Wilson et al. (1995) κατά τη μελέτη της επίδρασης της αλλαγής της πυκνότητας των *Viola arvensis* και *Papaver rhoeas* στην υπέργεια βιομάζα του *Triticum aestivum*. Οι Roche et al. (1997) καθώς και οι Heiniger et al. (1997) το προτείνουν για το χρονικό προσδιορισμό αλλαγών των φαινολογικών σταδίων των φυτών. Η παρούσα έρευνα εξετάζει την προέκταση της εφαρμογής του μοντέλου αυτού σε αλληλοπαρεμβατικές καταστάσεις που αναπτύσσονται σε μίξεις ετησίων ψυχανθών.

Μέθοδοι και υλικά

Για την έρευνα επιλέχθηκαν τα ετήσια ψυχανθή *Trifolium purpureum* Loisel. και *T. angustifolium* L., είδη που παρουσιάζουν αυξημένο ενδιαφέρον όσον αφορά στην προσαρμογή τους σε ξηρά, διαταραγμένα και αλατούχα εδάφη (Rogers et al. 1997, Ghassali et al. 1998). Σπόροι των ειδών αυτών εσπάρησαν το Νοέμβριο του 1989 σε γλάστρες σε τρεις ολικές πυκνότητες: 100 (χαμηλή), 200 (μεσαία) και 300 (υψηλή) ατόμων/τ.μ., οι οποίες αντιστοιχούσαν σε 6, 12 και 18 άτομα/γλάστρα. Για την κατανομή των ατόμων στις γλάστρες χρησιμοποιήθηκε ο εξαγωγικός φυτευτικός σύνδεσμος με ίσες αποστάσεις μεταξύ των ατόμων σύμφωνα με τους van Andel and Dueck (1982).

Ο πειραματικός σχεδιασμός που εφαρμόστηκε ήταν αυτός της Πρόσθεσης Σειρών Αντικατάστασης (Spitters 1983). Για την εφαρμογή αυτού του σχεδιασμού επιλέχθηκαν πέντε επιμέρους σχετικές πυκνότητες σε κάθε μία από τις προαναφερόμενες τρεις ολικές πυκνότητες. Οι σχετικές αυτές πυκνότητες περιελάμβαναν τις μονοκαλλιέργειες των δύο ειδών και τις τρεις αναλογίες μίξης 2:1 (P_2), 1:1 (P_1), 1:2 ($P_{0.5}$). Με αυτόν τον τρόπο γίνεται δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά στη μεταβολή των παραμέτρων της αύξησης και της παραγωγής τόσο ενδοειδικά (από τις μονοκαλλιέργειες) όσο και διειδικά (από τις μίξεις).

Στο σύστημα αυτό μίξεων και μονοκαλλιιεργειών εφαρμόστηκαν από τις 10 Απριλίου του 1990 τέσσερις συνδυασμένοι χειρισμοί άρδευσης και κοπής. Η άρδευση των ατόμων γινόταν μέχρι το επίπεδο υδατοϊκανότητας (χειρισμός W_1), το οποίο ελέγχονταν καθημερινά με τη χρήση τενσιομέτρων. Τα άτομα που δεν αρδεύονταν ήταν εκτεθειμένα στο νερό της βροχής (χειρισμός W_0). Η κοπή εφαρμοζόταν με ψαλίδισμα των ατόμων στα 10 cm από την επιφάνεια της γλάστρας. Το σύστημα των κοπών περιέλαβε δύο διαδοχικές κοπές: η πρώτη (C_1) εφαρμόστηκε στις 20 Μαΐου (40 ημέρες από την εγκατάσταση του πειράματος), ενώ τα άτομα κόπηκαν για δεύτερη φορά (C_2) στις 3 Ιουλίου (45 ημέρες από την πρώτη κοπή). Τρίτη διαδοχική κοπή δεν εφαρμόστηκε καθώς πολλά άτομα στις γλάστρες νεκρώθηκαν, με αποτέλεσμα να μην υφίστανται πλέον οι Σειρές Αντικατάστασης. Τέλος, ο χειρισμός της εφ' άπαξ κοπής στο τέλος της περιόδου (C_L) εφαρμόστηκε στις 17 Αυγούστου (130 ημέρες από την εγκατάσταση του πειράματος). Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν: 5 (σχετικές πυκνότητες) x 3 (ολικές πυκνότητες) x 4 (χειρισμοί) x 3 (επαναλήψεις) = 180 γλάστρες, ενώ μεταφυτεύτηκαν στις γλάστρες 740 άτομα από το κάθε είδος. Οι γλάστρες διευθετήθηκαν τυχαιοποιημένα στο χώρο, ενώ καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος άλλαζαν θέση τακτικά και περιστρέφονταν έτσι ώστε να μην ευνοούνται συνεχώς τα ίδια άτομα από την πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Καταγράφηκε η πορεία μεταβολής του ύψους των ατόμων των δύο ειδών (y_h) σε τακτά διαστήματα των 5 ημερών. Η ανάλυση και η συζήτηση επικεντρώθηκαν στην εξάρτηση των τιμών του ύψους από τη σχετική πυκνότητα (ανάλυση κατά ισοκλινείς ολικής πυκνότητας D) καθώς και στην εξάρτηση αυτών από την ολική πυκνότητα (ανάλυση κατά

ισοκλινείς σχετικής πυκνότητας P). Επίσης, αναλύθηκε η εξάρτηση των παραμέτρων από την ολική πυκνότητα (ανάλυση κατά ισοκλινείς μονοκαλλιέργειας M). Η μονόδρομη ανάλυση διακύμανσης (one-way ANOVA) των τιμών των σταθερών του μοντέλου του Brain και των παραμέτρων αύξησης και παραγωγής χρησιμοποιήθηκε χωριστά για τις μίξεις και τις μονοκαλλιέργειες για κάθε είδος, σε κάθε ολική πυκνότητα και στους χειρισμούς άρδευσης και κοπής που εφαρμόστηκαν. Στις περιπτώσεις που οι τιμές των σταθερών εξαρτιόνταν στατιστικώς σημαντικά ($P < 0,05$) από τη σχετική ή την ολική πυκνότητα ακολουθούσε περαιτέρω έλεγχος των μέσων τιμών τους, με το νέο τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan ($\alpha = 0,05$), για τον εντοπισμό των μεταξύ τους στατιστικώς σημαντικών διαφορών.

Αποτελέσματα

α) Προσαρμογή του μοντέλου του Brain

Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται ενδεικτικά η ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA) της μη γραμμικής συμμεταβολής του μέσου ύψους του *T. purpureum* στο συνδυασμένο χειρισμό άρδευσης και κοπής W_1C_L και στη μονοκαλλιέργεια M_6 , σε συνάρτηση με το χρόνο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η μεταβολή περιγράφεται από το μοντέλο:

$$y_h = 127,5 + \frac{503,056}{1 + \exp[-0,373(t - 6,201)]} + \varepsilon_i$$

Πίνακας 1. Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA), εκτίμηση των σταθερών (B_h , C_h και M_h), των ασυμπτωτών τυπικών τους σφαλμάτων και των ορίων τους εμπιστοσύνης της μη γραμμικής συμμεταβολής του ύψους του *T. purpureum* στο χειρισμό άρδευσης W_1 , στη μονοκαλλιέργεια M_6 , κατά την εφ' άπαξ κοπή (C_L) (συνολικά για τις έξι επαναλήψεις).

Πηγή διακύμανσης	B.E.	Αθροίσματα Τετραγώνων (AT)	Μέσα Τετράγωνα
Συμμεταβολή	3	16459583,111	5486527,704
Σφάλμα (Σ)	81	50795,889	627,110
Μη διορθωμένο σύνολο	84	16510379,000	
Διορθωμένο σύνολο (Δ)	83	2565728,702	
$R^2 = 1 - AT\Sigma / AT\Delta = 0,982$			
			Ασύμπτωτα 95 %
Σταθερά	Εκτίμηση	Ασύμπτωτο Τυπ. Σφάλμα	Διαστήματα Εμπιστοσύνης Ελάχιστο Μέγιστο
B_h	0,373	0,016	0,342 0,404
C_h	503,056	6,071	490,977 515,135
M_h	6,201	0,131	5,941 6,462

Ο έλεγχος του μοντέλου με τέσσερις μη γραμμικές σταθερές (A_h , B_h , C_h και M_h), έδωσε μεν υψηλότερο συντελεστή προσδιορισμού ($R^2 = 0,990$), καθώς και μικρότερο Άθροισμα Τετραγώνων Συμμεταβολής (26.671), αλλά το μοντέλο αυτού του τύπου κρίθηκε υπερ-παραμετροποιημένο άρα μη δόκιμο (Βραχνάκης 2000). Έτσι εφαρμόστηκε μοντέλο με τρεις σταθερές (Πίνακας 2).

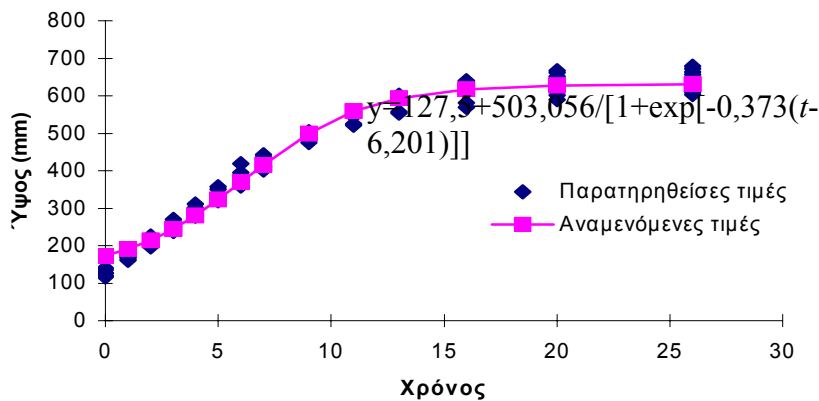
Η πολύ καλή προσαρμογή του μοντέλου των τριών σταθερών πιστοποιείται και από το γράφημα των παρατηρηθεισών τιμών του ύψους και αυτών που προβλέπει το μοντέλο του Brain (1) (Εικόνα 2).

Το μοντέλο παρουσίασε πολύ υψηλή προσαρμογή τόσο για το *T. purpureum* (από $0,757 < R^2 < 0,981$ στο χειρισμό W_1C_L σε $0,603 < R^2 < 0,861$ στο W_1C_2), όσο και για το *T.*

angustifolium ($0,916 < R^2 < 0,985$ στο W_1C_L σε $0,532 < R^2 < 0,768$ στο W_1C_2) (Βραχνάκης 2000). Αυτό αποτελεί μία επιπλέον ένδειξη της καταλληλότητας όσον αφορά τη χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου κατά την ανάλυση των δεδομένων του μέσου ύψους των δύο ειδών. Ειδικότερα το μοντέλο παρουσίασε καλύτερη προσαρμογή όταν τα άτομα των δύο ειδών αρδεύονται και δεν κόβονται.

Πίνακας 2. Μοντέλο μεταβολής του ύψους (y_h) με τρεις σταθερές. Πίνακες ασυμπτώτων συσχετίσεων των σταθερών (συνολικά για τις έξι επαναλήψεις της μονοκαλλιέργειας του *T. purpureum*, M_6 , W_1C_L).

	B_h	C_h	M_h
B_h	1,000	-0,533	-0,506
C_h	-0,533	1,000	0,695
M_h	-0,506	0,695	1,000



Εικόνα 2. Προσαρμογή του μοντέλου του Brain στη μεταβολή στο χρόνο του μέσου ύψους του *T. purpureum* (μονοκαλλιέργεια M_6 , W_1C_L , $R^2 = 0,982$).

β) Εξάρτηση των τιμών των σταθερών του μοντέλου από την ολική και σχετική πυκνότητα

Στους πίνακες 3, 4 και 5 παρουσιάζεται η εξάρτηση ή μη των τιμών των σταθερών του μοντέλου από τις ολικές και σχετικές πυκνότητες τόσο στις μίξεις των δύο ειδών όσο και στις μονοκαλλιέργειές τους (Βραχνάκης 2000).

Στις μίξεις των δύο ειδών η εξάρτηση των σταθερών της καθ' ύψος μεταβολής των ατόμων από την ολική ή σχετική πυκνότητα μπορεί να αποδοθεί για το μεν *T. purpureum* στον ενδοειδικό παράγοντα για το δε *T. angustifolium* στο διειδικό. Στις μονοκαλλιέργειες, ο ενδοειδικός παράγοντας φαίνεται να είναι κρίσιμος στην εξάρτηση των σταθερών της καθ' ύψος μεταβολής των ατόμων του *T. purpureum* από την πυκνότητα της μονοκαλλιέργειας, ενώ αντίθετα στα άτομα του *T. angustifolium* η συμπεριφορά των σταθερών φαίνεται να είναι ανεξάρτητη του ενδοειδικού παράγοντα.

Πίνακας 3. Εξάρτηση από τη σχετική πυκνότητα (P) των σταθερών B_h , C_h και M_h του μοντέλου μεταβολής του ύψους των δύο ειδών σε μίξη, κατά ολικές πυκνότητες (D) στους χειρισμούς κοπής και άρδευσης (x = εξάρτηση).

	W_1C_2			W_0C_2			W_1C_L			W_0C_L		
	D ₆	D ₁₂	D ₁₈	D ₆	D ₁₂	D ₁₈	D ₆	D ₁₂	D ₁₈	D ₆	D ₁₂	D ₁₈
Σταθερά B_h												
<i>T. purpureum</i>	—	—	x	x	—	—	—	—	x	x	x	—
<i>T. angustifolium</i>	—	—	x	—	—	x	—	x	x	—	—	x
Σταθερά C_h												
<i>T. purpureum</i>	—	—	x	x	—	—	—	—	x	x	x	—
<i>T. angustifolium</i>	—	—	x	—	—	x	—	x	x	—	—	x
Σταθερά M_h												
<i>T. purpureum</i>	—	—	x	x	—	—	—	—	x	x	x	—
<i>T. angustifolium</i>	—	—	x	—	—	x	—	x	x	—	—	x

Πίνακας 4. Εξάρτηση από την ολική πυκνότητα (D) των σταθερών B_h , C_h και M_h του μοντέλου μεταβολής του ύψους των δύο ειδών σε μίξη, κατά σχετικές πυκνότητες (P) στους χειρισμούς κοπής και άρδευσης (x = εξάρτηση).

	W_1C_2			W_0C_2			W_1C_L			W_0C_L		
	P ₂	P ₁	P _{0.5}	P ₂	P ₁	P _{0.5}	P ₂	P ₁	P _{0.5}	P ₂	P ₁	P _{0.5}
Σταθερά B_h												
<i>T. purpureum</i>	x	x	—	x	x	x	x	—	—	x	x	x
<i>T. angustifolium</i>	x	—	—	—	—	—	x	—	—	x	x	—
Σταθερά C_h												
<i>T. purpureum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>T. angustifolium</i>	x	x	—	—	—	—	x	x	x	x	x	x
Σταθερά M_h												
<i>T. purpureum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>T. angustifolium</i>	x	x	x	x	—	—	x	x	x	x	x	x

Πίνακας 5. Εξάρτηση των σταθερών B_h , C_h και M_h του μοντέλου μεταβολής του ύψους από την πυκνότητα μονοκαλλιέργειας (M) των δύο ειδών, στους χειρισμούς κοπής και άρδευσης (x = εξάρτηση).

	W_1C_2	W_0C_2	W_1C_L	W_0C_L
Σταθερά B_h				
<i>T. purpureum</i>	x	x	x	x
<i>T. angustifolium</i>	—	—	—	—
Σταθερά C_h				
<i>T. purpureum</i>	x	x	x	x
<i>T. angustifolium</i>	—	—	—	—
Σταθερά M_h				
<i>T. purpureum</i>	x	x	x	x
<i>T. angustifolium</i>	—	—	—	—

Η σχετική πυκνότητα επιδρά διαφορετικά στις τρεις σταθερές μεταβολής του ύψους των δύο ειδών σε μίξη υπό τους χειρισμούς μη άρδευσης. Υπό άρδευση, τα άτομα των δύο ειδών παρουσιάζουν εξάρτηση των σταθερών της μεταβολής του ύψους από τη σχετική

πυκνότητα στην υψηλή ολική πυκνότητα. Οι χειρισμοί κοπής δεν φαίνεται να αλλάζουν τη σχέση εξάρτησης των σταθερών από τη σχετική πυκνότητα στα δύο είδη. Εξάρτηση από την ολική πυκνότητα εμφανίζουν τα άτομα του *T. purpureum* για τις τρεις σταθερές, ενώ τα άτομα του *T. angustifolium* για τις σταθερές C_h και M_h στο σύνολο σχεδόν των χειρισμών.

Συμπεράσματα

- Το χρησιμοποιούμενο μοντέλο περιγραφής της δυναμικής μεταβολής των δεδομένων της αύξησης, που προέρχονται από επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, παρουσιάζει πολύ καλή προσαρμογή στα ετήσια φυτά. Οι τρεις σταθερές που δομούν το μοντέλο περιγράφουν εξαιρετικά καλά τη συμπεριφορά των αυξητικών παραμέτρων.
- Οι σχέσεις εξάρτησης από την ολική πυκνότητα και τη σχετική πυκνότητα των σταθερών του χρησιμοποιούμενου μοντέλου περιγραφής της δυναμικής μεταβολής των δεδομένων της αύξησης ποικίλουν στο χρόνο και υπό τους συνδυασμένους χειρισμούς άρδευσης και κοπής, αντανακλώντας έτσι την ικανότητα των ετησίων φυτών να ενσωματώνουν στη σχετικά σύντομη αυξητική τους πορεία στο χρόνο τις συνδυασμένες επιδράσεις αυτών των χειρισμών όσο και των αλληλοπαρεμβατικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστούμε το Δασολόγο κ. Πέτρο Κακούρο για τη βοήθειά του στην κατασκευή της εικόνας 1.

Βιβλιογραφία

- Beadle, C.L. 1993. Growth analysis, p. 36-46. In: Photosynthesis and Production in a Changing Environment: a field and laboratory manual (D.O. Hall, J.M.O. Scurlock, H.R. Bohlár-Nordenkampf, R.C. Leedood and S.P. Long, eds). Chapman and Hall, London, U.K.
- Brain, P. 1996. Tools for Statistical and Process-based Modeling in Agriculture. IAMZ, Zaragoza, Spain.
- Βραχνάκης, Μ.Σ. 2000. Μαθηματικά Μοντέλα Μελέτης της Δυναμικής της Λιβαδικής Βλάστησης, σελ. 173. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.
- Ghassali, F., A.E. Osman and P.S. Cocks. 1998. Rehabilitation of degraded grasslands in North Syria: The use of Awassi sheep to disperse the seeds of annual pasture legumes. *Exp. Agric.*, 34(4): 391-405.
- Heiniger, R.W., R.L. Vanderlip, S.M. Welch and R.C. Muchow. 1997. Developing guidelines for replanting grain sorghum: II. Improved methods of simulating caryopsis weight and tiller number. *Agron. J.*, 89: 84-92.
- Hunt, R. (ed). 1982. Plant Growth Curves. Edward Arnold Publishers. London, U.K.
- Rees, M. and J.H. Lawton. 1993. What can models tell us?, p. 65-83. In: Plant Adaptation to Environmental Stress (L. Fowden, T. Mansfield and J. Stoddart, eds). Chapman and Hall. London, U.K.
- Roche, C.T., D.C. Thill and B. Shafii. 1997. Reproductive phenology in yellow starthistle (*Centaurea solstitialis*). *Weed Sci.*, 45: 763-770.
- Rogers, M.E., C.L. Noble and R.J. Pederick. 1997. Identifying suitable temperate forage legume species for saline areas. *Aust. J. Exp. Agric.*, 37(6): 639-645.

- Spitters, C.J.T. 1983. An alternative approach to the analysis of mixed cropping experiments. 1. Estimation of competition effects. *Neth. J. Agric. Sci.*, 31: 1-11.
- Van Andel, J. and T. Dueck. 1982. The importance of the physical pattern of plant species in replacement series. *Oikos*, 39: 59-62.
- Wilson, B.J., K.J. Wright, P. Brain, M. Clements and E. Stephens. 1995. Predicting the competitive effects of weed and crop density on weed biomass, weed seed production and crop yield in wheat. *Weed Res.*, 35: 265-278.

The application of functional growth analysis in annual range plants

M.S. Vrahnakis, B. Noitsakis and Z. Koukoura

Department of Range Science and Wildlife – Freshwater Fisheries,
540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

The functional growth analysis was applied in height data of mixed- and pure-stands of the annual legumes *Trifolium purpureum* Loisel. and *T. angustifolium* L. recorded from repeated measurements. Specifically, the non-linear and dynamic functional model of Brain was fitted, and the biological meaning of its parameters was detected. Comparisons between the mean values of the parameters were made in order to draw conclusions concerning the type of interference that appeared in the above stands under combined treatments of irrigation and clipping.

Key words: Height growth rhythm, possible maximum growth, time between changes, interference, annual legumes.

Δημιουργία εγχώριας ποικιλίας της φαλαρίδας (*Phalaris aquatica* L.) για λιβαδοπονικούς σκοπούς

Ο. Ντίνη – Παπαναστάση

Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας,
570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η φαλαρίδα (*Phalaris aquatica* L.) είναι ένα πολυετές αγρωστώδες αυτοφυές στην Ελλάδα, κατάλληλο για τη βελτίωση των λιβαδιών της χαμηλής ζώνης. Στα πλαίσια ενός προγράμματος γενετικής βελτίωσης του είδους συλλέχθηκαν με λιβαδοπονικά κριτήρια 80 άριστοι φαινότυποι από αντιπροσωπευτικές περιοχές της Ελλάδας την περίοδο 1965-1969. Τα φυτά αυτά μεταφυτεύτηκαν σε έναν απομονωμένο αγρό στον Πειραματικό Σταθμό της Χρυσοπηγής Σερρών, όπου και διατηρήθηκαν. Το 1986 έγινε μορφολογική και κυτογενετική μελέτη τους. Ακολούθως, το 1989 εγκαταστάθηκαν δύο πειράματα δοκιμής απογόνων για την αξιολόγηση των παραπάνω άριστων φαινοτύπων, ένα για ετεροθαλείς οικογένειες και ένα για κλώνους. Μελετήθηκε για δύο έτη (1991 και 1992) η παραλλακτικότητα στην παραγωγή υπέργειας βιομάζας και στον αριθμό των ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την τελευταία φάση της προσπάθειας αυτής που είναι η επιλογή των 16 καλύτερων από τους 80 άριστους φαινοτύπους για να αποτελέσουν τους γονείς μιας συνθετικής ποικιλίας. Η επιλογή βασίστηκε στις αποδόσεις των δύο τύπων απογόνων τους με κριτήριο την υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και τον μικρό αριθμό ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό. Η ποικιλία ονομάστηκε “Σάρισα” και απομένει η εγγραφή της στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στη λιβαδοπονική πράξη.

Λέξεις κλειδιά: Συνθετική ποικιλία, βοσκήσιμη ύλη, ανθοφόροι βλαστοί, σπόρος βελτιωτή.

Εισαγωγή

Η υδρόφιλη φαλαρίδα (*Phalaris aquatica* L.) ή απλά φαλαρίδα είναι ένα πολυετές αγρωστώδες της χαμηλής κυρίως ζώνης, το οποίο χαρακτηρίζεται από την υψηλή παραγωγικότητα, την μεγάλη ανθεκτικότητα στην ξηρασία και την υψηλή βοσκησιμότητα. Απαντά στην Μεσογειακή Ευρώπη, Β. Αφρική, Δ. Ασία και εισήχθη για καλλιέργεια σε περιοχές της Αφρικής, Ινδίας, στις Η.Π.Α. και στην Αυστραλία (F.A.O. 1978). Αποτέλεσε αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας στις Η.Π.Α., αλλά κυρίως στην Αυστραλία, όπου έχουν αποδοθεί στην καλλιέργεια πολλές εμπορικές ποικιλίες του είδους με ποικίλα αγρονομικά χαρακτηριστικά (Oram 1984).

Αν και έχουν δημιουργηθεί αρκετές ποικιλίες στην Αυστραλία, όπου το είδος χρησιμοποιείται ευρύτατα για τη δημιουργία τεχνητών λειμώνων σε ξηροθερμικές Μεσογειακού-τύπου κλίματος περιοχές, εντούτοις οι ποικιλίες αυτές δεν είναι εξίσου προσαρμοσμένες στα αντίστοιχα περιβάλλοντα της Μεσογειακής λεκάνης, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας. Για το λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαία η δημιουργία ποικιλιών με γενετικό υλικό προερχόμενο εξ ολοκλήρου από τη χώρα μας. Την περίοδο 1965-69, άρχισε μία προσπάθεια συλλογής άριστων φαινοτύπων της φαλαρίδας που φύονταν στις αντιπροσωπευτικότερες περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας (Παπαναστάσης 1985). Οι άριστοι αυτοί φαινότυποι εγκαταστάθηκαν στην περιοχή των Σερρών. Στη συνέχεια ακολούθησε η μορφολογική και κυτογενετική τους μελέτη. Η τελευταία

βασίστηκε στην παρακολούθηση των διαφόρων μειωτικών φάσεων των μητρικών κυττάρων της γύρης (Ντίνη-Παπαναστάση 1987). Το γενικό συμπέρασμα της μελέτης αυτής ήταν ότι δεν υπήρχαν εμφανείς κυτογενετικές διαφορές μεταξύ τους και ότι δεν αναμένονταν εμπόδια διασταύρωσης ή στειρότητας μεταξύ πληθυσμών, σε ενδεχόμενο πρόγραμμα βελτίωσης του είδους με υβριδισμό (Ντίνη-Παπαναστάση και Πανέτσος 1989).

Ένα από τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά ενός επιθυμητού λιβαδικού φυτού είναι η υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης. Αν και το χαρακτηριστικό αυτό δέχεται ισχυρή επίδραση από περιβαλλοντικούς παράγοντες, το γενετικό δυναμικό του φυτού παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Για τον λόγο αυτό μελετήθηκε η ύπαρξη γενετικής παραλλακτικότητας για την παραγωγή υπέργειας βιομάζας στον παραπάνω πληθυσμό των 80 φυτών. Βρέθηκε ότι αυτή είναι πολύ ικανοποιητική για αποτελεσματική επιλογή (Dini-Papanastasi and Goulas 1993). Παράλληλα διαπιστώθηκε στον ίδιο πληθυσμό και η ύπαρξη μεγάλης γενετικής παραλλακτικότητας στον αριθμό των ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό (Dini-Papanastasi and Goulas 1995). Ο χαρακτήρας αυτός έχει σχέση με την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης, αφού είναι γνωστό ότι οι βλαστοί είναι μικρότερης θρεπτικής αξίας από τα φύλλα, όπως αναφέρεται και από τους Clements et al. (1970). Επίσης διαπιστώθηκε η ύπαρξη θετικής συσχέτισης μεταξύ παραγωγής βοσκήσιμης ύλης και αριθμού των ανθοφόρων στελεχών ανά φυτό με συντελεστή συσχέτισης 0,80. Η συσχέτιση όμως αυτή κάλυπτε μόνο το 60% της συνολικής παραλλακτικότητας της υπέργειας βιομάζας, αφήνοντας περιθώρια επιλογής για βελτίωση της παραγωγής χωρίς αντίστοιχη αύξηση του αριθμού των στελεχών (Dini-Papanastasi and Goulas 1995).

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τα τελευταία στάδια της παραπάνω βελτιωτικής προσπάθειας για τη δημιουργία μιας συνθετικής ποικιλίας της φαλαρίδας, όπως περιγράφεται από τον Sleper (1985). Αναφέρεται στην επιλογή των γονέων της συνθετικής ποικιλίας της φαλαρίδας με κριτήριο την υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και το μικρό αριθμό ανθοφόρων στελεχών καθώς και στη σύνθεσή της για την παραγωγή του σπόρου βελτιωτή.

Υλικά και μέθοδοι

Το υλικό που αποτέλεσε τη βάση της παρούσας εργασίας ήταν μία συλλογή 80 άριστων φαινοτύπων της φαλαρίδας. Τα φυτά αυτά συλλέχτηκαν υπό μορφή ριζώματος από διάφορους αυτοφυείς πληθυσμούς του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα. Για την επιλογή τους, όπου βέβαια το επέτρεπε το μέγεθος του πληθυσμών, τηρήθηκαν ορισμένα κριτήρια λιβαδοπονικής σημασίας, όπως: α) οψιμότητα ανάπτυξης στη θερινή περίοδο, η οποία κρίνονταν από το βαθμό διατήρησης πράσινου φυλλώματος β) φυλλοβρίθεια και γ) μικρός αριθμός ανθοφόρων βλαστών (Παπαναστάσης 1985). Τα φυτά αυτά μεταφυτεύτηκαν σε 4 σειρές των 20 φυτών (0,5 μ. απόσταση φυτών μεταξύ και πάνω στη σειρά) σε αγρό του Πειραματικού Σταθμού Χρυσοπηγής Σερρών, του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών και διατηρήθηκαν σε απομόνωση. Ο Σταθμός αυτός βρίσκεται 13 χμ. ΒΑ των Σερρών (41.15° Β, 23.2758° Α), σε υπερθαλάσσιο ύψος 600 μ. Τα μέσα ετήσια κατακρημνίσματα ανέρχονται σε 555 χλστ. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 13 °C, η μέση μέγιστη 28 °C (Ιούλιος) και η μέση ελάχιστη -0,5 °C (Ιανουάριος). Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ύφυγρο μεσογειακό βιοκλίμα με ψυχρούς έως δριμείς χειμώνες.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1969-1988 τα φυτά διασταυρώνονταν ελεύθερα μεταξύ τους και επέδειξαν αξιοσημείωτη μακροβιότητα, ενώ αύξησαν και το μέγεθός τους με αδέλφωμα.

Την άνοιξη του 1989 εγκαταστάθηκαν στην ίδια περιοχή δύο πειράματα δοκιμής απογόνων, ένα για 80 ετεροθαλείς οικογένειες (από σπόρο που συλλέχθηκε χωριστά από

κάθε φυτό το προηγούμενο καλοκαίρι) και ένα για τους 80 αντίστοιχους κλώνους (με ριζώματα που αποχωρίστηκαν επίσης χωριστά από κάθε φυτό). Ως πειραματικό σχέδιο χρησιμοποιήθηκε αυτό των ατελών ομάδων με 8 ομάδες και 3 επαναλήψεις ανά ομάδα. Αξιολογούνταν ανά ομάδα δέκα οικογένειες ή κλώνοι. Το πειραματικό τεμάχιο ήταν μία σειρά 10 φυτών. Η απόσταση φύτευσης ήταν 0,5 μ. μεταξύ φυτών μέσα σε κάθε σειρά και μεταξύ τους. Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα των ετεροθαλών οικογενειών αναπτύχθηκαν σε φυτοδοχεία (κυψελωτά τελάρα) και μεταφυτεύθηκαν στον αγρό σε ηλικία δύο μηνών, το Μάιο του 1989. Για το πείραμα των κλώνων, τα ριζώματα που αποχωρίστηκαν από κάθε φυτό φυτεύτηκαν στον αγρό τον Απρίλιο του 1989. Μετρήσεις έγιναν το 1991 και 1992 και περιέλαβαν συγκομιδή της υπέργειας παραγωγής στο τέλος Ιουνίου. Το χλωρό βάρος καταγραφόταν για κάθε φυτό χωριστά, όπως επίσης και για τα χλωρά δείγματα που λαμβάνονταν για τον υπολογισμό της περιεχόμενης υγρασίας. Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης εκφράστηκε σε γραμ./φυτό ξηραμένου σε κλίβανο υλικού (105 °C για 24 ώρες).

Ο αριθμός των ανθοφόρων βλαστών (στελεχών) καταγραφόταν για κάθε φυτό μετά την ολοκλήρωση της ανθοφορίας και αμέσως πριν από την συγκομιδή της υπέργειας παραγωγής του, στο τέλος Ιουνίου των ετών 1991 και 1992.

Με βάση τις επιδόσεις και των δύο τύπων απογόνων (ετεροθαλών οικογενειών και κλώνων), αλλά με έμφαση στην απόδοση των ετεροθαλών οικογενειών, επιλέχθηκαν 16 μητρικές οικογένειες από τις 80 (οι δύο καλύτερες από κάθε ομάδα). Οι μέσοι όροι των οικογενειών αυτών υπερέιχαν του μέσου όρου της αντίστοιχης ομάδας στην υπέργεια ξηρή βιομάζα και κατά τα δύο έτη και διέθεταν αριθμό ταξιανθιών, όσο το δυνατό πιο κοντά στο μέσο όρο της ομάδας.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Επιλογή

Τα αποτελέσματα της επιλογής εμφανίζονται στον πίνακα 1, από όπου προκύπτει ότι οι αποδόσεις τόσο των οικογενειών όσο και των κλώνων κατά το 1992, δεύτερο έτος του πειραματισμού, υπολείπονταν κατά πολύ των αντίστοιχων επιδόσεων του 1991. Πιο συγκεκριμένα και εξετάζοντας τους μέσους όρους των 16 επιλεγμένων οικογενειών, οι ετεροθαλείς οικογένειες εμφάνισαν κατά το δεύτερο έτος μία μείωση της παραγωγής σε υπέργεια βιομάζα κατά 64% και σε αριθμό ανθοφόρων στελεχών κατά 56%. Οι αντίστοιχες μειώσεις για τους κλώνους ήταν 75% και 78%. Αυτή η μεγάλη διαφοροποίηση στις αποδόσεις μεταξύ των δύο ετών μπορεί να αποδοθεί στις εξαιρετικά ξηρές συνθήκες που επικράτησαν κατά τη διάρκεια του χειμώνα και νωρίς την άνοιξη του 1992 (128 χλστ. κατακρημνισμάτων για το διάστημα από Δεκέμβριο έως Απρίλιο, έναντι 262 χλστ. για την αντίστοιχη περίοδο του 1991). Παρά τις μειωμένες αποδόσεις όμως του δεύτερου έτους, οι περισσότερες από τις 16 μητρικές οικογένειες που επιλέχθηκαν τελικά και για τους δύο τύπους των απογόνων τους που δοκιμάστηκαν (ιδιαίτερα οι ετεροθαλείς οικογένειες), διατήρησαν με συνέπεια τις πρώτες θέσεις κατάταξης μέσα στην κάθε ομάδα και για τα δύο έτη του πειράματος. Αυτό είναι ένα πολύ θετικό στοιχείο για τη μελλοντική σταθερότητα συμπεριφοράς της ποικιλίας που θα προκύψει από τη σύνθεσή τους.

Η μέση απόδοση των κλώνων των επιλεγμένων οικογενειών ήταν κατά πολύ μικρότερη των αντίστοιχων αποδόσεων των ετεροθαλών οικογενειών. Πιο συγκεκριμένα κατά το 1991, η μέση απόδοση των κλώνων ανήλθε στο 85% της παραγωγής υπέργειας βιομάζας και στο 84% του αριθμού των ανθοφόρων στελεχών των ετεροθαλών οικογενειών, ενώ για το 1992 τα αντίστοιχα ποσοστά ήταν 59% και 41%. Αυτή η διαφορά παραγωγικού δυναμικού ήταν και μια εκτίμηση του ομομεικτικού εκφυλισμού των κλώνων. Μάλιστα

φαίνεται ότι η έκφρασή του ήταν πιο έντονη κάτω από τις δυσμενέστερες συνθήκες του δευτέρου έτους. Για τον λόγο αυτό η συνεκτίμηση των αποδόσεων των κλώνων δίνει τη δυνατότητα της επιλογής των πιο δυναμικών οικογενειών (με αποδόσεις υψηλές και στους δύο τύπους απογόνων), οι οποίες προσδοκείται να προσδώσουν στη συνθετική ποικιλία υψηλές και σταθερές αποδόσεις.

Πίνακας 1. Επιλογή μητρικών οικογενειών με βάση τις επιδόσεις των ετεροθαλών οικογενειών και κλώνων τους για δύο έτη (σε παρένθεση οι επιδόσεις των κλώνων).

Ομάδα	Μητρική οικογένεια που επιλέχθηκε	1 9 9 1		1 9 9 2	
		Υπέργεια ξηρή βιομάζα (γραμ./φυτό)	Αριθμός στελεχών	Υπέργεια ξηρή βιομάζα (γραμ./φυτό)	Αριθμός στελεχών
I	6	154 (55)	55 (29)	37 (10)	18 (3)
	12	150 (48)	49 (25)	54 (11)	30 (9)
	M.O. *	132 (42)	47 (25)	38 (8)	23 (5)
II	18	201 (59)	72 (37)	67 (17)	45 (11)
	22	154 (124)	70 (75)	46 (22)	43 (13)
	M.O.	152 (78)	62 (47)	46 (17)	34 (12)
III	29	155 (168)	72 (76)	60 (44)	32 (18)
	30	119 (158)	52 (55)	54 (46)	26 (18)
	M.O.	123 (117)	66 (58)	47 (29)	29 (14)
IV	39	160 (159)	79 (80)	61 (25)	37 (11)
	42	133 (211)	83 (88)	52 (43)	44 (14)
	M.O.	135 (133)	77 (67)	45 (28)	32 (15)
V	55	162 (170)	86 (95)	52 (47)	29 (27)
	59	154 (164)	75 (78)	55 (41)	42 (25)
	M.O.	150 (148)	80 (85)	44 (42)	32 (21)
VI	61	158 (162)	82 (73)	44 (42)	19 (22)
	67	214 (128)	114 (80)	55 (28)	15 (7)
	M.O.	157 (119)	90 (66)	41 (31)	18 (12)
VII	71	151 (154)	84 (74)	55 (46)	28 (15)
	76	171 (145)	69 (43)	83 (51)	41 (17)
	M.O.	136 (107)	68 (52)	48 (37)	27 (11)
VIII	4	185 (153)	89 (43)	91 (35)	54 (7)
	41	171 (160)	105 (87)	75 (48)	46 (12)
	M.O.	153 (118)	85 (56)	69 (34)	46 (8)
M.O. των 16 επιλεγμένων οικογενειών		162 (138)	77 (65)	59 (35)	34 (14)

* M. O. της ομάδας

Σύνθεση ποικιλίας

Από κάθε μια από τις 16 επιλεγμένες οικογένειες αποχωρίστηκαν 50 ριζώματα το πρώτο δεκαπενθήμερο του Απριλίου του 1994. Τα ριζώματα αυτά μεταφύτεύθηκαν μετά από τυχαιοποίηση σε απομονωμένο αγρό σε Φυτώριο του Δασαρχείου Σερρών με

φυτευτικό σύνδεσμο 0,5 μ. X 0,5 μ. για την παραγωγή του βασικού σπόρου της συνθετικής αυτής ποικιλίας. Στη συνθετική αυτή ποικιλία δόθηκε η ονομασία “Σάρισα”.

Μελλοντικοί στόχοι

Πριν από τη διάθεση της νέας αυτής ποικιλίας στη λιβαδοπονική πράξη προβλέπεται η συγκριτική αξιολόγησή της σε διάφορα περιβάλλοντα της Β. Ελλάδας για την εγγραφή της στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών. Σχετική αίτηση έχει ήδη κατατεθεί στο Ινστιτούτο Ελέγχου Ποικιλιών, που είναι αρμόδιο για τη δοκιμή αυτή, ενώ παράλληλα ολοκληρώνεται η περιγραφή της ποικιλίας.

Αναγνώριση βοήθειας

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος που χρηματοδοτήθηκε από το Τμήμα Δασικής Έρευνας του Υπουργείου Γεωργίας. Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στο Στέφανο Κέκο και στο δασοφύλακα Κωνσταντίνο Δερβίση για την βοήθειά τους στην συλλογή των στοιχείων υπαίθρου.

Βιβλιογραφία

- Clements, R.J., R.N. Oram and W.R. Scowcroft. 1970. Variation among strains of *Phalaris tuberosa* L. in nutritive value during summer. Australian Journal of Agricultural Research, 21: 661-675.
- Dini-Papanastasi, O. and C. Goulas. 1993. Forage Yield Variation in a population of *Phalaris aquatica* L. in Greece, p. 47-49. In: FAO, REUR Technical Series 28 (edn). Proc. "Management of Mediterranean shrublands and related forage resources". 7th Meeting of the FAO European Subnetwork on Mediterranean Pastures and Fodder Crops in Chania (Crete), Greece, April 21-23.
- Dini - Papanastasi, O. and C. Goulas. 1995. Variation of the number of the flowering stems and its effect on forage yield in a population of *Phalaris aquatica* L. in Greece. Cahiers Options Méditerranéennes, 12: 53-56.
- F.A.O. Technical Data. 1978. Indigenous arid and semi arid forage plants of North Africa, the Near and the Middle East. Emasar Phase II. Vol. IV. Rome.
- Ντίνη-Παπαναστάση, Ο. 1987. Μελέτη ορισμένων Ελληνικών πληθυσμών του αγρωστώδους *Phalaris aquatica* L. σε μορφολογικό και κυτογενετικό επίπεδο. Μεταπτυχιακή διατριβή. Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Α.Π.Θ., 47 σελ.
- Ντίνη-Παπαναστάση, Ο. και Κ. Π. Πανέτσος. 1989. Μελέτη ορισμένων ελληνικών πληθυσμών του αγρωστώδους *Phalaris aquatica* L. σε κυτογενετικό επίπεδο. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., Τόμος ΛΒ: 261-290.
- Oram, R.N. 1984. Australian cultivars of *Phalaris*. Australian Seed Industry Magazine, 2: 29-30.
- Παπαναστάσης, Β. Π. 1985. Προσωπική επικοινωνία.
- Sleper, D.A. 1985. Forage grasses, p. 161-208. In: Principles of Cultivar Development. Crop Species, Vol. 2 (W.R. Fehr, ed). Macmillan Publishing Company, New York.

Development of a Greek *Phalaris aquatica* L. cultivar for improvement of rangelands

O. Dini - Papanastasi
NAGREF – Forest Research Institute
570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

Phalaris aquatica L. is a very productive and drought resistant perennial grass suitable for animal grazing in areas with a dry Mediterranean-type climate. In an effort to develop improved *Phalaris aquatica* cultivars adapted to dry conditions, a breeding program was initiated in the Forest Research Institute. It was based on a collection of 80 plants selected from representative regions of Greece (phenotypic selection), according to their leafiness, number of flowering stems and late in the season flowering. The plants were transplanted and maintained in an isolation field located in Serres, Macedonia. Morphological and cytogenetic studies of these plants were performed in 1986. In 1989 two progeny tests were established, one for HS families and another for clone evaluation. After two years of measurements (1991 and 1992) genetic parameters for herbage production and number of flowering stems per plant were estimated. In this paper the last step for the development of a synthetic cultivar with a good balance between increased herbage yield and stems number is presented. This is the selection of 16 plants out of the original 80 with the best general combining ability for these traits in order to become the parents of the synthetic cultivar, named “Sarisa”. The procedure for the production of the breeder seed is also presented and the future plans are discussed.

Key words: Synthetic cultivar, herbage production, flowering stems, breeder’s seed.

Διαχρονικές μεταβολές στην αύξηση του ανωρόφου και υπορόφου σε νεοφυτεία τραχείας πεύκης διαφορετικών φυτευτικών συνδέσμων

Κ.Θ. Μαντζανάς¹, Π.Α. Πλατής² και Β.Π. Παπαναστάσης¹

¹ Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

² Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Οι διαχρονικές μεταβολές στην αύξηση του ανώροφου και υπόροφου σε νεοφυτεία τραχείας πεύκης με διαφορετικούς φυτευτικούς συνδέσμους μελετήθηκαν για δώδεκα έτη (1983-1995) σε ένα ημίξηρο μεσογειακό περιβάλλον με ψυχρούς χειμώνες στη Βόρεια Ελλάδα. Στη φυτεία που είχε εγκατασταθεί το 1970 σε τρεις φυτευτικούς συνδέσμους 2x2 μ, 3x3 μ και 4x4 μ, εγκαταστάθηκαν δύο χειρισμοί υποβλάστησης: α) κοπή στο τέλος κάθε βλαστικής περιόδου σαν απομίμηση της βόσκησης και β) μη κοπή (μάρτυρας). Στα πρώτα έτη του πειράματος η ποώδης παραγωγή παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο χειρισμών της υποβλάστησης και μεταξύ των φυτευτικών συνδέσμων, ενώ αργότερα οι διαφορές αυτές εξομαλύνθηκαν. Επίσης την ίδια πορεία ακολούθησε η ξηρή ύλη, οι βελόνες και τα κλαδιά που πέφτουν στο έδαφος. Η διάμετρος των δένδρων παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των χειρισμών της ποώδους βλάστησης μόνο στους φυτευτικούς συνδέσμους 3x3μ και 4x4μ σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Στη συνέχεια γίνεται συζήτηση των αποτελεσμάτων και της συμβολής τέτοιων επιφανειών πεύκης στην παραγωγή βοσκήσιμης ύλης.

Λέξεις κλειδιά: Τραχεία πεύκη, φυτευτικοί σύνδεσμοι, κοπή, μη κοπή, υπόροφος.

Εισαγωγή

Η εγκατάσταση φυτειών δένδρων για παραγωγή ξύλου, βιομάζας, λιβαδικής βλάστησης, προστασία του εδάφους και παραγωγή νερού είναι συνηθισμένη τακτική στην Ελλάδα και σε άλλες Μεσογειακές χώρες. Τα είδη που χρησιμοποιούνται στις φυτείες αυτές είναι συνήθως κωνοφόρα και ιδιαίτερα τραχεία (*Pinus brutia*), θαλάσσια (*P. maritima*), μαύρη (*P. nigra*) και χαλέπιος πεύκη (*P. halepensis*). Η επιλογή των ειδών εξαρτάται από το σκοπό που θα εξυπηρετήσει η φυτεία, τις οικολογικές της απαιτήσεις, τη θέση, το υψόμετρο, το έδαφος και τις υδατικές συνθήκες της περιοχής. Η παραγωγή της υποβλάστησης εξαρτάται κυρίως από τη συγκόμωση των δένδρων, το έδαφος, το διαθέσιμο νερό και τις συνθήκες φωτισμού.

Η παραγωγή της υποβλάστησης μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της συγκόμωσης των δένδρων (Papanastasis 1996, Hawke 1991). Σε φυτεία ευκαλύπτου (*Eucalyptus sp.*) στην Αυστραλία βρέθηκε ότι η παραγωγή των αγρωστωδών ήταν μικρότερη μέσα στη φυτεία σε σχέση με ανοιχτές περιοχές, αλλά η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης ήταν πολύ μεγαλύτερη, ιδιαίτερα τα ξηρά έτη (Jackson et al. 1998).

Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτειών, η παραγωγή του υπορόφου αυξάνει από έτος σε έτος. Σε αναδασώσεις μαύρης πεύκης βρέθηκε ότι η παραγωγή του υπορόφου αυξήθηκε μέχρι το πέμπτο έτος της φυτείας (Παπαναστάσης 1982α). Σε φυτεία με δασική πεύκη (*P. silvestris*) και ψευδοπλάτανο σφενδάμι (*Acer pseudoplatanus*) σε δύο

φυτευτικούς συνδέσμους (800 και 1600 δένδρα ανά εκτάριο) παρατηρήθηκε ότι ο ανώροφος δεν επηρέασε σημαντικά την υποβλάστηση στα πρώτα έξι έτη της φυτείας, ενώ αντίθετα η υποβλάστηση επηρέασε αρνητικά την αύξηση των ειδών του ανωρόφου (Γάκης 2000).

Στα επόμενα στάδια ανάπτυξης η παραγωγή της υποβλάστησης εξαρτάται άμεσα από την πυκνότητα του ανωρόφου. Στη Μεγάλη Βρετανία με ανώροφο ερυθρελάτη (*Picea sitchensis*) δέκα ετών, σε τρεις φυτευτικούς συνδέσμους (625, 278 και 156 δένδρα ανά εκτάριο) και υπόροφο πολυετές λόλιο (*Lolium perenne*) παρατηρήθηκε ότι η μεγαλύτερη κατά μέσο όρο από έτος σε έτος μείωση της παραγωγής του υπορόφου ήταν στον πυκνότερο φυτευτικό σύνδεσμο, ενώ στον πιο αραιό παρέμενε σταθερή (Sibbald et al. 1991).

Η μείωση όμως της υποβλάστησης δεν είναι μόνο ποσοτική αλλά και ποιοτική. Σε φυτεία ακτινωτής πεύκης (*P. radiata*) δεκαπέντε ετών στη Νέα Ζηλανδία βρέθηκε ότι τα είδη του υπορόφου μειώνονται με αποτέλεσμα να μειώνεται και η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης, όσο αυξάνει ο φυτευτικός σύνδεσμος, εξαιτίας της αυξημένης ποσότητας βελονών που συγκεντρώνονται στο έδαφος (Hawke 1991). Αντίθετα σε νεοφυτεία τραχείας πεύκης στην Ελλάδα παρατηρήθηκε αύξηση των ειδών του υπορόφου με την πάροδο των ετών, με το ίδιο όμως αποτέλεσμα της προηγούμενης εργασίας, γιατί τα είδη που προστέθηκαν ήταν ανεπιθύμητα για βόσκηση (Platis et al. 1998).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της διαχρονικής επίδρασης διαφορετικών φυτευτικών συνδέσμων δένδρων τραχείας πεύκης στον υπόροφο και η επίδραση χειρισμών κοπής της υποβλάστησης στην αύξηση των δένδρων του ανωρόφου.

Υλικά - μέθοδοι

Η έρευνα έγινε στο Αγρόκτημα του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, στα Λουτρά Θέρμης, 20 χιλιόμετρα περίπου ΝΑ της Θεσσαλονίκης. Το Αγρόκτημα έχει υπερθαλάσσιο ύψος 25 μέτρα. Το κλίμα της περιοχής είναι ημίξηρο Μεσογειακό με ψυχρούς χειμώνες. Τα μέσα ετήσια κατακρημνίσματα ανέρχονται σε 416 χιλιοστά (μέσος όρος των τελευταίων 18 ετών), η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα (Ιούλιος) σε 31,7°C και η μέση ελάχιστη του ψυχρότερου μήνα (Ιανουάριος) σε 0,2°C (Τσιόντσης 1996). Το έδαφος προέρχεται από αποθέσεις της ολοκαίνου περιόδου του τεταρτογενούς, έχει βάθος 1,0-1,2 μέτρα, pH 7,7 και ανήκει στους αμμοαργιλώδεις πηλούς (Γώγος 1985).

Στην επιφάνεια είχαν εγκατασταθεί το 1970 φυτάρια τραχείας πεύκης ηλικίας ενός έτους, σε τρεις φυτευτικούς συνδέσμους: (2x2, 3x3 και 4x4 μέτρα ή 2500, 1250 και 625 φυτά ανά εκτάριο, αντίστοιχα), και δύο χειρισμούς κοπής (κοπή και μη κοπή). Στο τέλος κάθε αυξητικής περιόδου, η βλάστηση του υπορόφου στο χειρισμό της κοπής κοβόταν με χορτοκοπτικό μηχάνημα και απομακρυνόταν όλο το υλικό σαν απομίμηση της βόσκησης, ενώ στον χειρισμό της μη κοπής ο υπόροφος παρέμεινε ως μάρτυρας.

Το Δεκέμβριο του 1982 έγινε αποκλάδωση των δένδρων σε ύψος 1,5 μέτρα στο χειρισμό όπου εφαρμοζόταν κοπή του υπορόφου. Το Μάρτιο του 1984 έγινε στον ίδιο χειρισμό καύση του υπορόφου και σπορά με δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*) και λωτό (*Lotus corniculatus*). Το Μάιο του 1983, σε κάθε χειρισμό της υποβλάστησης κόπηκαν δέκα τυχαία πλαίσια (0,50x0,50 μέτρα). Σε τρία από τα πλαίσια αυτά έγινε διαχωρισμός της φυτικής ύλης σε νέα παραγωγή, παλιά και σε βελόνες και κλαδιά. Ακολούθησε ξήρανση στους 70°C για 48 ώρες και ζύγισμα. Η ίδια δειγματοληψία έγινε και τα επόμενα έτη μέχρι το 1995. Κατά τα έτη 1984, 1988, 1990, 1991, 1993 και 1994 δεν έγιναν δειγματοληψίες.

Στο τέλος του 1983 και των επόμενων αυξητικών περιόδων έγιναν μετρήσεις της στηθιαίας διαμέτρου σε όλα τα δένδρα της φυτείας.

Στις μετρήσεις της περιόδου 1983-1995 έγινε ανάλυση της διακύμανσης με το στατιστικό σχέδιο ομάδες-υποομάδες (Steel and Torrie 1980) και οι συγκρίσεις των μέσων όρων με τη δοκιμή του Duncan σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα

Το 1983, το ύψος των δένδρων ήταν έξι μέτρα και η μέση διάμετρος 10 εκατοστά περίπου. Δώδεκα έτη αργότερα η μέση διάμετρος υπερδιπλασιάστηκε.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, ο χειρισμός της κοπής επηρέασε στατιστικά σημαντικά τη διάμετρο των δένδρων κατά τα τελευταία έτη του πειράματος, πράγμα που σημαίνει αρνητική επίδραση στην αύξηση των δένδρων. Μεταξύ των ετών του πειράματος δεν παρατηρήθηκαν αξιόλογες διαφορές στους χειρισμούς κοπής και μη κοπής.

Στους φυτευτικούς συνδέσμους οι διαφορές των μέσων όρων της διαμέτρου ήταν στατιστικά σημαντικές σε όλη τη διάρκεια του πειράματος, με μια τάση αύξησης από τον πυκνό προς τον αραιό φυτευτικό σύνδεσμο που μεγάλωνε με την πάροδο των ετών (Πίνακας 1).

Διαφορές στη διάμετρο όμως εντοπίστηκαν και μεταξύ των ετών του πειράματος. Στον πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο οι διαφορές από έτος σε έτος ήταν μεγάλες σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Στον ενδιάμεσο και αραιό φυτευτικό σύνδεσμο οι διαφορές αυτές ήταν μεγάλες στα πρώτα έτη με μια τάση μείωσης προς τα τελευταία έτη του πειράματος (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Μέσοι όροι στηθιαίων διαμέτρων (cm) ανά χειρισμό και φυτευτικό σύνδεσμο, την περίοδο 1983-1995.

Έτος	Χειρισμοί		Φυτευτικοί σύνδεσμοι (μ.)		
	Κοπή ¹	Μη κοπή	2x2	3x3	4x4
1983	9,54 α ²	10,03 α	7,64 α ²	9,69 β	12,02 γ
1985	13,41 α	14,05 α	10,67 α	13,69 β	16,83 γ
1989	16,75 α	17,89 β	13,48 α	17,00 β	21,47 γ
1992	18,79 α	20,74 β	15,67 α	19,32 β	24,32 γ
1995	20,92 α	22,39 β	18,18 α	20,99 β	26,04 γ

¹ Ετήσια κοπή και απομάκρυνση της υπόροφης βλάστησης

² Μέσοι όροι ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα στο ίδιο έτος δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Στον πίνακα 2 φαίνεται η συνολική υπέργεια βιομάζα του υπορόφου στους δύο χειρισμούς. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, η συνολική παραγωγή του υπορόφου ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στο χειρισμό της κοπής από αυτόν της μη κοπής, εκτός από τα τελευταία έτη. Αυτό προφανώς οφείλεται στο γεγονός ότι στους χειρισμούς μη κοπής η συσσώρευση κλαδιών, βελονών και παλιάς (νεκρής) ύλης στο έδαφος και η πολύ αργή αποσύνθεσή τους εμπόδισαν την ανάπτυξη των ειδών του υπορόφου. Το ποσοστό της νεκρής ύλης ήταν πολύ μεγαλύτερο στους χειρισμούς μη κοπής από τους χειρισμούς της κοπής (Εικόνες 1 και 2). Διαφορές μεταξύ των ετών στους χειρισμούς κοπή και μη κοπή δεν παρατηρήθηκαν στα πρώτα έτη του πειράματος. Αντίθετα στα τελευταία έτη του πειράματος, οι μεταβολές μεταξύ ετών ήταν σημαντικές.

Ο φυτευτικός σύνδεσμος προκάλεσε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην υπέργεια βιομάζα του υπορόφου μόνο σε ορισμένα έτη (Πίνακας 2). Η εξέταση της αλληλεπίδρασης

έδειξε ότι ο χειρισμός της κοπής προκάλεσε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυτευτικών συνδέσμων τα τελευταία έτη του πειράματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι απομακρύνονταν κάθε έτος όλη η υπέργεια βιομάζα του υπορόφου, που ασκούσε το ρόλο του ρυθμιστή στην επίδραση των ακραίων τιμών της ακτινοβολίας, της βροχής και της θερμοκρασίας.

Πίνακας 2. Μέσοι όροι υπέργειας βιομάζας (kg/ha) ανά χειρισμό και φυτευτικό σύνδεσμο την περίοδο 1983-1995.

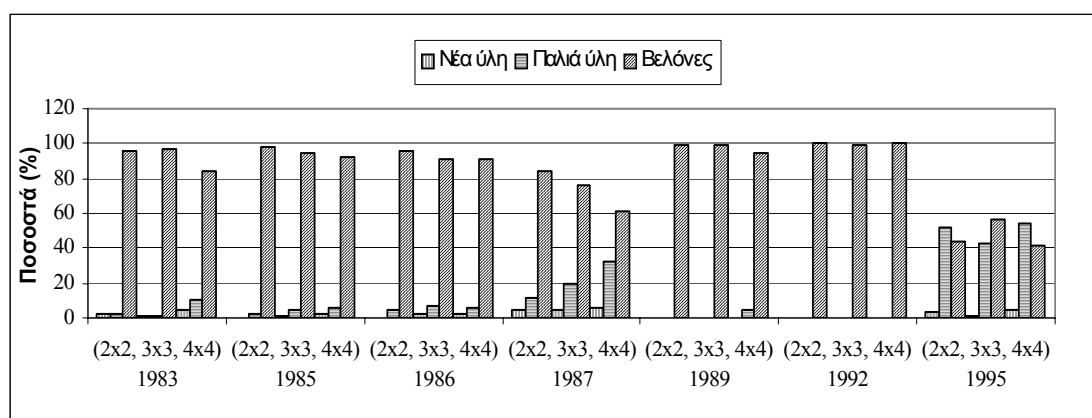
Έτος	Χειρισμοί		Φυτευτικοί σύνδεσμοι (μ.)		
	Κοπή ¹	Μη κοπή	2x2	3x3	4x4
1983	2974 α ²	1215 β	2612 α ²	1988 β	1684 β
1985	2221 α	1413 β	2111 α	1814 α	1527 β
1986	1671 α	1774 α	3018 α	2580 β	2569 β
1987	2070 α	1504 β	1882 α	1523 α	1957 α
1989	3882 α	3329 α	3819 α	3517 α	3481 α
1992	4998 α	4306 α	5260 α	4435 β	4261 β
1995	896 α	999 α	1163 α	801 α	879 α

¹ Ετήσια κοπή και απομάκρυνση της υπόροφης βλάστησης

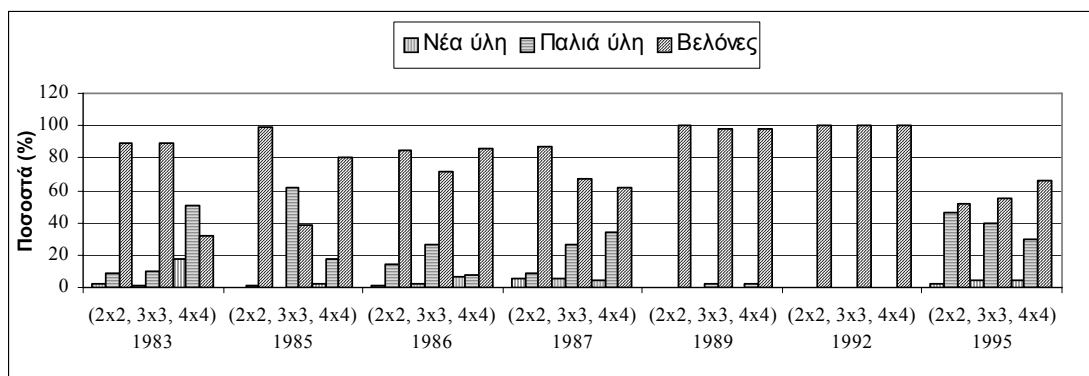
² Μέσοι όροι ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα στο ίδιο έτος δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Η μεγαλύτερη συνολική παραγωγή του υπορόφου παρατηρήθηκε στον πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο, ενώ στο μεσαίο παρατηρήθηκε η μικρότερη. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ποσοστό των βελονών και κλαδιών στη συνολική παραγωγή είναι κατά πολύ μεγαλύτερο από τα ποσοστά της νέας και της νεκρής ύλης (Εικόνα 1).

Όπως και στους χειρισμούς, μη κοπής, η συνολική παραγωγή του υπορόφου ήταν μεγαλύτερη στον πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο λόγω του συντριπτικά μεγαλύτερου ποσοστού συμμετοχής των κλαδιών και βελονών στη συνολική παραγωγή του υπορόφου (Εικόνα 2).



Εικόνα 1. Ποσοστά (%) συμμετοχής νέας ύλης, παλιάς και βελονών-κλαδιών στη συνολική υπέργεια βιομάζα στους χειρισμούς κοπής.



Εικόνα 2. Ποσοστά (%) συμμετοχής νέας ύλης, παλιάς και βελονών-κλαδιών στη συνολική υπέργεια βιομάζα στους χειρισμούς μη κοπής.

Στους χειρισμούς κοπής οι μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ των ετών του πειράματος εντοπίστηκαν στον πυκνό και ενδιάμεσο φυτευτικό σύνδεσμο. Οι διαφορές μεταξύ ετών ήταν μεγαλύτερες στους χειρισμούς μη κοπής και ήταν εμφανείς και στους τρεις φυτευτικούς συνδέσμους. Οι διαφορές αυτές μπορούν να αποδοθούν στις κλιματικές συνθήκες. Σύμφωνα με τον Παπαναστάση (1982 β), η συνολική υπέργεια παραγωγή χαμηλών ποολίβαδων εξαρτάται από τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία του Δεκεμβρίου. Όσο μικρότερη είναι η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του Δεκεμβρίου τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό συμμετοχής της νεκρής ύλης στη συνολική παραγωγή του υπορόφου επειδή ο ρυθμός της αποσύνθεσης είναι πολύ μικρός. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του Δεκεμβρίου του 1986 και του 1994 ήταν $-1,9$ και 3°C αντίστοιχα (Τσιόντσης 1996). Όπως φαίνεται στις Εικόνες 1 και 2, τα έτη 1987 και 1995 η συμμετοχή της νεκρής ύλης στη συνολική παραγωγή είναι σημαντική και πολύ μεγαλύτερη από τα άλλα έτη.

Συμπεράσματα

Από την εργασία αυτή προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα: α) Η υπέργεια βιομάζα επηρεάστηκε σημαντικά από τον φυτευτικό σύνδεσμο και από τον χειρισμό της κοπής μόνο σε ορισμένα έτη. β) Η πόωδης βοσκήσιμη ύλη παρουσίασε σημαντικές ετήσιες μεταβολές και μια προοδευτική μείωση σε όλους τους χειρισμούς μετά το εικοστό περίπου έτος της ηλικίας της φυτείας. γ) Η στηθιαία διάμετρος των δένδρων επηρεάστηκε θετικά από την μείωση του φυτευτικού συνδέσμου, αλλά αρνητικά από την κοπή της υποβλάστησης.

Βιβλιογραφία

- Γάκης, Σ.Φ. 2000. Δυναμική των θρεπτικών στοιχείων σε δασολιβαδικά συστήματα. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη.
- Γώγος, Α. 1985. Χαρακτηριστικά του εδάφους και η χλώρωση νεόφυτων λεύκης στον πειραματικό σταθμό του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών στα Λουτρά Θέρμης, Θεσσαλονίκης. Δασική Έρευνα, VI: 1-33.
- Hawke, M.F. 1991. Pasture production and animal performance under pine agroforestry in New Zealand. Forest Ecology and Management, 45: 109-118.

- Jackson, J. and A.J. Ash, 1998. Tree-grass relationships in open eucalypt woodlands of northeastern Australia: influence of trees on pasture productivity, forage quality and species distribution. *Agroforestry Systems*, 40: 159-176.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1982α. Επίδραση της βόσκησης βοοειδών σε νεοφυτεία πεύκης στο Κιλκίς στη Βόρεια Ελλάδα. *Δασική Έρευνα*, 3: 215-241.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1982β. Παραγωγή των ποολίβαδων σε σχέση με τη θερμοκρασία αέρος και τη βροχή στη Βόρεια Ελλάδα. *Διατριβή για Υφηγεσία*. 128 pp. Θεσσαλονίκη.
- Papanastasis, V.P. 1996. Silvopastoral systems and range management in the Mediterranean region, p. 143-156. In: *Western European Silvopastoral Systems* (M. Etienne, ed). FAO, CIHEAM, INRA, Institut National de la Recherche Agronomique.
- Platis, P.D., K.T. Mantzanas and V.P. Papanastasis. 1998. Effects of tree spacing and annual cutting on herbage production in a young *Pinus brutia* plantation, p. 221-225. In: *Grasslands and Woody Plants in Europe* (V. Papanastasis, J. Frame and A. Nastis, ed). EGF, Thessaloniki, Greece.
- Sibbald, A.R., J.H. Griffiths and D.A. Elston. 1991. The effects of the presence of widely spaced conifers on under-storey herbage production in the U.K. *Forest Ecology and Management*, 45: 71-77.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. 2nd edn. McGraw-Hill, New York, pp.633.
- Τσιόντσης, Α. 1996. Κλιματικά δεδομένα (1978-1995), Δασικός Μετεωρολογικός Σταθμός Λουτρών Θέρμης, Θεσσαλονίκη, σελ. 108. Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών/ΕΘΙΑΓΕ.

Yearly changes in the growth of overstory and understory vegetation in a young *Pinus brutia* plantation with different tree spacing

K. T. Mantzanas¹, P. D. Platis² and V. P. Papanastasis¹

¹ Laboratory of Range Ecology, Aristotle University, Thessaloniki, Greece

² Forest Research Institute-NAGREF, Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

The yearly changes in the growth of the overstory and understory vegetation in a young *Pinus brutia* plantation were studied for 12 years (1983-1995) in a semi-arid Mediterranean environment with cold winters in northern Greece. The plantation was established in 1970 at three spacings: 2x2 m, 3x3 m and 4x4 m or 2500, 1250 and 625 plants ha⁻¹, respectively. Two understory treatments were applied: 1) herbaceous vegetation cut at the end of the growing season to simulate grazing and 2) no cutting (control). Herbage production and tree diameter were measured every year. Spacing and cutting treatments produced significant differences in herbage production in the first years of the experiment, but later disappeared. The same course was followed by the old dry matter and the branches and needles, that fell on the ground. Cutting treatments produce significant differences in tree diameter only in medium and low spacing during the 12 years of the experiment.

Key words: *Pinus brutia*, spacing, cut, uncut, understory.

Αύξηση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο με τη χρησιμοποίηση γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών ψυχρόβιων αγρωστωδών

Ε.Μ. Αβραάμ και Α.Σ. Νάστης

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Στα λιβάδια της Μεσογειακής ζώνης παρατηρείται έλλειμμα στο ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης βοσκήσιμης ύλης κατά τη χειμερινή περίοδο. Το έλλειμμα μπορεί να καλυφθεί μερικώς με τη χρησιμοποίηση γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών ψυχρόβιων αγρωστωδών, τα οποία αυξάνουν κάτω από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Για το σκοπό αυτό άρχισε από το 1993 επιλογή φαινοτύπων από τον πληθυσμό της *Dactylis glomerata* cv. Chrysorigi (αρχικός πληθυσμός) με κριτήριο την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης κατά τη χειμερινή περίοδο. Η παραγωγή και η ποιότητα βοσκήσιμης ύλης του βελτιωμένου πληθυσμού, που δημιουργήθηκε μετά από δύο κύκλους επιλογής συγκρίθηκε με την αντίστοιχη του αρχικού πληθυσμού, για να διαπιστωθεί η βελτίωση που επιτεύχθηκε με την επιλογή. Ο βελτιωμένος πληθυσμός υπερείχε σε παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και τα τέσσερα χρόνια του πειράματος. Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης του βελτιωμένου πληθυσμού ήταν πολύ μεγαλύτερη, συγκριτικά με τον αρχικό, το πρώτο έτος από τη σπορά. Αυτό όμως ήταν αποτέλεσμα της ταχύτερης εγκατάστασης του βελτιωμένου πληθυσμού. Το δεύτερο έτος από τη σπορά, όταν και οι δύο πληθυσμοί είχαν εγκατασταθεί, ο βελτιωμένος πληθυσμός υπερείχε του αρχικού κατά 44%. Η διαφορά παραγωγής μεταξύ των δύο πληθυσμών διευρύνθηκε το τρίτο και τέταρτο έτος από τη σπορά κατά 58 και 57% αντίστοιχα. Η σταδιακή αύξηση της διαφοράς υποδεικνύει τη δυνατότητα του βελτιωμένου πληθυσμού να διατηρεί υψηλή παραγωγικότητα για περισσότερα χρόνια συγκριτικά με τον αρχικό πληθυσμό. Επίσης είναι πολύ ενδιαφέρον το γεγονός ότι η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης δεν επηρεάστηκε αρνητικά με την επιλογή και την αύξηση της παραγωγής του βελτιωμένου πληθυσμού.

Λέξεις κλειδιά: Γενετική βελτίωση, *Dactylis glomerata*, χειμερινή παραγωγή, ποιότητα.

Εισαγωγή

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των λιβαδιών της Μεσογειακής ζώνης είναι περιορισμένη κατά τη χειμερινή περίοδο, ενώ τα τυχόν υπολείμματα παραγωγής από προηγούμενες περιόδους είναι σχετικά χαμηλής θρεπτικής αξίας. Παραδοσιακά, η διατροφή των ζώων την περίοδο αυτή στις εύκρατες περιοχές γινόταν με συγκομισμένες τροφές (Asay, 1991). Το κόστος των συγκομισμένων τροφών, όμως είναι αυξημένο με αποτέλεσμα να αυξάνει το κόστος παραγωγής των ζωικών προϊόντων και να περιορίζει την ανταγωνιστικότητά τους. Οι προσπάθειες των λιβαδοπόνων, για αύξηση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο, είχαν επικεντρωθεί κυρίως σε διαχειριστικά μέτρα, όπως η συγκαλλιέργεια ψυχρόβιων αγρωστωδών με θάμνους (Otsyina et al. 1982) ή η λίπανση των λιβαδιών (McCormick and Workman 1975, Nastis 1989).

Η χαμηλή παραγωγή των λιβαδικών φυτών τη χειμερινή περίοδο οφείλεται σε φυσιολογικές προσαρμογές στη λειτουργία τους με τις οποίες αυξάνεται η αντοχή τους στις χαμηλές θερμοκρασίες (Oquist 1983). Προφανώς, η δυνατότητα αύξησης κάτω από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και η αντοχή στο ψύχος είναι δύο φυσιολογικά

χαρακτηριστικά που σχετίζονται αρνητικά. Ωστόσο, μελέτη πληθυσμών ψυχρόβιων αγρωστωδών έχει δείξει ότι υπάρχει ενδοειδική παραλλακτικότητα για τους δύο αυτούς χαρακτήρες (Mansat 1993, Abraham et al. 1997). Από τους πληθυσμούς ψυχρόβιων αγρωστωδών που είναι προσαρμοσμένοι στις Μεσογειακές κλιματολογικές συνθήκες και έχουν μεγάλη παραλλακτικότητα είναι δυνατό να δημιουργηθούν ποικιλίες κατάλληλες για τη βελτίωση λιβαδιών, που θα χρησιμοποιηθούν για παραγωγή βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί η βελτίωση που επιτεύχθηκε μετά από δύο κύκλους επιλογής σε ένα πληθυσμό της *Dactylis glomerata*, ως προς την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο. Επίσης να διερευνηθεί ο βαθμός που επηρεάστηκε η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης μετά από δύο κύκλους επιλογής.

Μέθοδοι και υλικά

Το πείραμα έγινε σε αγρόκτημα βορειοανατολικά της πόλης των Σερρών σε υψόμετρο 400m περίπου. Το κλίμα της περιοχής, σύμφωνα με τη μέθοδο Emberger (1942) χαρακτηρίζεται ως «ύψυγρο μεσογειακό βιοκλίμα» με ψυχρό έως δριμύ χειμώνα (Παπαχρήστου 1990). Την περίοδο διεξαγωγής του πειράματος (1995-1998), η υψηλότερη μέση μηνιαία θερμοκρασία (Οκτώβριος-Μάρτιος) ήταν 20 °C και σημειώθηκε τον Οκτώβριο του 1995 και η χαμηλότερη μέση μηνιαία 4 °C τον Ιανουάριο του ίδιου έτους.

Την άνοιξη του 1993 έγινε τυχαία συλλογή ατόμων από τον πληθυσμό της *Dactylis glomerata* cv. Chrysorigi. Τα άτομα αυτά δοκιμάστηκαν σε ένα R-3 κυψελωτό σχέδιο (Fasoulas 1988) για τη δυνατότητα παραγωγής βοσκήσιμης ύλης τη χειμερινή περίοδο. Από το πείραμα αυτό επιλέχθηκαν 21 άτομα (1ος κύκλος επιλογής) και σχημάτισαν αντίστοιχα 21 οικογένειες, οι οποίες αξιολογήθηκαν σε ένα R-21 κυψελωτό σχέδιο. Στον πληθυσμό των 21 οικογενειών εφαρμόστηκε ελεγχόμενη μαζική κυψελωτή επιλογή (2ος κύκλος επιλογής) με βάση τον κινητό κύκλο και ένταση επιλογής 3,2% (κάθε φυτό γίνεται κέντρο του κινητού κύκλου και συγκρίνεται με τα 30 γειτονικά του φυτά). Η επιλογή έγινε με κριτήριο την παραγωγή ξηρής ουσίας των ατόμων του πληθυσμού κατά τη διάρκεια της περιόδου Οκτωβρίου-Μαρτίου, τον πρώτο χρόνο από τη σπορά. Συνολικά επιλέχθηκαν 10 άτομα. Σε ένα πλήρως τυχαιοποιημένο πείραμα με τέσσερις επαναλήψεις αξιολογήθηκαν: 1. Το μίγμα σπόρου των ατόμων του αρχικού πληθυσμού (Αρχικός Πληθυσμός) και 2. Το μίγμα σπόρου των ατόμων που επιλέχθηκαν με μαζική επιλογή (Βελτιωμένος Πληθυσμός).

Η σπορά έγινε στα μέσα Σεπτεμβρίου του 1994. Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο υπήρχαν 30 φυτά σε απόσταση μεταξύ τους 30cm. Το εμβαδόν κάθε πειραματικού τεμαχίου ήταν 1,8 τ.μ. Για τέσσερα συνεχόμενα χρόνια, μετά την εγκατάσταση του πειράματος, η παραγωγή της υπέργειας βιομάζας κάθε πειραματικού τεμαχίου κόβονταν στις 30 Μαρτίου σε ύψος 5cm από το έδαφος, ζυγίζονταν, μεταφέρονταν στο εργαστήριο, ξηραίνονταν στους 60 °C για 48 ώρες και ξαναζυγίζονταν για να υπολογισθεί το ξηρό βάρος. Σε δείγματα από κάθε πειραματικό τεμάχιο για τα δύο πρώτα χρόνια του πειράματος προσδιορίστηκαν: 1) Οι αδιάλυτες σε ουδέτερο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (NDF), οι αδιάλυτες σε όξινο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (ADF) και η λιγνίνη (ADL) (Van Soest et al. 1991), 2) Η in vitro πεπτικότητα (IVOMD), σύμφωνα με τη μέθοδο Tilley and Terry (1963), όπως αυτή τροποποιήθηκε από τον Moore (Harris 1970) και 3) Η περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο (N) με τη μέθοδο Kjeldahl (A.O.A.C. 1990) και στη συνέχεια ο υπολογισμός των ολικών αζωτούχων ενώσεων ως πρωτεΐνη (Crude Protein), CP=NX6,25. Όλοι οι παραπάνω χαρακτήρες της ποιότητας εκφράστηκαν σε ποσοστό της οργανικής ουσίας. Στις περιπτώσεις που τα ποσοστά ήταν μικρότερα από 30% ή μεγαλύτερα από 70% μετατράπηκαν σε μοίρες (Φασούλας 1964).

Η στατιστική επεξεργασία έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 6.1 for Windows. Η διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων των πληθυσμών έγινε με ανάλυση της διακύμανσης (Steel and Torrie 1980). Για τις συγκρίσεις των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (LSD), (Steel and Torrie 1980).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και των δύο πληθυσμών ήταν μεγαλύτερη κατά το δεύτερο έτος από τη σπορά, ενώ μειώθηκε κατά το τρίτο έτος και παράμεινε σχεδόν στα ίδια επίπεδα κατά το τέταρτο έτος από τη σπορά (Πίνακας 1). Γενικά είναι τεκμηριωμένο (Biswell και Λιάκος 1982, Παπαναστάσης και Παπαδημητρίου 1989) ότι η μέγιστη αύξηση και ανάπτυξη των φυτών της *Dactylis glomerata* cv. *Chrysorigi* επιτυγχάνεται το δεύτερο ή τρίτο έτος από τη σπορά.

Η παραγωγή ξηρής ουσίας του βελτιωμένου πληθυσμού ήταν σημαντικά μεγαλύτερη συγκριτικά με εκείνη του αρχικού πληθυσμού και τα τέσσερα έτη του πειράματος (Πίνακας 1). Το πρώτο έτος ο βελτιωμένος πληθυσμός παρήγαγε κατά 230% (Πίνακας 1) μεγαλύτερη ποσότητα ξηρής ουσίας από τον αρχικό πληθυσμό. Αυτό οφείλεται στην καλύτερη και ταχύτερη εγκατάσταση του βελτιωμένου πληθυσμού, η οποία εξασφάλισε την επιτυχία της σποράς του. Αυτό θα συμβεί και όταν ο βελτιωμένος πληθυσμός χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση των φυσικών λιβαδιών. Το δεύτερο έτος από τη σπορά ο βελτιωμένος πληθυσμός υπερείχε του αρχικού κατά 44% (Πίνακας 1), ενώ η διαφορά αυτή διευρύνθηκε σε 58% και 57% κατά το τρίτο και τέταρτο έτος αντίστοιχα. Από τη διεύρυνση της διαφοράς ως προς την παραγωγή ξηρής ουσίας μεταξύ των δύο πληθυσμών φαίνεται ότι ο βελτιωμένος πληθυσμός διατηρεί υψηλή παραγωγικότητα για περισσότερα χρόνια. Το πλεονέκτημα αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση που οι βελτιωμένες ποικιλίες χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση λειμώνων. Εφόσον ο λειμώνας διατηρεί σταθερά υψηλή παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για σειρά ετών, ο χρόνος αντικατάστασης του αυξάνει, με συνέπεια την έμμεση μείωση του κόστους διατροφής των ζώων.

Το πρώτο έτος από τη σπορά ο αρχικός πληθυσμός είχε υψηλότερη IVOMD και υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ενώσεις συγκριτικά με το βελτιωμένο πληθυσμό (Πίνακας 2). Η υψηλότερη IVOMD του αρχικού πληθυσμού ήταν συνέπεια της χαμηλότερης περιεκτικότητας σε NDF, ADF και ADL (Πίνακας 2), συγκριτικά με το βελτιωμένο πληθυσμό. Καθώς, τα φυτά του αρχικού πληθυσμού είχαν πολύ περιορισμένη ανάπτυξη κατά το πρώτο έτος, κατά τη συγκομιδή, η υπέργεια βιομάζα αποτελούνταν κυρίως από φύλλα και νεαρούς ανώριμους βλαστούς, με αποτέλεσμα να έχουν πολύ υψηλή πεπτικότητα. Το δεύτερο όμως έτος ο βελτιωμένος πληθυσμός είχε υψηλότερη IVOMD από τον αρχικό, κυρίως λόγω της χαμηλότερης περιεκτικότητας σε ADF. Μεταξύ των δύο πληθυσμών δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την περιεκτικότητα σε NDF, ADL και σε ολικές αζωτούχες ενώσεις (Πίνακας 2). Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η επιλογή με μοναδικό κριτήριο την παραγωγή ξηρής ουσίας δεν επηρέασε αρνητικά την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης.

Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι δύο χαρακτήρες, δηλαδή η παραγωγή και η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης σχετίζονται αρνητικά (Carlson 1974, Mason and Shenk, 1976). Αυτό σημαίνει ότι όταν δημιουργούνται βελτιωμένοι πληθυσμοί επιλέγοντας άτομα υψηλοαποδοτικά οι πληθυσμοί αυτοί θα είναι χαμηλής ποιότητας. Αντίθετα, άλλοι ερευνητές (Humphreys 1989, Carpenter and Casler 1990) αναφέρουν ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ παραγωγής και ποιότητας βοσκήσιμης ύλης. Στον πληθυσμό της *Dactylis glomerata* cv. *Chrysorigi* που χρησιμοποιήθηκε στο παρόν πείραμα δεν παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση παραγωγής και ποιότητας βοσκήσιμης ύλης. Η

επιλογή με μοναδικό κριτήριο την υψηλή παραγωγή ξηρής ουσίας φαίνεται ότι μπορεί να εφαρμοσθεί στα πρώτα στάδια των βελτιωτικών προγραμμάτων, στη συνέχεια όμως επιβάλλεται ταυτόχρονη επιλογή και για τους δύο χαρακτήρες.

Συμπεράσματα

1. Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης του πληθυσμού της *Dactylis glomerata* cv. *Chrysorigi* αυξήθηκε περισσότερο από 44% μετά από μόνο δύο κύκλους επιλογής. Η συνέχιση της επιλογής στον παραπάνω πληθυσμό είναι δυνατό να αυξήσει ακόμη περισσότερο την παραγωγή τη χειμερινή περίοδο για να εξασφαλιστεί άφθονη υψηλής ποιότητας και χαμηλού κόστους βοσκήσιμης ύλης.

2. Η επιλογή με μοναδικό κριτήριο την παραγωγή ξηρής ουσίας στα πρώτα στάδια των προγραμμάτων βελτίωσης δε φαίνεται να επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης.

Πίνακας 1. Μέσος όρος παραγωγής βοσκήσιμης ύλης (γραμ/τ.μ) στον αρχικό και τον βελτιωμένο πληθυσμό της *Dactylis glomerata* cv. *Chrysorigi* κατά τη χειμερινή περίοδο.

	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος
Αρχικός πληθυσμός	22 α*	127 γδ	94 βγ	97 βγ
Βελτιωμένος πληθυσμός	73 β	182 ε	148 δ	153 δε
Διαφορά (%)	230	44	58	57

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά (P≥5%).

Πίνακας 2. Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης (%) της οργανικής ουσίας του αρχικού και του βελτιωμένου πληθυσμού της *Dactylis glomerata* cv. *Chrysorigi* κατά τη χειμερινή περίοδο.

	Αρχικός πληθυσμός		Βελτιωμένος πληθυσμός	
	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος
NDF	55 α	63 γ	57 αβ	61 βγ
ADF	33 α	41 γ	36 β	38 β
ADL	3 α	3 α	4 β	3 α
IVOMD	80 δ	65 α	74 γ	69 β
CP	20 γ	12 α	17 β	14 α

* Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα στην ίδια σειρά δε διαφέρουν στατιστικά (P≥5%).

Βιβλιογραφία

- Abraham, H.M., A.S. Nastis, C.P. Panetsos and C.N. Tsiouvaras. 1997. Winter production and nutritive value of three cool season growing grasses and evaluation for breeding, p. 27-31. In: Breeding for a multifunctional agriculture (B.Boller and F.J. Stadelmann, eds). Eurocarpia. 21st Fodder Crops and Amenity Grasses Section Meeting. Switzerland.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th edn Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 746 pp.
- Asay, K.H. 1991. Breeding temperate rangeland grasses. Plant Breeding Abstracts, 61: 643- 648.
- Biswell, H.H. και Α.Γ.Λιάκος. 1982. Λιβαδοπονική. Θεσσαλονίκη
- Carlson, I.T. 1974. Correlations involving in vitro dry matter digestibility of *Dactylis glomerata* L. and *Phalaris arundinacea* L. Proc. XII Int. Grassl. Congr. 3: 732-738
- Carpenter, J.A. and M.D. Casler. 1990. Divergent phenotypic selection response in smooth bromegrass for forage yield and nutritive value. Crop Sci., 30: 17-22.

- Φασούλας, Α.Κ. 1964. Στοιχεία πειραματικής στατιστικής. Θεσσαλονίκη.
- Fasoulas, A.C. 1988. The honeycomb methodology of plant breeding. Thessaloniki. Greece.
- Harris, L.E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. (Vol.I). Logan Utah, 182 pp.
- Humphreys, M.O. 1989. Water-soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding. III Relationships with herbage production, digestibility and crude protein content. Grass and Forage Science, 44: 423-430.
- Mansat, P. 1993. Prospects for genetic improvement of forage adapted to Mediterranean regions. Herba, 6: 93-97.
- Mason, W.N. and J.S. Shenk. 1976. The inheritance of forage quality traits in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) Agron. Abstr., p. 110.
- McCormick, P.W. and J.P. Workman. 1975. Early Range Readiness with Nitrogen Fertilizer: An Economic Analysis. J. Range Manage, 28: 181-184
- Νάστις, Α.Σ. 1989. Επίδραση χημικής λίπανσης στη θρεπτική αξία των ψυχρόβιων αγρωστωδών κατά τη διάρκεια του έτους. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ. Τιμ. Εκδ. Καθ. Α. Λιάκου. ΛΒ/2: 69-84.
- Oquist, G. 1983. Effects of low temperature on photosynthesis. Plant Cell Environ., 6: 281-300.
- Otsyina, R., C.M. McKell and G.Van Epps. 1982. Use of range shrubs to meet nutrient requirements of sheep grazing on Crested Wheatgrass during fall and early winter. J. Range Manage, 35: 751-753.
- Παπαναστάσης, Β. και Κ. Παπαδημητρίου. 1989. Συγκριτική συμπεριφορά ποικιλιών πολυετών αγρωστωδών σε ένα ημίξηρο μεσογειακό περιβάλλον. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ. Τόμος ΛΒ/2: 87-111.
- Παπαχρήστου, Θ.Γ. 1990. Βοτανική σύνθεση και θρεπτική αξία της τροφής των γιδιών που βόσκουν σε θαμνολίβαδα με διαφορετική αναλογία σε θαμνώδη και ποώδη φυτά. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Co Inc, New York.
- Tilley, J.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crop. J. Brit. Grassl. Soc., 18: 104-111.
- 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.

Using improved varieties of cool-season grasses in order to increase the winter forage production

H. Abraham and A. Nastis

Laboratory of Range Science, Aristotle University, 540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Forage production in the Mediterranean zone is in limited supply during autumn and winter while animals' demand is almost constant throughout the year. For reducing the imbalance between supply and demand it would be beneficial to use improved varieties of cool-season grasses whose production during the

critical period is outstanding. The aim of this study was to evaluate the production and quality of an improved and the base population of *Dactylis glomerata* cv. Chrysopigi during winter. The improved population exceeded the base population in dry matter production during the four years of experiment. The increased forage production due to selection did not affect the forage quality, which was high for both the improved and the base population.

Key words: Genetic improvement, *Dactylis glomerata*, winter production, quality.

Βιοποικιλότητα θαμνωδών ειδών στα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια της ΒΑ Ελλάδας

Β. Καραγιαννακίδου¹ και Μ. Παπαδημητρίου²

¹ Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τομέας Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

² Φοιτήτρια Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αμοργού 20, Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά την βιοποικιλότητα των θαμνωδών ειδών στα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια της Α. Μακεδονίας. Καταγράφονται 43 είδη και 6 υποείδη που ανήκουν σε 12 οικογένειες. Δίνονται το βιοτικό και χωρολογικό φάσμα αυτών και παρέχονται πληροφορίες για τους βιοτόπους τους. Επί πλέον αναφέρονται οικολογικοί δείκτες για πολλά από αυτά και δίδονται στοιχεία που αφορούν την φυτοκοινωνικότητά τους.

Λέξεις κλειδιά: Λιβαδικοί θάμνοι, βιοποικιλότητα, οικολογικοί δείκτες, Α. Μακεδονία.

Εισαγωγή

Τα λιβάδια είναι ένας από τους μεγαλύτερους τύπους βλάστησης που απαντούν στην Ελλάδα. Τα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια, τα οποία αναφέρονται στα λιβάδια που απαντούν πάνω από τα δασικά όρια, στην Ελλάδα μπορούν να διακριθούν φυσιογνωμικά και φυτοκοινωνιολογικά σε (4) τέσσερις μεγάλες ενότητες βλάστησης: α) στα ανοικτά, βραχώδη, στεππώδη και στεφανόμορφα λιβάδια με ακανθώδεις θάμνους, β) στα πυκνά, κλειστά, χιονόφιλα λιβάδια, γ) στα υγρά λιβάδια και κοινωνίες με υψηλές πόες, γρασιδόμορφες και δ) στα ανοιχτά, πυκνά, πολυετή, στεππικά λιβάδια της ΒΑ Ελλάδας. (Dimopoulos et al. 1999). Όλα τα λιβάδια αυτά έχουν στη σύνθεσή τους ξυλώδη φυτά, τα οποία καλύπτουν μέρος των εδαφών τους ανάλογα του λιβαδικού τους τύπου. Τα ξυλώδη φυτά διακρίνονται σε λιβαδικούς θάμνους και δέντρα. Υποκατηγορία των θάμνων είναι και οι ημίθαμνοι. Το ποσοστό των ξυλωδών φυτών στα παραπάνω λιβάδια ποικίλει. Συνήθως έχει βρεθεί και αναφέρεται ότι απαντά σ' αυτά ένα ποσοστό λιβαδικών θάμνων από 10-20% (Παπαδημητρίου και συν. 1997, Παπαναστάσης 1999). Η παρουσία της μικρής σχετικά αναλογίας των ξυλωδών taxa στα λιβάδια αυτά, πέρα από το ότι εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς (παρέχουν συμπληρωματική τροφή για τα ζώα, ιδίως κατά την εποχή που τα ποώδη φυτά ξηραίνονται, προστατεύουν από τη βόσκηση ορισμένα είδη φυτών, καλυτερεύουν το μικροκλίμα κ.λ.π.), συμβάλλει στη βιοποικιλότητα καθώς και στην αισθητική του τοπίου αυτών. Στα ανώτερα υπαλπικά λιβάδια της ΒΑ Ελλάδας, τα οποία αντιπροσωπεύουν τις μεγαλύτερες και πλουσιότερες λιβαδικές περιοχές της, τα ξυλώδη φυτικά taxa είναι κυρίως θάμνοι.

Κρίθηκε σκόπιμο να μελετηθεί η βιοποικιλότητα των λιβαδικών θάμνων, στα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια της Α. Μακεδονίας (Μενοίκιο, Όρβηλο, Φαλακρό και Παγγαίο) (Εικόνα 1) και παράλληλα να παρατεθούν στοιχεία σχετικά με τους βιοτόπους αυτών, την κοινωνικότητα και την οικολογία τους, στοιχεία τα οποία απουσιάζουν, δεν

έχουν ερευνηθεί, όπως και η φυτοκοινωνιολογική έρευνα αυτών των λιβαδιών. (Karagiannakidou et al. 1995, 2000).

Υλικά και μέθοδοι

Η μελέτη βασίστηκε κυρίως σε δικές μας συλλογές (Μενοίκιο, Παγγαίο, Φαλακρό) που πραγματοποιήθηκαν κατά τα έτη 1985-1991 καθώς και σε βιβλιογραφικές πληροφορίες από την Mountain Flora of Greece I, II (Strid 1986, Strid and Tan 1991). Για τον προσδιορισμό των ειδών και κατώτερων του είδους συστηματικών μονάδων χρησιμοποιήθηκε κυρίως η Mountain Flora of Greece I, II (Strid 1986, Strid and Tan 1991) και η Flora Europaea (Tutin et al. 1964-1980). Κατά κανόνα για την ονοματολογία ακολουθείται η Mountain Flora of Greece (Strid 1986, Strid and Tan 1991). Για το χαρακτηρισμό και την ένταξη των φυτικών taxa σε κατηγορίες βιομορφών και τη δημιουργία του βιοφάσματος ακολουθήθηκε το σύστημα του Raunkiaer (1934) (Ellenberg 1956, Pignatti 1982).

Για την χωρολογία χρησιμοποιήθηκε η Flora d' Italia (Pignatti 1982) και η Mountain Flora of Greece I, II (Strid 1986, Strid and Tan 1991). Στοιχεία για τους οικολογικούς δείκτες των taxa πάρθηκαν από τον Ellenberg 1979.

Οι συντομογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι ακόλουθες:

Ch=Χαμαίφυτο, Ph=Φανερόφυτο, NP=Νανοφανερόφυτο, suffr=ημιθαμνώδες, frut=θαμνώδες, rept=έρπον, caesp=θυσσανώδες, Circumbor=Βόρεια, Paleotemp=Εύκρατα, Anat=Ανατολία, Arctic, Alp=Αρκτικά, Αλπικά, Subcosmor=Υποκοσμοπολιτικά, C.S.Europe=Κ.Ν.Ευρωπαϊκά, Medit= Μεσογειακά, Mont=Ορεινά, Balk+NE=Βαλκανική χερσόνησος + ΒΑ Ευρασιατική περιοχή (Σιβηρία, Ρωσία, Καύκασος, Κριμαία), Balk +E+SE= Βαλκανική χερσόνησος + Α + ΝΑ ευρασιατική περιοχή (Τουρκία, Νήσοι Αιγαίου, Ιράν, Ιράκ, Β+ΒΑ Ανατολία), Bu=Βουλγαρία, Gr=Ελλάδα, Tu= Τουρκία.

L-(1-9) Διαβαθμίσεις ως προς το φως

T-(1-9) Διαβαθμίσεις ως προς τη θερμοκρασία

K-(1-9) Διαβαθμίσεις ως προς την ηπειρωτικότητα του κλίματος

F-(1-12) Διαβαθμίσεις ως προς την υγρασία του εδάφους

R-(1-9) Διαβαθμίσεις ως προς την αντίδραση (οξύτης) του εδάφους

N-(1-9) Διαβαθμίσεις ως προς το άζωτο του εδάφους

Αποτελέσματα και συζήτηση

Χλωρίδα

Στην παρούσα εργασία καταγράφηκαν 49 φυτικά taxa (43είδη και 6 υποείδη) που αντιπροσωπεύουν 12 οικογένειες και 26 γένη (Πίνακας 1).

Από αυτά τα περισσότερα απαντούν στο Παγγαίο (38 taxa) και στο Φαλακρό (32 taxa). Ακολουθεί το Μενοίκιο (23 taxa) και ο Όρβηλος (23 taxa). Ένδεκα (11) από τα αναφερόμενα taxa είναι κοινά μεταξύ των τεσσάρων περιοχών.

Από τις 12 οικογένειες πλουσιότερες σε είδη είναι η οικογένεια των Rosaceae (17 taxa) και των Fabaceae (10 taxa). Συγκρίνοντας τον αριθμό των θαμνωδών ειδών των οικογενειών αυτών με εκείνον του συνολικού αριθμού των ειδών των που απαντά στην περιοχή (Καραγιαννακίδου και συν. 1999, Rosaceae 25, Fabaceae 25) δίκαια η οικογένεια Rosaceae θεωρείται η οικογένεια των ξυλωδών ειδών, στη δε οικογένεια Fabaceae ο αριθμός των θαμνωδών ειδών της περιοχής είναι υψηλός.

Πίνακας 1. Κατάλογος θαμνόμορφων taxa που απαντούν στις περιοχές έρευνας (Μ: Μενοίκιον, Ο: Όρβηλος, Φ: Φαλακρό, Π: Παργαίο).

Taxa		Περιοχές έρευνας				Βιοτική μορφή-Χωρολογική προέλευση	Οικολογικοί δείκτες (Ellenberg 1979)					
		M	O	Φ	Π		L	T	K	F	R	N
Asteraceae												
Artemisia	alba	+	+	-	+	Ch suffr - Shr - S Europe (Submedit)	-	-	-	-	-	-
Buxaceae												
Buxus	sempervirens	-	-	-	+	Ph caesp - Shr - Submedit - Subatl	5	8	2	4	8	4
Caprifoliaceae												
Viburnum	lanata				+	Ph caesp - Shr - C.S Europe (Subpontic)	7	5	2	4	8	5
Cistaceae												
Fumana	procumbens		+		+	Ch suffr -Shr -Eurimedit,	9	8	3	2	9	1
Helianthem	alpestre				+	Pontic Ch suffr - Shr - C.S						
Helianthem	canum	+	+	+	+	Europe,	9	2	4	4	9	2
Helianthem	nummularium	+	+	+	+	NW Anat Ch suffr - Shr - Medit,	8	7	4	3	9	x
						C Europe Ch suffr - Shr - Europe, Caucas	7	5	4	3	7	1
Cupressaceae												
Juniperus	communis					Ph caesp-Shr-Circumbor	9	2	7	4	7	2
Juniperus	alpina	+		+	+	Ph caesp-Shr - Eurimedit	-	-	-	-	-	-
Juniperus	oxycedroxy cedr sabina		+	+	+	Ph rept -Shr - Circumbor	7	4	6	3	7	2
					+							
Ericaceae												
Arctostaphylos	uva-ursi	+	+	+	+	Ch suffr-Shr- Circumbor,	6	3	5	3	x	2
Bruckenthalia	spiculifo	+			+	Arctic, Alp						
Vaccinium	myrtillo	+		+	+	Ch suffr-Shr - Balk + NE	-	-	-	-	-	-
	vitis-idaea				+	Ch frut- Shr - Circumbor	5	x	5	x	2	3
						Ch frut -Shr - Circumbor	5	x	5	4	2	2
Fabaceae												
Astragalus	angustif	+	+	+	+	Ch suffr-Shr-Balk+E+SE	-	-	--	-	-	-
Chamaecytisus	albus		+			Ch suffr - Shr - NE Gr	-	-	-	-	-	-
Chamaecytisus	austriac				+	Ch suffr - Shr - NE Gr	-	-	-	-	-	-
Chamaecytisus	eriocarp	+	+	+	+	Ch suffr - Shr - NE Gr	-	-	-	-	-	-
Cytisus	agnipilu	+	+			Ch suffr - Shr - Balk	-	-	-	-	-	-
Cytisus	procumbens				+	Ch suffr-Shr-E.C.S Eur, Tu Ch	-	-	-	-	-	-
Genista	carinalis	+	+	+		suffr-Shr-Balk + E + SE	-	-	-	-	-	-
Genista	depressa	+		+	+	Ch suffr- Shr - Balk +NE						
	lydia		+	+		Ch suffr - Shr - E Balk	-	-	-	-	-	-
	subcapitata		+		+	Ch suffr - Shr - C Balk	--	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-
Globulariaceae												
Globularia	cordifolia	+	+	+	+	Ch rpt - Shr - C.S Europe, N Anat	9	x	4	3	9	x
Lamiaceae												
Micromeria	cristata		+	+	+	Ch suffr-Shr-Balk+E+SE	-	-	-	-	-	-
Micromeria	juliana			+	+	Ch suffr-Shr -Stenomedit	-	-	-	-	-	-
Satureia	pilosa	+			+	Ch suffr - Shr - Gr, Bu	-	-	-	-	-	-

(Ο πίνακας συνεχίζεται)

Πίνακας 1. (Συνέχεια)

Taxa	Περιοχές έρευνας				Βιοτική μορφή-Χωρολογική προέλευση	Οικολογικοί δείκτες (Ellenberg 1979)											
	M	O	Φ	Π		L	T	K	F	R	N						
Rhamnaceae																	
Frangula	rupestris			+	+	NP-Shr-W Balk+NW					-	-	-	-	-	-	
Rhamnus	alpinus					Ph caesp- Shr - W Medit,											
Rhamnus	saxatilis			+	+	Mont Ph caesp- Shr - Gr,					6	4	5	4	8	3	
	prunifolius				+	W Anat					7	5	4	3	9	2	
Rosaceae																	
Amelanchier	ovalis ovalis	+	+	+	+	Ph caesp - Shr - Medit, Mont					7	7	4	3	x	3	
Cotoneaster	integerrimus	+	+	+	+	NP - Shr - Euras											
Cotoneaster	nebrodensis					NP - Shr - Europe,					8	x	4	3	7	2	
	orientali	+	+	+		Pontic NP-Shr-Balk+ NE					-	-	-	-	-	-	
Crataegus	octopetala				+	+	Ch rept-Shr - Arctic Alp.					-	-	-	-	-	
	arvensis						NP-Shr-Submedit, Subatl					-	-	-	-	-	
Dryas	canina		+	+			NP - Shr - Paleotemp					5	5	2	5	7	5
Rosa	heckeliana	+		+	+	NP - Shr - NE Medit					8	5	3	4	x	x	
	pendulina					NP - Shr - S Europe					-	-	-	-	-	-	
Rosa	pimpinellifolia			+	+	NP - Shr - Euras					6	4	2	5	7	5	
Rosa	pulverulenta		+			NP - Shr - Medit, Anat					8	5	5	4	8	2	
	hirtus					NP - Shr - Euras					-	-	-	-	-	-	
Rosa	idaeus	+				NP - Shr - Circumbor					5	6	4	5	5	7	
	aria cretica					Ph caesp-Shr- Paleotemp					7	x	x	5	x	8	
Rosa	aria aria					Ph caesp - Shr - Medit					6	5	2	4	7	3	
	aucupari	+	+	+	+	Ph caesp - Shr - Europe, Anat,					-	-	-	-	-	-	
Rosa	umbellat					Caucas					6	x	x	x	4	x	
					+	Ph caesp-Shr-Balk+E+ SE					-	-	-	-	-	-	
Rubus																	
Rubus			+	+													
Sorbus					+												
Sorbus					+	+											
Sorbus																	
Sorbus		+		+	+												
Thymeleaceae																	
Daphne	oleoides	+	+	+	+	Ch frut-Shr-C Asiat,Medit					9	x	7	4	8	4	
		L	7,1	7,7	7,1	7,1											
		T	4,7	5,7	4,5	5,1											
		K	4,2	4,2	4,5	3,9											
		F	3,6	3,2	3,6	3,7											
		R	7	8	6,7	7,3											
		N	2,8	2,2	2,6	3,3											

Βιοτικά φάσματα

Είναι γνωστό ότι οι κλιματικές συνθήκες μιας περιοχής βρίσκονται σε υψηλή συσχέτιση με την ποσοστιαία αναλογία των βιοτικών μορφών, έτσι ώστε τα βιοτικά φάσματα χρησιμοποιούνται ευρέως προκειμένου να περιγράψουμε τη βλάστηση μιας περιοχής (Raunkiaer 1934). Αναλυτικά τα βιοτικά φάσματα (Πίνακας 2) έδειξαν αξιοσημείωτες ομοιότητες πράγμα που αποδίδεται στις ίδιες κλιματικές συνθήκες των περιοχών (υπαλπικές περιοχές) καθώς επίσης και στο ίδιο γεωγραφικό τους πλάτος. Τα χαμαίφυτα ημιθαμνώδη είναι η υπερέχουσα βιοτική μορφή ακολουθούμενη από τα νανοφανερόφυτα και τα φανερόφυτα θυσσανώδη.

Πίνακας 2. Βιοτικά φάσματα των θαμνωδών ειδών της ανώτερης ορεινής και υπαλπικής χλωρίδας των περιοχών έρευνας.

Βιοτικές μορφές	Ορεινά συγκροτήματα									
	Μενοίκιο		Όρβηλος		Φαλακρό		Παγγαίο		Σύνολο	
	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%
Ch. suffr. (Χαμαίφυτο ημιθαμνώδες)	11	47,83	13	56,52	11	34,37	16	42,10	20	40,82
Ch. frut. (Χαμαίφυτο θαμνώδες)	2	8,69	1	4,35	3	9,38	2	5,26	3	6,12
Ch. rept. (Χαμαίφυτο έρπον)	1	4,35	2	8,69	2	6,25	1	2,63	2	4,08
Ph. caesp. (Φανερόφυτο θυσσανώδες)	3	13,04	3	13,05	7	21,87	10	26,33	11	22,45
Ph. rept. (Φανερόφυτο έρπον)		0,00		0,00	1	3,13		0,00	1	2,04
N.P. (Νανοφανερόφυτο)	6	26,09	4	17,39	8	25,00	9	23,68	12	24,49
Σύνολο	23	100,00	23	100,00	32	100,00	38	100,00	49	100,00

Οι άλλες μορφές συμμετέχουν με πολύ μικρότερο ποσοστό. Η εικόνα αυτή είναι χαρακτηριστική για τα αντίστοιχα οικοσυστήματα. Τα χαμαίφυτα ημιθαμνώδη είναι από τις υπερέχουσες βιοτικές μορφές για τα ψυχρά κλίματα όπως αναφέρεται και από τους Turrill (1929), Pignatti (1982), Schreiber (1997), και Karagiannakidou et al. (1999).

Χωρολογικά φάσματα

Οι χωρολογικές ενότητες, που μετέχουν στη θαμνόμορφη χλωρίδα των υπαλπικών λιβαδιών της Α Μακεδονίας, καθώς και αναλυτικά τα διάφορα κέντρα των υποενοτήτων που εντάσσονται σ' αυτές, φαίνονται στον πίνακα 3. Η αριθμητική και ποσοστιαία αναλογία των στοιχείων κάθε ενότητας συνθέτει το χωρολογικό φάσμα της θαμνόμορφης χλωρίδας (τόσο των ορέων ξεχωριστά όσο και συνολικά της περιοχής). Από τα παραπάνω προκύπτουν οι ακόλουθες διαπιστώσεις:

Το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στη θαμνόμορφη χλωρίδα των ορέων κατέχει η Βαλκανική ενότητα που αντιπροσωπεύεται από 12 taxa (24,49%) και είναι φυσικά επικρατούσα. Το επίσης υψηλό ποσοστό συμμετοχής Μεσογειακών στοιχείων (16,35%) στη θαμνόμορφη χλωρίδα έχει καθοριστική επίδραση στη διαμόρφωση του χλωριδικού χαρακτήρα των λιβαδιών αυτών, που είναι αναμφισβήτητα υπομεσογειακός (Karagiannakidou et al. 1997, 1999).

Η κατηγορία των ευρέως εξαπλωμένων taxa περιλαμβάνει επίσης αξιόλογο ποσοστό (18,36%) γεγονός, που εξηγείται από τη γεωγραφική θέση της περιοχής έρευνας.

Η ενότητα των Ελληνικών ενδημικών αποτελεί μία μικρή ενότητα του χωρολογικού φάσματος (3 taxa). Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στο γένος *Chamaecytisus* το οποίο απαντά με είδη τα οποία είναι και τοπικά ενδημικά. Από αυτά μόνο το *Chamaecytisus eriocarpus* απαντά στα λιβάδια και των τεσσάρων ορέων.

Τέλος, διαπιστώνεται και από τον πίνακα 1 και 3 ότι: τα Στενοβαλκανικά ενδημικά στοιχεία της θαμνόμορφης χλωρίδας της περιοχής έρευνας είναι ελάχιστα σε σχέση με τους Βαλκανικούς υπενδημίτες που παρουσιάζουν ευρύτερη ΒΑ και ΝΑ εξάπλωση. Το μεγαλύτερο ποσοστό των Μεσογειακών στοιχείων (Med+Submed) μεταξύ των ορέων απαντά στο Παγγαίο, που δέχεται μεγαλύτερη μεσογειακή επίδραση (είναι πιο κοντά στη

θάλασσα). Μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής των ευρύτερης εξάπλωσης taxa παρουσιάζουν αυτά που έχουν Βόρεια προέλευση (Circumbor) και ακολουθούν αυτά που έχουν εξάπλωση στην ευρύτερη μεσογειακή περιοχή (Paleotemp).

Τα παραπάνω συμπεράσματα συγκρινόμενα με αυτά που προκύπτουν από την χωρολογική ανάλυση ολοκλήρου της χλωρίδας των υπαλπικών λιβαδιών (Karagiannakidou et al. 1997, 1999) ταυτίζονται σχεδόν καθ' ολοκληρία.

Πίνακας 3. Χωρολογικά φάσματα των θαμνωδών ειδών της ανώτερης ορεινής και υπαλπικής χλωρίδας των περιοχών έρευνας.

Χωρολογικές κατηγορίες	Ορεινά συγκροτήματα									
	Μενοίκιο		Όρβηλος		Φαλακρό		Παγγαίο		Σύνολο	
	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%	Αριθμ.	%
1. Subcosmop. Circumbor. Arctic Alp. Paleotemp.	3	13,04	3	13,04	8	25,00	5	13,16	9	18,36
2. Eurasiatic Europ.- Caucas.	3	13,04	3	13,04	3	9,37	4	10,53	4	8,16
3. European S. Europ. C.S. Europ.	1	4,34		0,00		0,00		0,00	1	2,04
4. Subeuropean S.E Europe -Pontic C.SE Europ.-Anat.- Caucas	2	8,7	2	8,7	4	12,50	6	15,79	7	14,28
5. Mediterranean NNE Medit.-MontEurimedit	2	8,7	5	21,74	5	15,63	7	18,42	8	16,35
6. Submedit-Subatlant.	4	17,39	2	8,7	3	9,37	5	13,16	5	10,20
7. Balkan Endemics	7	30,45	6	26,08	8	25,00	9	23,68	12	24,49
8. Greek Endemics	1	4,34	2	8,7	1	3,13	2	5,26	3	6,12
Σύνολο	23	100,00	23	100,00	32	100,00	38	100,00	49	100,00

Οικολογικοί δείκτες

Η φυτοκοινωνιολογική έρευνα μιας περιοχής αποτελεί τη βάση για μια ορθολογική διαχείριση αυτής. Πέρα από αυτό, η φυτοκοινωνιολογία βοηθά και στον καθορισμό των οικολογικών δεικτών κάθε φυτού από τη συμμετοχή του σε ορισμένο αριθμό φυτοκοινωνιών. Η σπουδαιότητα των οικολογικών δεικτών (ειδών) είναι σημαντική, κυρίως γιατί παίζουν σπουδαίο ρόλο στη χλωριδική ατομικότητα της φυτοκοινωνίας, αποτελούν τους καλύτερους δείκτες των οικολογικών συνθηκών που επικρατούν, βοηθούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων για φυτοκοινωνίες που προϋπήρξαν σ' ένα τόπο, στον προσδιορισμό της φυσικής συγγένειας των φυτοκοινωνιών, στην ταξινόμηση αυτών κλπ. Ιδιαίτερα εκτεταμένα με τις ομάδες των οικολογικών δεικτών έχει ασχοληθεί ο Ellenberg. Υπάρχουν οικολογικές διαβαθμίσεις των ειδών ως προς όλους σχεδόν τους οικολογικούς παράγοντες ανάπτυξης των φυτικών taxa, ως προς το φως, τη θερμοκρασία, την υγρασία, το ψύχος, την οξύτητα του εδάφους, το άζωτο, τη φυτοκοινωνικότητα κλπ. Το εύρος εφαρμογής των οικολογικών ομάδων των δεικτών έχει επομένως μεγάλη σημασία δεδομένου ότι παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα (Ντάφης 1969, Αθανασιάδης 1989, Μπαμπαλώνας 1987).

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι οικολογικοί δείκτες των θαμνόμορφων φυτικών taxa της περιοχής έρευνας, όπως αυτοί έχουν καθοριστεί από τον Ellenberg (1979). Από τις πρόσφατες φυτοκοινωνιολογικές μελέτες της περιοχής έρευνας του Παγγαίου (Schreiber 1998, Karagiannakidu et al. 2000), του Φαλακρού (Quezel 1989, Schreiber 1998) και του Μενοικίου (Karagiannakidou 1994) προέκυψαν ο πίνακας 4 και 5.

Πίνακας 4. Θαμνόμορφα taxa και φυτοκοινωνίες στις οποίες βρέθηκαν να απαντούν στις περιοχές έρευνας (Quezel, 1989, Karagiannakidou 1994, Schreiber 1998, Karagiannakidou et al. 2000).

Taxa	Φυτοκοινωνίες Καραγιαννακίδου		Φυτοκοινωνίες Schreiber		Φυτοκοινωνίες Quezel
	Μενοίκιο	Παγγαίο	Παγγαίο	Φαλακρό	Φαλακρό
<i>Astragalus angustifolius</i>	3,4	1a,2,3,4,5a	-	1a,1b	1
<i>Brucehalia spiculifolia</i>	5	4	3b	-	-
<i>Chamaecytisus eriocarpus</i>	1	5	2b,3b	-	-
<i>Chamaecytisus triflorus</i>	-	-	-	2a	-
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	-	1	3b	2a,3a	-
<i>Cotoneaster nebrodensis</i>	-	-	-	-	2
<i>Daphne oleoides</i>	1,2,4,5	1,1a,1b,2,3,4	2b,2c,3b	1b	-
<i>Dryas octopetala</i>	-	-	-	-	2
<i>Fumana procumbens</i>	-	-	-	-	1,2
<i>Genista carinalis</i>	1,2,3,5	2,4	2b,2c,3b	2a	-
<i>Genista depressa</i>	5	-	-	-	-
<i>Genista lydia</i>	-	2,4	-	-	1
<i>Globularia meridionalis</i>	4	2,3	2b,2c	1a,1b	1,2
<i>Helianthemum canum</i>	4	1,1a,2,3,4	2b,2c	1a,1b,2a,3a	1
<i>Helianthemum mumularium</i>	2,4	1,1a,2,3,4	2b,2c,3b	1a,2a,3a	-
<i>Juniperus communis ssp. alpina</i>	1,5	1,1a,1b,2,3,4	-	-	1
<i>Juniperus oxycedrus ssp. oxycedrus</i>	-	-	2b,2c,3b	1b,2a,3a	-
<i>Rosa arvensis</i>	5	-	-	-	-
<i>Rosa pendulina</i>	-	-	-	3a	-
<i>Rosa pimpinelifolia</i>	-	4,5a,5c	2b,3b	2a	-
<i>Rosa purverulenta</i>	-	1,1a,1b,2,3,4	-	2a,3a	-
<i>Satureja pilosa</i>	-	2,4	-	-	-
<i>Sorbus aria ssp. aria</i>	-	-	-	2a	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1,5	4	3b	3a	-

Φυτοκοινωνίες Karagiannakidou

Παγγαίο. 1,1a,1b: *Sesleria rigida*-*Festuca varia* με τρεις υποκοινωνίες. 2,3: *Sesleria robusta*-*Festucopsis sancta* με δυο υποκοινωνίες. 4: *Centaurea affinis*-*Festuca koritnicensis*. 5a,5b,5c: *Trifolium alpestre*-*Festuca valesiaca* με τέσσερις υποκοινωνίες. Μενοίκιο. 1: *Festucetum macedonico-penzesii* 2: *Bellardiochloa variegatae*-*Festucetum paniculatae*. 3: *Thymo cherleroidis*-*Seslerietum tenerrimae*. 4: *Astragalo pungentis*-*Caricetum kitaibeliana* 5: *Genista carinalis*-*Bruckenthalietum spiculifoliae*

Φυτοκοινωνίες Schreiber

1a,1b: *Anthyllis montana*-*Androsace villosa* με δυο υποκοινωνίες. 2a,2b,2c: *Sesleria robusta*-*Festucopsis sancta* με τρεις υποκοινωνίες 3a,3b: *Anthoxanthum odoratum*-*Trifolium heldreichianum* με δυο υποκοινωνίες.

Φυτοκοινωνίες Quezel

1: *Agropyro sancti-Centauretum parilicae*. 2: *Violo delphinanthae-Saxifragetum fernandi-coburgi*

Πίνακας 5. Συνολικός αριθμός θαμνόμορφων taxa κατά φυτοκοινωνίες των περιοχών έρευνας (1: Karagiannakidou et al. 2000, 2: Karagiannakidou 1994, 3: Schreiber 1998, 4: Quezel 1989).

Οικολογικά στοιχεία		Συνολικός αριθμός θαμνόμορφων taxa - φυτοκοινωνίες				
Βιότοπος	Κλίση %	Παγγαίο ¹ 2000	Μενοίκιο ² 1994	Παγγαίο ³ 1998	Φαλακρό ³ 1998	Φαλακρό ⁴ 1989
B, BA, ΒΔ	20-30	12 (1, 1α)	5 (1)	9 (3b)	7 (3a)	-
N, ΝΔ, Δ	30-40-50	17 (2, 3)	7 (3, 4)	14 (2b,2c)	9 (2a)	4 (2)
Κορυφές	0-10	12 (4)	7 (5)	-	9 (1a, 1b)	6 (1)
Κοιλάδες	0-5	4 (5, 5a, 5c)	3 (2)	-	-	-

Στον πίνακα 4 εμφανίζονται τα θαμνόμορφα taxa των περιοχών έρευνας καθώς και οι φυτοκοινωνίες στις οποίες έχουν βρεθεί σύμφωνα με τους παραπάνω συγγραφείς, ενώ στον πίνακα 5 δίδεται ο συνολικός αριθμός αυτών στα τέσσερα όρη κατά φυτοκοινωνία και βιότοπο που απαντούν. Η συνταξινόμηση ενόττητα βλάστησης των θαμνόμορφων taxa, όπως αναφέρεται από τον Ellenberg (1979), παρουσιάζεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6. Taxa και συνταξινόμηση ενόττητα βλάστησης που ανήκουν, όπως αναφέρεται από τον Ellenberg (1979).

Taxa	Συνταξινόμηση ενόττητα βλάστησης
Amelanchier ovalis ssp. ovalis	Querco-Fagetea
Buxus sempervirens	Querco-Fagetea
Cotoneaster integerrimus	Querco-Fagetea, Prunetalia, Berberidion
Rosa arvensis	Querco-Fagetea, Fagetalia, Galio-Fagion
Rosa canina	Querco-Fagetea, Prunetalia
Rubus hirtus	Querco-Fagetea, Fagetalia, Fagion
Viburnum lanata	Querco-Fagetea
Arctostaphylos uva-ursi	Vaccinio-Piceetea
Juniperus communis ssp. alpina	Vaccinio-Picetea, Vaccinio-Picetalia
Vaccinium vitis idaea	Vaccinio-Picetea, Vaccinio-Picetalia
Helianthemum nummularium	Festuco-Brometea, Brometalia
Helianthemum alpestre	Elyno-Seslerietea, Seslerietalia variaie, Seslerion variaie
Globularia cordifolia	Elyno-Seslerietea, Seslerietalia variaie
Fumana procumbens	Festuco-Brometea, Brometalia, Xerobromion
Helianthemum canum	Erico-Pinetea, Erico-Pinetalia, Erico-Pinion
Rhamnus saxatilis	Erico-Pinetea, Erico-Pinetalia, Erico-Pinion
Astragalus angustifolius	Daphno-Festucetea, Daphno-Festucetalia, Astragalo-Seslerion
Rosa pendulina	Betulo-Adenostyletea, Adenostyletalia
Rubus idaeus	Epilobietea, Epilobietalia angustifoliae

Από τα οικολογικά στοιχεία των φυτοκοινωνιών του πίνακα 4, όπως αυτά αναφέρονται από τους συγγραφείς, στα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια της περιοχής μελέτης, μπορούμε να διαπιστώσουμε και τα οικολογικά στοιχεία των taxa, ιδιαίτερα αυτών των taxa που χαρακτηρίζουν αυτές. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των οικολογικών στοιχείων των θαμνόμορφων taxa που συμμετέχουν στις φυτοκοινωνίες των περιοχών έρευνας φαίνεται να βρίσκονται σε συμφωνία με τους οικολογικούς δείκτες του Ellenberg (1979). Και αυτό γιατί ο συνδυασμός των διαφόρων οικολογικών ομάδων μας δίνει την

εικόνα των οικολογικών συνθηκών που επικρατούν σε κάθε φυτοκοινωνία, και ακόμη, γιατί οι ομάδες των οικολογικών δεικτών ισχύουν για περιοχές με ενιαίο κλίμα και χλωρίδα-βλάστηση.

Από την σύγκριση των οικολογικών στοιχείων των βιοτόπων των φυτοκοινωνιών (Πίνακας 5) που βρέθηκαν τόσο από δικές μας έρευνες όσο και βιβλιογραφικά, παρατηρείται αύξηση του αριθμού των θαμνόμορφων taxa στα λιβάδια των κορυφογραμμών καθώς και των νοτίων εκθέσεων και μείωση στα λιβάδια των Β, ΒΑ εκθέσεων και σχεδόν πολύ μικρή εμφάνιση στους λιβαδικούς τύπους κοιλάδων. Αυτό εξηγείται από τη μεγαλύτερη προσαρμογή (αντοχή) που εμφανίζουν οι βιοτικές μορφές αυτών (Ch sufr., Ch frut., NP) στις ακραίες οικολογικές συνθήκες, που απαντούν στους παραπάνω βιότοπους (Turrill 1929, Danin and Orshan 1990, Schreiber 1998, Karagiannakidou et al. 2000).

Τέλος από τον πίνακα 6 γίνεται φανερό ότι οι ανώτερες συνταξονομικές μονάδες βλάστησης, στις οποίες αναφέρονται τα θαμνόμορφα taxa και συνεπώς απαντούν στην ανώτερη ορεινή και υπαλπική βλάστηση, είναι με σειρά συχνότητας εμφάνισης οι: Quercu-Fagetea, Vaccinio-Piceetea, Elyno-Seslerietea, Festuco- Brometea και άλλες. Τα περισσότερα θαμνόμορφα taxa είναι στοιχεία της Quercu-Fagetea, πράγμα που επιβεβαιώνει ότι τα δάση παλιότερα ανέρχονταν ψηλότερα (Horvat et al. 1974, Karagiannakidou et al. 2000). Ακολουθεί η Vaccinio-Piceetea και έπεται η Elyno-Seslerietea, ο χώρος εξάπλωσης των οποίων είναι σε μεγαλύτερα υψόμετρα και βορειότερα, πολλά στοιχεία των οποίων κατέρχονται και στην Βόρειο Ελλάδα (Raus 1989, Strid 1993). Η ύπαρξη στοιχείων της Festuco- Brometea κλάσης, της οποίας ο χώρος εξάπλωσης παρουσιάζεται σε χαμηλότερα υψόμετρα, υποδηλώνει την υποβάθμιση των λιβαδιών αυτών. Η συμμετοχή με ένα μόνο taxon της Daphno-Festucetea κλάσης μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι συνταξονομικά τα λιβάδια της Α Μακεδονίας δεν έχουν ακόμη ταξινομηθεί. Επομένως τα όρια διαχωρισμού των παραπάνω αναφερθέντων κλάσεων, λόγω του ότι παρουσιάζεται ένα σύμπλεγμα στοιχείων από τις παραπάνω ενότητες βλάστησης στα λιβάδια αυτά (Quezel 1989, Schreiber 1998, Karagiannakidou et al. 2000), είναι δύσκολο να διακριθούν και να καθορισθούν.

Συμπεράσματα

Η θαμνόμορφη υπαλπική χλωρίδα των λιβαδιών της Α Μακεδονίας αποτελείται από διαφορετικά χωρολογικά στοιχεία, όπου το αυτόχθονο βαλκανικό, μεσογειακό στοιχείο κατέχει το μεγαλύτερο μέρος.

Τα θαμνόμορφα στοιχεία της ερευνηθείσας περιοχής είναι κυρίως ενδημικά της ΒΑ Ελλάδας, Βαλκανικοί υπενδημίτες ιδιαίτερα εξαπλούμενοι στην ευρύτερη Βαλκανική περιοχή καθώς και Μεσογειακά στοιχεία της ορεινής κυρίως περιοχής.

Τα θαμνόμορφα taxa παρουσιάζουν ποικιλομορφία στις βιοτικές μορφές που οφείλεται από τη μία στο ανάγλυφο των ορέων και στους ιστορικούς παράγοντες εξέλιξης της χλωρίδας-βλάστησης κι από την άλλη στους οικολογικούς παράγοντες αυτών.

Όπως φαίνεται από τα χλωριδικά στοιχεία, υπάρχει σύνδεση ανάμεσα στην υπαλπική θαμνόμορφη χλωρίδα των λιβαδιών της Α Μακεδονίας με αυτήν της Ευρώπης και της ΒΔ Ανατολής. Αυτό οφείλεται στην κεντρική θέση που κατέχει η περιοχή έρευνας στην ΝΑ Ευρώπη και στη διαφοροποίηση των συστηματικών taxa και φυτοκοινωνικών ενώσεων.

Από την έρευνα των υπαλπικών λιβαδιών βρέθηκε ότι ο αριθμός των θαμνόμορφων ειδών είναι μεγαλύτερος στις κορυφές και τις νότιες εκθέσεις των βραχωδών περιοχών, μικρότερος στις βόρειες εκθέσεις και σχεδόν ανύπαρκτος στις κοιλάδες αυτών.

Είναι απαραίτητη η ολοκλήρωση της φυτοκοινωνιολογικής έρευνας, καθώς και η γνώση της συνταξινόμησης κάθε φυτικού taxon στη χώρα μας, προκειμένου να έχουμε τα απαραίτητα οικολογικά στοιχεία ώστε να καθοριστούν οι οικολογικοί δείκτες αυτών.

Βιβλιογραφία

- Αθανασιάδης, Ν. 1978. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη.
- Danin, A. and G. Orshan. 1990. The distribution of Raunkiaer life forms in Israel in relation to the environment. *J. Veg. Sci.*, 1: 41-48.
- Dimopoulos, P., E. Begmeier, V. Karagiannakidou, K. Sykora and D. Babalonas. 1999. A preliminary survey of main land Greece. Poster presentation in the 8th International Workshop for "European Vegetation Survey", 18-22 March 1999. International Association for Vegetation Science (IAVS), Rome, Italy.
- Ellenberg, H. 1956. *Aufgaben und Methoden der Vegetationkunde*. Eugen Ulmer Verl., Stuttgart. 156S.
- Ellenberg, H. 1979. Indicator values of vascular plants in Central Europe.-*Scripta Geobotanica*, Vol. 9, (2nd edn). Göttingen.
- Horvat, I., V. Glavac and H. Ellenberg. 1974. *Vegetation Südosteuropas*. Fischer, Stuttgart.
- Karagiannakidou, V. 1994. Contribution to the study of mountain-subalpine grassland vegetation of Mount Menikion, North Eastern Greece. *Ecol. Medit.*, XX (3/4): 73-84.
- Karagiannakidou, V., M. Konstadinou and K. Papademetriou. 1995. Floristic and phytogeographical research on the upper montane and subalpine grassland flora of East Macedonia, Greece. *Feddes Repertorium*, 106 (3-4): 193-213.
- Καραγιαννακίδου, Β., Ε. Δρόσος και Μ. Κωνσταντίνου. 1997. Ανάλυση της οικογένειας Poaceae (Gramineae) στην υπαλπική χλωρίδα των λιβαδιών της ΒΑ. Ελλάδας. Α' Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο "Αειφορική Αξιοποίηση Λιβαδιών και Λειμώνων". Δράμα 6-8 Νοεμβρίου 1996, σελ: 117-126.
- Karagiannakidou, V., M. Konstadinou and K. Papademetriou. 1999. Analysis of the upper montane and the subalpine grassland flora of East Macedonia, Greece. *Candollea*, 54: 453-472.
- Karagiannakidou, B., P. Dimopoulos and K. Papademetriou. 2000. Phytosociological researches on the montane and high altitude grasslands of North Eastern Greece: Mount Pangeon. *Fitosociologia* (υπό δημοσίευση).
- Μπαμπαλώνας, Δ. 1987. Μαθήματα φυτοκοινωνιολογίας. Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ. 1969. Δασική φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη.
- Παπαδημητρίου, Κ., Β. Καραγιαννακίδου και Β. Παπαναστάσης. 1997. Βλάστηση και παραγωγή των υπαλπικών λιβαδιών του όρους Παγγαίου. "Αειφορική Αξιοποίηση Λιβαδιών και Λειμώνων". Α' Πανελλήνιο Λιβαδοπονικό Συνέδριο "Αειφορική Αξιοποίηση Λιβαδιών και Λειμώνων". Δράμα 6-8 Νοεμβρίου 1996, σελ: 68-77.
- Papanastasis, V.P. 1999. Grasslands and woody plants in Europe with special reference to Greece. Proceedings of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. Thessaloniki, Greece, May 27-29 1999.
- Pignatti, S. 1982. *Flora d' Italia*, Vols. 1-3. Bologna.
- Quezel, P. 1989. Contribution a l'étude phytosociologique des pelouses ecorchees culminales du massif du Falakron. *Bios*, (Thessaloniki) 1: 187-193.
- Raunkiaer, C. 1934. *The Life-Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford, Clarendon Press.
- Raus, Th. 1987. Gipfel Vegetation des Ossa Gebirges im Vergleich zum Olymp (Thessalien. Griechenland). *Munstersche Geogr. Arbeiten*, 27: 199-206.

- Schreiber, H. 1998. Standorts and Vegetationskundliche Untersuchungen an der oberen Waldgrenze nordost griechischer Hochgebirge. Diss., Univ. Munster.
- Strid, A. 1986. Mountain Flora of Greece. 1st Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Strid, A. 1993. Phytogeographical aspects of the Greek mountain flora. *Fragm. Flor. Geobot. Suppl.*, 2(2): 411-433.
- Strid, A. and K. Tan (eds). 1991. Mountain flora of Greece. Vol. II. Edinburgh.
- Turrill, W.B. 1929. The plant life of the Balkan peninsula. Oxford.
- Tutin, T.G. et al. (eds). 1964-1980. *Flora Europaea*, Vol. I-V. Cambridge.

Biodiversity of woody plants in subalpine grasslands of E. Macedonia in NE Greece

V. Karagiannakidou¹ and M. Papademetriou²

¹Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography, Department of Botany, School of Biology, A.U.T., 540 06 Thessaloniki

²Student of Department of Forestry and Natural Environment, Amorgou 20, Thessaloniki

Summary

The present paper is referred to the biodiversity of the woody plant species of the subalpine grasslands of E. Macedonia. A list of 43 species and 6 subspecies, which are classified to 12 families, is presented. The biological and chorological spectra as well as information for their habitats are given. Moreover, for most of these woody plants ecological indicators and elements are given, which are related to their phytosociology.

Key words: Grasslands and woody plants, biodiversity, ecological indicators, E. Macedonia.

"Ενεργειακό κόστος κατασκευής" των φύλλων των αφθονότερων ειδών ενός ορεινού ποολίβαδου της Βόρειας Ελλάδας

Ι. Τσιάλτας^{1,2} και Μ. Κασιούμη^{1,3}

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος, 540 06 Θεσσαλονίκη, ² Παρούσα διεύθυνση: ΤΕΙ Κοζάνης- Παρ/μα Φλώρινας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, 531 00 Φλώρινα, ³ ΕΘΙΑΓΕ-Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων, Εθνικής Αντίστασης 1, Κατσικάς, 455 00 Ιωάννινα

Περίληψη

Το "ενεργειακό κόστος κατασκευής" φύλλων (leaf construction cost, g γλυκόζης/g ξηρού βάρους) είναι παράμετρος καθοριστική για την ευδοκίμηση των φυτικών ειδών στα διάφορα περιβάλλοντα. Για τον προσδιορισμό του χρησιμοποιούνται οι συγκεντρώσεις αζώτου (%N) και άνθρακα (%C) και το περιεχόμενο των φυτικών ιστών σε ανόργανα στοιχεία (mineral content). Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου του 1997 πραγματοποιήθηκαν 5 δειγματοληψίες φύλλων των 7 αφθονότερων ειδών (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*) ενός ορεινού ποολίβαδου που κυριαρχείται από C₃ είδη. Παράλληλα με τις δειγματοληψίες των φύλλων γίνονταν και δειγματοληψίες εδάφους για τον προσδιορισμό του ανόργανου εδαφικού αζώτου. Στα δείγματα φύλλων που συγκομίστηκαν, προσδιορίστηκε η συγκέντρωση άνθρακα (%C) και αζώτου (%N) και η περιεχόμενη τέφρα (ash content). Οι παραπάνω μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του "κόστους κατασκευής" των φύλλων. Την υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου (%N) εμφάνισε το είδος *Trifolium repens*, την υψηλότερη συγκέντρωση άνθρακα (%C) τα αγρωστώδη και το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας τα πλατύφυλλα είδη. Το ψυχανθές *Trifolium repens* εμφάνισε και το υψηλότερο "κόστος κατασκευής" των φύλλων ακολουθούμενο από το αγρωστώδες *Festuca valida* ενώ το επίσης αγρωστώδες *Lolium perenne* είχε το μικρότερο "κόστος κατασκευής" των φύλλων. Για τα τρία αγρωστώδη είδη (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*) και το *Plantago lanceolata* βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του "κόστους κατασκευής" των φύλλων και του ανόργανου εδαφικού αζώτου.

Λέξεις κλειδιά: Αγρωστώδη, κόστος κατασκευής φύλλων, πλατύφυλλα, ποολίβαδο, ψυχανθή.

Εισαγωγή

Τα φυτικά είδη διαφέρουν ως προς τη χημική σύσταση των ιστών τους, οι οποίοι, κατά συνέπεια, απαιτούν διαφορετική ποσότητα ενέργειας για την κατασκευή τους. Η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή των φυτικών ιστών ονομάζεται "ενεργειακό κόστος κατασκευής" (ΚΚ) και εκφράζεται ως η ποσότητα γλυκόζης που απαιτείται για να σχηματιστεί ένα γραμμάριο βιομάζας (g γλυκόζης/g βιομάζας).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ΚΚ των φύλλων γιατί σχετίζεται με φυσιολογικά χαρακτηριστικά του φύλλου (Poorter 1994). Ορισμένοι ερευνητές (Poorter and Bergkotte 1992) δεν βρήκαν διαφορές ως προς το ΚΚ των φύλλων σε ταχυαυξή και μη ταχυαυξή είδη και θεωρείται ότι υπάρχουν διαφορές μόνο ως προς το ΚΚ των διαφόρων οργάνων του φυτού (Poorter 1994). Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχει θετική σχέση μεταξύ της διάρκειας ζωής των φύλλων και του ΚΚ (Eamus and Prichard 1998, Poorter and Villar

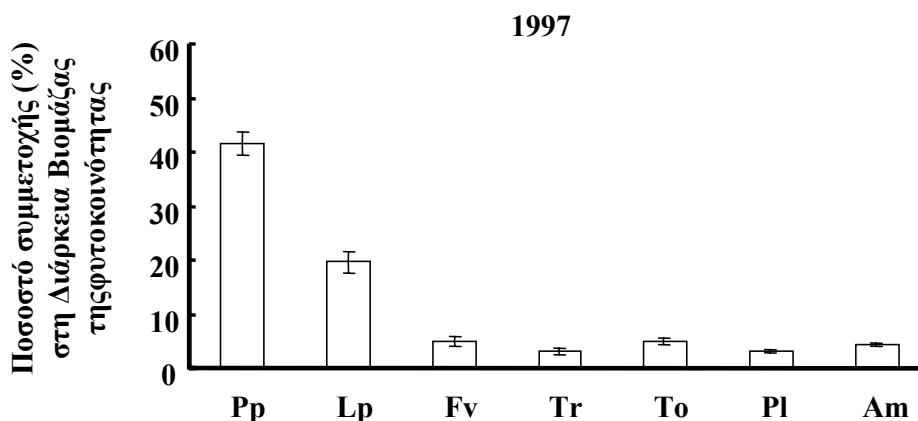
1997). Μεγάλη διάρκεια ζωής των φύλλων και επομένως υψηλό ΚΚ, έχουν τα είδη που προέρχονται από περιβάλλοντα φτωχά σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Τα φύλλα των ειδών αυτών χαρακτηρίζονται από μικρή Ειδική Φυλλική Επιφάνεια (cm^2/g βιομάζας), χαμηλό περιεχόμενο νερού ανά μονάδα ξηρού βάρους και μεγάλη ποσότητα ενώσεων των κυτταρικών τοιχωμάτων. Το χαμηλό ΚΚ των φύλλων σχετίζεται με την ικανότητα των φυτικών ειδών να "εισβάλλουν" σε ένα περιβάλλον (Baruch and Goldstein 1999). Τα φύλλα ειδών που προέρχονται από περιβάλλοντα με αφθονία νερού και θρεπτικών έχουν μικρή διάρκεια ζωής, χαμηλό ΚΚ και υψηλό περιεχόμενο ανόργανων στοιχείων και αζωτούχων ενώσεων (Poorter and Villar 1997).

Η παρούσα εργασία είχε ως σκοπό να προσδιοριστεί το ΚΚ των φύλλων των αφθονότερων ειδών ενός ορεινού ποολίβαδου κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου και να συσχετιστεί με τη διαθεσιμότητα του ανόργανου εδαφικού αζώτου.

Υλικά και μέθοδοι

Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε στην τοποθεσία Παρχάρια ($40^\circ 26'N$, $22^\circ 00'E$, υψόμετρο 1115m) του όρους Βερμίου, της κοινότητας Τετραλόφου Κοζάνης. Η έκταση βόσκειται από βοοειδή και αιγοπρόβατα από τις αρχές Μαΐου έως τα τέλη Αυγούστου. Για την αποφυγή της βόσκησης, μια επιφάνεια $15 \times 25\text{m}$, αντιπροσωπευτική του βοσκότοπου, περιφράχτηκε στις αρχές Μαΐου 1996. Στην έκταση κυριαρχούν πολυετή αγρωστώδη και πλατύφυλλα είδη, από τα οποία επτά είδη συνεισφέρουν περισσότερο από 80% στην υπέργεια βιομάζα (Εικόνα 1). Το έδαφος είναι πηλώδες (άμμος 47%, ιλύς 31,3%, άργιλος 21,7%) με pH 6,1.

Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου του 1997 (Απρίλιος-Ιούλιος) έγιναν 7 δειγματοληψίες υπέργειας βιομάζας με σκοπό να προσδιοριστεί η σύνθεση της φυτοκοινότητας. Οι δειγματοληψίες γίνονταν ανά δύο εβδομάδες ξεκινώντας στις 23 Απριλίου και τελειώνοντας στις 16 Ιουλίου. Σε κάθε δειγματοληψία λαμβάνονταν 12 τυχαία επιλεγμένα δείγματα υπέργειας βιομάζας, διαστάσεων $25 \times 25\text{cm}$, τα οποία συλλέγονταν με κοπή σε ύψος 2cm από το έδαφος. Τα δείγματα διαχωρίζονταν στα διάφορα φυτικά είδη, ξηραίνονταν (75°C , 48 ώρες), ζυγίζονταν και κονιοποιούνταν. Η συμμετοχή κάθε είδους στη σύνθεση της φυτοκοινότητας εκφράστηκε ως ποσοστό της Διάρκειας Βιομάζας (ΔB) του είδους στη Διάρκεια Βιομάζας (ΔB_K) της φυτοκοινότητας (Koutroubas et al. 2000).



Εικόνα 1. Ποσοστό συμμετοχής των επτά αφθονότερων ειδών στη σύνθεση της φυτοκοινότητας, όπως υπολογίστηκε από τη διάρκεια βιομάζας. Όπου Pp= *Poa pratensis*, Lp= *Lolium perenne*, Fv= *Festuca valida*, To= *Taraxacum officinale*, Am= *Achillea millefolium*, Pl= *Plantago lanceolata* και Tr= *Trifolium repens*.

Η υπέργεια βιομάζα που συλλέχθηκε στην πρώτη (23 Απριλίου) και στη δεύτερη δειγματοληψία (7 Μαΐου) δεν ήταν επαρκής για την πραγματοποίηση των αναλύσεων. Το ίδιο έγινε για το είδος *Trifolium repens* στην τελευταία δειγματοληψία της 16^{ης} Ιουλίου.

Παράλληλα με τις δειγματοληψίες υπέργειας βιομάζας γίνονταν και δειγματοληψίες εδάφους από δύο βάθη (5 και 15cm), σε τέσσερις επαναλήψεις. Ο προσδιορισμός του ανόργανου αζώτου στο έδαφος ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$) έγινε στο εκχύλισμα 2N KCl με απόσταξη, χρησιμοποιώντας μίγμα MgO και Devarda alloy (Keeney and Nelson 1982).

Προσδιορισμός του "κόστους κατασκευής" των φύλλων (leaf construction cost)

Από τα δείγματα υπέργειας βιομάζας που είχαν συλλεχθεί, επιλέγονταν τυχαία 6 δείγματα φύλλων, για προσδιορισμό των συγκεντρώσεων αζώτου (%N) και άνθρακα (%C) και 3 δείγματα για προσδιορισμό της περιεχόμενης τέφρας.

Οι συγκεντρώσεις άνθρακα και αζώτου προσδιορίστηκαν σε ποσότητα δείγματος 1mg με τη χρήση στοιχειακού αναλυτή (elemental analyser) τύπου EA 1110 (Carlo Erba Instruments, Milan, Italy) στο Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Μονάχου (Munich Technical University). Ο προσδιορισμός της περιεχόμενης τέφρας έγινε σε δείγματα βάρους 0,5-1g ύστερα από την καύση τους στους 500°C για 6 ώρες.

Για τον υπολογισμό του "κόστους κατασκευής" των φύλλων χρησιμοποιήθηκε τροποποίηση του τύπου που δίνεται από τον Poorter (1994):

$$CC = (-1,041 + 5,077 * C_{om}) * (1 - M) + (5,325 * N)$$

όπου CC είναι το "κόστος κατασκευής" (g γλυκόζης/g ξηρού βάρους), C_{om} η συγκέντρωση άνθρακα στη βιομάζα (g/g), M και N το περιεχόμενο σε ανόργανα στοιχεία και άζωτο στην ξηρή βιομάζα (g/g), αντίστοιχα. Στην παρούσα εργασία, αντί του περιεχομένου σε ανόργανα στοιχεία χρησιμοποιήθηκε η περιεχόμενη τέφρα (H Poorter, προσωπική επικοινωνία).

Τα δεδομένα του CC, %C, %N και της περιεχόμενης τέφρας υποβλήθηκαν σε Ανάλυση Παραλλακτικότητας (ANOVA), με κύριο παράγοντα τα είδη. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με το κριτήριο πολλαπλών ευρών του Duncan. Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS[®] 9.0.

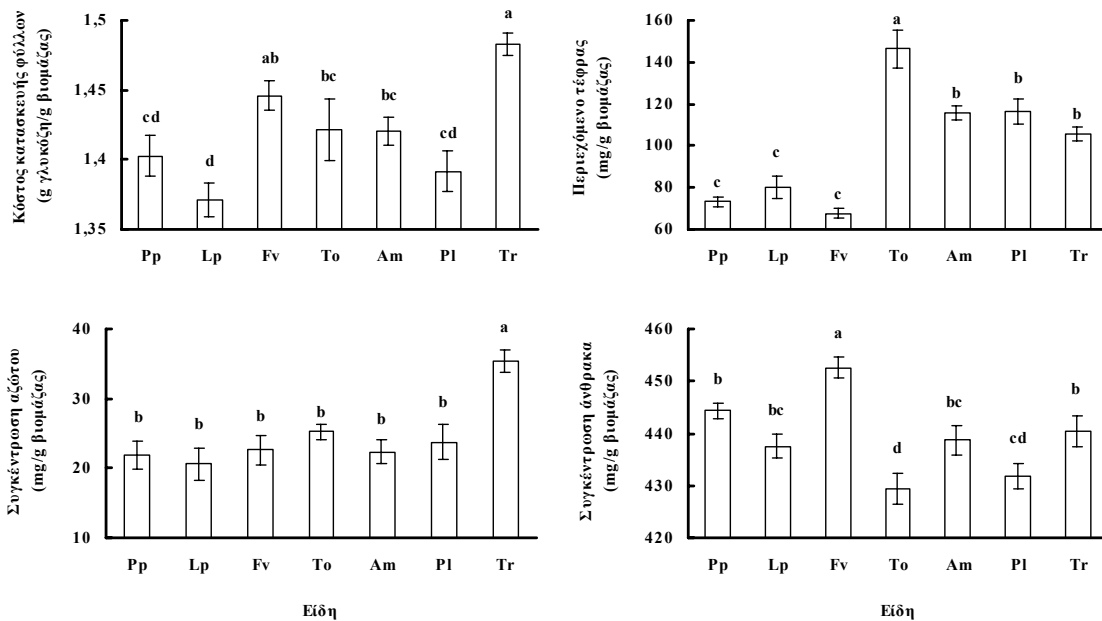
Αποτελέσματα

Η συγκέντρωση του ανόργανου αζώτου του εδάφους εμφάνισε σταδιακή μείωση με την πρόοδο της βλαστικής περιόδου (Εικόνα 2) και εξαρτιόνταν από τη διαθεσιμότητα του εδαφικού νερού (Τσιάλτας 2000).

Η Ανάλυση Παραλλακτικότητας έδειξε ότι τα είδη που μελετήθηκαν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά ως προς τις παραμέτρους που μετρήθηκαν για τον προσδιορισμό του "κόστους κατασκευής" των φύλλων (KK) και επομένως και ως προς το KK των φύλλων (Εικόνα 3). Οι μικρότερες διαφορές μεταξύ των ειδών εμφανίστηκαν ως προς τη συγκέντρωση N στα φύλλα, όπου το *Trifolium repens* εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση, ενώ τα υπόλοιπα είδη δεν διέφεραν σημαντικά. Το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας εμφάνισε το *Taraxacum officinale* ακολουθούμενο από τα είδη *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata* και *Trifolium repens*, ενώ τα τρία αγρωστώδη (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*) είχαν το χαμηλότερο περιεχόμενο. Το είδος *Festuca valida* εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση C στα φύλλα ακολουθούμενο από την *Poa pratensis* και το ψυχανθές *Trifolium repens*. Το τελευταίο είχε το υψηλότερο KK των φύλλων (1,48 g γλυκόζης/g βιομάζας) ακολουθούμενο από τη *Festuca valida* (1,45 g γλυκόζης/g βιομάζας) ενώ το αγρωστώδες *Lolium perenne* εμφάνισε το μικρότερο KK των φύλλων (1,37 g γλυκόζης/g βιομάζας) (Εικόνα 3).



Εικόνα 2. Μεταβολή του ανόργανου εδαφικού αζώτου κατά τις 5 δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν. Δίνονται οι μέσοι όροι και το τυπικό σφάλμα τεσσάρων επαναλήψεων.



Εικόνα 3. Σύγκριση των μέσων όρων του "κόστους κατασκευής" των φύλλων, της συγκέντρωσης N, του περιεχομένου τέφρας και της συγκέντρωσης C για τα επτά είδη που μελετήθηκαν. Οι στήλες που φέρουν το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $P < 0,05$. $n=5$ εκτός από το *Trifolium repens* για το οποίο $n=4$. Όπου Pp= *Poa pratensis*, Lp= *Lolium perenne*, Fv= *Festuca valida*, To= *Taraxacum officinale*, Am= *Achillea millefolium*, Pl= *Plantago lanceolata* και Tr= *Trifolium repens*.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 1, τα αγρωστώδη (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*) ως ομάδα εμφάνισαν το μικρότερο περιεχόμενο τέφρας και τη χαμηλότερη συγκέντρωση N, ενώ είχαν την υψηλότερη συγκέντρωση C. Ως προς το ΚΚ των φύλλων δεν διέφεραν σημαντικά από τα πλατύφυλλα (*Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*,

Achillea millefolium). Τα πλατύφυλλα είχαν το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας αλλά τη μικρότερη συγκέντρωση C στους ιστούς τους.

Πίνακας 1. Σύγκριση των μέσων όρων του "κόστους κατασκευής" των φύλλων, της συγκέντρωσης N, του περιεχομένου τέφρας και της συγκέντρωσης C για τις τρεις ομάδες ειδών.

Ομάδα ειδών	Κόστος κατασκευής (g γλυκόζης/g βιομάζας)	Περιεχόμενο τέφρας(mg/g βιομάζας)	Συγκέντρωση N(mg N/g βιομάζας)	Συγκέντρωση C (mg C/g βιομάζας)
Αγρωστώδη	1,41 ^b	73,60 ^c	21,70 ^b	444,80 ^a
Πλατύφυλλα	1,41 ^b	126,20 ^a	23,81 ^b	433,30 ^b
Ψυχανθές	1,48 ^a	105,95 ^b	35,30 ^a	440,40 ^{ab}

Για τα τρία αγρωστώδη είδη και το *Plantago lanceolata*, το ΚΚ των φύλλων σχετίζονταν θετικά με το ανόργανο N του εδάφους όπως φαίνεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Συντελεστές συσχέτισης του "κόστους κατασκευής" των φύλλων σε κάθε δειγματοληψία και της συγκέντρωσης του ανόργανου N του εδάφους σε βάθος 5 και 15cm.

	Pp	Lp	Fv	To	Am	Pl	Tr
5 cm	0,98**	0,84	0,70	0,21	0,38	0,97**	0,40
15 cm	0,76	0,95*	0,91*	0,04	0,51	0,91*	0,36

*=P<0,05. Όπου Pp= *Poa pratensis*, Lp= *Lolium perenne*, Fv= *Festuca valida*, To= *Taraxacum officinale*, Am= *Achillea millefolium*, Pl= *Plantago lanceolata* και Tr= *Trifolium repens*.

Συζήτηση

Η χημική σύσταση των φύλλων είναι παράγοντας που επηρεάζει την επιβίωση των φυτικών ειδών σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα (Poorter and Bergkotte 1992). Σύμφωνα με τους Poorter and Villar (1997), το μέσο ΚΚ των φύλλων είναι περίπου 1,50g γλυκόζης/g βιομάζας με ακρότατα όρια 1,1-2,0g γλυκόζης/g βιομάζας. Στην παρούσα εργασία οι τιμές του ΚΚ κυμάνθηκαν σε επίπεδα χαμηλότερα του μέσου ΚΚ των φύλλων (<1,50g γλυκόζης/g βιομάζας). Το υψηλότερο ΚΚ που εμφάνισε το *Trifolium repens* αποδίδεται στο σημαντικό ενεργειακό κόστος που έχει η αζωτοδέσμευση στα ψυχανθή (Del Pozo et al. 2000).

Το ΚΚ των φύλλων σχετίζεται θετικά με τη διάρκεια ζωής του φύλλου (Eamus and Prichard 1998, Poorter and Villar 1997). Η διάρκεια ζωής των φύλλων είναι μεγάλη σε είδη που προέρχονται από περιβάλλοντα με χαμηλή διαθεσιμότητα εδαφικών πόρων και επιτρέπει την καλύτερη προσαρμογή τους στα περιβάλλοντα αυτά (Poorter and Bergkotte 1992). Τα είδη αυτά αναπτύσσονται με αργούς ρυθμούς και έχουν υψηλότερη συγκέντρωση C και ενώσεων των κυτταρικών τοιχωμάτων (Poorter and Villar 1997). Αντίθετα, τα είδη από περιβάλλοντα με αφθονία θρεπτικών στοιχείων και νερού είναι ταχυαυξή και εμφανίζουν υψηλότερη συγκέντρωση αζωτούχων ενώσεων και ιδιαίτερα πρωτεϊνών (Poorter 1994). Στα είδη αυτά το υψηλό κόστος που απαιτείται για τη σύνθεση των πρωτεϊνών αντισταθμίζεται από το μηδενικό κόστος απόκτησης των ανόργανων στοιχείων αφού βρέθηκε θετική σχέση μεταξύ της συγκέντρωσης πρωτεΐνης και ανόργανων στοιχείων (Poorter and Bergkotte 1992). Αυτό φαίνεται να συμβαίνει στην παρούσα εργασία με τα πλατύφυλλα είδη, τα οποία έχουν το υψηλότερο περιεχόμενο τέφρας αλλά και χαμηλό ΚΚ των φύλλων. Αντίθετα, τα αγρωστώδη εμφανίζουν ΚΚ των φύλλων χαμηλό, λόγω του ότι το *Lolium perenne* είχε το χαμηλότερο ΚΚ, αλλά είχαν χαμηλό περιεχόμενο τέφρας και υψηλή συγκέντρωση C που οφείλεται σε δευτερογενείς

ενώσεις, κυρίως λιγνίνη και ημικυτταρίνη (Niemann et al. 1992). Το *Lolium perenne* που εμφάνισε το χαμηλότερο ΚΚ των φύλλων είναι είδος που προέρχεται από περιβάλλοντα με αφθονία νερού και θρεπτικών στοιχείων (Poorter and Bergkotte 1992).

Σε έρευνα πεδίου υπό μεσογειακές συνθήκες, η Merino (1987) δεν βρήκε διαφορές ως προς το ΚΚ των φύλλων όταν τα φυτά αναπτύσσονταν υπό διαφορετική διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων και νερού. Η θετική σχέση μεταξύ του ΚΚ των φύλλων των τριών αγρωστωδών και του *Plantago lanceolata* με το ανόργανο εδαφικό άζωτο φαίνεται να επιβεβαιώνει τον Poorter (1994) που βρήκε υψηλότερο ΚΚ των φύλλων κατά 5-7% όταν τα φυτά αναπτύχθηκαν σε υψηλή διαθεσιμότητα αζώτου.

Βιβλιογραφία

- Baruch, Z. and G. Goldstein. 1999. Leaf construction cost, nutrient concentration, and net CO₂ assimilation of native and invasive species in Hawaii. *Oecologia*, 121: 183-192.
- Del Pozo, A., E. Garnier and J. Aronson. 2000. Contrasted nitrogen utilization in annual C₃ grass and legume crops: Physiological explorations and ecological considerations. *Acta Oecol*, 21: 79-89.
- Eamus, D. and H. Prichard. 1998. A cost-benefit analysis of leaves of four Australian savanna species. *Tree Physiol*, 18: 537-545.
- Keeney, D.R. and D.W. Nelson. 1982. Nitrogen-Inorganic forms, p. 643-698. In: *Methods of Soil Analysis, Part 2* (2nd edn) *Agronomy 9* (A.L. Page et al., eds). ASA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Koutroubas, S.D., D.S. Veresoglou and A. Zounos. 2000. Nutrient use efficiency as a factor determining the structure of herbaceous plant communities in low-nutrient environments. *J. Agron. Crop Sci*, 184: 261-266.
- Merino, J. 1987. The costs of growing and maintaining leaves of Mediterranean plants, p. 553-564. In: *Plant Response to Stress* (J. D. Tenhunen et al., eds). Springer-Verlag, Berlin.
- Niemann, G.J., J.B.M. Pureveen, G.B. Eijkel, H. Poorter and J.J. Boon. 1992. Differences in relative growth rate in 11 grasses correlate with differences in chemical composition as determined by pyrolysis mass spectrometry. *Oecologia*, 89: 567-573.
- Poorter, H. 1994. Construction costs and payback time of biomass: a whole plant perspective, p. 111-127. In: *A Whole Plant Perspective on Carbon-Nitrogen Interactions* (J. Roy and E. Garnier, eds). SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands.
- Poorter, H. and M. Bergkotte. 1992. Chemical composition of 24 wild species differing in relative growth rate. *Plant Cell Environ*, 15: 221-229.
- Poorter, H. and R. Villar. 1997. The fate of acquired carbon in plants: Chemical composition and construction costs, p. 39-72. In: *Plant Resource Allocation* (F. A. Bazzaz and J. Grace, eds). Academic Press.
- Τσιάλας, Ι. 2000. Διερεύνηση της δραστηριότητας των ριζών και της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού σε φυτικά είδη μεσογειακού ποολίβαδου με τη χρησιμοποίηση ¹³C και ¹⁵N, σελ. 156. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ.

Leaf construction cost of the most abundant species in an upland grassland of Northern Greece

J. T. Tsialtas^{1,2} and M. Kassioumi^{1,3}

¹ Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, Lab. of Ecology & Environmental Protection, 540 06 Thessaloniki, Greece,

²Present address: Technological Educational Institute of Western Macedonia-Branch of Florina, Dep. of Crop Production, 531 00 Florina, ³ NAGREF-Agricultural Research Station of Ioannina, 1 Ethnikis Antistasis, Katsikas, 455 00 Ioannina

Summary

Leaf construction cost (g glucose/g dry biomass) is considered to be a major determinant of species success in various habitats. The concentration of nitrogen (%N), carbon (%C) and mineral content in plant tissues were used to provide a measure of leaf construction cost. Five leaf samplings of the most abundant plant species (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*) were conducted during the growing season of 1997, in an upland grassland which is dominated by C₃ species. Furthermore, soil samplings were performed in parallel to leaf samplings, in order soil inorganic nitrogen is determined. Carbon and nitrogen concentrations and ash content were measured in leaf samples and these measurements were used for leaf construction cost determination. *Trifolium repens* had the highest nitrogen concentration, grasses had the highest carbon concentration while the highest ash content was observed in the forb species. The highest leaf construction cost was calculated for the legume *Trifolium repens* which was followed by the grasses *Festuca valida* and *Poa pratensis*. Forbs (*Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*) had the "cheapest" leaves since it had the lowest leaf construction cost. A positive correlation between leaf construction cost and soil inorganic nitrogen was evident for grasses (*Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Festuca valida*).

Key words: Grasses, leaf construction cost, broad-leaved, grassland, legumes.

Ανταγωνισμός των ειδών *Dactylis glomerata* L. και *Taraxacum officinale* L. υπό ελεγχόμενες συνθήκες καλλιέργειας

Γ. Χιντζόγλου¹, Ν. Σιδηράς¹ και Μ. Loetscher²

¹Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

²Technische Universitaet Muenchen, Lehrstuhl fuer Grunlandlehre, D-85350 Freising-
Weihenstephan, Deutschland

Περίληψη

Στα λιβάδια και τους λειμώνες, η παρουσία πολλών ειδών διαφορετικού βιολογικού κύκλου και βιοφάσματος αλλά και οι ποικίλες εδαφοκλιματικές συνθήκες συντείνουν ώστε ο ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών να γίνεται ένα ιδιαίτερα πολύπλοκο φαινόμενο με τους παραπάνω παράγοντες να παίζουν ρόλο στην εξέλιξη του. Ο πειραματισμός με λειμώνια είδη διαφορετικού τρόπου ανάπτυξης σε ελεγχόμενες συνθήκες, αν και απέχει από την πραγματικότητα, μπορεί να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για τη κατανόηση πλευρών του φαινομένου του ανταγωνισμού. Επιλέχθηκαν δύο είδη με σαφείς μορφολογικές διαφορές, ένα αγρωστώδες, το *Dactylis glomerata* L. (δακτυλίδα) και ένα πλατύφυλλο, το *Taraxacum officinale* L. (ταράξακο). Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε συνθήκες αγρού σε ό,τι αφορά το ατμοσφαιρικό περιβάλλον και υπό ελεγχόμενες συνθήκες όσον αφορά τη θρέψη των φυτών (διάλυμα μακρο- και ίχνο- στοιχείων). Τα είδη ανταγωνισμού που εφαρμόστηκαν ήταν : βλαστού, ρίζας / βλαστού, βλαστού και ρίζας και μονοκαλλιέργειες των παραπάνω ειδών. Μετρήθηκε η φυλλική επιφάνεια, το ύψος των φυτών, το μήκος του μεγαλύτερου φύλλου, ο αριθμός των στελεχών, το βάθος του ριζικού συστήματος καθώς και το ξηρό βάρος των φύλλων, της ρίζας και του βλαστού. Παρόλο που από την πρώτη παρατήρηση (01.07.97) είχαν αρχίσει να φαίνονται κάποια αποτελέσματα, η τέταρτη και τελευταία παρατήρηση (26.08.97) ήταν και η πιο χαρακτηριστική. Από την παρατήρηση αυτή μπορούμε να συμπεράνουμε ότι παρ' όλες τις διαφορές παρατηρήθηκε επικράτηση της δακτυλίδας, σε βαθμό που μόνο σε μιας μορφής ανταγωνισμού φάνηκε το ταράξακο ικανό να την ανταγωνισθεί. Αντίθετα το ταράξακο είχε τις καλύτερες τιμές στην επέμβαση της μονοκαλλιέργειας (με εξαίρεση το βάθος ρίζας στον ανταγωνισμό του βλαστού) που δείχνει την αδυναμία του να ανταγωνισθεί το αγρωστώδες.

Λέξεις κλειδιά: Ανταγωνισμός, λειμώνια φυτά.

Εισαγωγή

Τόσο στους ποτιστικούς όσο και στους ξηρικούς τεχνητούς λειμώνες χρησιμοποιούνται διφυτικά ή πολυφυτικά μείγματα πολυετών φυτών. Σήμερα επικρατεί η τάση για χρήση διφυτικών ή και τριφυτικών μειγμάτων ή ακόμα και ενός μόνο είδους. Η τάση αυτή που ακολουθείται σήμερα οφείλεται στα αποτελέσματα των αποδόσεων και της επικράτησης λίγων μόνο ειδών όταν γίνεται χρήση πολυφυτικών μειγμάτων. Το φαινόμενο αυτό είναι αποτέλεσμα του ανταγωνισμού μεταξύ των ειδών. Ένα από τα πιο συνηθισμένα αγρωστώδη τα οποία εμφανίζονται σε μείγματα είναι το *Dactylis glomerata* L., (δακτυλίδα) (Κουκουζέλης 1965). Η δακτυλίδα παρουσιάζει πολύ καλή προσαρμοστικότητα στα Ελληνικά περιβάλλοντα καθώς και καλή παραγωγικότητα (Παπαναστάσης 1976). Ένα άλλο λειμώνιο φυτό το οποίο συνδέεται με τεχνητούς λειμώνες είναι το *Taraxacum officinale* L. (ταράξακο). Αυτό το είδος μπορεί να καταλαμβάνει μεγάλο μέρος της σοδειάς έτσι ώστε να θεωρείται πολύ σημαντικό

(Hofmann and Isselstein 1994). Το πείραμα είχε ως στόχο την εξέταση ορισμένων μορφολογικών χαρακτηριστικών σε συνθήκες διαφορετικών ειδών ανταγωνισμού μεταξύ αυτών των δύο φυτών.

Υλικά και μέθοδοι

Για την εκτέλεση του πειράματος σε συνθήκες υδροπονικής καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκαν δοχεία PVC διαστάσεων 35 cm x 5 cm στη βάση των οποίων ανοίχθηκαν οπές διαμέτρου 3 mm. Τα δοχεία τοποθετήθηκαν σε πλαίσιο όπου χωρούσε 165 συνολικά δοχεία. Η μεσαία σειρά αφήνονταν σε κάθε περίπτωση κενή ώστε να μην επηρεάζει η μια μορφή ανταγωνισμού την άλλη. Ως υπόστρωμα χρησιμοποιήθηκε ποταμίσις άμμος με κρυστάλλους συγκράτησης της υγρασίας (quartz sand). Για την άρδευση και τη λίπανση των φυτών χρησιμοποιήθηκε διάλυμα μακρο- και ιχνο- στοιχείων, το οποίο ανανεώνονταν κατά τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να επιτυγχάνεται παροχή επαρκούς ποσότητας θρεπτικών στοιχείων. Προκειμένου τα φυτά να παρουσιάζουν μια ομοιόμορφη ανάπτυξη προηγήθηκε της εγκατάστασης η σπορά σε δίσκο πολλών σπόρων και η μεταφύτευση στη συνέχεια φυταρίων ομοιόμορφης ανάπτυξης. Η μεταφύτευση στα δοχεία πραγματοποιήθηκε στο στάδιο των 2-3 φύλλων (08.07.97). Σε κάθε δοχείο τοποθετήθηκαν δύο φυτάρια ανάλογα με την επέμβαση. Για τη διάρκεια των πρώτων 4 ημερών, μέχρι δηλαδή να εγκλιματισθούν πλήρως τα φυτάρια στις τελικές θέσεις τους, τροφοδοτούνταν με το θρεπτικό διάλυμα 4-5 φορές ημερησίως με υδρονέφωση και υδρολίπανση. Χρησιμοποιήθηκαν διαχωριστικά φιλμ αλουμινίου μεταξύ των σειρών των φυτών ώστε να δημιουργηθούν οι παρακάτω συνθήκες ανταγωνισμού μεταξύ των δύο ειδών: βλαστού, βλαστού / ρίζας και ρίζας. Για τη σύγκριση χρησιμοποιήθηκαν επίσης και μονοκαλλιέργειες για τα παραπάνω είδη. Το πειραματικό σχέδιο ήταν εντελώς τυχαίο με πέντε επαναλήψεις (Καλτσίκης 1989). Κατά τη διάρκεια του πειράματος πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω μετρήσεις: φυλλική επιφάνεια (LI-3100 Area Meter, Li-Cor, Lincoln, Nebraska, USA), ύψος των φυτών, μήκος του μεγαλύτερου φύλλου, αριθμός των στελεχών, βάθος του ριζικού συστήματος, καθώς και το ξηρό βάρος των φύλλων, της ρίζας και του βλαστού. Έγιναν τέσσερις παρατηρήσεις.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Εδώ παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της τέταρτης και τελευταίας παρατήρησης (26.08.97), τα οποία δίνουν και τις ασφαλέστερες πληροφορίες για τη συμπεριφορά των φυτών στα διάφορα είδη ανταγωνισμού.

Στον πίνακα 1 φαίνονται πως διαμορφώθηκαν ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ταράξακου. Οι κύριες τάσεις ήταν οι παρακάτω:

- Ύψος φυτού : Το μεγαλύτερο ύψος παρατηρήθηκε στην επέμβαση της μονοκαλλιέργειας και ήταν ίση με 108,8 mm, ενώ στον ανταγωνισμό βλαστού το ύψος έφθασε τα 74,0 mm. Βλέπουμε δηλαδή μια στατιστικά σημαντική υπεροχή της μονοκαλλιέργειας στο τελευταίο αυτό μετρούμενο στάδιο σε σχέση με τον ανταγωνισμό βλαστού, όχι όμως και με τα άλλα είδη.
- Μήκος μεγαλύτερου φύλλου: Η τάση της προηγούμενης μέτρησης υπήρχε και σε αυτή με τη μονοκαλλιέργεια να προηγείται με 153,8 mm. Η στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη τιμή παρουσιάστηκε στην περίπτωση του ανταγωνισμού ρίζας / βλαστού και ήταν 120,8 mm.

Πίνακας 1. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις ορισμένων μορφολογικών χαρακτηριστικών του ταράξακου (τέταρτη παρατήρηση, καταστροφική δειγματοληψία). (Σύγκριση των μέσων όρων κατά είδος ανταγωνισμού (οριζόντια) με τη δοκιμασία Tukey (5%) - μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.)

Μορφολογικό χαρακτηριστικό	Είδος ανταγωνισμού							
	Βλαστού		Ρίζας/ Βλαστού		Ρίζας		Μονοκαλλιέργεια ταράξακου	
Ύψος φυτού (mm)	74,0	9,8β	90,0	23,8αβ	91,2	17,4αβ	108,8	6,7α
Μήκος μεγαλύτερου φύλλου (mm)	140,0	6,8αβ	120,8	27,5β	136,4	13,6αβ	153,8	9,0α
Φυλλική επιφάνεια (cm ²)	33,6	14,8β	33,6	2,6β	33,2	3,0β	91,1	9,8α
Ξηρό βάρος φύλλων (mg)	73,7	20,5β	91,1	15,9β	83,7	11,9β	300,8	18,9α
Βάθος ρίζας (mm)	257	12,6α	75,6	18,5β	178,4	12,1β	255,6	13,7α
Ξηρό βάρος ρίζας (mg)	30,0	8,0β	49,6	7,9β	31,6	8,2β	276,9	30,1α

- Φυλλική επιφάνεια: Όπως στα προηγούμενα μετρούμενα μεγέθη έτσι και σε αυτό πρώτη ήταν η μονοκαλλιέργεια με 91,1 m² και διέφερε στατιστικά σημαντικά από όλες τις άλλες επεμβάσεις.
- Ξηρό βάρος φύλλων : Η μονοκαλλιέργεια με 300,8 mg είχε στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο βάρος σε σύγκριση με όλα τα άλλα είδη ανταγωνισμού.
- Βάθος ρίζας : Έστω και λίγο μεγαλύτερη από τη μονοκαλλιέργεια,, στην περίπτωση αυτή πρώτη ήταν η μέτρηση του ανταγωνισμού βλαστού με 257 mm. Αυτές διέφεραν σημαντικά από τον ανταγωνισμό ρίζας / βλαστού και ρίζας. Δηλαδή το βάθος ρίζας φαίνεται να διαφοροποιήθηκε από τις προηγούμενες παρατηρήσεις, γεγονός το οποίο δείχνει ότι το μέγεθος αυτό επηρεάστηκε ευμενέστερα από τον ανταγωνισμό των υπέργειων μερών, τουλάχιστον εξ ίσου με την περίπτωση της μονοκαλλιέργειας.
- Ξηρό βάρος ρίζας : Με πολύ μεγάλη διαφορά από τις άλλες μορφές σχέσεων. Πρώτη ήταν η μονοκαλλιέργεια με 276,9 mg έναντι των 49,6 mg του ανταγωνισμού ρίζας / βλαστού.

Στην τέταρτη και τελευταία παρατήρηση επιβεβαιώθηκε η τάση που υπήρχε και από τις προηγούμενες παρατηρήσεις και γινόταν ολοένα και εντονότερη. Έτσι, όχι μόνο υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές από τις άλλες επεμβάσεις, αλλά σε αρκετές μετρήσεις παρατηρήθηκαν 3-4πλάσιες τιμές στην περίπτωση της μονοκαλλιέργειας του ταράξακου σε σχέση με όλους τους τύπους ανταγωνισμού, με την εξαίρεση του ανταγωνισμού βλαστού σε μια περίπτωση.

Στον πίνακα 2 φαίνονται πως διαμορφώθηκαν ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά της δακτυλίδας στη τέταρτη παρατήρηση. Οι κύριες τάσεις ήταν οι παρακάτω:

- Ύψος φυτού: Στην περίπτωση αυτή πρώτος ήταν ο ανταγωνισμός ρίζας με 340,4 mm, και διέφερε σημαντικά μόνο από τον ανταγωνισμό βλαστού.
- Μήκος μεγαλύτερου φύλλου: Αυτό το μορφολογικό χαρακτηριστικό δεν επηρεάστηκε από κανένα είδος ανταγωνισμού.
- Φυλλική επιφάνεια: Πρώτος ήταν ο ανταγωνισμός ρίζας / βλαστού με 88 cm² και διέφερε στατιστικά σημαντικά μόνο από τον ανταγωνισμό βλαστού.
- Ξηρό βάρος φύλλων: Πρώτος ήταν ο ανταγωνισμός ρίζας με 310,8 mg, με στατιστικά σημαντική διαφορά από τον ανταγωνισμό βλαστού.

- Ξηρό βάρος βλαστού: Πρώτοι ήταν οι ανταγωνισμοί ρίζας / βλαστού με 219,2 mg και βλαστού με 125 mg και διέφεραν στατιστικά σημαντικά από τα υπόλοιπα είδη ανταγωνισμού.
- Αριθμός στελεχών: Ο ανταγωνισμός ρίζας / βλαστού με 7,4 στελέχη ανά φυτό διέφερε στατιστικά σημαντικά από όλα τα άλλα είδη ανταγωνισμού.
- Ξηρό βάρος ρίζας: Πρώτος ήταν ο ανταγωνισμός ρίζας / βλαστού με τιμή 635,7 mg φυτό και διέφερε στατιστικά σημαντικά από όλα τα άλλα είδη ανταγωνισμού.
- Βάθος ρίζας: Ο ανταγωνισμός βλαστού ήταν το μόνο είδος ανταγωνισμού που υπολείπεται στατιστικά σημαντικά έναντι των άλλων. Οι παρατηρήσεις αυτές δείχνουν ότι, στον ανταγωνισμό βλαστού, το ταράξακο περιόρισε με το υπέργειο μέρος του αρκετά την ανάπτυξη της δακτυλίδας.

Πίνακας 2. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις ορισμένων μορφολογικών χαρακτηριστικών της δακτυλίδας (τέταρτη παρατήρηση, καταστροφική δειγματοληψία). (Σύγκριση των μέσων όρων κατά είδος ανταγωνισμού (οριζόντια) με τη δοκιμασία Tukey (5%) - μέσοι όροι με το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους).

Μορφολογικό χαρακτηριστικό	Είδος ανταγωνισμού							
	Βλαστού		Ρίζας/Βλαστού		Ρίζας		Μονοκαλλιέργεια δακτυλίδας	
Ύψος φυτού (mm)	264,6	46,7 β	284,0	44,3 αβ	340,4	10,2α	334,0	22,6 α
Μήκος μεγαλύτερου φύλλου (mm)	362,0	92,4 α	346,8	34,1 α	443,8	57,0 α	413,8	17,6 α
Φυλλική επιφάνεια (cm ²)	50,6	23,1 β	88,0	9,3 α	84,6	11,6 α	79,3	17,8 αβ
Ξηρό βάρος φύλλων (mg)	210,8	48,0 β	281,7	13,7 αβ	310,8	73,3 α	275,5	47,5 αβ
Ξηρό βάρος βλαστού (mg)	125,0	16,6 γ	219,2	9,7 α	205,6	10,8 α	166,8	4,2 β
Αριθμός στελεχών ανά φυτό	4,8	0,8 β	7,4	1,1 α	5,4	0,5 β	4,4	0,9 β
Βάθος ρίζας (mm)	221,4	12,2 β	268	9,4 α	289,8	15,4 α	289,0	14,4 α
Ξηρό βάρος ρίζας (mg)	303,5	49,9 γ	635,7	65,5 α	455,9	58,1 β	262,5	21,2 γ

Στην περίπτωση της δακτυλίδας διαπιστώθηκε ότι ο ανταγωνισμός βλαστού υπολείπεται των άλλων επεμβάσεων σε όλα σχεδόν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά. Δηλαδή η δακτυλίδα έδειξε ευαισθησία στον υπέργειο ανταγωνισμό από το ταράξακο, πράγμα που δεν συνέβη στα άλλα είδη ανταγωνισμού.

Μπορούμε λοιπόν να συμπεράνουμε ότι, παρ'όλες τις διαφορές, παρατηρήθηκε μια επικράτηση της δακτυλίδας, σε βαθμό που μόνο σε μιας μορφής ανταγωνισμού φάνηκε το ταράξακο ικανό να την ανταγωνισθεί. Έτσι, αν το ταράξακο βρίσκεται αυτοφυές σε αγρό με δακτυλίδα, ή σπέρνεται σε μείγμα, περιορίζεται κατά πολύ η ανάπτυξή του από την παρουσία του αγρωστώδους (δακτυλίδας).

Αναγνώριση βοήθειας

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται προς τον Καθηγητή της Έδρας λειμωνίων φυτών του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Μονάχου Dr. H.Schnyder για την πολύτιμη βοήθειά του σε όλα τα στάδια της πειραματικής μελέτης. Θερμές ευχαριστίες επίσης εκφράζονται προς τον Δρ Δ. Μπιλάλη για τη συμβολή του στην επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Βιβλιογραφία

- Κουκουζέλης, Γ.Σ. 1965. Τεχνητοί λειμώνες - Βοσκαί (Εγκατάστασις-Διαχείρισις). Αθήνα.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1976. Τα σπουδαιότερα πολυετή λειμώνια φυτά και η καλλιέργειά τους. Θεσσαλονίκη.
- Καλτσίκης, Π.Ι. 1989. Γεωργικός Πειραματισμός. Απλά πειραματικά σχέδια. Πειραιάς.
- Hofmann, M. and J. Isselstein. 1994. Herausgegeben im Auftrag der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Giessen.

Competition between *Dactylis glomerata* L. and *Taraxacum officinale* L in a controlled environment

G. Chintzoglou¹ N. Sidoras¹ and M. Loetscher²

¹Laboratory of Crop Science, Agricultural University of Athens, 75, Iera Odos Street, 118 55 Athens

²Muenchen Technische Universitaet, Lehrstuhl für Grunlandlehre, D-85350 Freising-Weihenstephan, Deutschland

Summary

In meadows and pastures the presence of many kinds of species with different biological cycles makes the competition between plants an extremely complicated phenomenon. The experimentation with plants of different patterns of growth under controlled conditions could offer useful information for the understanding of the phenomenon of competition. For this purpose there were chosen plants with distinct morphological differences, i.e. *Dactylis glomerata* L. (cocksfoot) and *Taraxacum officinale* L. (dandelion). The experiment took place under constant environmental conditions (climate and nutrition through fertirrigation with solution of micro- and macro- elements). The following treatments of competition were applied: shoot, root / shoot, root and that of monoculture of both species. Some morphological characteristics of the plants were measured (height, length of longest leaf, leaf area, tillers, root depth and dry weight of shoot, leaves and root). The last (fourth) observation was the most characteristic. According to this observation, it is concluded that cocksfoot was dominant in most cases of competition. The only exception where dandelion competed successfully with cocksfoot was the shoot treatment. Dandelion achieved the best values in most cases as a monoculture. So, the main finding for dandelion was that this species can not compete with cocksfoot.

Key words: Competition, pasture plants.

Η προσθήκη Ca, N και P σε κυριαρχούμενο από είδη Cyperaceae λιβάδι του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων

Χ. Ε. Τζιάλλα¹, Δ. Κ. Παπακώστα², Δ. Σ. Βερεσόγλου²

¹ ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.- Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Ιωαννίνων
Ε. Αντίστασης 1, 455 00 Κατσικάς, Ιωάννινα

² Εργαστήριο Γεωργίας και Οικολογίας & Προστασίας Περιβάλλοντος.
Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, ΑΠΘ

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η επίδραση του Ca του N και του P στην παραγωγή υπέργειας βιομάζας και στη σύνθεση της βλάστησης σε κυριαρχούμενο από κυπεροειδή είδη ποολίβαδο με χαμηλό pH εδάφους. Σε ποολίβαδο όξινου εδάφους όπου κυριαρχούσαν τα Cyperaceae, *Carex hirta* και *Cyperus longus*, έγινε προσθήκη CaCO₃ 85% στην έναρξη του πειράματος (0 και 800 kg/στρέμμα), N (0 και 15 kg/ στρέμμα/έτος) και P (0 και 4,5 kg/στρέμμα/έτος). Σε κάθε πειραματική μονάδα έγιναν δειγματοληψίες υπέργειας βιομάζας σε τέσσερις οριοθετημένες θέσεις 0,50 x 0,50 cm επί τέσσερα συνεχή έτη (1992 μέχρι 1995) στο τέλος του Μαΐου. Ακολούθησε διαχωρισμός των φυτικών ειδών στις κατηγορίες αγρωστώδη, ψυχανθή, κυπεροειδή, λοιπά πλατύφυλλα καθώς και στα είδη κάθε κατηγορίας και υπολογίστηκε η παραγωγή ξηρής βιομάζας τους. Η ασβέστωση δεν είχε επίδραση. Η προσθήκη N αύξησε την υπέργεια βιομάζα κατά 13%, αύξησε τα κυπεροειδή στα τρία πρώτα έτη και μείωσε τα λοιπά πλατύφυλλα στο σύνολο των ετών. Τα ψυχανθή αυξήθηκαν από την προσθήκη P. Η υπέργεια βιομάζα και τα κυπεροειδή διαφοροποιήθηκαν από έτος σε έτος. Τα ψυχανθή και τα λοιπά πλατύφυλλα μειώθηκαν μετά το δεύτερο έτος. Μετά από προσθήκη N τα είδη *Alopecurus urticulatus* και *Galium aparine* αυξήθηκαν από το τρίτο έτος και μετά, ενώ το είδος *Cyperus longus* παρουσίασε αντίστοιχη μείωση και το πλατύφυλλο είδος *Plantago lanceolata* εξαφανίστηκε. Το κυρίαρχο είδος *Carex hirta* παρουσίασε προοδευτική αύξηση ενώ το πλατύφυλλο *Rorippa sylvestris* προοδευτική μείωση.

Λέξεις κλειδιά: Cyperaceae, λίπανση, ασβέστιο, παραγωγή.

Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι τα ψυχανθή δεν προτιμούν όξινα εδάφη (Murphy et al 1984), στα οποία γενικά αναπτύσσονται φυτά μικρότερης θρεπτικής αξίας (Liacos and Papanastasis 1986). Επίσης, η αφθονία των ψυχανθών είναι υψηλή, όταν το N είναι περιορισμένο αλλά τα στοιχεία P και K βρίσκονται σε επάρκεια (Βερεσόγλου 1998). Οι Elisseou et al (1995) παρατήρησαν ότι προσθήκη N αύξησε τη βιομάζα των αγρωστωδών και μείωσε τη βιομάζα των ψυχανθών, τα οποία αυξήθηκαν με την προσθήκη P. Τέλος, μακροχρόνια πειράματα στο Rothamsted της Αγγλίας οδήγησαν στο συμπέρασμα, ότι εκτός από το N και τον P, η προσθήκη Ca επίσης βελτιώνει τη σύνθεση της βλάστησης και αυξάνει την παραγωγή (Tilman 1982).

Στα ποολίβαδα της περιοχής του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων πλησίον της λίμνης «Παμβώτις», με όξινο έδαφος, κυριαρχούν τα είδη της οικογένειας Cyperaceae και ιδιαίτερα τα *Carex hirta* και *Cyperus longus* ακολουθούμενα από τα αγρωστώδη *Holcus lanatus* και *Festuca arundinacea*, ενώ τα ψυχανθή είναι ελάχιστα και τα λοιπά δικοτυλήδονα περιορισμένα (Τζιάλλα 1999). Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να διαπιστωθεί αν η ασβέστωση και η προσθήκη N και P επηρεάζουν την παραγωγή υπέργειας βιομάζας και την παρουσία των κυπεροειδών, των ψυχανθών, των αγρωστωδών και των λοιπών πλατύφυλλων στη βλάστηση των ως άνω ποολίβαδων.

Υλικά και Μέθοδοι

Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε περιοχή, όπου το pH κυμαινόταν από 4,7 μέχρι 6,0 και κυριαρχούσαν τα Cyperaceae. Το πειραματικό σχέδιο ήταν ομάδες με υποομάδες (Split - plot design) σε τέσσερις επαναλήψεις. Τις ομάδες αποτελούσαν δύο επίπεδα ασβέστωσης (0 και 800 kg/στρέμμα λειοτριβημένης μαρμαρόσκονης, περιεκτικότητας 85% σε CaCO₃). Τις υποομάδες αποτελούσαν οι τέσσερις συνδυασμοί δύο επιπέδων N (0 και 15 kg/στρέμμα ετησίως υπό μορφή νιτρικής αμμωνίας) με δύο επίπεδα P (0 και 4,5 kg/στρέμμα ετησίως υπό μορφή υπερφωσφορικού λιπάσματος 0-20-0). Τα δύο επίπεδα ασβέστωσης, N και P θα συμβολίζονται ως Ca0-Ca1, N0-N1, P0-P1 αντίστοιχα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 Χειρισμοί λίπανσης (δοσολογία, συμβολισμός, χρόνος εφαρμογής).

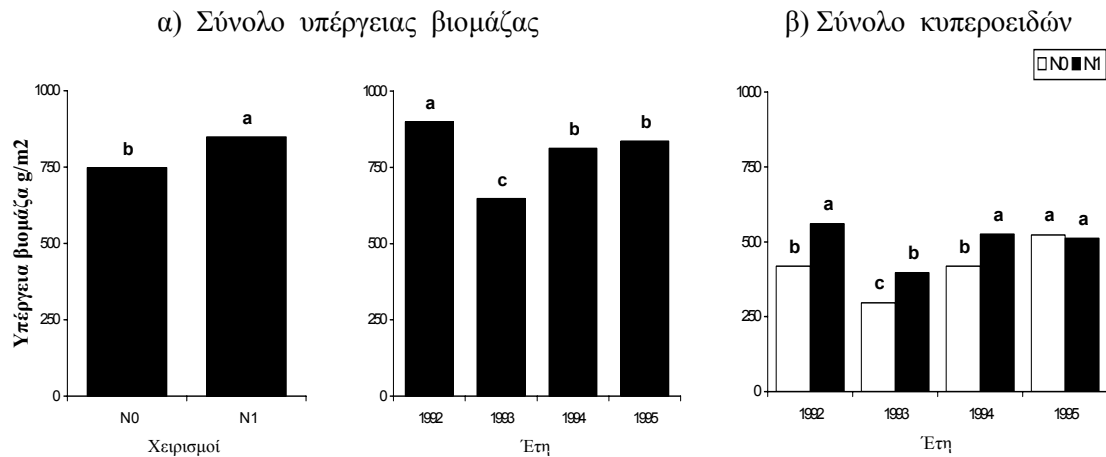
Χειρισμοί	Δοσολογία	Συμβολισμός	Χρόνος εφαρμογής
Ασβέστωση (Ca)	0	Ca0	Φεβρουάριος 1992
	800 kg/στρ.	Ca1	
Αζωτο (N)	0	N0	Μάρτιος 1992, 93, 94, 95
	15 kg/στρ.	N1	
Φώσφορος (P)	0	P0	Φεβρουάριος 1992
	4,5 kg/στρ.	P1	Οκτώβριος 1992, 93, 94

Οι μετρήσεις έγιναν στο τέλος Μαΐου των ετών 1992, 1993, 1994 και 1995. Κάθε έτος γινόταν κοπή της υπέργειας βιομάζας σε τέσσερις οριοθετημένες επιφάνειες μεγέθους 0,5 m x 0,5 m, σε ύψος 2 cm από την επιφάνεια του εδάφους. Ακολουθούσε ο διαχωρισμός των φυτικών ειδών σε αγρωστώδη, ψυχανθή, κυπεροειδή και λοιπές πλατύφυλλες πόες και στα είδη κάθε κατηγορίας. Μετά την ξήρανση των δειγμάτων αυτών στους 70°C, επί 48 ώρες, υπολογίστηκε το βάρος τους. Για τα δεδομένα έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας. Τα έτη τοποθετήθηκαν ως υπο-υποομάδες στις λιπάνσεις. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά (ΕΣΔ) σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Το σύνολο της παραγωγής υπέργειας βιομάζας δεν αυξήθηκε από την προσθήκη Ca, προφανώς διότι το έδαφος ήταν γόνιμο και η ασβέστωση δεν επηρέασε τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων (Marschner 1991). Ανάλογα ήταν τα πορίσματα των Rys and Edmeades (1984), Tzialla et al (1996) μετά από προσθήκη Ca σε γόνιμο έδαφος.

Η υπέργεια βιομάζα αυξήθηκε από 747,8 σε 848.2 g/m² μετά από προσθήκη N (Εικ.1) και η αύξηση αυτή προέκυψε από επιμέρους αυξήσεις των κυρίαρχων ειδών. Η αύξηση αυτή της βιομάζας θα πρέπει να οφείλεται στην αύξηση της ανταγωνιστικής ικανότητας των κυρίαρχων κυπεροειδών και των ετήσιων αγρωστωδών, τα οποία είναι πρόιμοι και μεγάλου ρυθμού ανάπτυξης (Tilman 1985, 1987, Williams 1978). Η μεγαλύτερη παραγωγή συνολικής βιομάζας παρατηρήθηκε το έτος 1992 (898,4 g/m²), στη συνέχεια μειώθηκε το 1993 (647,1 g/m²) και αυξήθηκε το 1994 (811,6 g/m²) και το 1995 (835,0 g/m²), χωρίς σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο τελευταίων ετών. Η μείωση κατά το 1993 μπορεί να αποδοθεί στους παρατεταμένους παγετούς του χειμώνα και της άνοιξης του έτους αυτού, οι οποίοι εκτός από τις ζημιές που προκάλεσαν στην υπέργεια βλάστηση καθυστέρησαν και την ανάπτυξη των φυτών, με αποτέλεσμα να μην αξιοποιηθούν επαρκώς οι βροχοπτώσεις του Μαρτίου και του Απριλίου. Οι μεταβολές της συνολικής βιομάζας από έτος σε έτος σχετίζονται με τη μεταβολή του συνόλου των κυπεροειδών και των πλατύφυλλων (Εικ.1, 2), ενώ η παραγωγή των αγρωστωδών συμπεριλαμβανομένου και του *Holcus lanatus* παρέμεινε σταθερή από έτος σε έτος.



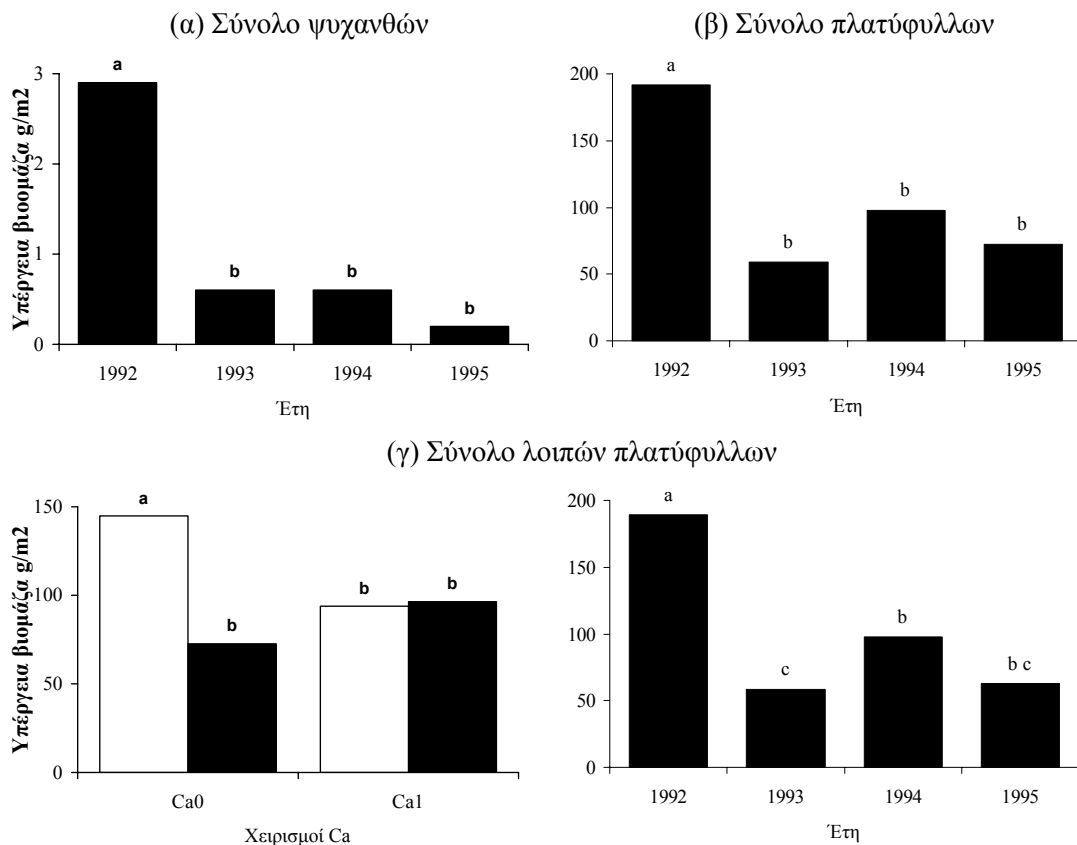
Εικόνα 1. Επίδραση αζώτου και ετών στην παραγωγή υπέργεια βιομάζας (α) του συνόλου της βιομάζας και (β) του συνόλου των κυπεροειδών. Σε κάθε επιμέρους εικόνα, στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Η επίδραση του N στην παραγωγή του συνόλου των κυπεροειδών επηρεάστηκε από το έτος. Κατά τα τρία έτη (1992, 1993, 1994), η προσθήκη αζώτου αύξησε το σύνολο των κυπεροειδών, ενώ το 1995 δεν είχε καμιά επίδραση (Εικ.1). Η προσθήκη P αύξησε την υπέργεια βιομάζα των ψυχανθών από 0,5 σε 1,7 g/m² (τα δεδομένα δεν παρουσιάζονται) και η μεγαλύτερη υπέργεια βιομάζα αυτών παρατηρήθηκε το 1992 (2,9 g/m²), ενώ μειώθηκε σημαντικά τα επόμενα έτη (0,2 g/m² το 1995). Στο σύνολο των πλατύφυλλων (συμπεριλαμβάνονται και τα ψυχανθή) επίσης, η μεγαλύτερη υπέργεια βιομάζα παρατηρήθηκε το πρώτο έτος (191,9 g/m²) και δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των τριών επόμενων ετών. Όμως τα λοιπά πλατύφυλλα παρουσίασαν σημαντική μείωση της βιομάζας τους από την προσθήκη του N στη μεταχείριση χωρίς Ca (Εικόνα 2).

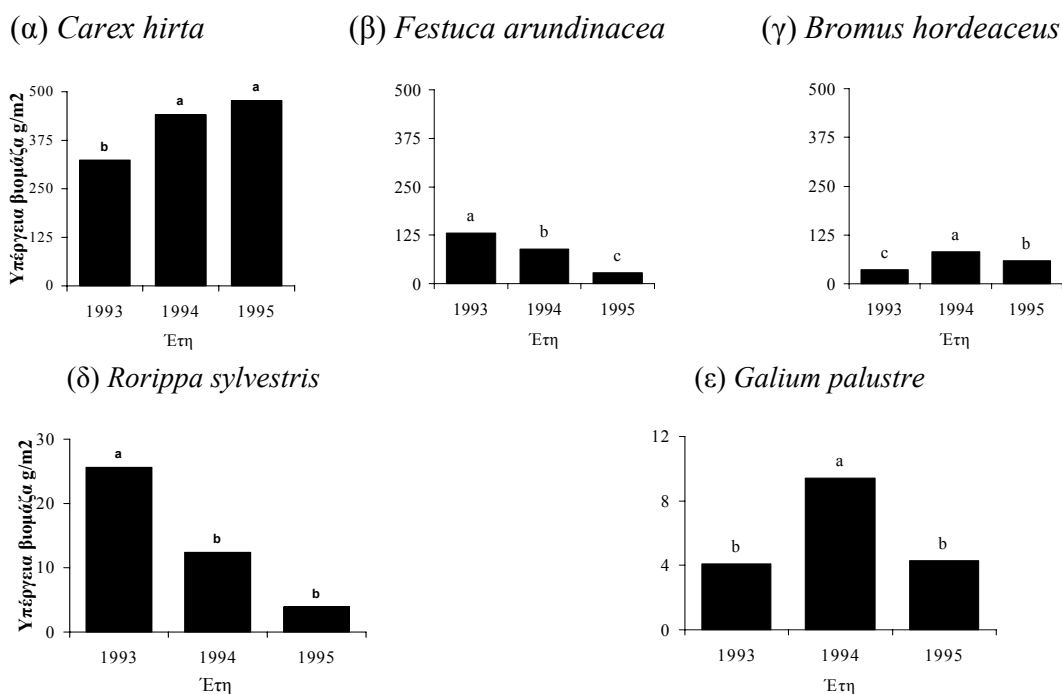
Η υπέργεια βιομάζα των διαφόρων ειδών, εκτός του *Ranunculus sardous*, διαφοροποιήθηκε με το έτος και σε ορισμένα είδη η επίδραση του έτους εξαρτήθηκε από τη λίπανση με N. Στα είδη *Festuca arundinacea* και *Rorippa sylvestris*, παρατηρήθηκε σταδιακή μείωση με το έτος και στη μείωση του τελευταίου οφείλεται η αντίστοιχη μείωση της βιομάζας του συνόλου των πλατύφυλλων κατά τα έτη αυτά, ενώ στο είδος *Carex hirta* σταδιακή αύξηση. Τα είδη *Bromus hordeaceus* και *Galium palustre* μεγιστοποίησαν την υπέργεια βιομάζα τους το 1994 (Εικόνα 3).

Η προσθήκη Ca και P δεν επέδρασε στην υπέργεια βιομάζα κανενός είδους. Το N επηρέασε την υπέργεια βιομάζα των ειδών *Cyperus longus*, *Plantago lanceolata* και *Galium aparine*, και η επίδρασή του εξαρτήθηκε από το έτος εφαρμογής. Το N αύξησε τα είδη *Alopecurus urticulatus* το 1995 και *Galium aparine* το 1994, είχε όμως αρνητική επίδραση στα είδη *Cyperus longus* όλα τα έτη και *Plantago lanceolata* τα δύο τελευταία έτη και στη μείωση αυτών οφείλεται η μείωση των λοιπών πλατύφυλλων (Εικόνα 4).

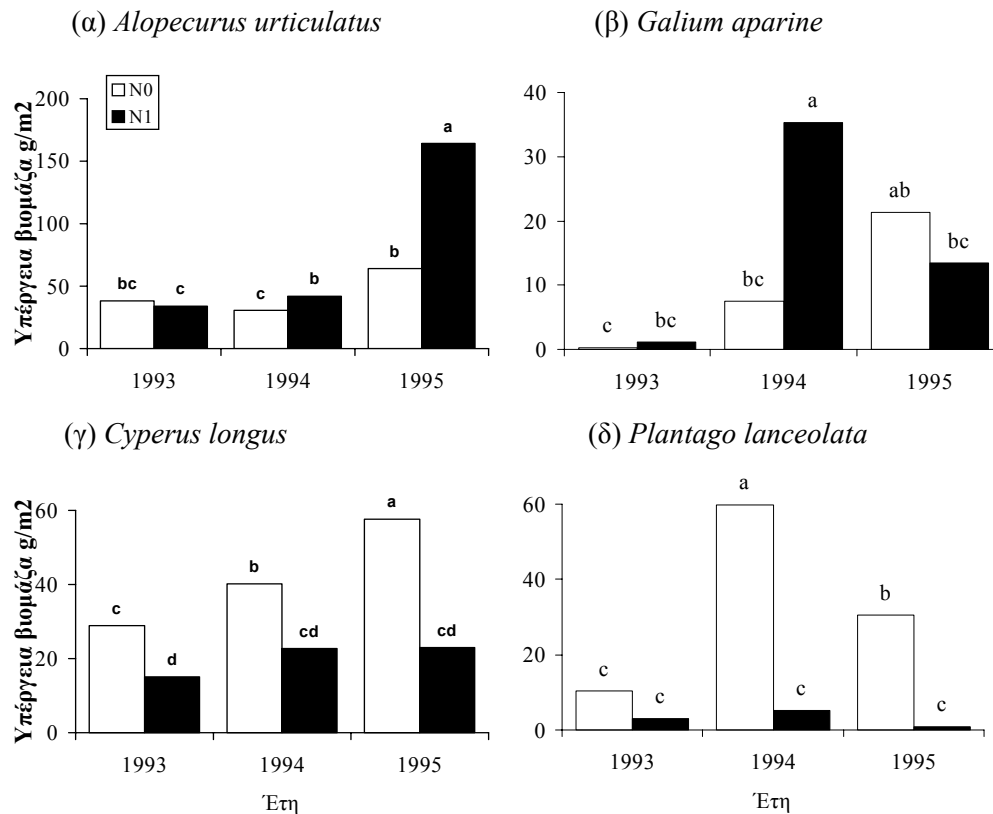
Η προσθήκη Ca και P δεν επέδρασε στην υπέργεια βιομάζα κανενός είδους. Το N επηρέασε την υπέργεια βιομάζα των ειδών *Cyperus longus*, *Plantago lanceolata* και *Galium aparine*, και η επίδρασή του εξαρτήθηκε από το έτος εφαρμογής. Το N αύξησε τα είδη *Alopecurus urticulatus* το 1995 και *Galium aparine* το 1994, είχε όμως αρνητική επίδραση στα είδη *Cyperus longus* όλα τα έτη και *Plantago lanceolata* τα δύο τελευταία έτη και στη μείωση αυτών οφείλεται η μείωση των λοιπών πλατύφυλλων (Εικόνα 4).



Εικόνα 2. Επίδραση ασβέστωσης, N και ετών στην υπέργεια βιομάζα του συνόλου (α) των ψυχανθών, (β) των πλατύφυλλων και (γ) των λοιπών πλατύφυλλων. Σε κάθε επιμέρους εικόνα, στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.



Εικόνα 3. Επίδραση ετών στην υπέργεια βιομάζα των ειδών (α) *Carex hirta*, (β) *Festuca arundinacea*, (γ) *Bromus hordeaceus*, (δ) *Rorippa sylvestris* και (ε) *Galium palustre*. Σε κάθε επιμέρους εικόνα, στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.



Εικόνα 4. Επίδραση αζώτου και ετών στην υπέργεια βιομάζα των ειδών (α) *Alopecurus urticulatus*, (β) *Galium aparine*, (γ) *Cyperus longus* και (δ) *Plantago lanceolata*. Σε κάθε επιμέρους εικόνα, στήλες με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Συμπεράσματα

Η ασβέστωση δεν επηρέασε την παραγωγή του συνόλου της βιομάζας και των κυριότερων ειδών της βλάστησης τέσσερα έτη μετά την εφαρμογή του προφανώς λόγω της γονιμότητας του εδάφους.

Η προσθήκη του N αύξησε την παραγωγή του συνόλου της βιομάζας. Αύξησε τα ετήσια αγρωστώδη, ενώ τα πολυετή δεν επηρεάστηκαν. Τα ψυχανθή και τα λοιπά πλατύφυλλα αντίθετα μειώθηκαν λόγω της αύξησης του ανταγωνισμού των κυρίαρχων αγρωστωδών και κυπεροειδών.

Βελτιώθηκε η σύνθεση της βλάστησης με την αύξηση των περισσότερο επιθυμητών από τα ζώα ετήσιων αγρωστωδών.

Ο P δεν επηρέασε την παραγωγή του συνόλου της βιομάζας και των κυριότερων ειδών της βλάστησης, ούτε επίσης των ψυχανθών διότι δεν ήταν περιοριστικό στοιχείο.

Τα Cyperaceae δεν επηρεάστηκαν από την ασβέστωση και την προσθήκη N και P. Η υγρασία αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τα είδη της οικογένειας αυτής και τα καθιστά περισσότερο ανταγωνιστικά.

Βιβλιογραφία

- Βερεσόγλου, Δ.Σ. 1998. Σημειώσεις Γενικής Οικολογίας. Θεσσαλονίκη.
 Elisseou, G.K., D.S. Veresoglou, and A.P. Mamolos. 1995. Vegetation productivity and diversity of acid grasslands as influenced by winter rainfall and limiting nutrients. *Acta Oecologica* 16:687-702.

- Liacos, L.G., and V.P. Papanastasis. 1986. Organic and inorganic fertilization compared in a natural mediterranean grassland. *Grass For. Sci.* 41:353-357.
- Marschner, H. 1991. Mechanisms of adaptation of plants to acid soils. In: R. J. Wright, V.C. Baligar, R.P. Murrmann (eds). *Plant-soil interactions at low pH*. p 683-702.
- Murphy, W.M., D.T. Dugdate, and D.S. Ross. 1984. Fertilizer and lime - pellet requirements for seed of white clover used for improving permanent pastures. *Grass For. Sci.* 39:281-284.
- Rys, G.J., and D.C. Edmeades. 1984. Pasture measurement techniques and herbage consumption of limed pasture under common grazing. *N. Z. J. Exp. Agric.* 12:225-229.
- Tilman, D. 1982. *Resource Competition and Community Structure*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, USA.
- Tilman, D. 1985. The resource-ratio hypothesis of plant succession. *Am. Nat.* 125:827-852.
- Tilman, D. 1987. Secondary succession and the pattern of plant dominance along an experimental nitrogen gradients. *Ecol. Monogr.* 57:189-214.
- Tzialla, C.E., D.Papakosta and D.S. Veresoglou. 1996. Vegetation productivity and composition of grass, legumes and forbs us influenced by liming and N and P additions in an alluvial and acid grassland. *Grassland and Land Use Systems. Proceedings of the 16th General Meeting of the E.G.F. Grado Italy.* (Ed.) G. Parente, J. Frame, S. Orsi.
- Τζιάλλα, Χ. 1999. Επίδραση της λίπανσης και βόσκησης στη σύνθεση και παραγωγή των λιβαδιών με χαμηλό PH του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Γεωπονίας Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Williams, E.D. 1978. Botanical composition of the Park Grass plots at Rothamsted. Rothamsted Experimental Station.

Liming and N, P addition in a grassland dominated by Cyperaceae species in the plateau of Ioannina

C.E. Tzialla¹, D. Papakosta² and D.S. Veresoglou²

¹ National Agricultural Research Foundation, Agricultural Research Station of Ioannina, Greece

² Laboratories of Agronomy and Ecology, School of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Summary

The aim of this work was to examine how the liming and the soil enrichment with N and P influence the above-ground vegetation and the species composition in grassland areas dominated by species of Cyperaceae and having low soil pH values. In a grassland, characterised by low soil pH and the dominance of the Cyperaceae species *Carex hirta* and *Cyperus longus*, the effects of liming (0 and 800 g/m², applied once at the beginning of the experiment) and the N (0 and 15 g/m² per year) and P (0 and 4.5 g/m² per year) enrichment were examined on vegetation production for four years. Liming did not affect the total above-ground vegetation nor the species composition, although it increased the soil pH. Addition of N increased the total aboveground vegetation 13% (averaged means over the four years). This increase was due to the significant increases at the first three years of the Cyperaceae species *Carex hirta* and of the annual grasses

Alopecurus urticulatus and *Bromus hordeaceus* and decreased the other forbs. Addition of P affected significantly by increasing only the total legumes. Between years, the total above-ground vegetation was the highest in 1992 because of the relatively high temperatures of the preceding winter and the uniformly distributed rainfall during the spring. Addition of N affected significantly the species composition by progressively increasing the relative abundance of the annual grass *Alopecurus urticulatus* and the forb *Galium aparine* and progressively decreasing that of *Cyperus longus* and of forb *Plantago lanceolata*. The dominant species *Carex hirta* was progressively increased but the forb *Rorippa sylvestris* was decreased.

Key words: *Cyperaceae*, fertilization, liming, production.

Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων IV

Επιλογή διαίτας από μηρυκαστικά ζώα και η σημασία της στη διαχείριση των λιβαδιών

Θ. Γ. Παπαχρήστου

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

Περίληψη

Τα μηρυκαστικά ζώα επιλέγουν την κατάλληλη διαίτα από πολυάριθμα φυτά που υπάρχουν σε ένα λιβάδι, τα οποία ανήκουν σε διαφορετικά γένη και η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά και τοξικά συστατικά διαφέρει. Οι αισθήσεις της γεύσης, όσφρησης και όρασης βοηθούν σημαντικά για να επιτευχθεί αυτό, αλλά είναι απίθανο αυτές καθαιρέτως να κατευθύνουν το ζώο τί θα επιλέξει και τί θα απορρίψει. Στην εργασία αυτή επιχειρείται να εξηγηθεί ο πιθανός μηχανισμός κατά τη διαδικασία επιλογής τροφής και οι δυνατότητες που υπάρχουν με την κατανόηση αυτού του μηχανισμού στη διαχείριση των λιβαδιών. Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, η μεταβολική συνέπεια μετά την κατανάλωση ενός φυτού προσδιορίζει την αξία της βοσκήσιμης ύλης του, ανάλογα δηλαδή με την ωφέλειά της στο ζώο, καθιστώντας το έτσι ικανό να επιβιώνει όταν το περιβάλλον βόσκησης και οι απαιτήσεις του σε θρεπτικά συστατικά αλλάζουν. Τα είδη φυτών που προτιμούνται είναι συνήθως υψηλής θρεπτικής αξίας, ενώ εκείνα που αποφεύγονται είναι μειωμένης θρεπτικής αξίας ή περιέχουν τοξικές ουσίες. Τελικά, αυτό που κατευθύνει το ζώο να επιλέξει ή να αποφύγει ένα φυτό δεν είναι η γεύση του, αλλά η επάρκεια ή έλλειψη των θρεπτικών συστατικών που προσλήφθηκαν με την κατανάλωσή του. Τα συστατικά αυτά τα αντιλαμβάνεται το ζώο με την ανατροφοδότηση και τα συνδέει με τη χαρακτηριστική γεύση και οσμή της βοσκήσιμης ύλης του φυτού. Τα ζώα χρησιμοποιούν τις αισθήσεις της όσφρησης και της όρασης για να ψάξουν τροφές που προκαλούν θετική ανατροφοδότηση (δηλαδή, επάρκεια θρεπτικών συστατικών) και να αποφύγουν εκείνες που προκαλούν αρνητική ανατροφοδότηση (δηλαδή, ελλείψεις θρεπτικών συστατικών και τοξικά φαινόμενα). Η παραπάνω στρατηγική που ακολουθείται από τα ζώα κατά τη βόσκηση αποτελεί χρήσιμο «εργαλείο» για να προβλεφτούν ή να διαφοροποιηθούν οι επιλογές τους σε συγκεκριμένες συνθήκες και ανάλογα με τον επιδιωκόμενο διαχειριστικό στόχο.

Λέξεις κλειδιά: Αποστροφή, γευστικότητα, θρεπτικά συστατικά, προτίμηση, τοξικά συστατικά.

Εισαγωγή

Η ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών αποβλέπει στην αρμονική συνύπαρξη φυτών και ζώων με τελικό σκοπό την αριστοποίηση των παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Τα λιβάδια έχουν μία ποικιλία φυτών που διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τα μορφολογικά και χημικά συστατικά. Τα ζώα που βόσκουν στα λιβάδια επιλέγουν τη διαίτά τους από αυτή την ποικιλία των φυτών κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η καταναλισκόμενη βοσκήσιμη ύλη να ικανοποιεί τις απαιτήσεις τους κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, ελάχιστες ποσότητες τοξικών ουσιών) (Freeland and Janzen 1974, Westoby 1978). Αυτή η στρατηγική εξηγεί μερικώς και την τάση που εκδηλώνουν τα ζώα να δείχνουν ιδιαίτερες προτιμήσεις για ορισμένα φυτά, ενώ άλλα να τα αποφεύγουν. Αυτή η συμπεριφορά των ζώων έχει ως συνέπεια μακροπρόθεσμα να επικρατήσουν τα «λιγότερο επιθυμητά» και τα «ανεπιθύμητα» φυτά (αυτά που δεν προτιμώνται από τα ζώα, Vallentine 1990). Επίσης, κατά γενικό κανόνα τα ζώα επιλέγουν τη διαίτά τους από μία ποικιλία φυτών ακόμη και αν ένα φυτό θα ικανοποιούσε τις

απαιτήσεις τους (υψηλή θρεπτική αξία) και θα ήταν ασφαλής τροφή γι αυτά (απουσία τοξικών ουσιών) (Newman et al. 1992).

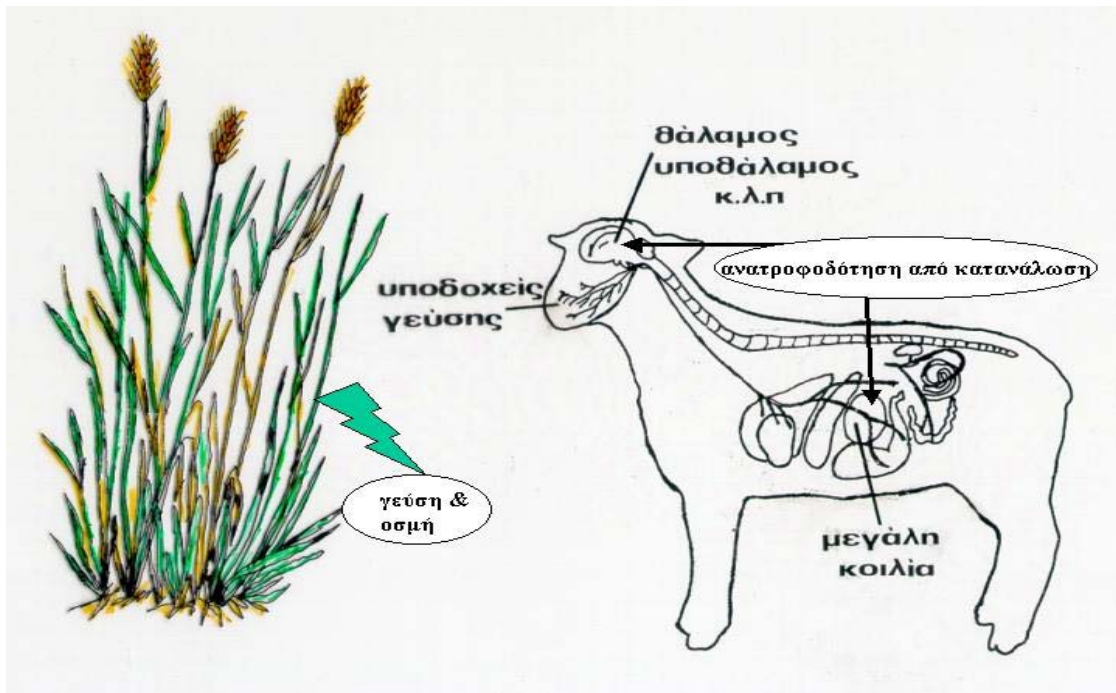
Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ένα «ιδανικό» λιβάδι από τη σκοπιά της επιλογής διαίτας από τα ζώα είναι αυτό που περιέχει μία ποικιλία φυτών που είναι υψηλής προτίμησης. Αυτό μέχρι ένα σημείο πετυχαίνεται με τις κατάλληλες διαχειριστικές παρεμβάσεις (π.χ. εφαρμογή συστημάτων βόσκησης) και βελτιωτικές επεμβάσεις (π.χ. καταπολέμηση των φυτών που δεν προτιμούνται από τα ζώα, εισαγωγή νέων φυτών κτλ.) και στηρίζεται στη γνώση που έχει αποκτηθεί μέχρι σήμερα σχετικά με το πώς επιλέγουν τη διαίτά τους τα ζώα για συγκεκριμένες συνθήκες. Ωστόσο, η προσπάθεια εξασφάλισης των «ιδανικών» συνθηκών συνδέεται με υψηλό κόστος και κάθε είδος βελτιωτικών επεμβάσεων πρέπει να επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα για να υπάρχουν στο λιβάδι μόνο τα περισσότερα «επιθυμητά» για τα ζώα φυτά (Λιάκος και συν. 1980, Papachristou et al. 1997).

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω διαχειριστικών προβλημάτων τα τελευταία χρόνια καταβάλλεται προσπάθεια κατανόησης των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή διαίτας και την κατανάλωση τροφής από τα ζώα που βόσκουν στα λιβάδια και των δυνατοτήτων χρησιμοποίησης αυτής της γνώσης στη διαχείριση των εκτάσεων που βόσκονται με τελικό σκοπό την άσκηση ορθολογικής χρήσης προς όφελος τόσο του φυσικού πόρου (π.χ. οικολογική ισορροπία λιβαδιού) όσο και των ζώων (αυξημένη παραγωγή). Η εργασία αυτή έχει ως σκοπό να παρουσιάσει τις πρόσφατες απόψεις σχετικά με την επιλογή διαίτας από τα μηρυκαστικά ζώα και τις δυνατότητες εφαρμογής τους στη διαχείριση των λιβαδιών.

Ανάπτυξη προτίμησης (ή αποστροφής)

Η προτίμηση των ζώων για συγκεκριμένα φυτά διαμορφώνεται ανάλογα με τις συνέπειες που προκαλούνται μετά την κατανάλωσή τους και είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χημικών και φυσικών χαρακτηριστικών της βοσκήσιμης ύλης του φυτού και της ηλικίας, μορφολογίας και φυσιολογικής κατάστασης του ζώου (Provenza 1995, 1996). Στη συνέχεια τα ζώα ρυθμίζουν την κατανάλωση τροφής ανάλογα με το αν αυτή προκάλεσε θετικές ή αρνητικές συνέπειες. Για παράδειγμα, διάφορα είδη ζώων αναπτύσσουν προτίμηση για τροφές χαμηλής θρεπτικής αξίας (π.χ. άχυρο) και αυξάνουν την κατανάλωσή τους, όταν τα χορηγηθεί ένα συστατικό που προκαλεί θετικές συνέπειες (π.χ. ενέργεια, πρωτεΐνη), «αποδίδοντας» τις θετικές συνέπειες στην τροφή (βλ. ανασκόπηση από Provenza 1995). Αντίθετα, μειώνουν την κατανάλωση τροφών υψηλής θρεπτικής αξίας (π.χ. χόρτο μηδικής), όταν τα χορηγηθεί μία τοξική ουσία (π.χ. οξαλικό οξύ) «ενοχοποιώντας» την τροφή που προηγούμενα ήταν υψηλής προτίμησης (Kyriazakis et al. 1997). Στο πολύπλοκο περιβάλλον βόσκησης (λιβάδια) η προτίμηση των ζώων για τα διάφορα φυτά μεταβάλλεται ως συνέπεια των φυσικών μεταβολών που παρατηρούνται κατά χώρο (π.χ. θέσεις λιβαδιού με διαφορετική βοτανική σύνθεση και διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη) και χρόνο (π.χ. θρεπτική αξία φυτών ανάλογα με το φαινολογικό στάδιο και την περίοδο βόσκησης).

Η ρύθμιση της κατανάλωσης τροφής, με βάση τις συνέπειες που προκαλούνται εξαιτίας της, επιτυγχάνεται με τη συμμετοχή δύο αλληλεξαρτώμενων συστημάτων, του υποσυνείδητου και του συνειδητού. Τα συστήματα αυτά μεσολαβούν στη μεταβίβαση στον εγκέφαλο του ζώου των όποιων μεταβολών λαμβάνουν χώρα στην κοιλιακή χώρα, ως αποτέλεσμα των συστατικών της τροφής (Εικόνα 1). Οι αισθήσεις της γεύσης, όσφρησης και όρασης συνδέονται με την παραπάνω διαδικασία, αλλά άλλη είναι η λειτουργία τους στο υποσυνείδητο και άλλη στο συνειδητό σύστημα.



Εικόνα 1. Απεικόνιση της επιλογής ενός φυτού ως τροφή από το ζώο. Οι αισθήσεις της γεύσης, όσφρησης και όρασης βοηθούν το ζώο στην αναζήτηση τροφών (γεύσεων) που έχουν θετικές συνέπειες μετά την κατανάλωση (Το ζώο της εικόνας προσαρμόστηκε από Provenza 1995).

Κατά την υποσυνείδητη διαδικασία, τα ζώα συνδέουν τη γεύση της βοσκήσιμης ύλης των διαφόρων φυτών με τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις μετά την κατανάλωσή της και αναπτύσσουν επίκτητες προτιμήσεις ή αποστροφές (Provenza 1995). Συγκεκριμένα, αν μία τροφή προκαλέσει οποιοδήποτε δυσάρεστο συναίσθημα (π.χ. δυσφορία, ναυτία, κτλ.), τότε τα ζώα αποκτούν εξαρτημένη αποστροφή για τη συγκεκριμένη γεύση της βοσκήσιμης ύλης, που είναι ανάλογη της τροφής που καταναλώθηκε (δηλ. ήπια μέχρι έντονη). Τέτοια δυσάρεστα συναισθήματα προκαλούνται, όταν η βοσκήσιμη ύλη των φυτών περιέχει σε υψηλή περιεκτικότητα και πέραν των φυσιολογικών ορίων τοξικά (π.χ. τανίνες, οξαλικό οξύ, αλκαλοειδή κτλ.) και θρεπτικά συστατικά (π.χ. ενέργεια, πρωτεΐνη κτλ.) καθώς και όταν η περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά είναι χαμηλή και ανεπαρκής για τις φυσιολογικές ανάγκες των ζώων. Η ηλικία, το μέγεθος, ο τύπος πεπτικού συστήματος και η φυσιολογική κατάσταση του ζώου καθορίζουν και το βαθμό επάρκειας ή ανεπάρκειας των διαφόρων συστατικών στη βοσκήσιμη ύλη.

Αφού με την προηγούμενη διαδικασία καταγραφεί και αναγνωρίζεται πλέον από το ζώο η συγκεκριμένη γεύση/ οσμή ενός φυτού, που η κατανάλωσή του προκαλεί θετικά ή αρνητικά συμπτώματα, τότε το ζώο συνειδητά πλέον και με τη βοήθεια των αισθήσεων της όρασης και της όσφρησης αναζητά μεταξύ των διαφόρων φυτών ενός λιβαδιού εκείνα που οι γεύσεις τους συνδέθηκαν με θετικά αποτελέσματα.

Επίκτητη αποστροφή και προτίμηση γεύσεων

Αποστροφή γεύσεων

Η απόκτηση εξαρτώμενων αποστροφών για γεύσεις θεωρείται ένας μηχανισμός επιβίωσης που βοηθά τα ζώα να περιορίζουν την κατανάλωση φυτικών τμημάτων που περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε τοξικά συστατικά ή τα θρεπτικά συστατικά τους δεν

ικανοποιούν τις απαιτήσεις τους. Τέτοιες εξαρτώμενες αποστροφές έχουν παρατηρηθεί σε πολλά είδη ζώων και για διάφορα συστατικά (π.χ. τανίνες, αλκαλοειδή, οξαλικό οξύ, κυανιούχες ουσίες κτλ.). Το εμετικό σύστημα παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των εξαρτώμενων αποστροφών και ως τμήμα του μη συνειδητού λειτουργεί ακόμη και όταν ένα ζώο κοιμάται ή όταν η ανατροφοδότηση συμβαίνει με αρκετή καθυστέρηση (≈ 1 ώρα) μετά την κατανάλωση τροφής. Το εμετικό σύστημα είναι πιθανόν να διεγείρεται όταν τα ζώα καταναλίσκουν φυτά που η βοσκήσιμη ύλη τους περιέχει περίσσεια θρεπτικών ή τοξικών συστατικών ή έλλειμμα θρεπτικών συστατικών (Provenza 1995). Ωστόσο, υπάρχουν και φυτικά συστατικά που προκαλούν αποστροφή χωρίς να ενεργοποιούν το εμετικό σύστημα (Kyriazakis et al. 1997).

Τοξικά συστατικά

Τα ζώα έχουν την ικανότητα να αντιλαμβάνονται την ύπαρξη τοξικών ουσιών σε μία τροφή που καταναλίσκουν σχετικά γρήγορα (< 1 ώρα) διαμέσου των συνεπειών που αυτή προκαλεί και περιορίζουν ή διακόπτουν τελείως την περαιτέρω κατανάλωσή της αποφεύγοντας τις δυσάρεστες συνέπειες (McArthur et al. 1991, Provenza 1995). Για παράδειγμα, αίγες που έβοσκαν σε θαμνολίβαδα που κυριαρχούνταν από το θάμνο *Coleogyne ramosissima* προτίμησαν (υψηλότερη κατανάλωση) τους βλαστούς των παλαιότερων ετών και όχι εκείνους της τρέχουσας περιόδου, παρά το γεγονός ότι η περιεκτικότητά τους σε ολικές πρωτεΐνες και η πεπτικότητά τους ήταν σημαντικά υψηλότερη από εκείνη των παλαιότερων ετών (Provenza et al. 1990). Η υψηλή περιεκτικότητα των βλαστών τρέχουσας περιόδου σε συμπυκνωμένες τανίνες ήταν η αιτία της μειωμένης κατανάλωσης που παρατηρήθηκε. Ωστόσο, η κατανάλωση προβάτων, που διατρέφονταν με μηδική συνδυασμένη με συμπυκνωμένες τανίνες σε ανάλογα επίπεδα εκείνων που απαντούν σε πολλά ξυλώδη είδη (50 g/ kg DM), δεν επηρεάστηκε (Kyriazakis et al. 1997), γεγονός που δείχνει ότι όχι μόνο η περιεκτικότητα σε τοξικά συστατικά αλλά και εκείνη σε θρεπτικά συστατικά καθώς και άλλοι παράγοντες (π.χ. ηλικία ζώου, φυσιολογική κατάσταση κτλ.) διαδραματίζουν ρόλο κατά την επιλογή διαίτας.

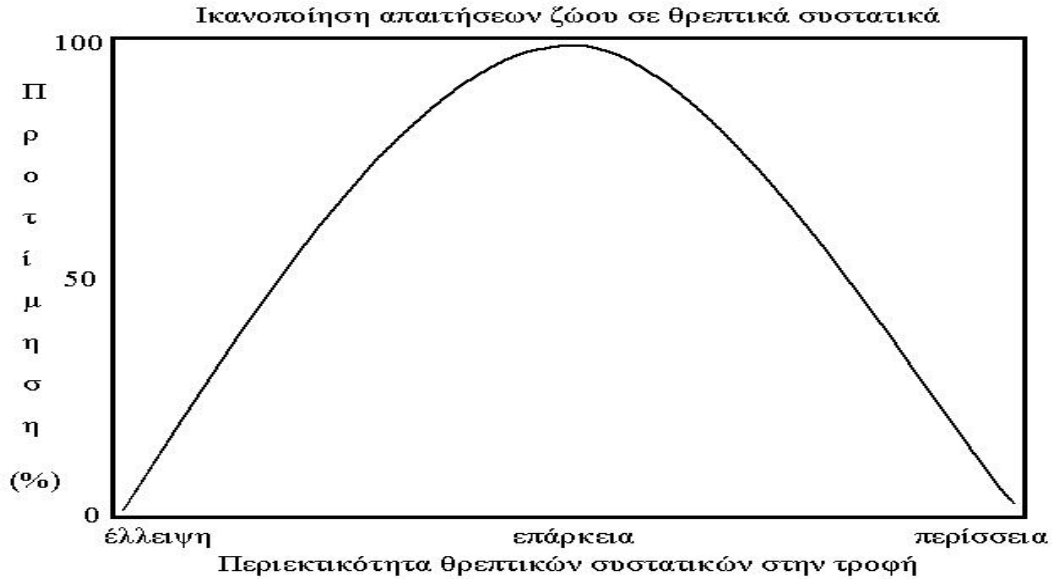
Θρεπτικά συστατικά

Η προτίμηση (κατανάλωση) μίας τροφής από ένα ζώο αυξάνει όταν τα θρεπτικά συστατικά της είναι σε επάρκεια και ικανοποιούν τις φυσιολογικές ανάγκες του. Αντίθετα, τα ζώα αποκτούν αποστροφή για τροφές που η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά είναι πολύ χαμηλή και ανεπαρκής να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των ζώων (Εικόνα 2, Arnold and Hill 1972, Provenza 1995). Ο βαθμός αποστροφής εξαρτάται από το ποιο συστατικό είναι σε ανεπάρκεια και από τις επιπτώσεις της έλλειψής του στο ζώο. Γενικά, ελλείψεις σε ενέργεια, πρωτεΐνη και ανόργανα συστατικά ή μη ισορροπημένη περιεκτικότητά τους στην τροφή οδηγούν σε μείωση της κατανάλωσης της συγκεκριμένης τροφής και τελικά διαφοροποίηση της επιλογής διαίτας (αναζήτηση άλλης τροφής).

Η υπερβολικά υψηλή περιεκτικότητα μίας τροφής σε κάποια συστατικά προκαλεί, επίσης, αποστροφή (μικρή κατανάλωση, Εικόνα 2). Για παράδειγμα, τα μηρυκαστικά ζώα προτιμούν τροφές υψηλής περιεκτικότητας σε ενέργεια (π.χ. δημητριακούς καρπούς), αλλά μειώνουν την κατανάλωση τέτοιων τροφών και αναζητούν εναλλακτικές τροφές όταν αυτές καταναλωθούν σε μεγάλες ποσότητες. Αυτό συμβαίνει, γιατί προκαλείται αρνητική ανατροφοδότηση και δημιουργία αποστροφής από τα υποπροϊόντα της μικροβιακής ζύμωσης (πτητικά λιπαρά οξέα) που σε αυτήν την περίπτωση παράγονται σε μεγάλες ποσότητες.

Επίσης, η υπερβολικά υψηλή περιεκτικότητα μίας τροφής σε άζωτο επηρεάζει αρνητικά την κατανάλωση τροφής, όταν συντρέχουν και άλλοι λόγοι. Για παράδειγμα, οι αίγες περιορίζουν την κατανάλωση τροφών που η πρωτεΐνη τους διασπάται πολύ γρήγορα και

παράγονται μεγάλες ποσότητες αμμωνίας στη μεγάλη κοιλία ή τροφών που περιέχουν σε υψηλό ποσοστό αζωτούχες ουσίες μη πρωτεϊνικής προέλευσης (π.χ. ουρία → υψηλός ρυθμός διάσπασης). Αυτό συμβαίνει γιατί η αμμωνία τελικά εισέρχεται στην περιφερειακή κυκλοφορία και αυξάνει την περιεκτικότητα του αίματος σε αμμωνιακό Ν πέραν των φυσιολογικών ορίων (>2 mg/l, βλ. Nicholson et al. 1992) προκαλώντας τοξικά φαινόμενα.



Εικόνα 2. Σχέση προτίμησης μίας τροφής από ένα ζώο με τα θρεπτικά συστατικά της και τις απαιτήσεις του ζώου σε αυτά (Provenza 1995).

Προτίμηση γεύσεων

Τα ζώα αποκτούν εξαρτημένες προτιμήσεις για τροφές που η γεύση τους συνδυάζεται με επάρκεια ενέργειας, πρωτεΐνης ή επανόρθωση από ελλείψεις θρεπτικών συστατικών.

Ενέργεια και πρωτεΐνη

Η ενέργεια και η πρωτεΐνη επηρεάζουν θετικά την προτίμηση, ωστόσο οι ημερήσιες απαιτήσεις των ζώων είναι υψηλότερες σε ενέργεια από ό,τι σε πρωτεΐνη. Για το λόγο αυτό, η προτίμηση των ζώων για τροφές χαμηλής θρεπτικής αξίας επηρεάζεται περισσότερο όταν συνδυάζεται με ενέργεια παρά με πρωτεΐνη (Ralphs et al. 1995). Ωστόσο, από γεύμα σε γεύμα η προτίμηση για ενέργεια και πρωτεΐνη εξαρτάται από το αν οι απαιτήσεις των ζώων σε ενέργεια και πρωτεΐνη ικανοποιούνταν στα προηγούμενα γεύματα. Μετά από ένα γεύμα πλούσιο σε ενέργεια, τα ζώα αποστρέφονται τέτοιες τροφές και αναζητούν άλλες πλούσιες σε πρωτεΐνη και αντίστροφα.

Επανόρθωση από ελλείψεις θρεπτικών συστατικών

Τα ζώα αυξάνουν την προτίμησή τους για συστατικά (δηλ. τροφές, συμπληρώματα κτλ. που τα περιέχουν), όταν η βοσκήσιμη ύλη που καταναλίσκεται είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε αυτά τα συστατικά. Πολλές φορές όμως στην προσπάθειά τους τα ζώα να επιτύχουν αυτή τη διόρθωση αποκτούν προτίμηση για υλικά που δεν είναι κατάλληλα για κατανάλωση. Για παράδειγμα, αναφέρεται η περίπτωση αιγών που κατανάλωναν φωλιές άλλων θηλαστικών (εμποτισμένες με ούρα→πηγή αζώτου), όταν έβοσκαν σε θαμνολίβαδα που η βοσκήσιμη ύλη τους ήταν χαμηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη (Provenza 1995).

Επιλογή διαίτας κατά τη βόσκηση

Το περιβάλλον βόσκησης (δηλ. τα λιβάδια) είναι ένα πολύπλοκο σύστημα όπου τα φυτά (δένδρα, θάμνοι, πόες) και τα ζώα αλληλοεπηρεάζονται (Εικόνα 3). Τα ζώα κατά τη βόσκηση σταματούν να βόσκουν φυτά που μέχρι πρότινος έβοσκαν, επειδή η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά και τοξικά συστατικά έχει μεταβληθεί ως αποτέλεσμα της επίδρασης της προηγούμενης βόσκησης (μηχανισμοί άμυνας έναντι της βόσκησης) ή των συνθηκών του περιβάλλοντος (σχετική υγρασία, θερμοκρασία εδάφους κτλ.). Με άλλα λόγια αν συστατικά που επιφέρουν αρνητικές συνέπειες αυξάνουν τότε η κατανάλωση μειώνεται για να αυξηθεί και πάλι αν τα συστατικά αυτά μειωθούν (Launchbaugh et al. 1993). Η επιλογή διαίτας και η ανατροφοδότηση από τις συνέπειες μετά την κατανάλωση είναι τα μέσα που χρησιμοποιούν τα ζώα για την ανίχνευση των βραχυχρόνιων μεταβολών του περιβάλλοντος βόσκησης και την προσαρμογή τους σε αυτές.

Όταν τα ζώα βόσκουν σε μη οικεία περιβάλλοντα επιλέγουν με επιφύλαξη τη διαίτά τους τόσο από τα γνωστά όσο και από τα άγνωστα σε αυτά φυτά, βέβαια στη δεύτερη περίπτωση είναι ακόμη περισσότερο προσεχτικά (νεοφοβία). Στην περίπτωση που προκληθούν αρνητικές συνέπειες κατά τη βόσκηση σε ένα άγνωστο περιβάλλον, ανεξάρτητα του αιτίου που τις προκάλεσε, τα ζώα «ενοχοποιούν» το λιγότερο γνωστό φυτό σε αυτά και δεν το βόσκουν ακόμη και αν αυτό είναι το πλέον κατάλληλο για βόσκηση. Γενικά, τα ζώα σε άγνωστα περιβάλλοντα βόσκησης, ενώ καταναλώνουν περισσότερο χρόνο για αναζήτηση τροφής (δηλαδή μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας) σε σύγκριση με ζώα που είναι εξοικειωμένα με το περιβάλλον βόσκησης, τελικά καταναλίσκουν λιγότερη τροφή.



Εικόνα 3. Η επιλογή διαίτας στο πολύπλοκο περιβάλλον βόσκησης των λιβαδιών επηρεάζεται από παράγοντες του λιβαδιού (οριζόντια και κατακόρυφη διάθρωση της βλάστησης, είδη και αφθονία φυτών, διαχείριση της βλάστησης, κτλ.) και του συγκεκριμένου ζώου που βόσκει σε αυτό (είδος, ηλικία, φυσιολογική κατάσταση, εξοικείωση με το περιβάλλον κτλ.).

Τα ζώα στα λιβάδια καθημερινά επιλέγουν τόσο θρεπτικά όσο και μη θρεπτικά φυτά, συμπεριλαμβανομένων και κάποιων δηλητηριωδών, γνωστά ή άγνωστα σε αυτά και ρυθμίζουν την κατανάλωσή τους ανάλογα με το αν η ανατροφοδότηση είναι θετική ή αρνητική. Εκτός της επιλογής και της ανατροφοδότησης τα ζώα διαθέτουν και φυσιολογικούς μηχανισμούς που δεσμεύουν, μεταβολίζουν και απενεργοποιούν ορισμένες δηλητηριώδεις ουσίες. Για παράδειγμα, αίγες που καταναλώνουν βοσκήσιμη ύλη υψηλής

περιεκτικότητας σε συμπυκνωμένες τανίνες προσαρμόζονται στην τροφή αυτή αυξάνοντας το μέγεθος των σιελογόνων αδένων της παρωτίδας. Αυτή η προσαρμογή έχει ως συνέπεια την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ειδικών πρωτεϊνών που εγκλωβίζουν τις τανίνες, εξαλείφοντας έτσι τις όποιες αρνητικές επιδράσεις (Provenza et al. 1990).

Από τα προηγούμενα προκύπτει ότι κατά τη βόσκηση η κατανάλωση οποιοδήποτε φυτού (με υψηλή ή χαμηλή θρεπτική αξία, δηλητηριώδες, γνωστό ή άγνωστο κτλ.) μπορεί να προκαλέσει αποστροφή (ήπια μέχρι έντονη), όταν βοσκηθεί σε μεγάλες ποσότητες ή πολύ συχνά. Ο μηχανισμός αυτός ανάπτυξης αποστροφών για τα διάφορα είδη φυτών που υπάρχουν σε ένα λιβάδι έχει ως αποτέλεσμα τελικά τα ζώα να επιλέγουν μία ποικιλία διαίτας που έχει τις εξής θετικές συνέπειες: α) επίτευξη ισορροπής διαίτας, β) ελαχιστοποίηση κατανάλωσης δηλητηριωδών φυτών, γ) αριστοποίηση βόσκησης (καλύτερη αξιοποίηση του βοσκήσιμου πόρου), δ) δοκιμή νέων φυτών και ε) δημιουργία ποικιλότητας στη μικροχλωρίδα.

Μερικές φορές, ωστόσο, τα ζώα δεν πραγματοποιούν τις κατάλληλες επιλογές κατά τη βόσκηση (δηλ. κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων συστατικών που έχουν αρνητικές συνέπειες) με αποτέλεσμα να εμφανίζονται δυσάρεστα αποτελέσματα (μείωση κατανάλωσης τροφής, μείωση βάρους, κτλ.) ή και θάνατος (Wilmshurst et al. 1995, Provenza 1995). Το γεγονός αυτό συμβαίνει γιατί πιθανόν ο μηχανισμός ανάπτυξης αποστροφής/ προτίμησης που περιγράφηκε προηγούμενα και περικλείει υποσυνείδητες και συνειδητές διαδικασίες αποτυγχάνει να λειτουργήσει. Τα πιθανά αίτια αποτυχίας μπορεί να είναι: α) η μη διέγερση του εμετικού συστήματος, β) η αλληλεπίδραση μεταξύ θετικής και αρνητικής ανατροφοδότησης μετά την κατανάλωση του φυτού, γ) η δυσκολία διάκρισης των θρεπτικών από τα δηλητηριώδη φυτά σε άγνωστα περιβάλλοντα βόσκησης, δ) οι αλλαγές του περιβάλλοντος βόσκησης, ε) οι ανεπαίσθητες μοριακές αλλαγές στα συστατικά των φυτών που αυξάνουν την τοξικότητά τους, στ) η ύπαρξη τοξικών συστατικών σε περισσότερα από ένα φυτά στο λιβάδι και η αδυναμία σύνδεσης των αρνητικών συνεπειών με συγκεκριμένο φυτό και ζ) άλλα μη γνωστά μέχρι σήμερα αίτια.

Διαχειριστικές απόψεις και συμπεράσματα

Η επιλογή διαίτας δια μέσου προτιμήσεων και αποστροφών είναι ένα πρόβλημα που τελικά το ίδιο το ζώο θα «επιλύσει». Το επιστημονικό όμως πρόβλημα είναι να κατανοηθεί αυτή η συμπεριφορά των ζώων κατά τη βόσκηση και να προβλεφτούν οι επιλογές τους σε συγκεκριμένες συνθήκες ή να διαφοροποιηθούν προς μία επιθυμητή κατεύθυνση από διαχειριστική και οικονομική άποψη. Αυτά που εκτέθηκαν προηγούμενα έχουν μεγάλη σημασία για την οργάνωση της βόσκησης και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο κατά τις βελτιωτικές επεμβάσεις (π.χ. εισαγωγή νέων ειδών σε λιβάδια, μίγμα ειδών κατά τη σπορά, κτλ.) όσο και κατά τις διαχειριστικές αποφάσεις (π.χ. διαίρεση λιβαδιού σε λιβαδικά τμήματα, εποχή βόσκησης, συστήματα βόσκησης, κτλ.). Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικές από τις πιθανές εφαρμογές αυτών που διαπραγματεύτηκε με συντομία η παρούσα εργασία.

Βελτίωση λιβαδιών

Τα ζώα διαμέσου των συνεχών ήπιων αποστροφών που συμβαίνουν κατά τη βόσκηση αναζητούν εναλλακτικές τροφές και τελικά επιλέγουν μία ποικιλία φυτών. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται ότι το λιβάδι πρέπει να εξασφαλίζει τέτοιες συνθήκες, δηλαδή ποικιλότητα φυτών. Για το λόγο αυτό σε περίπτωση βελτίωσης λιβαδιών με σπορά (π.χ. μετά από πυρκαγιά, προδιαγεγραμμένη φωτιά, απομάκρυνση ξυλώδους βλάστησης με προωθητήρα, κτλ.) θα πρέπει να επιλέγεται το κατάλληλο μίγμα ειδών και όχι μόνο ένα

είδος. Επίσης, θα πρέπει να επιλέγονται είδη με διαφορετική χημική σύσταση, ώστε τα όποια μειονεκτήματα έχει το καθένα όταν βόσκεται από μόνο του να εξαλείφονται από την ταυτόχρονη κατανάλωσή τους. Για παράδειγμα, ο συνδυασμός αγρωστωδών και ψυχανθών αυξάνει τη συνολική κατανάλωση τροφής (Parsons et al. 1994). Ακόμα ειδικότερα, η ταυτόχρονη παρουσία της *Festuca arundinacea* που εξαιτίας μόλυνσης με ασκομύκητες περιέχει υψηλή περιεκτικότητα σε αλκαλοειδή και του *Trifolium repens* που περιέχει κυανιούχες ουσίες έχει ως αποτέλεσμα την εξουδετέρωση των αρνητικών συνεπειών που προκαλούνται από τα αλκαλοειδή και τις κυανιούχες ουσίες και τελικά την επίτευξη ομοιόμορφης βόσκησης και υψηλής κατανάλωσης βοσκήσιμης ύλης (Provenza 1996). Επίσης, ο συνδυασμός ξυλωδών ειδών και πλατυφύλλων ποών που περιέχουν υψηλά ποσοστά τανινών με ψυχανθή που περιέχουν σαπωνίνες έχει ως αποτέλεσμα την εξουδετέρωση τόσο των αρνητικών συνεπειών των τανινών (επίδραση στο πεπτικό σύστημα) όσο και των σαπωνινών (τυμπανισμός).

Διαχείριση λιβαδιών

Βόσκηση σε μη οικεία λιβάδια

Τα ζώα που βόσκουν στα λιβάδια συχνά μετακινούνται σε άλλους βοσκήσιμους πόρους που ενδεχομένως διαφέρουν κατά πολύ ως προς το περιβάλλον βόσκησης (σύνθεση και δομή βλάστησης). Τα ζώα «μαθαίνουν» το τί πρέπει να βόσκουν ή να αποφεύγουν σε ένα λιβάδι από τα πρώτα στάδια της ζωής τους και αυτή η «γνώση» επηρεάζει τη μετέπειτα συμπεριφορά βόσκησης τους που είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα φυτά που υπήρχαν στο συγκεκριμένο λιβάδι (εμπειρία βόσκησης). Με άλλα λόγια, η συμπεριφορά βόσκησης που εκδηλώνουν σ' ένα περιβάλλον μπορεί να μην είναι η αρμόζουσα για ένα άλλο περιβάλλον και τα ζώα θα πρέπει να «ξαναμάθουν» τί πρέπει να βοσκήσουν. Τέτοιες αλλαγές έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη ζωική παραγωγή. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει τα ζώα από τότε που είναι νεαρής ηλικίας να εκτίθενται σε φυτοκοινότητες με ποικιλία βλάστησης (αγρωστώδη, πλατύφυλλες πόες και θάμνους) ώστε να έχουν μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα σε μη οικείες φυτοκοινότητες.

Χορήγηση συμπληρωματικής τροφής

Στα αγροτικά ζώα που βόσκουν στα λιβάδια χορηγούνται συμπληρωματικές τροφές για να καλυφθούν οι ανάγκες τους σε κρίσιμες περιόδους, τότε δηλαδή που τα φυτά είναι μειωμένης θρεπτικής αξίας ή οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη βόσκηση. Η κατανάλωση των συμπληρωματικών τροφών έχει συχνά μεγάλη διακύμανση, ιδιαίτερα αν αυτές είναι πρωτόγνωρες στα ζώα, που μειώνει την παραγωγικότητά τους. Η έκθεση των ζώων στα πρώτα στάδια της ζωής τους σε επιθυμητά συμπληρώματα και μάλιστα με την παρουσία των μητέρων τους ή άλλων ενήλικων ζώων αυξάνει σημαντικά την κατανάλωση αυτών των συμπληρωμάτων (Thorhallsdottir et al. 1987) και επαυξάνει την πιθανότητα να καταναλώσουν μεγάλες ποσότητες τέτοιων συμπληρωμάτων στη μετέπειτα ζωή τους. Η βοσκήσιμη ύλη των θάμνων που είναι υψηλής θρεπτικής αξίας κατά την κρίσιμη περίοδο του καλοκαιριού σε περιοχές με ξηρές συνθήκες θα μπορούσε να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά από βοοειδή και πρόβατα, αν αυτά μάθουν να τα συμπεριλαμβάνουν στη διαίτά τους (κατάλληλη εκπαίδευση και έκθεση σε αυτά από νεαρή ηλικία).

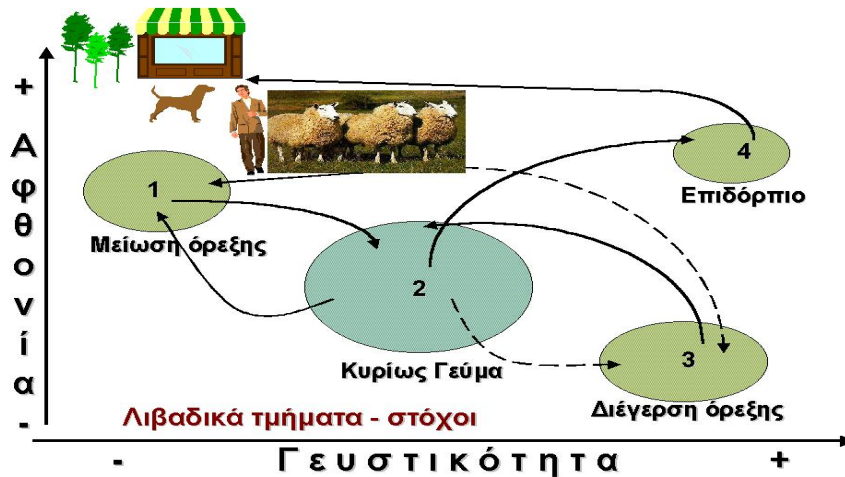
Δηλητηριώδη φυτά

Ζώα που μετακινούνται σε νέα περιβάλλοντα είναι περισσότερο εκτεθειμένα σε δηλητηρίαση από κατανάλωση δηλητηριωδών φυτών σε σύγκριση με ζώα εξοικειωμένα σε τέτοια περιβάλλοντα βόσκησης. Το γεγονός ότι η διαδικασία ανάπτυξης επίκτητης αποστροφής για τροφές είναι πλέον γνωστή και μπορεί να αξιοποιηθεί στη διαφοροποίηση

της επιλογής διαίτας επιλύει σε σημαντικό βαθμό τέτοια προβλήματα (Ralphs and Provenza 1999). Για παράδειγμα, στις Η.Π.Α., έχουν αναπτυχθεί τεχνικές εκπαίδευσης των ζώων, με τις οποίες τα ζώα μαθαίνουν να μη βόσκουν δηλητηριώδη φυτά (Thorhallsdottir et al. 1987, Burrit and Provenza 1989, Ralphs 1997, Pfister 2000).

Αξιοποίηση βλάστησης βοσκήσιμων πόρων

Είναι δυνατόν να εκπαιδευτούν κατάλληλα διάφορα είδη ζώων (ιδιαίτερα όταν είναι νεαρής ηλικίας) και να αυξήσουν την κατανάλωση για φυτά που χαρακτηρίζονται ως μη γευστικά ή άλλα που θεωρούνται ως ζιζάνια. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνεται έμμεσα το λιβάδι και μειώνονται τα ανεπιθύμητα φυτά του. Για παράδειγμα, πρόβατα με εμπειρία στην κατανάλωση του φυτού *Artemisia tridentata* προτίμησαν σε υψηλό ποσοστό ένα υποείδος του (*Artemisia tridentata* subsp. *tridentata*) σε σύγκριση με πρόβατα και αίγες που δεν είχαν τη σχετική εμπειρία (Narjisse 1981, όπως αναφέρεται από Provenza and Balph 1987). Με τον ίδιο τρόπο είναι δυνατόν να εκπαιδευτούν τα ζώα να αποφεύγουν πολύτιμα είδη φυτών (π.χ. δενδρύλλια αναδασώσεων, οπωροφόρα δένδρα κτλ.) και να προκύπτει οικονομικό όφελος (από τη βόσκηση τέτοιων πόρων και την ελαχιστοποίηση των ζημιών) (Provenza and Balph 1987, Burrit and Provenza 1989, Lane et al. 1990).



Εικόνα 4. Πρότυπο οργάνωσης βόσκησης για την επίτευξη ορθολογικής διαχείρισης.

Ορθολογική αξιοποίηση βοσκήσιμων πόρων και οργάνωση βόσκησης

Η ορθολογική αξιοποίηση ενός βοσκήσιμου πόρου προϋποθέτει την ορθολογική κατανομή των ζώων σε όλες τις τοποθεσίες του (λιβαδικά τμήματα, σημεία ποτίσματος, στέγαστρα κτλ.) σε συνδυασμό με τη βοσκοϊκανότητά του (βλ. Vallentine 1990). Αυτά που αναπτύχθηκαν σε αυτή την εργασία και ιδιαίτερα εκείνα που συνηγορούν ότι τα ζώα καταναλώνουν ποικιλία φυτών ως αποτέλεσμα της ήπιας αποστροφής που συμβαίνει κατά τη βόσκηση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε κάθε διαχειριστικό σχεδιασμό. Συγκεκριμένα, η βόσκηση πρέπει να οργανώνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζει τις εναλλακτικές διατροφικές προτάσεις, όταν τα ζώα σταματήσουν να εκδηλώνουν ενδιαφέρον για τη βοσκήσιμη ύλη ενός συγκεκριμένου τμήματος του λιβαδιού ως αποτέλεσμα ανάπτυξης αποστροφών. Η εναλλασσόμενη βόσκηση τμημάτων με διαφορετική σύνθεση φυτών διεγείρει σημαντικά την όρεξη των ζώων και βελτιώνει την αξιοποίηση του λιβαδιού κατά αποτελεσματικό τρόπο (Baumont et al. 2000). Σύμφωνα με τους Meuret et al. (1994), ένα τέτοιο σύστημα περιφοράς μπορεί να επιτευχθεί αν ένα λιβάδι περιλαμβάνει διάφορα τμήματα που το καθένα εξυπηρετεί και μία συγκεκριμένη λειτουργία από τη σκοπιά της ανάπτυξης προτιμήσεων και αποστροφών. Για παράδειγμα (Εικόνα 4), η εξασφάλιση των ακόλουθων τεσσάρων τμημάτων σε ένα σύστημα βόσκησης

θα εξυπηρετούσε τους παραπάνω σκοπούς: Τμήμα 1: μετρίαση της επιθυμίας για βόσκηση ενός πεινασμένου κοπαδιού (φυτά σε αφθονία αλλά χαμηλής προτίμησης), Τμήμα 2: εξασφάλιση του κύριου γεύματος (φυτά μέτριας προτίμησης και αφθονίας), Τμήμα 3: διέγερση της όρεξης απρόθυμων ζώων να βοσκήσουν (φυτά υψηλής προτίμησης) και Τμήμα 4: συμπλήρωση κατά πληρέστερο τρόπο των αναγκών των ζώων σε σύγκριση με τα προηγούμενα τμήματα (φυτά υψηλής προτίμησης και αφθονίας).

Βιβλιογραφία

- Arnold, G.W. and J.L. Hill. 1972. Chemical factors affecting selection of food plants by ruminants, p. 71-101. In: *Phytochemical Ecology* (J.B. Harborne, ed). Academic Press, London.
- Baumont, R., S. Prache, M. Meuret and P. Morand-Fehr. 2000. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. *Livest. Prod. Sci.*, 64:15-28.
- Burrit, E.A. and F.D. Provenza. 1989. Food aversion learning: ability of lambs to distinguish safe from harmful foods. *J. Anim. Sci.*, 67: 1732.
- Freeland, W.J. and D.H. Janzen. 1974. Strategies in herbivory by mammals: The role of plant secondary compounds. *American Naturalist*, 108: 269-277.
- Kyriazakis, I., T.G. Papachristou, A.J. Duncan and I.A. Gordon. 1997. Mild conditioned food aversions developed by sheep towards flavours associated with plant secondary compounds. *J. Chem. Ecol.*, 23: 727-746.
- Λιάκος, Α.Γ., Β.Π. Παπαναστάσης και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 1980. Συμβολή στην αναγωγή πριμώνων σε ποολίβαδο και σύγκριση της αποδόσεως τους με βελτιωμένο θαμνολίβαδο. *Δασική Έρευνα*, 1: 97-141.
- Lane, M.A., M.H. Ralphs, J.D. Olsen, F.D. Provenza and J.A. Pfister. 1990. Conditioned taste aversion: Potential for reducing cattle losses to larkspur. *J. Range Manage.*, 43: 127-131.
- Launchbaugh, K.L., F.D. Provenza and E.A. Burritt. 1993. How herbivores track variable environments: Response to variability of phytotoxins. *J. Chem. Ecol.*, 19: 1047-1056.
- McArthur, C., A.E. Hagerman and C.T. Robbins. 1991. Physiological strategies of mammalian herbivores against defenses, p. 103-114. In: *Plant defenses against mammalian herbivory* (R.Y. Palo and C.T. Robbins, eds). CRC Press Boca Raton.
- Meuret, M., C. Viaux and J. Chadoeuf. 1994. Land heterogeneity stimulates intake during grazing trips. *Ann. Zootech.*, 43: 296-304.
- Newman, J.A., A.J. Parsons and A. Harvey. 1992. Not all sheep prefer clover: diet selection revised. *J. Agr. Sci. Camb.*, 119: 275-283.
- Nicholson, J.W.G., E. Charmley and R.S. Bush. 1992. The effect of supplemental protein source on ammonia levels in rumen fluid and blood and intake of alfalfa silage by beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 72: 853-862.
- Parsons, A.J., J.A. Newman, P.D. Penning, A. Harvey and R.J. Orr. 1994. Diet preference of sheep: effect of recent diet, physiological state and species abundance. *J. Anim. Ecol.*, 63: 465-478.
- Papachristou, T.G., P.D. Platis and V.P. Papanastasis. 1997. Forage production and small ruminant grazing responses in Mediterranean shrublands as influenced by the reduction of shrub cover. *Agroforestry Systems*, 35: 225-238.
- Pfister, J.A. 2000. Food aversion learning to eliminate cattle consumption of pine needles. *J. Range Manage.*, 53: 655-659.
- Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *J. Range Manage.*, 48: 2-17.

- Provenza, F.D. 1996. Acquired aversions as the basis for varied diets of ruminants foraging on rangelands. *J. Anim. Sci.*, 74: 2010-2020.
- Provenza, F.D. and D.F. Balph. 1987. Diet learning by domestic ruminants: Theory, evidence and practical implications. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 18: 211-232.
- Provenza, F.D., E.A. Burrit, T.P. Clausen, J.P. Bryant, P.B. Reichardt and R.A. Distel. 1990. Conditioned flavor aversion: A mechanism for goats to avoid condensed tannins in blackbrush. *American Naturalist*, 136: 810-828.
- Ralphs, M.H. 1997. Persistence of aversions to larkspur in naive and native cattle. *J. Range Manage.*, 50: 367-370.
- Ralphs, M.H. and F.D. Provenza. 1999. Conditioned food aversions: principles and practices, with special reference to social facilitation. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58: 813-820.
- Ralphs, M.H., F.D. Provenza, R.D. Wiedmeier and F.B. Bunderson. 1995. Effects of energy source and food flavor on conditioned preference in sheep. *J Anim. Sci.*, 73: 1651-1657.
- Thorhallsdottir, A.G., F.D. Provenza and D.F. Balph. 1987. Food aversion learning in lambs with or without a mother: discrimination, novelty and persistence. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 18: 324-340.
- Vallentine, J.F. 1990. *Grazing management*. Academic Press, Inc., San Diego, C.A., pp. 533.
- Westoby, M. 1978. What are the biological bases of varied diets? *American Naturalist*, 112: 627- 631.
- Wilmschurst, J.F., J.M. Fryxell and R.J. Hudson. 1995. Forage quality and patch choice by wapiti (*Cervus elaphus*). *Behav. Ecol.*, 6: 209- 220.

Diet selection of ruminants as a useful management tool in rangelands

T.G. Papachristou

Rangeland Resources Laboratory, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

Ruminants foraging on rangelands select their diets from an array of plants that vary in nutrients and toxins. Their senses of taste, smell, and sight help them to select an appropriate diet, which meets nutritional needs. Postingestive feedback adjusts a forage's value commensurate with its utility to the animal enabling survival when the grazing environment and animal's nutritional needs are changing. Animals acquire preference for plant species that cause positive postingestive feedback (these species are usually correlated with adequate nutritional constituents); on the contrary they acquire aversion for plant species that cause negative postingestive feedback (these species are correlated with nutrient deficiencies or excesses and toxicities). In other words, what makes a forage preferable or not is not its taste but its nutritional benefits or deficits received from forage ingestion, which are sensed by animals through feedback and linked with a forage's taste. The senses of smell and sight help animals to seek foods that cause positive feedback and avoid foods that cause negative feedback. Finally, in this article the implications of diet selection for rangeland management are discussed.

Key words: Aversion, nutrients, palatability, preference, toxins.

Μέθοδοι εκτίμησης κατανάλωσης τροφής σε ζώα που βόσκουν ελεύθερα στα λιβάδια

Μ.Δ. Γιακουλάκη

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η γνώση της ποσότητας τροφής που καταναλώνουν κατά βούληση τα αγροτικά ζώα που βόσκουν ελεύθερα στα λιβάδια είναι πολύ σημαντική για λόγους οικολογικούς, οικονομικούς και διαχειριστικούς. Η εκτίμηση όμως, της κατανάλωσης τροφής αν και αποτέλεσε αντικείμενο μακρόχρονης προσπάθειας των ερευνητών, εξακολουθεί να παραμένει ακόμη και σήμερα μια διαδικασία επίπονη, χρονοβόρα, πολυέξοδη και σχετικά μικρής ακρίβειας. Στην εργασία αυτή συζητούνται οι μέθοδοι της ολικής συλλογής των κοπράνων, της χορήγησης των δεικτών τριοξειδίου του χρωμίου (Cr_2O_3) και n-αλκανίων (n-alkanes) καθώς επίσης και ο δείκτης των ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων, που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της ποσότητας τροφής αιγών που έβοσκαν ελεύθερα σε θαμνολίβαδα.

Λέξεις κλειδιά: Κατανάλωση τροφής, μέθοδοι, αίγες, θαμνολίβαδα.

Εισαγωγή

Η πρόσληψη (κατανάλωση) τροφής αποτελεί την κύρια δραστηριότητα των αγροτικών ζώων που βόσκουν στα λιβάδια. Η κατανάλωση τροφής είναι πολλή σημαντική διότι αποτελεί χαρακτηριστικό κρίκο στην τροφική αλυσίδα των λιβαδικών οικοσυστημάτων (οικολογική σημασία), καθορίζει το επίπεδο συντήρησης των ζώων και παραγωγής ζωικών προϊόντων (οικονομική) και επηρεάζει την παραγωγή των φυτών ως αποτέλεσμα της επίδρασης της βόσκησης στη δομή και την κατάσταση του λιβαδιού (διαχειριστική). Η σπουδαιότητα της έννοιας της κατανάλωσης οδήγησε μεγάλο αριθμό ερευνητών, εδώ και πολλά χρόνια να αναπτύξουν σειρά μεθόδων για τον προσδιορισμό της. Οι μέθοδοι που αναπτύχθηκαν μέχρι σήμερα, εξαιτίας των πολλαπλών παραμέτρων που εμπλέκονται στον υπολογισμό της κατανάλωσης, εμφανίζουν περισσότερα μειονεκτήματα σε σχέση με τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματά τους. Η σύγκριση ερευνητικών ευρημάτων με την υπάρχουσα μεθοδολογία που αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία θα βοηθήσει στην καλύτερη γνώση της κατανάλωσης και στην ορθότερη χρησιμοποίηση των μεθόδων υπολογισμού της στην διαχείριση των λιβαδιών. Στην εργασία αυτή συζητούνται οι μέθοδοι, της ολικής συλλογής των κοπράνων, των δεικτών (Cr_2O_3 και n-alkanes) και των ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων, που χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορα πειράματα για την εκτίμηση της ποσότητας τροφής που καταναλώναν αίγες που έβοσκαν σε θαμνολίβαδα. Σκοπός της εργασίας ήταν η αξιολόγηση και η εκτίμηση της αξιοπιστίας των μεθόδων αυτών.

Μέθοδοι υπολογισμού της κατανάλωσης

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συνήθως για την εκτίμηση της ποσότητας τροφής που καταναλώνουν τα αγροτικά ζώα που βόσκουν στα λιβάδια, βασίζονται στην απλή

σκέψη ότι αν η πεπτικότητα (Π) της τροφής και η ποσότητα των παραγομένων κοπράνων (Κ) μπορούν να προσδιορισθούν, τότε η κατανάλωση τροφής (Τ) μπορεί να υπολογισθεί από την εξίσωση (Van Dyne 1968) :

$$\text{Τροφή} = \text{Κόπρανα} \times 100 / 100 - \% \text{ Πεπτικότητα}$$

Τα κόπρανα των ζώων συνήθως μετριοούνται με τη μέθοδο της ολικής συλλογής των κοπράνων ή με τη βοήθεια κάποιου δείκτη (Cr_2O_3 , n-alkanes, κ.α). Το τμήμα της μεθόδου που αφορά στη συλλογή της επιλεγόμενης από τα ζώα τροφής και στον προσδιορισμό της πεπτικότητάς της, θεωρείται το πιο δύσκολο. Έχουν αναπτυχθεί πολλές τεχνικές για τη συλλογή των δειγμάτων της τροφής, που επιλέγουν τα ζώα κατά τη βόσκηση, όπως οι κάνουλες (οισοφαγικές ή στομάχου) ή η απευθείας παρατήρηση των ζώων και η συλλογή δειγμάτων παρόμοιων με αυτά που επιλέγουν (Holechek et al. 1982). Όλες όμως έχουν σφάλματα και δυσκολίες στην εφαρμογή τους. Το επόμενο βήμα για τον υπολογισμό της κατανάλωσης είναι ο προσδιορισμός της πεπτικότητας της επιλεγόμενης τροφής in vitro με τη μέθοδο των Tilley and Terry (1963) ή την ενζυματική μέθοδο (Aufrege 1982) ή την gas τεχνική (Menke and Steingass 1988) ή με τη βοήθεια του δείκτη ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων, με την προϋπόθεση βέβαια ότι υπάρχουν διαθέσιμες κατάλληλες εξισώσεις συσχέτισης (Wallace and Van Dyne 1970, Holechek et al. 1982). Πολλές τροποποιήσεις των μεθόδων αυτών έχουν αναπτυχθεί είτε για να μειώσουν το σφάλμα εκτίμησης ή για να περιορίσουν το κόστος και την εργαστηριακή δουλειά. Όμως, ακόμη και οι πιο αξιόπιστες μέθοδοι για τον προσδιορισμό της πεπτικότητας σε συμβατικές τροφές, δεν είναι πάντοτε εφαρμόσιμες σε πολλά θαμνώδη είδη (Nastis and Meuret 1987).

Μέθοδος της ολικής συλλογής των κοπράνων

Αυτή είναι η πιο παλιά μέθοδος που εφαρμόζεται για τον προσδιορισμό της πεπτικότητας ή της κατανάλωσης και θεωρείται μέθοδος αναφοράς. Η κατανάλωση προσδιορίζεται από το συνδυασμό της πεπτικότητας της τροφής με μετρήσεις των παραγομένων κοπράνων, που γίνονται με τη βοήθεια ειδικών σάκων συλλογής, που προσαρμόζονται στα ζώα. Οι εργασίες που γίνονται κατά την εφαρμογή της μεθόδου, περιλαμβάνουν το συχνό άδειασμα των σάκων, τη ζύγιση των κοπράνων και τον καθαρισμό των σάκων. Σφάλματα συνήθως προέρχονται από τη μη πλήρη συλλογή κοπράνων καθώς και από την επίδραση των σάκων στη συμπεριφορά των ζώων.

Η Γιακουλάκη (1992) κατασκεύασε σάκους συλλογής κοπράνων για να εκτιμήσει την ποσότητα τροφής που έβοσκαν αίγες σε θαμνολίβαδα, στα οποία κυριαρχούσε το πουρνάρι (*Q. coccifera* L). Οι σάκοι αυτοί σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν, έτσι ώστε να μην υπάρχουν απώλειες κοπράνων κατά τη βόσκηση και να μη διαταράσσεται η συμπεριφορά των ζώων. Η ελαφριά κατασκευή τους (730 g) από ιμάντες και δερμάτινα λουριά και η απουσία χοντρού υφάσματος, που συνήθως κάλυπτε το μεγαλύτερο μέρος τους σώματος των ζώων (Malechek et al. 1980, Pfister 1985), επέτρεπαν την άνετη κίνηση των αιγών μέσα στα πυκνά θαμνολίβαδα, και δεν επηρέαζαν σε μεγάλο βαθμό τη συμπεριφορά τους και κατ' επέκταση την κατανάλωση. Κατά τα τελευταία δέκα χρόνια χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία για τη συλλογή κοπράνων αιγών σε διάφορα πειράματα (Γιακουλάκη 1992, Γιακουλάκη και Νάστης 1995, Yiakoulaki and Nastis 1995, 1996, Γιακουλάκη 1997, Yiakoulaki et al. 1998). Η διακύμανση στη συλλογή των κοπράνων συνήθως περιορίζεται όταν οι ημέρες συλλογής είναι έξι ή επτά (Cordova 1978). Ο μέσος όρος και η διακύμανση κοπράνων αιγών που συλλέχθηκαν με σάκους συλλογής κοπράνων σε διάρκεια έξι ημερών (Γιακουλάκη αδημοσίευτα στοιχεία) παρουσιάζεται στον πίνακα 1. Λεπτομερής περιγραφή των σάκων και περισσότερες πληροφορίες για την κατασκευή τους αναφέρονται στην εργασία Yiakoulaki and Nastis (1998).

Η μέθοδος της ολικής συλλογής των κοπράνων εξαιτίας της αξιοπιστίας της χρησιμοποιήθηκε ευρέως για τον υπολογισμό της κατανάλωσης. Είναι όμως χρονοβόρα, πολυδάπανη, κουραστική και μη εφαρμόσιμη κάτω από ορισμένες συνθήκες (Cordova et al. 1978). Για τους λόγους αυτούς το ενδιαφέρον των ερευνητών στράφηκε από πολύ νωρίς στους δείκτες (Langlands 1975) σε μια προσπάθεια να βρεθούν μέθοδοι, που να παρέχουν ικανοποιητική ακρίβεια μετρήσεων και ταυτόχρονα να είναι απαλλαγμένες από τα μειονεκτήματα της μεθόδου της ολικής συλλογής.

Πίνακας 1. Κόπρανα αιγών (γρ. ξηρού βάρους) ανά ημέρα που μετρήθηκαν με σάκους συλλογής κοπράνων (Γιακουλάκη, αδημοσίευτα στοιχεία).

Ζώο	Ημέρα από έναρξη συλλογής						MO	SE
	1η	2 ^η	3 ^η	4η	5η	6η		
3	718	813	756	786	745	799	770	36,0
7	610	646	667	721	606	612	644	44,9
10	835	825	783	513	685	861	750	131,6
11	517	590	565	572	471	508	537	45,6
1	695	702	533	489	650	571	607	88,7
5	562	601	550	598	644	636	599	37,9
8	673	711	653	649	598	588	645	46,2
9	468	553	606	609	593	627	576	58,4
4	503	601	462	587	525	536	536	52,0
6	481	454	431	503	506	524	483	35,1
12	604	619	613	593	560	604	599	21,0
2	662	689	535	691	692	649	653	60,5

Μέθοδος μη πεπτών συστατικών (δείκτες)

Οι δείκτες είναι ουσίες άπεπτες, μη απορροφήσιμες και μη τοξικές που χορηγούνται στα ζώα (εξωτερικοί) ή εμπεριέχονται στην τροφή (εσωτερικοί) και χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των παραγομένων κοπράνων ή της πεπτικότητας. Η μέθοδος στηρίζεται στην παραδοχή, ότι η ποσότητα του δείκτη που αποβάλλεται στα κόπρανα, ισούται με την ποσότητα του δείκτη, που χορηγείται στα ζώα. Ορισμένες ραδιενεργές ουσίες, το πυρίτιο, οι σπάνιες γαίες, η πολυεθυλενική γλυκόλη έχουν χρησιμοποιηθεί ως δείκτες. Το τριοξείδιο του χρωμίου (Cr_2O_3) όμως, είναι ο δείκτης, που έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο (Leaver 1985). Τα κυριότερα προβλήματα που σχετίζονται με το δείκτη αυτό, οφείλονται στην ατελή ανάκτησή του στα κόπρανα και στην ανομοιόμορφη αποβολή του στη διάρκεια της ημέρας. Ο ρυθμός και η μορφή με την οποία χορηγείται στα ζώα, επηρεάζει σημαντικά τα αποτελέσματα. Γενικά, για τη σωστή χρησιμοποίηση του δείκτη συνιστάται η προκαταρκτική περίοδος χορήγησής του να είναι επτά ημέρες, η διάρκεια συλλογής των δειγμάτων τουλάχιστον πέντε και ο δείκτης να χορηγείται στα ζώα δύο φορές την ημέρα και σε τέτοια μορφή, ώστε να απομακρύνεται αργά και ομοιόμορφα από τη μεγάλη κοιλία.

Για να επιτευχθεί ομοιόμορφη απελευθέρωση του Cr_2O_3 κατά τη διάρκεια της ημέρας, ο δείκτης αναμίχθηκε με άλλες δυο ουσίες, τη μικροκρυσταλλική κυτταρίνη και το στεατικό μαγνήσιο και κατασκευάστηκαν δισκία με διαφορετικούς βαθμούς συμπίεσης (Γιακουλάκη 1992). Μετά από σειρά πειραμάτων σε ελεγχόμενες συνθήκες τα δισκία που είχαν σύσταση Cr_2O_3 49%, μικροκρυσταλλική κυτταρίνη 49% και στεατικό μαγνήσιο 2%, συμπίεστηκαν στις 75 atm και χορηγήθηκαν σε αίγες δύο φορές την ημέρα για 14 συνεχείς ημέρες, με σκοπό να υπολογισθεί η ποσότητα τροφής, που έβοσκαν σε θαμνολίβαδα στη Βόρεια Ελλάδα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Υπολογισθείσα κατανάλωση τροφής (g DM/kg BW^{0,75}) αιγών που έβοσκαν σε θαμνολίβαδα με τη μέθοδο της ολικής συλλογής των κοπράνων και του δείκτη Cr₂O₃ υπό μορφή δισκίων ομοιόμορφης απελευθέρωσης δείκτη (Από Γιακουλάκη 1992).

Εποχή δειγματοληψίας	Ολική συλλογή	Δισκία Cr ₂ O ₃
Μάιος	50,8±2,6	53,6±2,1
Νοέμβριος	46,9±2,2	46,7±1,9

Η χορήγηση όμως δισκίων δύο φορές την ημέρα είναι χειρισμός δύσκολα εφαρμόσιμος, ιδίως σε ζώα που βόσκουν σε εκτεταμένες εκτάσεις. Οι Parker et al. (1989) χρησιμοποίησαν τις κάψουλες Cr₂O₃ "cartec" για τον υπολογισμό της ποσότητας τροφής που έβοσκαν πρόβατα. Οι κάψουλες αυτές παραμένουν στη μεγάλη κοιλία των ζώων και απελευθερώνουν σταθερή ποσότητα δείκτη για 25 ημέρες. Η εργασία με τις κάψουλες "cartec" έχει περιορισθεί σημαντικά και είναι πιο εύκολος ο χειρισμός μεγάλου αριθμού ζώων ταυτόχρονα. Ένα σοβαρό μειονέκτημα (Hatfield et al. 1991, Γιακουλάκη και Νάστης 1995) είναι η υπερεκτίμηση της πραγματικής κατανάλωσης (Πίνακας 3). Μεγαλύτερη ακρίβεια με την τεχνική αυτή σε πειράματα με ζώα που βόσκουν είναι δυνατό να επιτευχθεί, όταν υπάρχει παράλληλα και ένας μικρός αριθμός ζώων με σάκους για ολική συλλογή κοπράνων.

Πίνακας 3. Κατανάλωση τροφής (g DM/kg BW^{0,75}) αιγών που έβοσκαν σε θαμνολίβαδα με τη μέθοδο της ολικής συλλογής των κοπράνων και του δείκτη Cr₂O₃ σε μορφή κάψουλας "cartec" (Από Γιακουλάκη και Νάστης 1995).

Εποχή δειγματοληψίας	Ολική συλλογή	Cr ₂ O ₃ σε μορφή κάψουλας "cartec"
Φθινόπωρο	43,9±2,8	59,6±5,1
Άνοιξη	36,9±3,4	57,4±2,2
Χειμώνας	37,8±2,8	53,9±4,0

Ένα πρόβλημα που επίσης συνδέεται με το δείκτη Cr₂O₃, είναι ότι μετριέται σχετικά δύσκολα. Το Cr₂O₃ προσδιορίζεται χημικά σε δυο στάδια : Στο πρώτο στάδιο μετατρέπεται το στερεό Cr₂O₃ σε ευδιάλυτα χρωμικά ιόντα (CrO₄²⁻) ενώ στο δεύτερο στάδιο γίνεται ο ποσοτικός προσδιορισμός αυτών των ιόντων. Πολλές μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί και για τα δυο στάδια. Τα κυριότερα μειονεκτήματά τους είναι η σχετικά μικρή ακρίβεια, η χρησιμοποίηση μεγάλου αριθμού αντιδραστηρίων, ορισμένα από τα οποία είναι επικίνδυνα, καθώς επίσης και ο μεγάλος χρόνος ανάλυσης που απαιτείται. Η μέθοδος σύντηξης με υπεροξειδίο του νατρίου (Na₂O₂) για την οξειδωση και διαλυτοποίηση του Cr₂O₃, σε συνδυασμό με την τεχνική της φασματοφωτομετρίας ατομικής απορρόφησης για τον προσδιορισμό των χρωμικών ιόντων (Γιακουλάκη 1992, Γιακουλάκη et al. 1997) αύξησε σημαντικά την ακρίβεια των μετρήσεων (ο συντελεστής παραλλακτικότητας κυμάνθηκε από 2,7% μέχρι 7,6%). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την απλότητα των μετρήσεων, το μικρό χρόνο και κόστος ανάλυσης, καθιστούν τη μέθοδο αυτή ως την πλέον σύγχρονη, αξιόπιστη και αποτελεσματική ενόργανη μέθοδο χημικής ανάλυσης για τον προσδιορισμό του δείκτη Cr₂O₃ σε δείγματα κοπράνων ζώων (Γιακουλάκη et al. 1997).

Οι κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες (αλκάνια, n-alkanes, C₂₇-C₃₆) είναι συστατικά των εφυμενιακών κηρών των φυτών (Tulloch 1976) και τα τελευταία 25 χρόνια έχουν χρησιμοποιηθεί ως δείκτες για την εκτίμηση της σύνθεσης (Dove and Mayes 1991) και της ποσότητας τροφής (Mayes et al. 1986) που βόσκουν τα ζώα. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της χρησιμοποίησης των αλκανίων είναι ότι η κατανάλωση εκτιμάται, χωρίς να απαιτείται υπολογισμός της πεπτικότητας της τροφής, ενώ μειονεκτήματα της μεθόδου θεωρούνται ο δύσκολος και χρονοβόρος προσδιορισμός τους και η μικρή σχετικά ακρίβεια

των αποτελεσμάτων. Τα αλκάνια δίνουν αρκετά καλά αποτελέσματα σε λιβάδια με μικρό αριθμό ειδών φυτών (μέχρι τέσσερα), ενώ δεν υπάρχουν πληροφορίες από την εφαρμογή της μεθόδου σε λιβάδια με αριθμό ειδών φυτών μεγαλύτερο του δέκα (Newman et al. 1995). Περισσότερη έρευνα απαιτείται για τη βελτίωση της μεθόδου προσδιορισμού των αλκανίων και τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους σε λιβάδια με μεγάλο αριθμό ειδών φυτών.

Ολικές αζωτούχες ουσίες των κοπράνων

Οι ολικές αζωτούχες ουσίες, που υπάρχουν στα κόπρανα των ζώων, προέρχονται από το μεταβολικό άζωτο και από το άπεπτο ή μη απορροφήσιμο άζωτο της τροφής. Το μεταβολικό άζωτο αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα των ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων και σχετίζεται άμεσα με την ποσότητα τροφής, που διέρχεται από το πεπτικό σύστημα των ζώων. Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτείται η ανάπτυξη εξισώσεων συσχέτισης μεταξύ των ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων και της κατανάλωσης τροφής. Οι ολικές αζωτούχες ουσίες των κοπράνων έχουν χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές για την εκτίμηση της περιεκτικότητας της τροφής, που καταναλώνουν τα ζώα σε άζωτο (Holechek et al. 1982), της πεπτικότητας (Wallace and Van Dyne 1970) και της κατανάλωσης (Arnold and Dudzinski 1963) με διαφορετικό βαθμό επιτυχίας και αρκετές φορές με αντικρουόμενα αποτελέσματα (Cordova et al. 1978).

Οι ολικές αζωτούχες ουσίες των κοπράνων εκτίμησαν με ικανοποιητική ακρίβεια τη θρεπτική αξία της τροφής, που έβοσκαν αίγες σε θαμνολίβαδα (Γιακουλάκη 1997), ενώ δε βρέθηκε σημαντική συσχέτιση με την κατανάλωση ($r = -0,12$). Ο συντελεστής συσχέτισης με την πεπτικότητα ήταν $r = 0,79$, ενώ με την περιεκτικότητα της τροφής σε άζωτο $r = 0,89$ (Πίνακας 4). Εξισώσεις συσχέτισης επίσης αναπτύχθηκαν μεταξύ των ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων και της θρεπτικής αξίας σε θαμνολίβαδα με διαφορετική αναλογία θαμνώδους ποώδους βλάστησης καθώς και σε διαφορετικές περιόδους βόσκησης (Γιακουλάκη 1992).

Πίνακας 4. Εξισώσεις συσχέτισης μεταξύ των ολικών αζωτούχων ουσιών των κοπράνων και της κατανάλωσης, της πεπτικότητας και της περιεκτικότητας σε άζωτο της τροφής αιγών, που έβοσκαν σε θαμνολίβαδα (από Γιακουλάκη 1997).

Εξισώσεις	R	Sxy
Κατανάλωση τροφής = $57,43 - 0,43 \text{ ΟΑΟΚ}^*$	-0,12	9,79
IVOMD = $10,42 + 2,05 \text{ ΟΑΟΚ}$	0,79	4,43
Άζωτο τροφής = $3,01 + 0,62 \text{ ΟΑΟΚ}$	0,89	0,88

* ΟΑΟΚ: ολικές αζωτούχες ουσίες κοπράνων, IVOMD: *in vitro* πεπτικότητα οργανικής ουσίας.

Συμπεράσματα και διαπιστώσεις

Ο υπολογισμός της κατανάλωσης αν και αποτέλεσε αντικείμενο μακρόχρονης προσπάθειας των ερευνητών, εξακολουθεί να παραμένει μια διαδικασία πολύπλοκη, χρονοβόρα, πολυέξοδη και με αποτελέσματα μικρής σχετικά ακρίβειας. Η μέθοδος της ολικής συλλογής των κοπράνων είναι επίπονη και πιθανώς να επηρεάζει τη συμπεριφορά των ζώων. Η χρησιμοποίηση των αλκανίων δεν έδωσε τελική λύση στο πρόβλημα, εξαιτίας της δυσκολίας στον προσδιορισμό τους. Η χρησιμοποίηση έμμεσων βελτιωμένων μεθόδων (δείκτης Cr_2O_3 σε μορφή δισκίων ή κάψουλας “captec” και ο προσδιορισμός του δείκτη με σύντηξη και φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης) φαίνεται να είναι ο καλύτερος συνδυασμός για τον υπολογισμό της κατανάλωσης αιγών που βόσκουν σε θαμνολίβαδα.

Βιβλιογραφία

- Arnold, G.W. and M.L. Dudzinski. 1963. The use of fecal nitrogen as an index for estimating the consumption of herbage by grazing animals. *J. Agr. Sci.*, 61: 633.
- Aufrere, J. 1982. Etude de la prevision de la digestibilite des fourrages par une methode enzymatique. *Ann Zootech.*, 31: 111-130.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ. 1992. Επίδραση των διαφόρων αναλογιών θαμνώδους ποώδους βλάστησης στην κατανάλωση τροφής από γίδια. Διδακτορική Διατριβή. ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ. και Α.Σ. Νάστης. 1995. Σύγκριση δυο μεθόδων χορήγησης εξωτερικού δείκτη Cr_2O_3 για τον υπολογισμό της κατανάλωσης τροφής από αίγες που βόσκουν σε θαμνολίβαδα. 10^ο Συνέδριο Ελληνικής Ζωοτεχνικής Εταιρείας. Λάρισα.
- Γιακουλάκη, Μ.Δ. 1997. Εκτίμηση θρεπτικής αξίας της τροφής των αιγών που βόσκουν σε θαμνολίβαδα από τις ολικές αζωτούχες ουσίες των κοπράνων. *Γεωτεχνική Ενημέρωση*, 8(2): 32-37.
- Cordova, F.J., J.D. Wallace and R.D. Pieper. 1978. Forage intake by grazing livestock: A review. *J. Range Manage.*, 31: 430.
- Dove, H. and Mayes R.W. 1991. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: A review. *Aust. J. of Agric. Res.*, 42: 913-952.
- Hatfield P.G., G.W. Walker and H.A. Glimp. 1991. Comparing the captec bolus to chromic oxide dosed twice daily using sheep in confinement. *J. Range Manage.*, 44: 408-409.
- Holechek, J.L., M. Vavra and R.D. Pieper. 1982. Methods for determining the nutritive quality of range ruminant diets: A review. *J. Anim. Sci.*, 54: 363-375.
- Langlands, J.P. 1975. Techniques for estimating nutrient intake and its utilization by grazing ruminant, p. 420-432. In : *Digestion and metabolism in the ruminant* (I.W. McDonald, A.C.I. Warner, eds). *Proc. 4th Intern. Symp. Rum. Nutr.* 1974. Univ. New England, Australia.
- Leaver, J.D. 1985. Herbage intake handbook, p. 40-44. *Brit. Grass. Soc.* (edn).
- Malechek, J.C., K.O. Fulgham and M.A. Smith. 1980. A faecal collection apparatus for deer nutrition studies. *J. Range Manage.*, 33: 398-399.
- Mayes, R.W., C.S. Lamb and P.M. Colgrove. 1986. The use of dosed and herbage alkanes as markers for the determination of herbage intake. *J. Agric. Sci.*, 107: 161-170.
- Menke, K.H. and H. Steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Devel.*, 28: 7-55.
- Nastis A.S. and M. Meuret. 1987. Methods of estimation of nutritive value and intake of forage by goats, p. 142-158. In: *Agriculture EUR 11893 FR-EN*.
- Newman, J.A., W.A. Thompson, P.D. Penning and R.W. Mayes. 1995. Least-squares diet composition from n-alkanes in herbage and feces using matrix mathematics. *Aust. J. Agri. Res.*, 46: 793-805.
- Parker, W.J., S.N. Mc Cutcheon. and D.H. Carr. 1989. Effect of herbage type and level of intake on the release of chromic oxide from intraruminal controlled release capsules in sheep. *NZ J. Agric. Res.*, 32: 537-546.
- Pfister, J.A. 1985. An effective faecal harness for free-grazing goats. *J. Range Manage.*, 38: 184-185.
- Tilley, J.M. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 18: 104-111.
- Tulloch, A.P. 1976. Chemistry of waxes of higher plants, p. 235-287. In: *Chemistry and Biochemistry of Natural Waxes* (Kolattukudy, ed). Elsevier, Amsterdam.

- Van Dyne, G.M. 1968. Measuring quantity and quality of the diet of large herbivores. In: A practical guide to study of the productivity of large herbivores (F.G. Golley and H.K. Buchner, eds). Blackwell Scientific Publ. Oxford, England.
- Wallace, J.D. and G.M. Van Dyne. 1970. Precision of indirect methods for estimating digestibility of forage consumed by grazing cattle. *J. Range Manage*, 23: 424.
- Yiakoulaki, M.D. and A.S. Nastis. 1995. Intake of goats grazing kermes oak shrublands with varying cover in Northern Greece. *Small Rumin. Res.*, 17: 223-228.
- Yiakoulaki, M.D. and A.S. Nastis. 1996. Effect of stocking rate on intake and gain of goats grazing in kermes oak shrubland, p. 243-247. In: Proceedings of the International Symposium on the optimal exploitation of marginal Mediterranean areas by extensive ruminant production systems. (N.P. Zervas and J. Hatziminaoglou, eds). Thessaloniki, Greece.
- Yiakoulaki, M.D., I.N. Papadoyannis and A.S. Nastis. 1997. Determination of marker chromic oxide in feces of grazing goats on Mediterranean shrublands by AAS. *J. Anim. Feed Sci. and Technology*, 67: 163-168.
- Yiakoulaki, M.D., M.S. Kodona and A.S. Nastis. 1998. Effect of prescribed burning and management systems on diet selection and intake of goats grazing in a Pinus-brutia forests, p. 85-89. In: Proc. of the EQUFLA project meeting Landscapes Livestock and Livelihoods in European Less Favoured Areas (Waterhouse and McEwan, eds). SAC, Auchincruive, Ayr.
- Yiakoulaki, M.D. 1998. A modified faecal harness for grazing goats on Mediterranean shrublands. *J. Range Manage*, 51: 545-546.

Techniques for measuring forage intake of grazing animals

M.D. Yiakoulaki

Laboratory of Range Science (236), Aristotle University of Thessaloniki
540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

The knowledge of forage intake by grazing ruminants is very important for ecological, economical and management reasons. Eventhough, intake measurements in grazing studies has been the subject of extensive research for many years the procedures used still remain laborious, expensive, time consuming with low precision and accuracy. In this paper several methods such as total fecal collection, markers (Cr_2O_3 and n-alkanes) and fecal nitrogen index which are commonly used for intake determination are discussed.

Key words: Intake measurements, goats, shrublands.

Επίδραση της θερινής βόσκησης στην ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης ορισμένων ξυλωδών ειδών, τα οποία εγκαταστάθηκαν σε ποολίβαδο της ημίξηρης ζώνης

Α.Β. Αϊναλής¹, Κ.Ν. Τσιουβάρας² και Α.Σ. Νάστις²
¹Δ/νση Δασών Π.Κ.Μ., ²Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων Α.Π.Θ.

Περίληψη

Σε ένα υποβαθμισμένο ποολίβαδο της ημίξηρης ζώνης στη Β. Ελλάδα, εγκαταστάθηκαν τα είδη Ψευδακακία, Γλεδίσιχα, Άμορφα και Μουριά. Σκοπός της εγκατάστασης ήταν η παραγωγή υψηλής ποιότητας βοσκήσιμης ύλης, κατά τη διάρκεια του θέρους, που η ποώδης βλάστηση είναι ξηρή. Μελετήθηκε η μεταβολή της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης στη διάρκεια του θέρους κάτω από την επίδραση ορθολογικής βόσκησης με πρόβατα, στις αρχές Ιουλίου και τέλη Αυγούστου κατά τα έτη 1992, 1993 και 1994. Η περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης σε ολικές πρωτεΐνες δεν επηρεάστηκε στατιστικά σημαντικά από τη βόσκηση, παρατηρήθηκε όμως μια τάση μείωσής της με την πρόοδο του φαινολογικού σταδίου στα ψυχανθή είδη. Αντίθετα την ίδια περίοδο στη Μουριά διαπιστώθηκε αύξηση των ολικών πρωτεϊνών. Η Ψευδακακία (19,1%) και η Άμορφα (18,6%) είχαν σημαντικά υψηλότερες ολικές πρωτεΐνες από τα υπόλοιπα είδη που μελετήθηκαν. Αντίθετα η περιεκτικότητά τους σε κυτταρικά τοιχώματα μειώθηκε με την εφαρμογή της βόσκησης την περίοδο του θέρους (41,5% αρχές Ιουλίου, 37,7% τέλη Αυγούστου). Η βόσκηση επίσης συνέβαλε στην αύξηση του ποσοστού πεπτικότητας των ειδών καθώς ευνοήθηκε η ανάπτυξη νέων και τρυφερών βλαστών (53,5% αρχές Ιουλίου, 58,2% τέλη Αυγούστου).

Λέξεις κλειδιά: Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης, υποβαθμισμένο ποολίβαδο, θαμνόμορφα ξυλώδη είδη, βόσκηση.

Εισαγωγή

Το κλίμα στα ποολίβαδα της χαμηλής μεσογειακής ζώνης, χαρακτηρίζεται από το ψυχρό χειμώνα και το παρατεταμένο μακρύ ξηρό καλοκαίρι. Η έκταση των λιβαδιών αυτών στην Ελλάδα ανέρχεται σε 5,6 εκατομμύρια στρέμματα ή το 4,2% της συνολικής της επιφάνειας. Οι εκτάσεις αυτές, με την ανεξέλεγκτη και αλόγιστη βόσκηση επί πολλά χρόνια οδηγήθηκαν στην υποβάθμιση (Παπαναστάσης 1988, Νάστις και Τσιουβάρας 1989) με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζονται από τη χαμηλή παραγωγή και χαμηλή ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης. Αυτό είναι περισσότερο εμφανές με την ωρίμανση των φυτών νωρίς το καλοκαίρι (Davis et al. 1975, Nastis 1977, Nastis 1982, Holecheck et al. 1989).

Η εισαγωγή στις εκτάσεις αυτές ξυλωδών ειδών και κυρίως ψυχανθών (δέντρων και θάμνων) μπορεί να περιορίσει το πρόβλημα της κάλυψης της τροφής των ζώων. Πολλά ξυλώδη είδη προσφέρουν πράσινη και τρυφερή βοσκήσιμη ύλη τη διάρκεια του θέρους σε αντίθεση με την ποώδη βλάστηση (Cook 1972). Επιπλέον, η εγκατάσταση των ξυλωδών ειδών θα συμβάλει στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, στον εμπλουτισμό με άζωτο (ψυχανθή είδη) και στη βελτίωση της αισθητικής του τοπίου (Le Houerou 1993, Papanastasis 1993). Επιπρόσθετα, αυτά τα είδη έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν βαθύ ριζικό σύστημα, ώστε να εκμεταλλεύονται τα θρεπτικά στοιχεία και το εδαφικό νερό στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους και να παράγουν πράσινη φυτομάζα, ακόμη και στη διάρκεια της ξηρής περιόδου (Le Houerou 1987, Olea et al. 1992).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης τεσσάρων ξυλωδών ειδών, τα οποία εγκαταστάθηκαν σε ένα ημίξηρο ποολίβαδο, υπό την επίδραση της βόσκησης στη διάρκεια του θέρους.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή της Κοινότητας Σχολαρίου, της Επαρχίας Λαγκαδά, που βρίσκεται 43 χιλιόμετρα βορειοανατολικά από την πόλη της Θεσσαλονίκης και σε υπερθαλάσσιο ύψος 100 μέτρα. Το κλίμα της περιοχής του πειράματος ανήκει στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με ψυχρούς χειμώνες. Πιο συγκεκριμένα υπάγεται στον ασθενή μέσο-μεσογειακό χαρακτήρα (Μαυρομάτης 1980). Το έδαφος προέρχεται από αλλουβιακές αποθέσεις γνευσιακού υλικού. Από τη μηχανική ανάλυση του εδάφους προέκυψε ότι το έδαφος είναι αμμώδες (85% περίπου άμμο, 10% ιλύς και 5% άργιλος) (Αϊναλής 1996). Η βλάστηση της περιοχής μελέτης ανήκει στην παραμεσογειακή ζώνη *Quercetalia pubescentis*, στην υποζώνη *Ostryo - Carpinion* και στον αυξητικό χώρο *Coccifero - Carpinetum*.

Η πειραματική επιφάνεια εγκαταστάθηκε σ' ένα κοινόχρηστο ποολίβαδο, είχε έκταση 17 στρέμματα, περιφράχθηκε για να προστατευθεί από την ανεξέλεγκτη βόσκηση και διαχωρίστηκε σε έξι ίσα τμήματα. Σε κάθε τμήμα φυτεύτηκαν το 1991 τα τέσσερα ξυλώδη είδη, Ψευδακακία (*Robinia pseudoacacia*), Γλεδίσχια (*Gleditsia triacanthos*), Άμορφα (*Amorpha fruticosa*) και Μουριά (*Morus alba*). Η φύτευση έγινε σε τρεις διαφορετικούς φυτευτικούς συνδέσμους (1,5X1,5 μ., 2,5X2,5 μ. και 3,5X3,5μ.). Τα φυτά ήταν ενός έτους όταν εγκαταστάθηκαν και προέρχονταν από σπόρους. Για να διατηρηθούν τα φυτά σε θαμνώδη μορφή, κόβονταν στα 50 εκατοστά πάνω από το έδαφος το μήνα Δεκέμβριο κάθε έτος. Στα τρία τμήματα εφαρμόστηκε κανονική βόσκηση με πρόβατα (1,1ζώα/εκτάριο/έτος), ενώ τα υπόλοιπα τρία παρέμειναν αβόσκητα (μάρτυρας). Βόσκηση εφαρμόστηκε στη διάρκεια του θέρους (αρχές Ιουλίου και τέλη Αυγούστου) κατά τα έτη 1992, 1993 και 1994.

Για τον προσδιορισμό της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης των ξυλωδών ειδών συλλέγονταν δείγματα σε απομίμηση της βόσκησης των ζώων (διάμετρος βλαστού μέχρι 5 χιλιοστά περίπου). Τα δείγματα αυτά συλλέγονταν σε όλους τους φυτευτικούς συνδέσμους, στους δύο χειρισμούς (βόσκηση - μη βόσκηση) και στις δύο περιόδους βόσκησης, κατά τη διάρκεια του θέρους. Τα δείγματα ξηράθηκαν σε πυριατήριο στους 60 °C επί 48 ώρες και μετά αλέσθηκαν σε μύλο με σήτα 0,45 χιλιοστών (40 mesh).

Στα δείγματα αυτά προσδιορίστηκε: Η ξηρή ουσία, η οργανική ουσία, η τέφρα καθώς και η περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες (Nx6,25, A.O.A.C. 1990). Επιπλέον προσδιορίστηκαν η *in vitro* πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (IVOMD) σύμφωνα με τη μέθοδο Tilley and Terry, όπως τροποποιήθηκε από τον Moore (Harris 1970) καθώς και οι αδιάλυτες σε ουδέτερο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (neutral detergent fibre - NDF) (Van Soest 1967,1980), οι αδιάλυτες σε όξινο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (acid detergent fibre - ADF) και η λιγνίνη με τη μέθοδο του H₂SO₄ (Goering and Van Soest 1970). Οι ολικές πρωτεΐνες, τα NDF, τα ADF και η λιγνίνη εκφράστηκαν σε εκατοστιαίο ποσοστό επί του ξηρού βάρους της βοσκήσιμης ύλης, ενώ η *in vitro* πεπτικότητα σε ποσοστό (%) της οργανικής ουσίας. Το σχέδιο του πειράματος ήταν συνδυασμένοι παράγοντες σε ομάδες με υπό-υποομάδες (split-split plot) σε τρεις επαναλήψεις (Steel and Torrie 1980). Συγκρίσεις για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων έγιναν με τη βοήθεια του Duncan test, για επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$. Η στατιστική ανάλυση δεν έδειξε σημαντικές διαφορές στην ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης μεταξύ των φυτευτικών συνδέσμων. Γι' αυτό το λόγο η στατιστική ανάλυση επαναλήφθηκε ανεξάρτητα από τους φυτευτικούς συνδέσμους.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η βόσκηση δεν επηρέασε στατιστικά σημαντικά ($P \geq 0,05$) την περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες, ενώ αντίθετα μείωσε σημαντικά την περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης τόσο σε NDF όσο και σε ADF (από 41,9% και 25,3% σε 37,5% και 22,4% αντίστοιχα) (Πίνακας 1). Αποτέλεσμα των διαφοροποιήσεων αυτών ήταν να παρουσιασθεί μια τάση αύξησης της πεπτικότητας με τη βόσκηση χωρίς όμως να διαπιστωθούν στατιστικά σημαντικές ($P \geq 0,05$) διαφορές (53,1% και 56% αντίστοιχα). Η τάση αύξησης της πεπτικότητας αποδίδεται στην επαναύξηση και την ύπαρξη πράσινης και τρυφερής βοσκήσιμης ύλης τη θερινή περίοδο. Η μη σημαντική διαφορά της περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες οφείλεται στο γεγονός ότι τα φυτά εξ αιτίας της ανάγκης να προσαρμοσθούν στις ξηροθερμικές συνθήκες της θερινής περιόδου, λιγνινοποιούσαν σχετικά γρήγορα τα κυτταρικά τοιχώματά τους και περιόριζαν το πρωτόπλασμα το οποίο είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες (Uresk and Sims 1975). Η μείωση της τιμής των NDF στους θάμνους που εφαρμόστηκε βόσκηση, δικαιολογείται από την ύπαρξη τρυφερών βλαστών στη διάρκεια της θερινής περιόδου που προήλθαν από την επαναύξηση (Blair et al. 1981).

Πίνακας 1. Μέσοι όροι της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης των τεσσάρων ξυλωδών ειδών στους δύο χειρισμούς βόσκησης.

Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης	Χειρισμός βόσκησης	
	Βόσκηση	Μη βόσκηση
Ολικές πρωτεΐνες	17,2 α ¹	17,0 α
NDF	37,5 β	41,9 α
ADF	22,4 β	25,3 α
Λιγνίνη	9,6 β	11,8 α
IVOMD	56,0 α	53,1 α

¹Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Οι ολικές πρωτεΐνες (Πίνακας 2) της Ψευδακακίας και της Άμορφα ήταν σημαντικά υψηλότερες από τα άλλα δυο είδη, ενώ μεταξύ τους δεν υπήρχε σημαντική διαφορά. Η Γλεδίσχια παρουσίασε σημαντικά υψηλότερη περιεκτικότητα από τη Μουριά σε ολικές πρωτεΐνες (Πίνακας 2). Η *in vitro* πεπτικότητα (Πίνακας 2) της Μουριάς ήταν σημαντικά υψηλότερη από τα άλλα τρία ξυλώδη είδη που μελετήθηκαν. Το υψηλό ποσοστό πεπτικότητας της Μουριάς δείχνει την εξαιρετική αξία της τροφής, που μπορεί να συγκριθεί με εκείνη της μηδικής (Le Houerou 1978, Bonciarelli 1980).

Πίνακας 2. Μέσοι όροι της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης στα τέσσερα είδη ξυλώδους βλάστησης.

Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης	Ξυλώδη είδη			
	Ψευδακακία	Γλεδίσχια	Άμορφα	Μουριά
Ολικές πρωτεΐνες	19,1 α ¹	16,9 β	18,6 α	13,7 γ
NDF	44,3 α	41,9 β	41,7 β	31,6 γ
ADF	26,8 α	23,4 β	26,6 α	18,3 γ
Λιγνίνη	14,8 α	11,5 β	11,6 β	4,9 γ
IVOMD	41,9 γ	57,7 β	43,8 γ	74,5 α

¹Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Στη Μουριά η περιεκτικότητα σε NDF όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου κυμάνθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα συγκριτικά με εκείνα των άλλων τριών ειδών (Πίνακας 2). Το χαμηλό ποσοστό της περιεκτικότητας σε λιγνίνη στη Μουριά δικαιολογεί και το

υψηλό ποσοστό πεπτικότητας της. Η Ψευδακακία, η Γλεδίσχια και η Άμορφα είχαν χαμηλότερο ποσοστό πεπτικότητας, το οποίο οφείλεται στη μεγαλύτερη αναλογία σε NDF. Η περιεκτικότητα ADF και λιγνίνης, γενικά στα ξυλώδη είδη είναι υψηλή στη διάρκεια της θερινής περιόδου (Blair et al. 1981, Τσιουβάρας 1984, Papachristou et al. 1999), γεγονός το οποίο παρατηρήθηκε και στα είδη Ψευδακακία, Γλεδίσχια και Άμορφα, στην παρούσα έρευνα.

Από τη σύγκριση των μέσων όρων της περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες μεταξύ των δύο περιόδων βόσκησης (αρχές Ιουλίου - τέλη Αυγούστου) φαίνεται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά (Πίνακας 3). Στις αρχές του καλοκαιριού (αρχές Ιουλίου) η περιεκτικότητα σε NDF ήταν υψηλότερη απ' ό,τι στα τέλη Αυγούστου, δηλ. γενικά παρατηρείται μια πτώση του NDF στους φυλλοβόλους θάμνους στη διάρκεια της θερινής περιόδου. Η πτώση αυτή δικαιολογείται από την εφαρμογή της βόσκησης (αρχές Ιουλίου) και την επαναύξηση των θάμνων στη διάρκεια της θερινής περιόδου. Η περιεκτικότητα σε λιγνίνη στις δύο περιόδους βόσκησης, δε διέφερε σημαντικά γιατί ακόμη και την πρώτη περίοδο βόσκησης, τα φυτά ήδη είχαν ολοκληρώσει το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξής τους. Η πρώτη βόσκηση έγινε στις αρχές Ιουλίου και η λιγνινοποίηση των κυτταρικών τοιχωμάτων φαίνεται ότι είχε σχεδόν ολοκληρωθεί για να μπορέσουν τα φυτά να αντισταθούν και να επιζήσουν στη ξηρή και θερμή περίοδο του θέρους.

Πίνακας 3. Μέσοι όροι της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης της ξυλώδους βλάστησης στις δυο περιόδους βόσκησης.

Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης	Περίοδος Βόσκησης	
	Αρχές Ιουλίου	Τέλη Αυγούστου
Ολικές πρωτεΐνες	17,1 α ¹	17,2 α
NDF	39,1 α	36,6 α
ADF	22,6 α	22,1 α
Λιγνίνη	9,2 α	9,8 α
IVOMD	53,5 β	58,2 α

¹Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Η in vitro πεπτικότητα της Γλεδίσχιας και της Άμορφα ήταν σημαντικά υψηλότερη (Πίνακας 4) στο χειρισμό της βόσκησης στα τέλη Αυγούστου (από 57,2% και 39,8% στις αρχές Ιουλίου, σε 63,7% και 50,1% στα τέλη Αυγούστου, αντίστοιχα). Παρόμοια και η αντίδραση της Ψευδακακίας που παρουσίασε αύξηση μη στατιστικά σημαντική στη διάρκεια του θέρους (40,8% στις αρχές Ιουλίου και 46,2% στα τέλη Αυγούστου) (Πίνακας 4). Τα χαμηλά επίπεδα της in vitro πεπτικότητας της Ψευδακακίας μπορούν να αποδοθούν στην υψηλή συγκέντρωση τανινών (Cheeke 1991, Koukoura and Nastis 1992). Η in vitro πεπτικότητα της Μουριάς διατηρήθηκε σε σταθερά υψηλό επίπεδο και δεν παρουσίασε τάση αύξησης (Πίνακας 4). Η αυξημένη in vitro πεπτικότητα μετά τη βόσκηση στους ξυλώδεις θάμνους οφείλεται στην αντίστοιχη μείωση της τιμής των NDF και τη δημιουργία νέας αύξησης με πράσινους και τρυφερούς βλαστούς.

Στη Μουριά διαπιστώθηκε μια αύξηση της λιγνίνης στα κυτταρικά τοιχώματα των βοσκημένων θάμνων (Πίνακας 4). Η αύξηση αυτή δικαιολογεί και τη σταθερότητα της τιμής στην in vitro πεπτικότητα της Μουριάς όταν εφαρμόστηκε βόσκηση (76% αρχές Ιουλίου και 73% τέλη Αυγούστου).

Η βόσκηση στη Μουριά συνετέλεσε στην αύξηση των ολικών πρωτεϊνών από 12,2% στις αρχές Ιουλίου σε 15,7% τα τέλη Αυγούστου (Πίνακας 4). Αυτό οφείλεται στην ανάπτυξη νέων και τρυφερών βλαστών. Στην Ψευδακακία, αντίθετα, με τη βόσκηση, δεν παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση των ολικών πρωτεϊνών μεταξύ των δύο περιόδων βόσκησης, το ποσοστό των οποίων παρέμεινε σε υψηλά επίπεδα (Πίνακας 4) σε όλη τη

διάρκεια της θερινής περιόδου. Η περιεκτικότητα της Γλεδίσχιας σε ολικές πρωτεΐνες μειώθηκε στα τέλη Αυγούστου σε σύγκριση με τις αρχές Ιουλίου και στους δύο χειρισμούς (βόσκηση και μη βόσκηση) (Πίνακας 4). Η μείωση αυτή των ολικών πρωτεϊνών της Γλεδίσχιας αποδίδεται στη προσπάθεια του φυτού να προσαρμοσθεί στις ξηροθερμικές συνθήκες με τη λιγνινοποίηση των κυτταρικών τοιχωμάτων (Πίνακας 4). Η μείωση της περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες, στη διάρκεια της θερινής περιόδου, διαπιστώθηκε και σε φυλλοβόλα ξυλώδη βοσκόμενα είδη (Papachristou et al. 1994).

Πίνακας 4. Μέσοι όροι χημικής σύστασης (ξηρή ουσία %) και *in vitro* πεπτικότητα (οργανική ουσία %) της βοσκήσιμης ύλης των ξυλωδών ειδών στις δύο περιόδους βόσκησης τη χρονική περίοδο 1992-1994.

Ξυλώδη είδη	Χειρισμός	Ολικές	NDF	ADF	Λιγνίνη	IVOMD
Περίοδος βόσκησης	βόσκησης	πρωτεΐνες				
Ψευδακακία						
Αρχές Ιουλίου	Βόσκηση	19,2 α ¹	42,8 β	24,5 β	12,5 γ	40,8 αβ
	Μη βόσκηση	19,4 α	47,2 α	29,9 α	16,1 αβ	40,0 β
Τέλη Αυγούστου	Βόσκηση	19,1 α	40,7 β	24,6 β	13,4 βγ	46,2 α
	Μη βόσκηση	18,9 α	46,5 α	28,1 αβ	17,3 α	40,4 αβ
Γλεδίσχια						
Αρχές Ιουλίου	Βόσκηση	17,6 α ¹⁾	42,5 α	23,6 α	10,8 αβ	57,2 β
	Μη βόσκηση	17,3 α	45,3 α	24,9 α	12,9 α	54,0 β
Τέλη Αυγούστου	Βόσκηση	16,1 β	37,4 β	21,6 α	10,2 β	63,7 α
	Μη βόσκηση	16,9 αβ	42,6 α	23,6 α	12,0 αβ	55,9 β
Άμορφα						
Αρχές Ιουλίου	Βόσκηση	19,5 α ¹⁾	41,0 β	24,9 β	9,4 γ	39,8 β
	Μη βόσκηση	18,9 αβ	48,3 α	29,6 α	13,5 α	39,0 β
Τέλη Αυγούστου	Βόσκηση	18,1 αβ	38,3 β	25,0 β	10,5 βγ	50,1 α
	Μη βόσκηση	17,8 β	39,3 β	26,8 αβ	12,8 αβ	46,5 α
Μουριά						
Αρχές Ιουλίου	Βόσκηση	12,2 β ¹	30,0 α	17,4 α	4,3 α	76,2 α
	Μη βόσκηση	12,4 β	33,6 α	18,9 α	4,2 α	74,0 α
Τέλη Αυγούστου	Βόσκηση	15,7 α	29,9 α	17,4 α	5,3 α	73,0 α
	Μη βόσκηση	14,4 α	32,8 α	19,7 α	5,8 α	74,9 α

¹Μέσοι όροι στην ίδια στήλη και στο ίδιο είδος ξυλώδες φυτό που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά ($P \geq 0,05$).

Συμπεράσματα

1. Η βόσκηση των ξυλωδών ειδών με πρόβατα κατά τη θερινή περίοδο συμβάλλει στη διατήρηση των ολικών πρωτεϊνών και της *in vitro* πεπτικότητας σε υψηλά για την εποχή επίπεδα
2. Η βόσκηση συντελεί στη μείωση των ινωδών συστατικών και της λιγνίνης στη βοσκήσιμη ύλη των τεσσάρων ξυλωδών ειδών.
3. Η Ψευδακακία και η Άμορφα παράγουν βοσκήσιμη ύλη υψηλής περιεκτικότητας σε ολικές πρωτεΐνες. Αντίθετα η Μουριά έχει συγκριτικά χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ολικές πρωτεΐνες, αλλά η *in vitro* πεπτικότητα της βοσκήσιμης ύλης της είναι πολύ υψηλότερη.

Απόψεις εφαρμογής

Μετά από τα παραπάνω συμπεράσματα μπορούμε να ισχυριστούμε ότι:

1. Η εγκατάσταση πολυτίμων ξυλωδών ειδών σε ποολίβαδα της ημίξηρης ζώνης θα προσφέρει βοσκήσιμη ύλη υψηλής ποιότητας καλύπτοντας έτσι ένα μέρος των αναγκών τροφής των ζώων τη θερινή περίοδο.
2. Οι θάμνοι έχουν τη δυνατότητα να βόσκονται επανειλημμένα μέσα στην ίδια βλαστική περίοδο, εφαρμόζοντας ένα σύστημα κανονικής βόσκησης με περιφορά.
3. Η υψηλή ποιότητα, σε συνδυασμό με την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης (Αϊναλής και συν. 1997) και το περιορισμένο κόστος εγκατάστασης, λόγω του αραιού φυτευτικού συνδέσμου (Νάστης και συν. 1997), οδηγεί στην υιοθέτηση της πρότασης για τη δημιουργία χαμηλού κόστους φυτειών σε υποβαθμισμένες αγροτικές και λιβαδικές εκτάσεις με σκοπό την ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών τροφής των ζώων και την εξισορρόπηση της βοσκοφόρτωσης διαχρονικά μέσα στο βοσκότοπο.

Βιβλιογραφία

- Αϊναλής, Α.Β. 1996. Δυναμική της αυξήσεως, παραγωγή και θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης ορισμένων θαμνόμορφων ειδών σε σχέση με την κατανομή τους στο χώρο και με τη βόσκηση. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Π.Θ.
- A.O.A.C. 1975. Official methods of analysis (12th edn). Association of official analytical chemists. Washington D.C.
- Blair, R.M., H.L. Short, L.F. Burkart, A. Harrell and J.B. Whelan. 1981. Seasonality of nutrient quality and digestibility of three southern deer browse species. USDA. For. Serv. Res. Paper 50-161. Southern Forest Exper. Sta.
- Bonciarelli, F. 1980. Arbusti da foraggio. Uno risorsa da valorizzare. L'Italia agricola, Vol 117, No 4, 130-137.
- Cheeke, P.R. 1991. Black Locust Forage as an Animal Feedstuff, p. 252-258. In: Proc. of Intern. Conf. on Black Locust: Biology, Culture and Utilization (J.W. Hanover, K. Miller and S. Plesko, eds). Michigan State University.
- Cook, C.W. 1972. Comparative nutritive values of forbs, grasses and shrubs, p. 303-370. In: Wildland Shrubs their Biology and Utilization. (C.M. Mc Kell, J.P. Blaisdell and J.R. Coodin, eds). USDA, For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT -1.
- Davis, G.G., L.E. Bartel and C.W. Cook. 1975. Control of Gampel oak by goats. J. Range Manage, 28: 216-218.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses ARS, USDA Agr. Handb. No. 379.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbel. 1989. Range and management principles and practices. Prentice-Hall Publ. Co., Englewood Clifts. N.J.
- Koukoura, Z.S. and A.S. Nastis. 1992. Tannin content of selected fodder trees and shrubs and their effect on in vitro digestibility. Proc. CIHEAM, Cahiers options Mediterraneennes. Fodder Trees and Shrubs, Palermo, Italy: 117-127.
- Le Houerou, H.N. 1978. The role of browse in the management of natural grazing lands. Presented upon invitation as position paper, item No. 10, 8 the World Forest Congress, Jackarta, Indonesia: 329-338.
- Le Houerou, H.N. 1987. Indigenous shrubs and trees in the sylvopastoral systems of Africa, p. 139-156. In: Agroforestry, a decade of development, ch 9 (H.A. Steppler and P.K.R. Nair, eds). ICRAF, Nairobi.

- Le Houerou, H.N. 1993. Environmental aspects of fodder trees and shrubs plantation in the Mediterranean basin. Presentation to EEC Workshop in Thessaloniki, Greece. Fodder trees and Shrubs: Optimization of an Extensified Husbandry in the Mediterranean Production systems: 11-33.
- Μαυρομάτης, Γ. 1980β. Το βιοκλίμα της Ελλάδος - Σχέσεις κλίματος και Φυσικής βλαστήσεως - Βιοκλιματικοί χάρτες. Δασική Έρευνα, Τόμος 1 (Παράρτημα).
- Nastis, A.S. 1977. Consumption digestion and utilization by goats of the dry matter and nitrogen in diets containing oak (*Quercus gambelii*) foliage and estimation of in vivo digestibility of oak containing diets by micro-digestion techniques. M.Sci.Thesis. Utah State University.
- Νάσσης, Α.Σ. 1982. Θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης πουρναριού (*Quercus coccifera*) και δυνατότητες αξιοποίησής της από γίδια σε διάφορα φαινολογικά στάδια, Θεσσαλονίκη.
- Νάσσης, Α.Σ. και Κ.Ν. Τσιουβάρας. 1989. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Olea, L., J. Paredes and P. Verdasco. 1992. Evaluation, selection techniques and utilization of the shrubs and fodder trees on the semiarid conditions of the S.W. of Iberian peninsula. Proceedings of the ECC - CAMAR 8001-CT90-0030. Research Project Meeting held at Palermo, Italy: 93-100.
- Parachristou T.G., P.D. Platis, V.P. Papanastasis and C.N. Tsiouvaras 1999. Use of deciduous woody species as a diet supplement for goats grazing Mediterranean shrublands during the dry season. *Animal Feed Science and Technology*, 80: 267-279.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1988. Συστήματα ανάπτυξης των λιβαδιών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Papanastasis, V.P. 1993. Fodder trees and shrubs in the mediterranean production systems: Objectives and expected results of the EC research contract. Presentation to EEC Workshop in Thessaloniki, Greece, pp: 3-8.
- Short, H.L., R.M. Blair and A. Segelquist. 1974. Fiber composition and forage digestibility by small ruminants. *J.Wildl. Manage.*, 38: 197-202.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. 2nd edn. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Tilley, J.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crop. *J.Brit. Grassl. Soc.*, 18 : 104-111.
- Τσιουβάρας, Κ.Ν. 1984. Επίδραση διαφόρων εντάσεων κοπής του πουρναριού (*Q. coccifera*) στην παραγωγή και τη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης του. Διδακτορική διατριβή Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- Uresk, D.W. and P.L. Sims. 1975. Influence of grazing on crude protein content of Blue gramma. *J. Range Manage*, 28: 370-371.
- Van Soest, P.J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. *J. Anim. Sci.*, 26: 119-128.
- Van Soest, P.J. 1980. Impact of feeding behavior and digestive capacity on nutritional response. *Tech. Consolation on Animal Genetics Resources Conserv.and Manage.* Rome.

Effects of grazing on fodder quality of some introduced woody species in a semi-arid grassland during the summer period

A. Ainalis¹, C.N. Tsiouvaras² and A.S. Nastis²

¹Forest Service Region of Central Macedonia, Greece

²Laboratory of Range Science, Aristotle University, Thessaloniki, Greece.

Summary

Fodder quality in relation to the effect of grazing by sheep was studied for the woody species *Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Amorpha fruticosa* and *Morus alba*. The study was conducted in a semi arid grassland with poor sandy soil in Northern Greece. Proper grazing was applied twice in the summer period (early July and late August) of 1992, 1993 and 1994. Crude protein content of forage production was maintained by grazing, while neutral and acid detergent fiber content was decreased significantly. Crude protein content in *Robinia* and *Amorpha* was significantly higher than the other species. There was a tendency for an increased in vitro digestibility for the grazing treatment in comparison to control (56% and 53.1% respectively).

Key words: Fodder quality, degraded grassland, woody fodder plants, grazing.

Επίδραση της έντασης κοπής στην παραγωγή και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης της *Amorpha fruticosa* L.

Z.M. Παρίση και Α.Σ. Νάστις

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η βοσκήσιμη ύλη των ξυλωδών ειδών (δέντρα και θάμνοι) αποτελεί πολύτιμη πηγή τροφής για τα μηρυκαστικά στη Μεσογειακή Ζώνη, ιδιαίτερα την περίοδο του θέρους που η ποώδης βλάστηση είναι ξηρή και χαμηλής ποιότητας. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση δύο εντάσεων κοπής 60% και 30% του μήκους των ετησίων βλαστών της *Amorpha fruticosa* (L.), σε σύγκριση με το μάρτυρα (κοπή 0%) στην παραγωγή και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης, χωριστά στα φύλλα και τους βλαστούς. Οι χειρισμοί κοπής επαναλήφθηκαν σε τρία διαφορετικά φαινολογικά στάδια (τέλος Μαΐου, μέσα Ιουλίου, αρχές Σεπτεμβρίου). Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης στην ένταση κοπής 60%, ήταν σημαντικά υψηλότερη από εκείνη της κοπής 30% και στα τρία φαινολογικά στάδια, καθώς και από το μάρτυρα. Η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης στους χειρισμούς 30%, και 60% ήταν σημαντικά υψηλότερη από το μάρτυρα, ενώ δε διέφερε σημαντικά μεταξύ των δύο εντάσεων κοπής. Ο χειρισμός κοπής 60% συνέβαλε στην αύξηση της παραγωγής βοσκήσιμης ύλης και τη βελτίωση της ποιότητας κατά την αυξητική περίοδο.

Λέξεις κλειδιά: Ένταση κοπής, θρεπτική αξία, θάμνοι.

Εισαγωγή

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των ποολίβαδων είναι περιορισμένη τόσο τη χειμερινή περίοδο που η αύξηση είναι μικρή, όσο και το καλοκαίρι – αρχές φθινοπώρου όπου τα ποώδη φυτά είναι ξηρά και συνεπώς χαμηλής ποιότητας. Οι απαιτήσεις των ζώων όμως παραμένουν σχεδόν σταθερές όλη τη διάρκεια του χρόνου. Τις κρίσιμες αυτές περιόδους, η διατροφή των αγροτικών ζώων βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις συγκομιζόμενες και συμπυκνωμένες τροφές, αυξάνοντας έτσι το συνολικό κόστος των ζωικών προϊόντων.

Η αύξηση της συμμετοχής της απ'ευθείας βοσκόμενης τροφής από τα λιβάδια στις περιόδους αυτές, μπορεί να επιτευχθεί με την εισαγωγή ξυλωδών ειδών (δένδρα και θάμνοι), τα οποία παράγουν πράσινη βοσκήσιμη ύλη, την κρίσιμη περίοδο του καλοκαιριού και του φθινοπώρου (Ainalis and Tsiouvaras 1998, Papachristou and Papanastasis 1994). Επιπλέον, τα είδη αυτά παρέχουν βοσκήσιμη ύλη υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη και φώσφορο, την περίοδο που η ποώδης βλάστηση είναι χαμηλής ποιότητας (Cook 1972), ενώ παράλληλα συμβάλλουν και στη βελτίωση του εδάφους (Mc Kell 1980).

Τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερα στη Μεσογειακή Ζώνη, έχει γίνει αρκετή έρευνα σχετικά με την παραγωγικότητα και τη θρεπτική αξία αυτοφυών αλλά και εισαγομένων ξυλωδών ειδών (Platis and Papanastasis 1993, Papanastasis 1993, Nastis 1993). Δεν υπάρχει όμως, επαρκής γνώση για τον τρόπο διαχείρισης αυτών των ειδών. Παράγοντες όπως η αντοχή τους στη βόσκηση, η επίδραση της κοπής στην αύξηση της υπέργειας βιομάζας και τη θρεπτική αξία τους, η συχνότητα κοπής, πρέπει να μελετηθούν για κάθε είδος χωριστά έτσι ώστε να αποκτηθεί η σχετική εμπειρία για την επιλογή των κατάλληλων ειδών.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η επίδραση της έντασης κοπής στην παραγωγή και τη θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης της *Amorpha fruticosa* σε τρία διαφορετικά φαινολογικά στάδια.

Μέθοδοι και υλικά

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου 10 χλμ. νότια της Θεσσαλονίκης, σε μικρό υψόμετρο από την επιφάνεια της θάλασσας, με γεωγραφικό μήκος 40° 34' και γεωγραφικό πλάτος 23° 43'. Μελετήθηκε το θαμνώδες ψυχανθές είδος, άμορφα η θαμνώδης (*Amorpha fruticosa* L.). Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες με τρεις επαναλήψεις (Steel και Torrie 1980). Την άνοιξη του 1991 φυτεύτηκαν από 25 φυτάρια ηλικίας ενός έτους σε κάθε επανάληψη με φυτευτικό σύνδεσμο 1X1. Δηλαδή η πυκνότητα φύτευσης ήταν 7788 φυτά / εκτάριο. Για να διατηρηθούν τα φυτά σε θαμνώδη μορφή κλαδεύονταν κάθε χρόνο στα 80 εκ., πάνω από το έδαφος μετά την πλήρη πτώση των φύλλων.

Τέσσερα έτη μετά την πλήρη εγκατάσταση των φυτών κατά τα έτη (1995-1996) εφαρμόστηκαν αποκοπές της τρέχουσας αύξεσης των βλαστών σε τρία διαφορετικά φαινολογικά στάδια: α) Τέλος Μαΐου – Αρχές Ιουνίου (περίοδος έντονης ανάπτυξης), β) Μέσα Ιουλίου (μετά την ολοκλήρωση της έντονης ανάπτυξης) και γ) Τέλος Αυγούστου – Αρχές Σεπτεμβρίου (στάδιο ωρίμανσης). Στα έξι από τα φυτά κάθε επανάληψης εφαρμόζονταν κοπή του 30% και σε έξι 60% της τρέχουσας αύξεσης. Οι υπόλοιποι θάμνοι αφέθηκαν χωρίς να αποκοπούν οι βλαστοί τους ως το τέλος της βλαστικής περιόδου (μάρτυρες, 0%). Οι θάμνοι προσημάνθηκαν με διαφορετικό χρώμα στον κορμό ανάλογα με την ένταση κοπής, ώστε να εφαρμόζεται η ίδια ένταση κοπής πάντα στον ίδιο θάμνο. Η παραγωγή της βοσκήσιμης ύλης κάθε θάμνου, χωρίστηκε σε φύλλα και βλαστούς που τοποθετήθηκαν ξεχωριστά σε χάρτινες σακούλες και ζυγίστηκαν. Στη συνέχεια τα φυτά ξηράθηκαν στους 60°C για 48 ώρες και ξαναζυγίστηκαν για να υπολογιστεί το ξηρό βάρος το οποίο εκφράστηκε σε γραμμάρια ξηρής ουσίας ανά θάμνο.

Για να προσδιοριστεί η θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης των θάμνων, επιλέχθηκαν τέσσερις θάμνοι (ανά επανάληψη) για κάθε φαινολογικό στάδιο και ένταση κοπής και για τα δύο χρόνια του πειράματος. Συγκεκριμένα στα δείγματα αφού αλέσθηκαν σε μύλο με σήτα οπής 1 χιλ. προσδιορίστηκαν: **1)** η περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες (CP=Nx6,25) με τη μέθοδο Kjeldahl, (A.O.A.C. 1990). **2)** Οι αδιάλυτες σε ουδέτερο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (NDF) με τη μέθοδο Van Soest et al. (1991). **3)** Οι αδιάλυτες σε όξινο απορρυπαντικό ινώδεις ουσίες (ADF), με τη μέθοδο Van Soest et al. (1991). **4)** Η περιεκτικότητα σε λιγνίνη (ADL), με τη μέθοδο του H₂SO₄ (Goering and Van Soest 1970). **5)** Η *in vitro* πεπτικότητα οργανικής ουσίας (IVOMD) με τη μέθοδο των Tilley and Terry (1963), όπως αυτή τροποποιήθηκε από το Moore (Harris 1970).

Η στατιστική επεξεργασία έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0 for Windows. Οι συγκρίσεις για στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ειδών και των ετών έγιναν με ανάλυση παραλλακτικότητας. Για την εκτίμηση των διαφορών μεταξύ των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά (Steel και Torrie 1980). Οι διαφορές μεταξύ των μέσων όρων θεωρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές για επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Παραγωγή βοσκήσιμης ύλης

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης της *Amorpha fruticosa* (A.fr.) στο χειρισμό κοπής 60% ήταν σημαντικά μεγαλύτερη τόσο στα φύλλα και τους βλαστούς όσο και συνολικά, συγκριτικά με το χειρισμό κοπής 30% και στα τρία φαινολογικά στάδια (Πίνακας 1). Συγκεκριμένα στο σύνολό της, η παραγωγή του χειρισμού 60% υπερέιχε του χειρισμού 30% κατά 48%, 49% και 31% αντίστοιχα στα τρία φαινολογικά στάδια που μετρήθηκε η παραγωγή τους. Η μικρότερη αύξηση στο χειρισμό κοπής 30% προφανώς οφείλεται στο γεγονός, ότι μετά την κοπή παρέμεινε περισσότερο φύλλωμα στους θάμνους, συγκριτικά με το χειρισμό 60%. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η αλληλοσκίαση των φύλλων να περιορίζει τη φωτοσυνθετική αποτελεσματικότητα. Αντίθετα στο χειρισμό κοπής 60% όπου το φύλλωμα ήταν αραιό η φωτοσυνθετική δραστηριότητα ήταν πιο έντονη λόγω καλύτερης αξιοποίησης της διαθέσιμης ηλιακής ακτινοβολίας. Τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης χρησιμοποιήθηκαν για την αύξηση της φυλλικής επιφάνειας, ενώ παράλληλα μειώθηκε η αύξηση των βλαστών (Kozlowski 1971).

Πίνακας 1. Μέσος όρος παραγωγής (2 ετών) της βοσκήσιμης ύλης φύλλων και βλαστών (γρ/θάμνο) της *Amorpha fruticosa* σε 3 φαινολογικά στάδια και 2 εντάσεις κοπής (30% και 60%).

Εντάσεις Κοπής	Τέλος Μαΐου- Αρχές Ιουνίου		Μέσα Ιουλίου		Τέλος Αυγούστου- Αρχές Σεπτεμβρίου	
	30%	60%	30%	60%	30%	60%
Φύλλα	48γ*	69β	57γ	81α	55γ	69β
Βλαστοί	14βγ	23α	8δ	16β	7δ	12γ
Σύνολο	62γ	92α	65γ	97α	62γ	81β

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα στην ίδια σειρά δε διαφέρουν στατιστικά ($P \geq 0,05$).

Στο χειρισμό κοπής 30% η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των φύλλων παρέμεινε σχεδόν σταθερή και στα τρία φαινολογικά στάδια. Αντίθετα στο χειρισμό 60% η παραγωγή των φύλλων ήταν αυξημένη κατά 17% στο δεύτερο φαινολογικό στάδιο, ενώ μειώθηκε στο τρίτο φαινολογικό στάδιο σε σχέση με το δεύτερο κατά 15%. Η παραγωγή των βλαστών όμως και στους δύο χειρισμούς κοπής, μειώθηκε σταδιακά από το πρώτο προς τρίτο φαινολογικό στάδιο. Κατά μέσο όρο όμως με την αυξομείωση των δύο παραπάνω παραμέτρων η συνολική παραγωγή βοσκήσιμης ύλης διατηρήθηκε στα ίδια επίπεδα.

Οι δύο χειρισμοί κοπής 30% και 60% είχαν σημαντικά μεγαλύτερη παραγωγή φύλλων από το μάρτυρα, κατά 27% και 62% αντίστοιχα. Αντίθετα η παραγωγή βλαστών του χειρισμού 30% και 60% ήταν μικρότερη από την παραγωγή βλαστών του μάρτυρα κατά 41% και 23% αντίστοιχα. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι με την εφαρμογή των κοπών σταδιακά μειώνεται η παραγωγή των βλαστών, ενώ αυξάνει η παραγωγή των φύλλων και εξασφαλίζεται σταθερή ανάπτυξη σε όλη την αυξητική περίοδο. Ο Αϊναλής (1996) κατέληξε σε παρόμοια αποτελέσματα εφαρμόζοντας δύο περιόδους βόσκησης στη βοσκήσιμη ύλη της *Amorpha fruticosa* διαπίστωσε ότι ο ρυθμός παραγωγής της βοσκήσιμης ύλης παρέμεινε σταθερός μέχρι το φθινόπωρο.

Ποιότητα βοσκήσιμης ύλης

Η βοσκήσιμη ύλη της *Amorpha fruticosa* είχε σημαντικά μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε ολικές αζωτούχες ουσίες στα φύλλα και τους βλαστούς με τους χειρισμούς κοπής σε σύγκριση με το μάρτυρα, ενώ δε διέφεραν μεταξύ τους (Πίνακας 2). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η επαναύξηση μετά την κοπή συντελεί στο να διατηρηθεί η θρεπτική αξία των φυτών.

Το NDF μειώθηκε σημαντικά με τους χειρισμούς κοπής σε σύγκριση με το μάρτυρα. Ο Blair και οι συν. (1981) αναφέρουν ότι η μείωση της περιεκτικότητας σε NDF δικαιολογείται από την ύπαρξη νέων τρυφερών βλαστών στη διάρκεια της θερινής περιόδου που προήλθαν από την αναβλάστηση των φυτών μετά τις κοπές.

Πίνακας 2. Ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης φύλλων και βλαστών (%) της *Amorpha fruticosa* στο μάρτυρα (0%) και σε 2 εντάσεις κοπής 30%, 60%.

	Φύλλα			Βλαστοί		
	0%	30%	60%	0%	30%	60%
CP	14,3β*	27,6α	26,3α	6,5γ	14,0β	12,7β
NDF	45,7γ	38,4δ	39,2δ	73,4α	66,1β	68,5β
ADF	27,9γ	23,3δ	23,2δ	48,4α	45,2β	48,4α
ADL	16,2β	9,2δ	8,9δ	18,4α	11,5γ	11,5γ
IVOMD	40,2β	44,8α	45,2α	30,6γ	40,7αβ	38,3β

*Μέσοι όροι που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα στην ίδια σειρά δε διαφέρουν στατιστικά ($P \geq 0,05$).

Η IVOMD ήταν σημαντικά υψηλότερη στη βοσκήσιμη ύλη των φύλλων και βλαστών των δυο χειρισμών κοπής από το μάρτυρα. Το γεγονός ότι η IVOMD πεπτικότητα δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλή στα φύλλα, δικαιολογείται με την αυξημένη περιεκτικότητα λιγνίνης που περιέχουν. Η *Amorpha fruticosa* επίσης έχει υψηλή περιεκτικότητα σε τανίνες (Koukoura and Nastis 1994) και είναι γνωστό ότι η χαμηλή πεπτικότητα είναι συσχετισμένη με υψηλό επίπεδο συμπυκνωμένων τανινών και λιγνίνης (Barnes et al. 1991).

Συμπεράσματα

- 1) Η εφαρμογή κοπής της τρέχουσας αύξησης την περίοδο του θέρους συνέβαλε στη διατήρηση της αυξητικής δραστηριότητας και της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης της *Amorpha fruticosa*.
- 2) Οι χειρισμοί κοπής διατήρησαν το ρυθμού παραγωγής των φύλλων, ενώ περιορίσαν το ρυθμό παραγωγής των βλαστών.
- 3) Η παραγωγή φύλλων και βλαστών του χειρισμού κοπής 60% ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από την παραγωγή του χειρισμού κοπής 30% και του μάρτυρα.
- 4) Η *Amorpha fruticosa* μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματική τροφή κατά την κρίσιμη περίοδο τέλος καλοκαιριού – αρχές φθινοπώρου όταν η βοσκήσιμη ύλη στα λιβάδια είναι χαμηλής ποιότητας.

Αναγνώριση βοήθειας

Η εργασία αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (DG6 No 8001-CT90-0022).

Βιβλιογραφία

- Αϊναλής, Α.Β. 1996. Δυναμική της αυξήσεως, παραγωγή και θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης ορισμένων θαμνόμορφων ειδών σε σχέση με τη κατανομή τους στο χώρο και με τη βόσκηση. Διδακτορική διατριβή. 1996.
- Ainalis, A.B. and C.N. Tsiouvaras. 1998. Forage production of woody fodder species and herbaceous vegetation in a silvopastoral system in northern Greece. *Agroforestry Systems*, 42: 1-11.
- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis, 15th edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., 746 pp.
- Barnes, T.G., L.H. Blankenship, L.W. Varner and J.F. Gallagher. 1991. Digestibility of guajillo for white-tailed deer. *J. Range Manage.*, 44: 606-610.
- Blair, R.M., H.L. Short, L.F. Burkart, A. Harelli and J.B. Whelan. 1981. Seasonality of nutrient quality and digestibility of three southern deer browse species. USDA. For. Serv. Res. Paper 50-161. Southern Forest Exper.Sta.
- Cook, C.W. 1972. Comparative nutritive value of forbs, grasses and shrubs, p. 303-310. In: "Wildland Shrubs - their biology and utilization". An international symposium Utah State University. Logan Utah, July 1971.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber analyses. ARS. USDA Agr. Handb. No. 379, p. 20.
- Harris, L.E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animals. L.E. Harris, Logan UT. Vol.1.
- Koukoura, Z.S. and A.S. Nastis. 1994. Tannin content of selected fodder trees and shrubs and their effect on *in vitro* digestibility. In: *Fodder Trees and Shrubs* (V.P. Papanastasis and L. Stringi, eds). *Cahiers Options Mediterraneennes*, 117-128.
- Kozlowski, T.T. 1971. Growth and Development of Trees. Volume II.
- McKell, C.M. 1980. Multiple use of fodder trees and shrubs, p. 491. In: *Browse in North Africa, the current stage of knowledge* (H.N. Le Houerou, ed). Addis Abada, Ethiopia.
- Nastis, A.S. 1993. Nutritive value of fodder shrubs, p. 75-81. In: *Fodder Trees and Shrubs in the Mediterranean Production Systems: Objectives and expected results of the EC Research Contract* (V.P. Papanastasis, ed). Agriculture, Agrimed Research Programme, Commission of the European Communities, Rep. EUR 14459 EN, Brussels.
- Papachristou, T.G. and V.P. Papanastasis. 1994. Forage value of Mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo-pastoral systems for goats. *Agroforestry Systems*, 27: 269-282.
- Papanastasis, V.P. 1993. Review of papers on woody forage plants. *Herba*, 6: 28-33.
- Platis, P.D. and V.P. Papanastasis. 1993. Productivity of deciduous fodder trees and shrubs in relation to the year of cutting, p. 134-136. In: *Management of Mediterranean Shrublands and Related Forage Resources*. REUR Tech. Ser. 28. FAO, Rome.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd edn. McGraw-Hill, New York.
- Tilley, J.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 18: 104-111.
- 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.

Effect of clipping intensity on forage production and quality of *Amorpha fruticosa* L.

Z. Parissi and A. Nastis

Laboratory of Range Science (236), Aristotle University
540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

In the Mediterranean zone woody fodder species are important feed sources, especially during the summer-autumn period when herbaceous species are of limited supply and dry. The effect of different clipping intensity of the current growth (30% and 60%) compared to control (0%) to production and quality of *Amorpha fruticosa* foliage (leaves and twigs) was studied. The clipping conducted at three different phenological stages. Forage production of the 60% clipping intensity treatment was significantly higher ($P \leq 0.05$) compared to the 30% clipping intensity and the control. There was no difference between the two treatments in forage quality, which remain high during the tested periods.

Key words: Clipping intensity, quality, shrubs.

Διάνοιξη λιβαδικών εκτάσεων

Ε. Α. Καραγιάννης και Κ. Ν. Καραγιάννης

Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Σκοπός της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων είναι ο σχεδιασμός, η χάραξη και η κατασκευή των απαραίτητων έργων υποδομής τα οποία θα συμβάλουν στην προσέγγιση και προσπέλαση των λιβαδιών, γεγονός το οποίο θα βοηθήσει στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, στην καλύτερη αξιοποίηση των λιβαδικών εκτάσεων, στη βελτίωση της λιβαδικής βλάστησης και στην αύξηση της παραγωγής των λιβαδιών. Τα βασικά κριτήρια της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων διαφοροποιούνται από αυτά της διάνοιξης των δασών, όπου ως κύριο προϊόν θεωρείται το ξύλο. Επιδίωξη της εργασίας αυτής είναι να καθορίσει τα βασικά κριτήρια που επηρεάζουν τη διάνοιξη των λιβαδικών εκτάσεων και να παρουσιάσει τα απαραίτητα στοιχεία που καθορίζουν το μέγεθος και την ποιότητα της διάνοιξης αυτών των εκτάσεων, με σκοπό τη μεγιστοποίηση του οφέλους, την προστασία των φυσικών πόρων και την ευημερία γενικότερα του κοινωνικού συνόλου κάθε επιμέρους περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Διάνοιξη λιβαδιών, οδική πυκνότητα, ταξινόμηση λιβαδικών δρόμων.

Εισαγωγή

Τα φυσικά λιβάδια στη χώρα μας αποτελούν μέγιστο κεφάλαιο εθνικού πλούτου και έχουν ύψιστη οικονομική σημασία λόγω της έκτασης που καταλαμβάνουν στην όλη παραγωγική επιφάνειά της, αφού, όπως αναφέρει ο Νάσσης (1984), η πρόσδοδος από τις λιβαδικές εκτάσεις αντιπροσωπεύει πάνω από 3% του εθνικού εισοδήματος.

Μεγάλο όμως μέρος από τα λιβάδια έχει υποστεί αλλοίωση στη σύνθεση της χλωρίδας τους ή και υποβάθμιση του εδάφους με αποτέλεσμα τη μειωμένη παραγωγή. Τα αίτια της υποβάθμισής τους είναι πολλά, κυρίως όμως αυτή οφείλεται στην καταχρηστική και εξαντλητική χρησιμοποίησή τους με βάση το καθεστώς της ανεξέλεγκτης κοινοχρησίας που ισχύει για το μεγαλύτερο μέρος των λιβαδιών (Παπαναστάσης και Πήττας 1984).

Ο ορεινός χώρος, στον οποίο βρίσκονται κυρίως τα φυσικά λιβάδια, παρουσιάζει:

- α. Δύσκολες εδαφομορφολογικές και κλιματικές συνθήκες,
- β. Συνεχή μείωση του πληθυσμού και
- γ. Έντονη υπανάπτυξη.

Για την αντιμετώπιση και λύση των προβλημάτων αυτών, όπως αναφέρει ο Χριστοδούλου (1989), επιβάλλεται η άμεση χρηματοδότηση της ανάπτυξης του χώρου αυτού. Τούτο εξάλλου εξυπακούεται και για λόγους κοινωνικής δικαιοσύνης (Στάμου 1982). Ειδικότερα δε η βελτίωση και η αξιοποίηση των λιβαδικών εκτάσεων υπόσχεται αναζωογόνηση του ορεινού χώρου μέσα από τη δημιουργία των αναγκαίων έργων υποδομής και τη βελτίωση της απασχόλησης και του εισοδήματος των ανθρώπων που ζουν και εργάζονται εκεί (Στάμου 1982). Αυτά μπορούν να υλοποιηθούν κάτω από ένα καλά αξιολογημένο περιφερειακό σχεδιασμό για οικονομική ανάπτυξη μέσα στα πλαίσια μιας σύγχρονης οικονομικής πολιτικής (Παπασταύρου 1989).

Όπως αναφέρουν οι Νάσσης και συν. (1997), η αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των λιβαδιών δεν θα συμβάλει μόνο στην οικονομική ανάπτυξη και στην ομοιόμορφη

ανθρωπογεωγραφία των ορεινών πληθυσμών, αλλά και στη διατήρηση της περιβαλλοντικής ισορροπίας των ορεινών περιοχών. Για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί, είναι ανάγκη να υπάρξει αμέριστη και σταθερή μέριμνα με συνεχή ροή και όχι αποσπασματικές χρηματοδοτήσεις, όπως συμβαίνει σήμερα.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την οργάνωση της διαχείρισης και την εφαρμογή βελτιώσεων στα λιβάδια είναι η διάνοιξή τους με οδικά δίκτυα.

Το οδικό δίκτυο συμβάλλει στην προσέγγιση και προσπέλαση των λιβαδιών, γεγονός που θα βοηθήσει στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, στην ορθολογική και συστηματική διαχείριση των λιβαδιών, στη βελτίωση της λιβαδικής βλάστησης, στην αύξηση της παραγωγής των λιβαδιών, στην αντιτυρική προστασία τους, στη διακίνηση των ανθρώπων, των ζώων, των ζωοτροφών και των υλικών που απαιτούνται για τη βελτίωσή τους με αποτέλεσμα τη διατήρηση της ορεινής κτηνοτροφίας και τη συγκράτηση των ορεινών πληθυσμών στον τόπο τους.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να καθορίσει τα βασικά κριτήρια που επηρεάζουν τη διάνοιξη των λιβαδικών εκτάσεων και να παρουσιάσει τα απαραίτητα στοιχεία που καθορίζουν το μέγεθος και την ποιότητα της διάνοιξης αυτών των εκτάσεων, με σκοπό τη μεγιστοποίηση του οφέλους, την προστασία των φυσικών πόρων και την ευημερία γενικότερα του κοινωνικού συνόλου κάθε επιμέρους περιοχής.

Κατάσταση της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων

Η υποδομή στα ελληνικά λιβάδια μπορεί να χαρακτηριστεί ως υποτυπώδης, σε αντίθεση με τα δάση, όπου τα τελευταία 40 χρόνια έγιναν μεγάλα βήματα. Σήμερα, η πλειονότητα των μεγάλων λιβαδικών συγκροτημάτων ανά την επικράτεια στερείται κάθε είδους υποδομής, με εξαίρεση μόνο σε ένα ποσοστό 10-20%, όπου υπάρχουν δρόμοι προσέγγισης και ελάχιστος αριθμός υδρομαστεύσεων ή ομβροδεξαμενών. Αλλά και τα ελάχιστα έργα που κατασκευάστηκαν υπολειτουργούν, διότι δεν υπάρχει στη συνέχεια μέριμνα για τη συντήρησή τους (Νάσσης και συν. 1997).

Όσον αφορά τη διάνοιξη τους ελάχιστα μόνο λιβάδια στη χώρα μας προσεγγίζονται με δρόμους. Στις περισσότερες περιπτώσεις πρόσβασης τα λιβάδια προσεγγίζονται από δρόμους που κατασκευάστηκαν για άλλους σκοπούς, όπως πρόσβαση σε οικισμούς, διάνοιξη δάσους, διευθέτηση χειμάρρων ή κατασκευή δικτύων ύδρευσης κ.λ.π. Η διάνοιξη δρόμων στα ορεινά και ιδιαίτερα στα υπαλπικά λιβάδια, που συμβαίνει συνήθως να είναι και τα πλέον απομακρυσμένα, είναι ελάχιστη προς το παρόν, λόγω του σχετικού υψηλού κόστους.

Στον πίνακα 1 φαίνονται τα έργα διάνοιξης των λιβαδιών, τα οποία κατασκευάστηκαν στην περίοδο 1992-1998 από τη δασική υπηρεσία, ενώ από το έτος 1982 ένας σημαντικός έργων υποδομής, όπως δρόμοι προσπέλασης και έργα ποτίσματος των ζώων, κατασκευάστηκαν από τις γεωργικές υπηρεσίες.

Κριτήρια και στάδια σχεδιασμού της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων

Κριτήρια σχεδιασμού της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων

Τα κριτήρια που επηρεάζουν το βαθμό και το είδος της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων είναι:

1. Οι υπάρχουσες εδαφομορφολογικές και κλιματικές συνθήκες της περιοχής,
2. Η ανάγκη προσέγγισης των λιβαδικών εκτάσεων και σύνδεσής τους με το δασικό ή επαρχιακό οδικό δίκτυο με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών διακίνησης των ανθρώπων, των ζώων, των ζωοτροφών και των προϊόντων (γάλα, μαλλί κ.λ.π.),

3. Τα προτεινόμενα έργα βελτίωσης της τεχνικής υποδομής των λιβαδιών (καταλύματα κτηνοτρόφων, στάβλοι, αποθήκες ζωοτροφών, στέγαστρα, ομβροδεξαμενές, ποτίστρες, φράχτες, περιφράξεις κ.λ.π.),
4. Οι προτεινόμενες βελτιώσεις της λιβαδικής βλάστησης (καταπολέμηση ανεπιθύμητων φυτών, σπορά ποωδών και λιβαδικών φυτών, λίπανση κ.λ.π.),
5. Η ανάγκη αντιπυρικής προστασίας των λιβαδιών και
6. Η εξυπηρέτηση και άλλων δραστηριοτήτων του ανθρώπου, όπως αναψυχή, κυνήγι, ορειβασία κ.λ.π.

Πίνακας 1. Δασικοί δρόμοι που διανοίχθηκαν, συντηρήθηκαν, βελτιώθηκαν και οδοστρώθηκαν την περίοδο 1992-1998 για την εξυπηρέτηση των βοσκοτόπων.

Έτη	Διανοίξεις σε km ανά κατηγορία			Άλλες εργασίες σε km				Ποσά σε χιλ. δρχ.
	Β΄	Γ΄	Σύνολο	Συντή- ρηση	Βελτί- ωση	Αμμοχαλι- κοσκυρό- στρωση	Ασφαλτό- στρωση	
1992	0	62	62	652	18	34	2	203.366
1993	0	29	29	642	5	2	0	128.604
1994	0	38	38	616	44	35	1	176.437
1995	0	17	17	531	7	2	0	86.439
1996	1	49	50	423	40	5	0	199.913
1997	2	28	30	548	116	2	0	168.916
1998	0	14	14	552	65	0	1	170.941
Σύνολο	3	237	240	3.964	295	80	4	1.134.616

Πηγή: Γενική Γραμματεία Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Δ/ση Διαχείρισης Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασικών Μεταφορικών Εγκαταστάσεων και Δασικών κτιρίων.

Στάδια σχεδιασμού της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων

Ο σχεδιασμός της διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων γίνεται στα παρακάτω στάδια (Καραγιάννης 1991, Καραγιάννης 1999):

Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης των λιβαδιών και σύνταξη οριζοντιογραφίας με κλίμακα 1:5000 ή 1:1000, που θα περιλαμβάνει:

- τον προσανατολισμό της περιοχής,
- την υπάρχουσα διάνοιξη,
- την κατεύθυνση των τοπικών ανέμων και τις υπήνεμες τοποθεσίες,
- τις υπάρχουσες πηγές,
- τις εδαφομορφολογικές και γεωλογικές συνθήκες (κλίσεις εδάφους, είδη εδαφών και - πετρωμάτων),
- τη λιβαδική και δασική βλάστηση,
- τους υπάρχοντες οικισμούς, δημόσιες ή ιδιωτικές εγκαταστάσεις, μνημεία φύσεως και θέσεις ιδιαίτερης προστασίας.

1. Με βάση τα αποτελέσματα του πρώτου σταδίου, τις μελλοντικές ανάγκες για διάνοιξη, όπως καθορίζονται στη μελέτη βελτίωσης των λιβαδιών και τους ισχύοντες κανονισμούς, γίνεται εξέταση μιας ή περισσοτέρων εναλλακτικών λύσεων για την απαιτούμενη διάνοιξη της περιοχής
2. Εκλογή της καταλληλότερης εναλλακτικής λύσης με βάση τεχνικά, οικονομικά και οικολογικά κριτήρια
3. Χάραξη, κατασκευή και συντήρηση της απαιτούμενης διάνοιξης της περιοχής.

Υλικά και μέθοδος έρευνας

Υλικά

Ως περιοχή έρευνας επιλέχτηκε το λιβάδι «Μπουντούρα», το οποίο καταλαμβάνει το ΒΔ μέρος του πανεπιστημιακού δάσους Περτουλίου και έχει έκταση 3780 στρέμματα. Οι κλίσεις που επικρατούν στην περιοχή είναι ισχυρές και μόνο κατά θέσεις μέτριες. Βασικό πέτρωμα είναι ο ασβεστόλιθος, το έδαφος είναι πολύ υποβαθμισμένο και το μεγαλύτερο ποσοστό της εκτάσεώς του το καταλαμβάνουν βράχοι και πέτρες, αποτέλεσμα της υπέρ εντατικής και αλόγιστης βοσκήσεως, που επέφερε αλλαγή στη σύνθεση της βλαστήσεως και στη συνέχεια αποκάλυψη και απόπλυση του εδάφους.

Για τους σκοπούς της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν:

- α. Η μελέτη βελτίωσης και διαχείρισης λιβαδιών Περτουλίου (Νάστης 1980),
- β. Το διαχειριστικό σχέδιο του πανεπιστημιακού δάσους Περτουλίου περιόδου 1999-2008, (Τ.Δ.Δ.Π.Δ. 1998).
- γ. Οι τεχνικές προδιαγραφές δρόμων για τη διάνοιξη αλπικών και περιοχών της Ελβετίας
- δ. Επιτόπιες επισκέψεις στην περιοχή έρευνας με σκοπό τη λήψη απαραίτητων στοιχείων.

Μέθοδος έρευνας

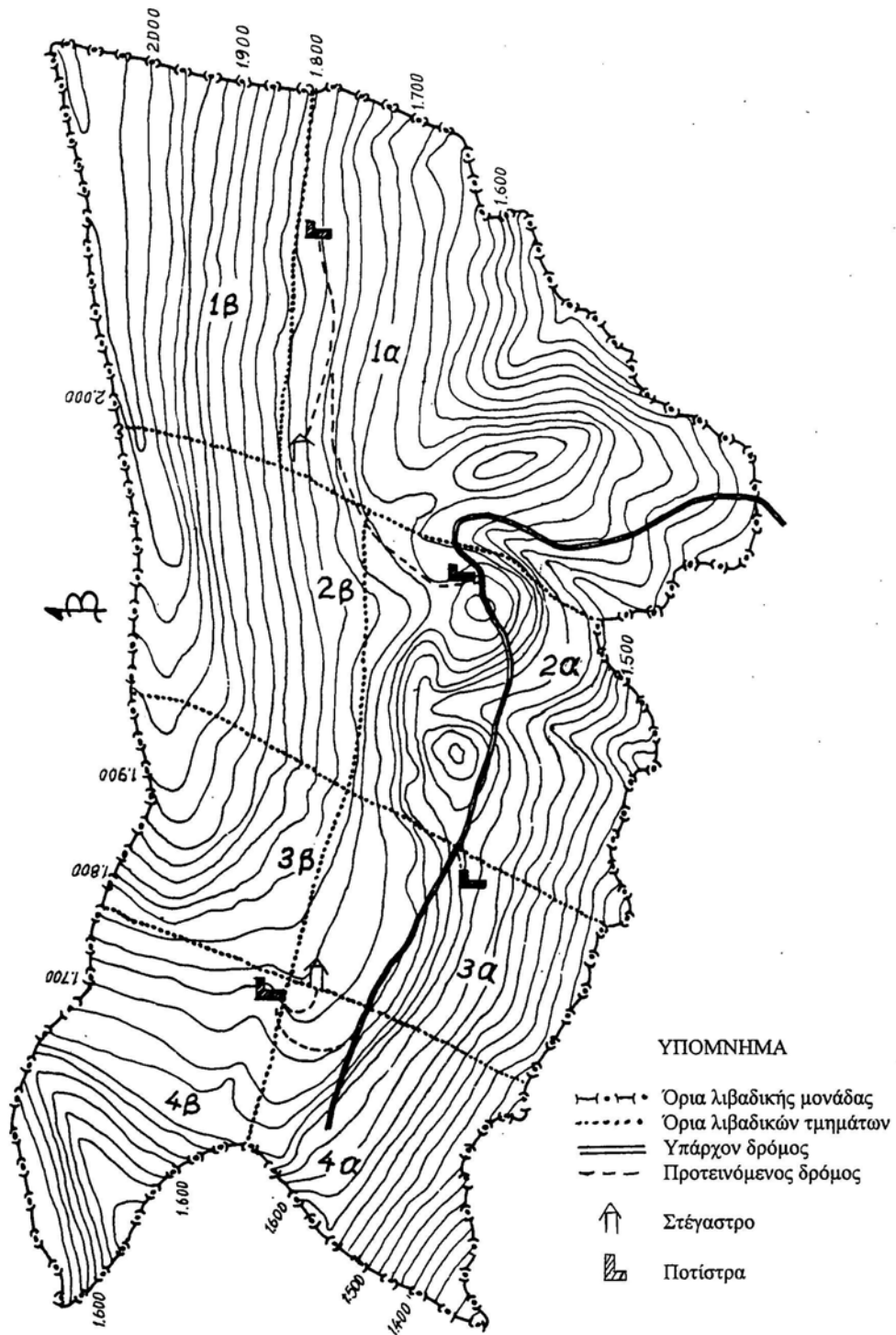
Από την επεξεργασία των απαραίτητων στοιχείων:

- α. Καθορίστηκε το μέγεθος τη διάνοιξης με βάση τα προτεινόμενα έργα βελτίωσης της τεχνικής υποδομής και της βλάστησης της περιοχής, όπως καθορίζονται στην αντίστοιχη μελέτη,
- β. Καθορίστηκαν οι κατηγορίες και τα γεωμετρικά στοιχεία των δρόμων διάνοιξης των λιβαδιών, και
- γ. Καθορίστηκαν οι προϋποθέσεις λειτουργικότητας του οδικού δικτύου.

Αποτελέσματα

Μέγεθος της διάνοιξης

Η υπάρχουσα οδική πυκνότητα της περιοχής έρευνας κυμαίνεται στα 6,60 m/ha. Με βάση τη μελέτη βελτίωσης της τεχνικής υποδομής της περιοχής και τις υπάρχουσες εδαφομορφολογικές συνθήκες, η απαιτούμενη οδική πυκνότητα θα κυμαίνεται στα 11,64 m/ha (Σχήμα 1).



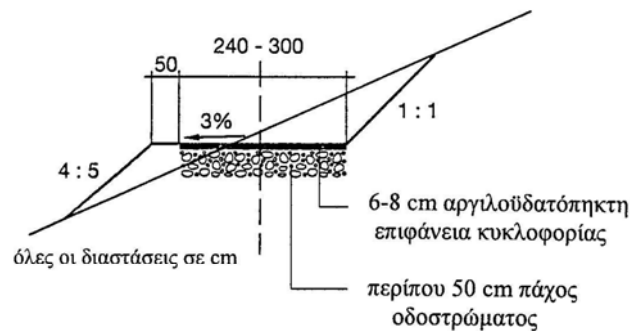
Σχήμα 1. Σχεδιασμός της διάνοιξης για την περιοχή έρευνας

Γεωμετρικά στοιχεία δρόμων

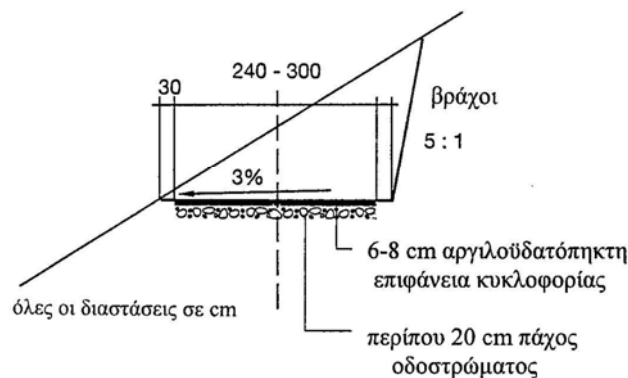
α. Δρόμοι προσέγγισης και προσπέλασης των εγκαταστάσεων βελτίωσης της τεχνικής υποδομής (δρόμοι ελαφρού τύπου φορτηγών οχημάτων)

Τα γεωμετρικά στοιχεία των δρόμων προσέγγισης και προσπέλασης των εγκαταστάσεων βελτίωσης της τεχνικής υποδομής θα επιτρέπουν την κίνηση το πολύ διαξονικών φορτηγών οχημάτων και θα είναι τα παρακάτω (Σχήμα 2):

α) Κανονική διατομή σε χαλαρά εδάφη



β) Κανονική διατομή σε βραχώδη εδάφη



Σχήμα 2. Κανονικές διατομές δρόμων διάνοιξης λιβαδιών

- Κατά μήκος κλίση 3-12% (3-8% για ευδιάβρωτα εδάφη),
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 10 m,
- Πλάτος καταστρώματος 3,50 m και οδοστρώματος 3 m,
- Επίκλιση προς το επίχωμα 3% για αποστράγγιση του καταστρώματος και αποφυγή κατασκευής τεχνικών έργων για παροχέτευση του νερού (οικονομικοί λόγοι),
- Διαμόρφωση πρανών, όπως στο σχήμα 2 φαίνεται,
- Τεχνικά έργα (οχετοί, ρείθρα) στις θέσεις των ρευμάτων και τοποθέτηση πάνω στο φρεάτιο συλλογής των υδάτων μεταλλικής σχάρας για την προστασία των ζώων,
- Κατασκευή εγκάρσιων ξύλινων αυλακιών πάνω στο κατάστρωμα για τη διακοπή της κατά μήκος κίνησης του νερού και την αποφυγή της διάβρωσης του καταστρώματος, σε αποστάσεις ανάλογα με την εγκάρσια κλίση του δρόμων, όπως στον πίνακα 2 φαίνεται,
- Κατασκευή αμμοχαλικοσκυροστρωμένου οδοστρώματος πλάτους 3 m και πάχους 20-50 cm, ανάλογα με τη φύση του εδάφους (Σχήμα 2),

- Φυσική αναχλόαση των πρανών και του καταστρώματος, όταν τα εδάφη το επιτρέπουν,
- Κατασκευή θέσεων διασταύρωσης οχημάτων και αλλαγής διεύθυνσης κάθε 500 m και θέση ράμπας για εκφόρτωση των ζώων.

Πίνακας 2. Μέγιστες αποστάσεις μεταξύ των εγκάρσιων αυλακιών (Anonymus 1996).

Κλίση δρόμου	Απόσταση
5%	60 m
6%	55 m
7%	50 m
8%	30-45 m
10%	26-36 m
12%	22 – 32 m
14%	18-28 m
16%	14-26 m

β. Δρόμοι βελτίωσης της λιβαδικής βλάστησης (δρόμοι ελκυστήρων ή ελαφρού τύπου οχημάτων, όπως τζιπ, αγροτικά κ.λπ.)

Οι δρόμοι βελτίωσης της λιβαδικής βλάστησης θα επιτρέπουν την κίνηση ελκυστήρων ή ελαφρού τύπου οχημάτων, όπως τζιπ, αγροτικά κ.λπ. και τα γεωμετρικά τους στοιχεία θα είναι τα παρακάτω:

- Κατά μήκος κλίση 3-15% (3-12% για ευδιάβρωτα εδάφη),
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 10 m,
- Πλάτος καταστρώματος 3 m,
- Επίκλιση προς το επίχωμα 3%,
- Κατασκευή εγκάρσιων ξύλινων αυλακιών, όπως στην προηγούμενη περίπτωση,
- Φυσική αναχλόαση του καταστρώματος και των πρανών.

Συμπεράσματα και προτάσεις

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτουν τα παρακάτω:

1. Οι δρόμοι διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων διαφέρουν ως προς τα κριτήρια και το βαθμό διάνοιξης από αυτούς της διάνοιξης των δασών.
2. Για τον υπολογισμό του βαθμού διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων δεν υπάρχουν ενιαίες συνταγές. Αυτός εξαρτάται από τις υπάρχουσες εδαφομορφολογικές συνθήκες, τη θέση των έργων βελτίωσης της τεχνικής υποδομής, την ανάγκη βελτίωσης και προστασίας της λιβαδικής βλάστησης καθώς και την ανάγκη εξυπηρέτησης και άλλων δραστηριοτήτων, όπως κυνήγι, αναψυχή κ.λπ. Η οδική πυκνότητα θα κυμαίνεται από 7-12 m/ha (Παπαναστάσης 1986, Doukas et al. 1995, 1998).
3. Οι λιβαδικοί δρόμοι διαφέρουν ως προς τα γεωμετρικά στοιχεία από τους δασικούς δρόμους, στους οποίους κατά κανόνα κυκλοφορούν μεγάλα φορτηγά οχήματα μεταφοράς ξύλου και διαφόρων υλικών, ενώ στους λιβαδικούς δρόμους ελαφρού τύπου φορτηγά οχήματα (διαξονικά), ελκυστήρες ή αγροτικά οχήματα. Τα αρμόδια Υπουργείο Γεωργίας θα πρέπει να συντάξει προδιαγραφές για τους δρόμους διάνοιξης των λιβαδικών εκτάσεων.
4. Για λόγους προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος να επιδιώκεται κατά τη χάραξη των λιβαδικών δρόμων καλή προσαρμογή της στο έδαφος, ενώ κατά την κατασκευή τους να προτιμούνται μηχανήματα που εργάζονται φιλικά στο περιβάλλον, όπως ο ερπυστριοφόρος εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου σε γαιώδη εδάφη με κλίση πάνω από 40%, σε χαλαρά βραχώδη εδάφη να προτιμάται η κρουστική σφύρα, ενώ σε

- συμπαγή βραχώδη εδάφη η διάτρησή τους να γίνεται σε γωνία 45° και να αποφεύγονται μεγάλες γομώσεις με σκοπό την αποφυγή μεγάλων πρυνών.
5. Λόγω των δυσμενών κλιματικών συνθηκών, που επικρατούν στα ορεινά, να γίνεται συντήρηση των λιβαδικών δρόμων στην αρχή (Απρίλιος) και στο τέλος της περιόδου (Οκτώβριος), ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή προστασία και λειτουργικότητα του οδικού δικτύου
 6. Στην περίπτωση αδυναμίας φυσικής αναχλόασης να επιδιώκεται τεχνητή αναχλόαση των πρυνών.

Βιβλιογραφία

- Anonymus. 1986. Alpverbesserung und Unterhalt. Zürich.
- Doukas, K., E. Karagiannis, K. Karagiannis and P. Kararizos. 1995. Erschließung von Waldgebieten unter Sonderverhältnissen (dargestellt im Beispiel vom Heiligen Berg), s. 113-121. 29 Internationales Symposium (FORMEC '95) in Ungarn. Tagungsbericht. Universität für Forst- und Holzwissenschaften, Sopron.
- Doukas, K., P. Eskioglou, E. Karagiannis, K. Karagiannis und P. Kararizos. 1998. Umweltschonende Walderschließung in degradierten Ökosystemen. 32 Intern. Symposium (Formec '98). Schreiftreihe der Forstwissenschaften Fakultät der Universität München und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Vol. 174: 35-43.
- Καραγιάννης, Ε. 1999. Σημειώσεις διάνοιξης δάσους και μεταφοράς του ξύλου. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ.
- Καραγιάννης, Κ. 1991. Εκτίμηση του βαθμού διάνοιξης στις ορεινές περιοχές της Ελλάδας. Διδακτορική διατριβή. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., Α.Π.Θ.
- Νάσσης, Α. 1980. Μελέτη βελτίωσης και διαχείρισης λιβαδιών Πετρουλίου. Θεσσαλονίκη.
- Νάσσης, Α. 1984. Οικονομική σημασία της αξιοποίησης των δασικών εκτάσεων με βόσκηση. (Ανακοινώθηκε στην ημερίδα της ΕΔΕ στη Θεσσαλονίκη, 23-5-1983).
- Νάσσης, Α., Π. Στεφανίδης και Κ. Καραγιάννης. 1997. Σημειώσεις βελτίωσης της υποδομής των λιβαδιών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Παπαναστάσης, Β. και Α. Πήττας. 1984. Λιβάδια και βοσκούμενα δάση. Μελέτη στρατηγικής για την ανάπτυξη της ελληνικής δασοπονίας και ξυλοπονίας, ΜΣ-84-05. ΙΔΕΘ, Λουτρά Θέρμης, Βασιλικά.
- Παπαναστάσης, Β. 1986. Αποτελέσματα του 5ετούς προτύπου προγράμματος ανάπτυξης των λιβαδιών σε 10 κοινότητες της Κ.Δ. Μακεδονίας. Υπουργείο Γεωργίας, ΙΔΕΘ.
- Παπασταύρου, Α. 1989. Σημειώσεις περιφερειακής ανάπτυξης. Υπ. Δημ. Διοικ. Α.Π.Θ.
- Στάμου, Ν. 1982. Η Δασοπονία αποφασιστικός παράγοντας για την ανακατανομή του εισοδήματος σε όφελος των ορεινών περιοχών. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Στόχοι και αρχές για μια νέα δασική πολιτική». Αθήνα, 6-8- Δεκεμβρίου 1982. Γεωτεχνικά.
- Τ.Δ.Δ.Π.Δ. 1998. Διαχειριστικό σχέδιο Πανεπιστημιακού δάσους Πετρουλίου περιόδου 1999-2008. Θεσσαλονίκη.
- Χριστοδούλου, Α. 1989. Οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της αποδοτικότητας έργων βελτίωσης λιβαδιών. Διδακτορική διατριβή. Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., Παράρτ. 2, τόμος ΑΒ', Α.Π.Θ.

Opening-up of rangelands

E. A. Karagiannis and K. N. Karagiannis

Institute of Forest Engineering and Surveying Department of Forest and Natural Environment, Aristoteles University, 540 06 Thessaloniki

Summary

The purpose of opening-up of rangelands is the planning, ruling and construction of the necessary infrastructure, which will contribute to their approachement. The easy access to the rangelands will help in the improvement of the working conditions, their better development, the improvement of vegetation and the increase of the production of rangelands. The main criteria of opening-up of rangelands are different from those referred to the opening-up of forests, where wood is considered to be the main product. The goal of this paper is to determine the main criteria, which influence the opening-up of the rangelands and to present the necessary data, which determine the quantity and quality of the opening-up, aiming at the maximization of the profit, protection of the natural resources and generally the welfare of the society in each area.

Key words: Opening-up of rangelands, density of roads, classification of range roads.

Βελτίωση και διαστασιολόγηση μεταφοράς κτηνοτροφικών προϊόντων

Π. Εσκίογλου

Τομέας Δασοτεχνικών και Υδρονομικών Έργων, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού
Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Όπως κάθε παραγωγική δραστηριότητα έτσι και η κτηνοτροφία απαιτεί ορθολογική διαχείριση και σύνδεσή της με το λιβαδικό περιβάλλον και τους λιβαδικούς πόρους. Η σωστή χρήση των πόρων αυτών απαιτεί εκτός των άλλων επαρκές και ανθεκτικό οδικό δίκτυο. Η μεταφορά του ζωικού κεφαλαίου καθώς και των παραγόμενων προϊόντων πρέπει να γίνεται με ταχύτητα και ασφάλεια καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, για την άμεση απόδοση του οικονομικού αποτελέσματος και την συνεχόμενη παραγωγή. Οι δρόμοι που συνδέουν το λιβαδικό περιβάλλον με τους χώρους λήψης και κατανάλωσης των προϊόντων, συνήθως δεν ικανοποιούν την ανάγκη αυτή. Τόσο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά όσο και η βατότητα τους πολλές φορές καθιστούν την κίνηση των οχημάτων μεταφοράς δυσχερή και το τελικό προϊόν άγνωστο και ποιοτικά αμφίβολο. Απαιτείται λοιπόν οργανωμένη μελέτη και διαστασιολόγηση των δρόμων αυτών για ικανοποιητικά αποτελέσματα. Στην εργασία αυτή δίνονται τα ερευνητικά αποτελέσματα διαστασιολόγησης δρόμων - με τη βοήθεια σύγχρονων μαθηματικών σχέσεων - σε λιβάδια του Δήμου Ιάσμου του Νομού Ροδόπης, αποτελέσματα που δίνονται σαν απάντηση στο αναπτυξιακό πρόγραμμα για τα έργα υποδομής της περιοχής.

Λέξεις κλειδιά: Μεταφορά ζωικού κεφαλαίου, μείωση πάχους σκυρόστρωσης, διαστασιολόγηση και σταθεροποίηση δρόμων.

Εισαγωγή

Κάθε παραγωγική δραστηριότητα σχεδιάζεται, διαχειρίζεται και εφαρμόζεται από τους κατά περίπτωση ειδικούς επιστήμονες. Σε πολλές περιπτώσεις, επιστήμονες και άλλων ειδικοτήτων μπορούν να συνδράμουν με έρευνες και προτάσεις για καλύτερα αποτελέσματα.

Στην περίπτωση της αξιοποίησης και ανόρθωσης των φυσικών λιβαδιών αλλά και της εκμετάλλευσης του λιβαδικού περιβάλλοντος και των λιβαδικών πόρων, χρειάζεται η συμβολή και άλλων ειδικών αφού οι λιβαδικές εκτάσεις, πλην της βοσκήσιμης ύλης προσφέρουν και άλλα αγαθά και υπηρεσίες (Παπαναστάσης 1992).

Επειδή η προσέγγισή των εκτάσεων αυτών με αυτοκινητόδρομους είναι η πρώτη υποδομή που πρέπει να γίνει - καθώς στη συνέχεια μειώνεται το κόστος όλων των άλλων βελτιώσεων λόγω της μείωσης των μεταφορικών - η συμβολή του δασολόγου οδοποιού θεωρείται σημαντική (Νάστης και συν. 1997).

Ο ρόλος του είναι να απαντήσει σε διάφορα ερωτήματα για την επίτευξη του άριστου αποτελέσματος. Μεταξύ των οποίων είναι: α) Σε τι κατάσταση βρίσκεται το οδικό δίκτυο που συνδέει το λιβαδικό περιβάλλον με τους χώρους λήψης και κατανάλωσης των προϊόντων από άποψη γεωμετρικών χαρακτηριστικών και βατότητας; β) Είναι όλο το έτος σε τέτοια κατάσταση ώστε να εγγυηθούμε στον παραγωγό για την ταχύτητα μεταφοράς και στον έμπορο την άριστη ποιότητα των παραγομένων προϊόντων όταν φθάνουν στο

χώρο κατανάλωσης; γ) Ο κτηνοτρόφος μπορεί να μετακινήσει με ασφάλεια το ζωικό του κεφάλαιο ή να μεταφέρει τις απαραίτητες ζωοτροφές; δ) Υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των κτηνοτρόφων ή απομονώνονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα;

Η απάντηση σε όλες τις παραπάνω ερωτήσεις είναι η πλήρης μελέτη χάραξης, βελτίωσης και διαστασιολόγησης κατασκευής δρόμων χαμηλής έντασης. Η βελτίωση και η ενίσχυση της βατότητας των δρόμων αυτών μπορεί να γίνει είτε με μηχανική σταθεροποίηση είτε με την ανάμιξη του εδάφους με ασβέστη και τσιμέντο για την αύξηση της αντοχής και την βελτίωση των ιδιοτήτων πλαστικότητας (Εσκίολου 1991).

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η μέθοδος και οι σύγχρονες μαθηματικές σχέσεις με τις οποίες δόθηκε λύση στο πρόβλημα της βελτίωσης των δρόμων μεταφοράς των κτηνοτροφικών προϊόντων σε μία ευαίσθητη περιοχή στη Θράκη και συγκεκριμένα στα λιβάδια και τους χώρους βόσκησης του Δήμου Ιάσμου του Νομού Ροδόπης.

Περιοχή έρευνας - Υλικά και μέθοδος

Η έρευνα διεξήχθη στα πλαίσια ενός ευρύτερου αναπτυξιακού προγράμματος για την επίλυση του δημογραφικού προβλήματος και την οικονομική ανάπτυξη στα ορεινά του Δήμου Ιάσμου του Νομού Ροδόπης και σε δρόμο που εξυπηρετεί και άλλες ανάγκες πλην της κτηνοτροφίας (Δασοπονία, αναψυχή, μετακίνηση πληθυσμού).

Ο Δήμος αυτός αποτελείται από τις πεδινές πρώην κοινότητες που αριθμούν 7000 κατοίκους και από έξι ορεινά χωριά - οικισμούς, οι κάτοικοι των οποίων είναι στο σύνολό τους μουσουλμάνοι και ασχολούνται αποκλειστικά με την κτηνοτροφία. Η έλλειψη κατάλληλης υποδομής και ιδιαίτερα κατάλληλου οδικού δικτύου, οδήγησε πολλές οικογένειες, μπροστά στο ενδεχόμενο απομόνωσης τους αλλά και της δυσκολίας μετακίνησης των προϊόντων τους, να εγκαταλείψουν τις κτηνοτροφικές δραστηριότητες και να μετακινηθούν στα πεδινά. Για την περιοχή της Θράκης οι μετακινήσεις τέτοιου πληθυσμού έχουν και άλλη σημασία πλην της αστυφιλίας και της απασχόλησης.

Στην προσπάθεια του Δήμου για την αναστροφή του αρνητικού κλίματος, εκπονήθηκε αναπτυξιακό πρόγραμμα μέρος του οποίου αποτελούσε και η διερεύνηση βελτίωσης και ενίσχυσης της βατότητας των δρόμων που οδηγούν στους ορεινούς κτηνοτροφικούς οικισμούς.

Το οδικό δίκτυο που διανοίγει τη Δυτική πλευρά του Νομού Ροδόπης, ξεκινά από υψόμετρο 40 m, καταλήγει στην οροσειρά της Ροδόπης και βρίσκεται πάνω από γρανιτογενευσιακό υπόβαθρο. Αποτελείται από έναν κύριο άξονα μήκους 17 χιλιομέτρων και έξι μικρότερες διακλαδώσεις από 1 έως 2 χιλιόμετρα. Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το δίκτυο αυτό μόνο θλίψη και απογοήτευση μπορεί να προσφέρει. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δρόμων είναι τέτοια που δεν επιτρέπουν την ταχεία και ασφαλή κίνηση των οχημάτων ενώ πολλές φορές έχουν σημειωθεί ατυχήματα. Η βατότητα των δρόμων είναι σε πολύ άσχημη κατάσταση αφού δεν διατίθεντο κονδύλια για την συντήρησή τους και επιβάλλεται να γίνει σταθεροποίηση του καταστρώματος.

Για την έρευνα έπρεπε να γίνει καταρχάς διερεύνηση του είδους της επέμβασης ώστε να αυξηθεί η αντοχή και η βατότητα. Η περίπτωση της ασφαλτόστρωσης αλλά και της σταθεροποίησης των εδαφών με τσιμέντο ή ασβέστη αποκλείστηκε για οικονομικούς λόγους. Έτσι το μελετητικό και ερευνητικό ενδιαφέρον στράφηκε τόσο προς τη μηχανική σταθεροποίηση και συμπύκνωση όσο και προς τη χρησιμοποίηση μίγματος χοντρών θραυστών υλικών από τους παρακείμενους χειμάρρους με σκύρα αντοχής CBR = 40. Ελήφθησαν βέβαια σοβαρά υπόψη οι βασικές αιτίες της παραμόρφωσης και της μείωσης της εξυπηρετικότητας των σκυρόστρωτων δρόμων που είναι η υπερφόρτωση των οχημάτων, η μη κανονική κατανομή των αξόνων σε σχέση με τις μεγάλες εγκάρσιες κλίσεις και τα κατακρημνίσματα (Heinimann 1997).

Για τον υπολογισμό του απαραίτητου πάχους σκυρόστρωσης t χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση (1) της USDA (Whitcomb 1990) :

$$RD=5.8230 \frac{R^{0.2476}}{(\log t)^{2.002} C_1^{0.9335} C_2^{0.2848}} \quad (1)$$

όπου RD = το βάθος υποχώρησης =2 in
 t = πάχος σκυρόστρωσης σε in
 R = επαναλήψεις σε φορτία ή διελεύσεις
 C_1 = CBR της σκυρόστρωσης στρώσης
 C_2 = CBR υπόβασης

Αν ο χωματόδρομος δεν πρόκειται να σκυροστρωθεί, τότε με δεδομένο το σταθερό του πάχος των 6 ιντσών, η τιμή της βύθισης (παραμόρφωσης) σε σχέση με τις διελεύσεις R δίνεται από τη σχέση :

$$RD=9.6213 \frac{R^{0.2476}}{C_1^{0.9335} C_2^{0.2848}} \quad (2)$$

όπου C_1 = CBR συμπυκνωμένου υπεδάφους
 C_2 = CBR μη συμπυκνωμένου υπεδάφους

Για την έρευνά μας απαραίτητες ήταν οι εδαφοτεχνικές εξετάσεις της περιοχής (AASHTO 1986). Για το γρανιτογενευσιακό υπόβαθρο, η εργαστηριακή αντοχή C_2 του υπεδάφους υπολογίστηκε σε τιμές CBR =7.

Το επόμενο βήμα ήταν ο υπολογισμός των κυκλοφορούντων ισοδυνάμων αξόνων (I.A.). Από προηγούμενες έρευνες (Εσκίογλου 1999) αποδείχτηκε ότι τα ελαφρότερα κτηνοτροφικά αυτοκίνητα ισοδυναμούν με 0,006 (I.A.), τα οχήματα unimog με 2,7, τα διαξονικά φορτηγά σε μία πλήρη διαδρομή αντιστοιχούν με 7 I.A. και τα τριαξονικά με 4.5 I.A. Αντίστοιχα η επιβάρυνση του κάθε οχήματος, που δηλώνει πόσοι άξονες χρειάζονται για να μεταφέρουν 1 τόνο ωφέλιμου φορτίου είναι 0,003 για τα ελαφρότερα κτηνοτροφικά οχήματα 0,5 για τα unimog, 0,64 για τα διαξονικά και 0,28 για τα τριαξονικά. Έτσι ανάλογα αν είναι γνωστός ο κυκλοφοριακός φόρτος ή το μεταφερόμενο βάρος, υπολογίζεται το πάχος της οικονομικής και ανθεκτικής στρώσης.

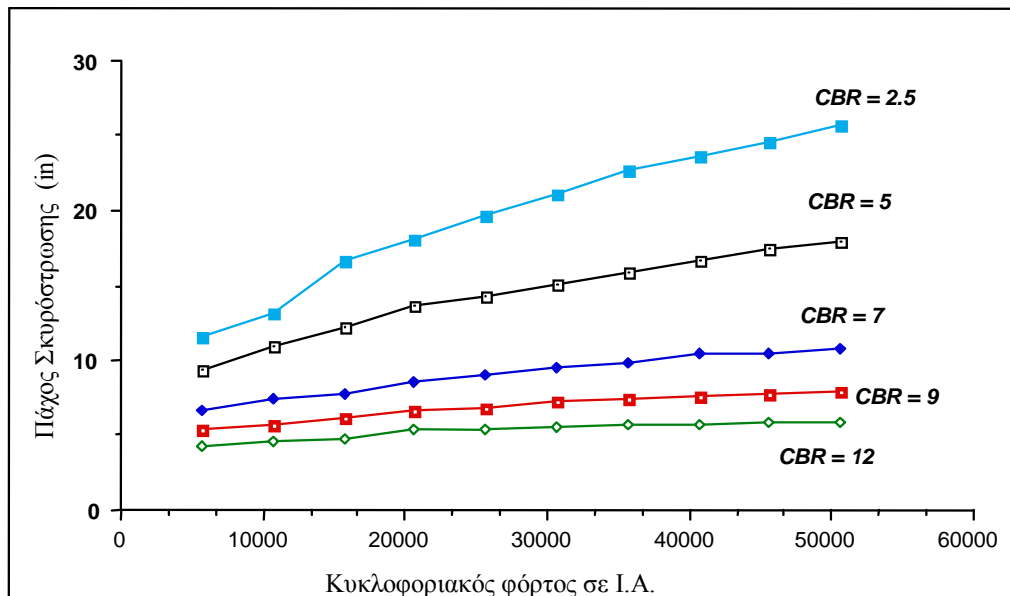
Αποτελέσματα

Ερευνώντας την σύνθεση της κυκλοφορίας βρέθηκε ότι από τον συγκεκριμένο δρόμο κυκλοφορούν τους θερινούς μήνες αρκετά επιβατηγά οχήματα, ενώ το υπόλοιπο διάστημα ελάχιστα διαξονικά φορτηγά (περίπου 50 ετησίως), περίπου 200 οχήματα Unimog και πάρα πολλά αγροτικά. Ο ετήσιος κυκλοφοριακός φόρτος ανέρχεται σε 1050 ισοδύναμους άξονες και για διάρκεια σχεδιασμού τα 20 χρόνια στους 20100 I.A..

Στην εικόνα 1 δίνεται - με βάση την εξίσωση 1- για όλους τους αγροτικούς δρόμους στους οποίους διακινούνται κτηνοτροφικά προϊόντα, η λύση σκυρόστρωσής τους με την προϋπόθεση ότι η ανεκτή υποχώρηση (παραμόρφωση) είναι 2 ίντσες. Οι καμπύλες αναφέρονται σε 6 διαφορετικές αντοχές υπεδαφών που καλύπτουν το σύνολο των υπεδαφών της χώρας. Η κυκλοφορία είναι η εξαρτημένη και το πάχος η ανεξάρτητη μεταβλητή. Βλέπουμε ότι η τετμημένη δεν ξεπερνά τους 50000 ισοδύναμους άξονες επειδή ο υπολογισμός γίνεται για λίγες επαναλήψεις. Μπορεί όμως να επεκταθεί και για

μεγαλύτερο αριθμό αξόνων όταν η κτηνοτροφία της περιοχής απαιτεί υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο ή όταν χρειάζεται ενίσχυση του υφισταμένου οδικού δικτύου.

Για την έρευνά μας και για το συγκεκριμένο δρόμο προκύπτει το συμπέρασμα ότι απαιτούνται 8 ίντσες ή περίπου μία συμπυκνωμένη στρώση 20m σκύρων για την ταχύτερη και ασφαλέστατη διακίνηση των προϊόντων και του ζωικού κεφαλαίου.



Εικόνα 1. Σχεδιασμός σκυρόστρωτων δρόμων για διάφορα CBR υπεδάφους.

Συμπεράσματα

Το κυριότερο έργο υποδομής στις λιβαδικές εκτάσεις είναι η προσέγγισή τους με αυτοκινητόδρομους. Στη χώρα μας όμως η κατάσταση των δρόμων τόσο από άποψη γεωμετρικών χαρακτηριστικών όσο και βατότητας δεν είναι ικανοποιητική. Στην περιοχή της έρευνας αλλά και στο σύνολο των λιβαδικών περιοχών τα παραπάνω χαρακτηριστικά οδηγούν τους κτηνοτρόφους, λόγω της απομόνωσής τους αλλά και της δυσκολίας μεταφοράς των προϊόντων, στη σταδιακή εγκατάλειψη της απασχόλησής τους.

Διαπιστώθηκε ότι απαιτείται άμεση βελτίωση των δρόμων που συνδέουν το λιβαδικό περιβάλλον με τους χώρους λήψης και κατανάλωσης των προϊόντων από άποψη τόσο γεωμετρικών χαρακτηριστικών όσο και βατότητας.

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δρόμων πάντα θα σχεδιάζονται με βάση τα στοιχεία των δασικών δρόμων ενώ θα πρέπει να σχετίζονται με τις διαστάσεις των κυκλοφορούντων βαρέων οχημάτων. Το πρόβλημα της βατότητας θα επιλύεται μέσα από τις μαθηματικές σχέσεις πάχους σκυρόστρωσης που παρουσιάστηκαν και πάντα με βάση τις εδαφομηχανικές συνθήκες της περιοχής και τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Τα παραπάνω σίγουρα θα μειώσουν τα ατυχήματα - κυρίως ανατροπής των οχημάτων - που παρατηρήθηκαν και οφείλονται κυρίως σε 2 αιτίες:

1. Στην υπερβολική ταχύτητα που αναπτύσσουν σε συνάρτηση με την μικρή R καμπυλότητας.

2. Στην κυκλοφορία αγροτικών οχημάτων και τύπων Unimog που χρησιμοποιούν μεγάλο ύψους ελαστικά. Έτσι όμως απομακρύνεται το κέντρο βάρους των οχημάτων από το έδαφος και ανατρέπονται ευκολότερα.

Βιβλιογραφία

- AASHTO. 1986. Pavement guide for low volume road. Washington DC.
- Εσκίογλου, Π. 1991. Οικονομικά και ανθεκτικά οδοστρώματα στα ορεινά δάση της Ελλάδας. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη.
- Εσκίογλου, Π. 1999. Η αξονική και μεταφορική επιβάρυνση των οχημάτων στους σκυρόστρωτους δασικούς δρόμους Υπό δημοσίευση στα Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα.
- Heinimann, H.R. 1997. Aggregate - surfaced forest roads - Analysis of vulnerability due to surface erosion. In: Proceedings of the IUFRO / FAO seminar on Forest operations in Himalayan Forest. Bhutan.
- Νάσσης, Α., Π. Στεφανίδης και Κ. Καραγιάννης. 1997. Βελτίωση της υποδομής των λιβαδιών. Φοιτητικές Σημειώσεις. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος.
- Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις. Εκδόσεις Γιαχούδη - Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη
- Whitcomb, W. 1990. Aggregate surfacing design Guide. USDA -Forest Service USA.

Improvement and design of roads for the transportation of livestock products

P. Eskioglou

Department of Forest and Natural Environment
Aristotelian University of Thessaloniki
540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

As every productive activity so the animal husbandry requires management and connection with the grassland environment and resources. Because of the transportation of animals and rough ages must be fast and safe, a good and durable road network is required. For this reason the forest engineer must calculate the strength of soil (CBR) the type of vehicles (two or three axles) and the load as equivalent axles and to, design an aggregate surfaced road for the increase of bearing capacity with the help of USDA equation. In this paper a such design for the grasslands of Iasmos Rodopis is presented.

Key words: Aggregate surfaced layer reduction, design and soil stabilization, transportation livestock products.

Λίπανση λιβαδιών με μηχανήματα

Πλ. Καραρίζος

Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Δασοτεχνικών και Υδρονομικών Έργων, Εργαστήριο Μηχανικών Επιστημών και Τοπογραφίας
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η λίπανση των λιβαδιών με μηχανήματα μπορεί να γίνει με πολλές μεθόδους εφαρμογής των μηχανημάτων λιπασματοδιανομής αρκεί η μέθοδος και το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθούν να είναι κατάλληλα για να ικανοποιήσουν τον επιδιωκόμενο σκοπό (βαριά – ελαφρά λίπανση, τόνωση των φυτών, η συμπλήρωση μιας σοβαρής έλλειψης, ταχύτητα και οικονομία εργασίας). Ένα μηχάνημα που έχει ικανοποιητική απόδοση και μπορεί να εφαρμοσθεί στη λίπανση των λιβαδιών είναι ο φερόμενος σε ελκυστήρα λιπασματοδιανομέας περιστρεφόμενου δίσκου. Η απόδοσή του κυμαίνεται από 20-40 στρέμματα ανά ώρα και αυτό εξαρτάται από την ταχύτητα προώθησης του ελκυστήρα. Η άριστη ταχύτητα για την απόδοση είναι 3-6 χλμ./ώρα. Η μεγάλη κλίση του εδάφους (μεγαλύτερη από 20%) μπορεί να λειτουργήσει απαγορευτικά στην εφαρμογή αυτή.

Λέξεις κλειδιά: Λιπασματοδιανομέας περιστρεφόμενου δίσκου.

Εισαγωγή

Η άποψη που διατύπωσε πριν 100 χρόνια ο Liebig ότι «πρέπει να γυρίζει στη γη ότι παραλαμβάνεται από τα φυτά» είναι σωστή από άποψη ισορροπίας, αλλά δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα κατά τους ειδικούς. Το βέβαιο είναι ότι για την «επιστροφή» αυτή των παραληφθέντων από τα φυτά (λίπανση) χρησιμοποιούνται σύγχρονα μηχανήματα για τη λιπασματοδιανομή. Αυτή μπορεί να γίνει με πολλές μεθόδους εφαρμογής των μηχανημάτων λιπασματοδιανομής αρκεί η μέθοδος και το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθούν να είναι κατάλληλα για να ικανοποιήσουν τον επιδιωκόμενο σκοπό (βαριά ή ελαφρά λίπανση, τόνωση των φυτών, η συμπλήρωση μιας σοβαρής έλλειψης, ταχύτητα και οικονομία εργασίας). (Γαβριηλίδης 1983, Τσατσαρέλης 1995).

Τα λιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα λιβάδια, είναι κατά κανόνα χημικά σε σκόνη ή κοκκώδη μορφή (στερεό λεπτόκοκκο υλικό που περιέχει ένα ή περισσότερα λιπαντικά στοιχεία). Ο τρόπος τοποθέτησης των λιπασμάτων στο έδαφος δεν είναι πάντοτε ο ίδιος.

Για όλους τους τρόπους τοποθέτησης υπάρχουν και τα ειδικά μηχανήματα (ελκυστήρες με πρόσθετα ή μη εξαρτήματα) πολλά από τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περισσότερες από μία περιπτώσεις, οπότε αναφέρονται ως «λιπασματοδιανομείς γενικής χρήσεως».

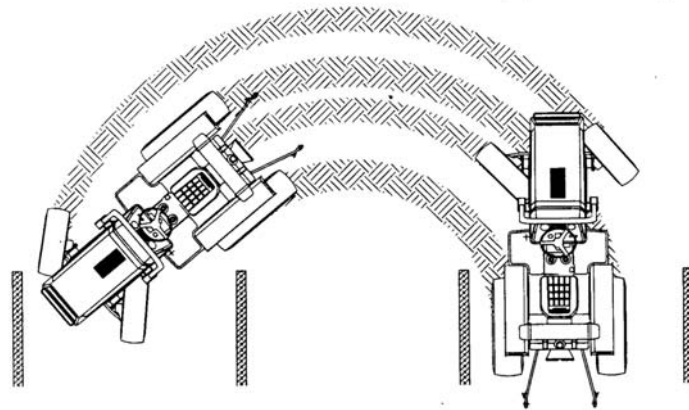
Τα μηχανήματα για τη διασκόρπιση των λιπασμάτων θα πρέπει γενικά να είναι σε θέση να διασκορπίζουν ή να τοποθετούν το λίπασμα στο έδαφος ομοιόμορφα και σε διάφορες ποσότητες ανά στρέμμα (συνήθως αναφέρεται στις έντυπες οδηγίες των εργοστασίων). Θα πρέπει επίσης να είναι ελαφρά, εύχρηστα και να καθαρίζονται εύκολα. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι ότι τα μεταλλικά εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με τα λιπάσματα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό λιγότερα και, κατά το δυνατόν, ανοξείδωτα.

Τα παλαιότερα μηχανήματα αυτού του είδους είναι συρόμενα με ένα στενόμακρο κιβώτιο που στηρίζεται σε δύο τροχούς. Οι νεώτεροι όμως τύποι έχουν σχεδιασθεί, έτσι ώστε να μπορούν να προσαρμόζονται στο πίσω μέρος ενός ρυμουλκούμενου οχήματος, ή στο υδραυλικό σύστημα του ελκυστήρα με τρία σημεία σύνδεσης. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η έρευνα των μεθόδων εφαρμογής των λιπασματοδιανομέων στη λιβαδοπονία.

Μέθοδος

Η εφαρμογή αυτών των συστημάτων λιπασματοδιανομής στη λιβαδοπονία είναι δυνατή όταν το επιτρέπει το ανάγλυφο του εδάφους. Η μεγάλη κλίση όσο και η έκταση του λιβαδιού μπορούν να λειτουργήσουν απαγορευτικά στην εφαρμογή αυτή. Ο δασικός ελκυστήρας που έλκει ή φέρει το σύστημα υδροσποράς μπορεί να καλύψει μια λιβαδική έκταση μόνον όταν το πλάτος ή το μήκος της του επιτρέπουν να διαγράψει ακίνδυνη ακτίνα περιστροφής. Οι σύγχρονοι ελκυστήρες μπορούν να διαγράψουν γωνία περιστροφής 90° σε πλάτος 15 μέτρων και εγκάρσια κλίση μικρότερη από 20% όταν είναι αρθρωτοί και πλάτος 20 μέτρων με εγκάρσια κλίση μικρότερη από 20% όταν είναι χωρίς άρθρωση (Καραρίζος 1997).

Η εικόνα 1 δίνει μια εικόνα της δυνατότητας του ελκυστήρα για «εγγραφή» της γωνίας των 90° .



Εικόνα 1. Δυνατότητα «εγγραφής» γωνίας 90° από δασικό ελκυστήρα.

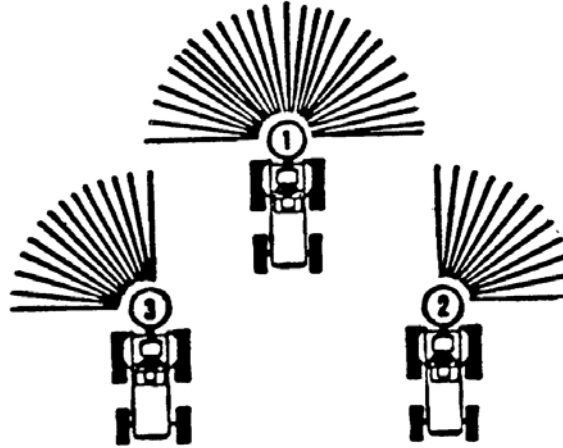
Τα συστήματα διασποράς ή τροφοδοσίας στους λιπασματοδιανομείς, που μπορούν να εφαρμοσθούν στη λιβαδοπονία είναι δύο:

1. Σύστημα με πλάτος διασποράς ίσο με το πλάτος του δοχείου (full width hopper mechanisms) και
2. Σύστημα με πλάτος διασποράς μεγαλύτερο από το πλάτος του δοχείου.

Το δεύτερο σύστημα είναι από τα πιο σύγχρονα και με ικανοποιητική απόδοση λιπασματοδιανομής (Cunjin 1989).

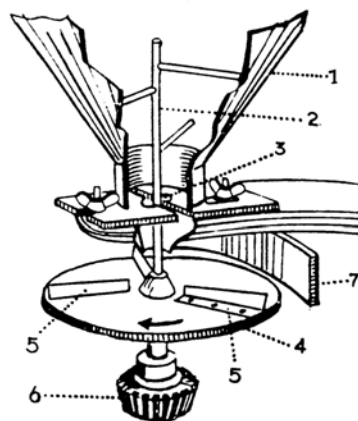
Για την επιτυχία της εργασίας κατά τη διασκόρπιση των λιπασμάτων, εκτός από τον καθορισμό της ποσότητας του λιπάσματος ανά στρέμμα, σημασία έχει και η ομοιομορφία της διασποράς. Η ομοιομορφία της διασποράς μπορεί να επιτευχθεί για τις ελληνικές δασικές συνθήκες όταν χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα περιστρεφόμενου δίσκου. Το σύστημα αυτό μπορεί εύκολα να προσαρμοσθεί σε γεωργικό ελκυστήρα με ιπποδύναμη μεγαλύτερη από 15 PS. Η δυνατότητα του συστήματος αυτού είναι ότι μπορεί να λειτουργήσει με τρεις διαφορετικούς τρόπους χειρισμού όπως φαίνεται και στην εικόνα 2. Η ικανότητα αυτού του συστήματος προσθέτει το πλεονέκτημα της λίπανσης από τρεις

διαφορετικές θέσεις. Η θέση 1 δίνει τη δυνατότητα λίπανσης σε ακτίνα από 40 εκ. έως 7 μέτρα (μορφή μισού κύκλου). Οι θέσεις 2 και 3 δίνουν τη δυνατότητα διασποράς με τις ίδιες διαστάσεις της πρώτης θέσης αλλά σε μορφή τεταρτημορίου.



Εικόνα 2. Τρεις διαφορετικές μέθοδοι εφαρμογής.

Το σύστημα λιπασματοδιανομής με περιστρεφόμενο δίσκο που φαίνεται στην εικόνα 3 έχει τη μορφή κώνου. Έχει βάρος από 150 έως 200 κιλά και χωρητικότητα από 100 έως 800 κιλά λιπάσματος. Κάτω από το δοχείο υπάρχει ένας οριζόντιος δίσκος που περιστρέφεται με ταχύτητα. Το λίπασμα πέφτει από το δοχείο και περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα. Το πλάτος διασποράς είναι συνάρτηση της ταχύτητας περιστροφής του δίσκου. Η ποσότητα του λιπάσματος ανά στρέμμα εξαρτάται από την ποσότητα του λιπάσματος που πέφτει στο δίσκο και από την ταχύτητα προώθησης του ελκυστήρα.



Εικόνα 3. Σύστημα διασποράς (φυγοκεντρικό) λιπασμάτων με περιστρεφόμενο δίσκο.

1: κωνικό δοχείο λιπάσματος, 2: ανακινητήρας, 3: άνοιγμα εξόδου του λιπάσματος, 4: περιστρεφόμενος δίσκος, 5: ελάσματα του δίσκου, 6: γρανάτζι με το οποίο παίρνει κίνηση ο δίσκος και ο ανακινητήρας, 7: προστατευτικό έλασμα για να μην εκτοξεύεται το λίπασμα προς τον ελκυστήρα.

Αξιολόγηση των στοιχείων και συμπεράσματα

Από την ανάλυση όλων των τεχνικών στοιχείων των λιπασματοδιανομέων και την εξέταση των μεθόδων λιπασματοδιανομής προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το σύστημα διασποράς ή τροφοδοσίας. Το σύστημα όπου το πλάτος διασποράς είναι μεγαλύτερο από το πλάτος του δοχείου είναι το πιο αποδοτικό στη λίπανση των λιβαδιών και λειτουργεί με περιστρεφόμενο δίσκο, έχει δε μορφή κώνου. Η απόδοσή του είναι ικανοποιητική (20- 40 στρέμματα κατά μέσο όρο ανά ώρα) και εξαρτάται από την ταχύτητα προώθησης. Τα μηχανήματα αυτά έχουν τη μέγιστη απόδοση όταν η ταχύτητα προώθησης κυμαίνεται από 3-6 χλμ./ώρα. Γενικά οι λιπασματοδιανομείς μπορούν να έχουν άριστες εφαρμογές στα ελληνικά λιβάδια όταν:

1. Η εγκάρσια κλίση του εδάφους είναι μικρότερη από 20 %.
2. Η λιβαδική έκταση "δικαιολογεί" τη χρησιμοποίηση των μηχανημάτων οικονομικά (λίπανση με τα χέρια).
3. Τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν (ελκυστήρες) δεν καταστρέφουν κατά τη λειτουργία τους το περιβάλλον.
4. Η χρησιμοποίηση του λιπασματοδιανομέα με περιστρεφόμενο δίσκο (φυγοκεντρικό) είναι δυνατή (αγορά ή ενοικίαση).

Βιβλιογραφία

- Γαβρηλίδης, Σ. 1983. Καλλιεργητικές φροντίδες και μηχανική συγκομιδή. (Διδακτικό βιβλίο).
- Cunrin, C. 1989. Farm Mechanization Management.
- Καραρίζος, Π. 1997. Εφαρμογές μηχανημάτων στα δασοτεχνικά και υδρονομικά έργα. (Διδακτικές σημειώσεις).
- Τσατσαρέλης, Κ. 1995. Διαχείριση γεωργικών μηχανημάτων. (Διδακτικό βιβλίο).
- Τσατσαρέλης, Κ. 2000. Αρχές μηχανικής κατεργασίας του εδάφους και σποράς. (Διδακτικό βιβλίο).

Range fertilization by machinery

Pl. Kararizos

School of Forestry and Natural Environment, Department of Mountain and Hydronic Works, Laboratory of Mechanical Sciences and Topography
540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

The fertilization of ranges by machinery can take place with many methods by applying the fertilizer-distributor machines as long as the machinery is suitable to satisfy the purpose of fertilization (heavy - light fertilization, strengthening of plants, the completion of a serious lack, speed and economy of labor). A sufficient machine that can be applied for the fertilization of ranges is the fertilizer-distributor with a rotation disc attached to a tractor. Its efficiency ranges from 20-40 stremmata/hour depending on the tractor's speed. The best speed for an efficient effect is 3-6 Km/h. The big gradient of the ground (bigger than 20%) can operate restrictively for the above application.

Key words: Fertilizer distributor with a rotation disc.

**Εμπειρίες και προβλήματα από την άσκηση V
της λιβαδοπονίας στη χώρα μας**

Προβλήματα από την άσκηση της λιβαδοπονίας στο χώρο της Μακεδονίας

I. Μακέδος

Δ/νη Δασών, Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Τ. Οικονομίδα και
Κ. Ρωσσίδη 1, 540 08 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Από το σύνολο των 34,2 εκατ. στρεμμάτων της συνολικής έκτασης της Μακεδονίας, το 32,6% καταλαμβάνουν τα λιβάδια (Ε.Σ.Υ.Ε. 1991). Μέσα σ' αυτά βόσκει ένα ζωικό κεφάλαιο αποτελούμενο από 1,38 εκατ. πρόβατα, 1,12 εκατ. γίδια και 12,8 χιλ. βοοειδή (Ε.Σ.Υ.Ε. 1996), στηρίζοντας την κτηνοτροφία που αποτελεί μία σημαντική οικονομική δραστηριότητα στο χώρο αυτό. Τα προβλήματα που εμποδίζουν τη σωστή άσκηση της λιβαδοπονίας στο γεωγραφικό αυτό διαμέρισμα της χώρας μας αποτελούν κοινά προβλήματα διαχείρισης όλων των ελληνικών λιβαδιών. Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι: α) Η αλόγιστη χρήση μεγάλου μέρους των λιβαδιών, η οποία προκαλεί την υπερβόσκηση, αλλά και την υποβόσκησή τους. β) Η ανταγωνιστική επίδραση των άλλων μορφών χρήσης γης και κυρίως της γεωργικής σε βάρος της λιβαδικής, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αφαίρεση των πλέον παραγωγικών εκτάσεων από τη λιβαδική χρήση. γ) Η αδυναμία της πολιτείας να ρυθμίσει αποτελεσματικά την ορθολογική χρήση των λιβαδιών στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης χρήσης γης, δια μέσου των απαραίτητων νομικών, διοικητικών και λοιπών μέτρων.

Λέξεις κλειδιά: Προβλήματα λιβαδοπονίας, ορθολογική διαχείριση, Μακεδονία.

Εισαγωγή

Τα λιβάδια είναι φυσικά οικοσυστήματα με πολλαπλές λειτουργίες και αντίστοιχη προσφορά στον άνθρωπο, με προϊόντα και πολύτιμες υπηρεσίες οι οποίες είναι παραγωγικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικοπολιτιστικές. Το κύριο προϊόν όμως που αυτά παράγουν είναι η βοσκήσιμη ύλη, η οποία καλύπτει το 50%, κατά μέσο όρο, των αναγκών διατροφής των αγροτικών ζώων ελεύθερης βοσκής (Παπαδόπουλος 1988) και αποτελεί μοναδική πηγή τροφής των αγρίων ζώων. Το ζωικό κεφάλαιο στο χώρο της Μακεδονίας αποτελείται από 1.382.700 πρόβατα, 1.122.000 γίδια και 12.800 βοοειδή. Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει σχεδόν το σύνολο του κτηνοτροφικού κεφαλαίου των μικρών μηρυκαστικών ζώων (97%), των οποίων η εκτροφή αποτελεί βασική οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή.

Βασική προϋπόθεση, βέβαια, για να συνεχίσουν τα λιβάδια να προμηθεύουν βοσκήσιμη ύλη στο διηνεκές, χωρίς την υποβάθμισή τους, είναι η εφαρμογή διαχείρισης σύμφωνα με τις αρχές της λιβαδοπονίας, δηλαδή της επιστήμης που ασχολείται με τη μελέτη και την ορθολογική αξιοποίηση των λιβαδιών, προς όφελος του κοινωνικού συνόλου (Παπαναστάσης και Νοϊτσάκης 1992).

Από την άσκηση της λιβαδοπονίας στη Μακεδονία δημιουργούνται αρκετά προβλήματα, τα οποία είναι διαχειριστικά, νομικά, διοικητικά κλπ. και των οποίων η εξέταση μαζί με συγκεκριμένες προτάσεις για τη λύση τους αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Περιγραφή λιβαδιών

Η Μακεδονία καλύπτει το 25,9% της συνολικής επιφάνειας της χώρας. Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα 1, φαίνεται ότι από το σύνολο των 34,18 εκατ. στρεμμάτων της συνολικής έκτασης της Μακεδονίας, τα 11,16 εκατ. στρέμματα ή 32,6% του συνόλου καταλαμβάνουν τα λιβάδια που αναφέρονται με τον όρο «βοσκότοποι». Το μισό περίπου ποσοστό των εκτάσεων αυτών (47%) βρίσκεται στην ορεινή ζώνη και το υπόλοιπο κατανέμεται στην ημιορεινή (33%) και πεδινή ζώνη (20%).

Πίνακας 1. Κατανομή της έκτασης της Μακεδονίας στις βασικές κατηγορίες χρήσης γης (χιλ. στρεμ.) (Ε.Σ.Υ.Ε. 1991).

Περιφέρεια Νομός	Δάση	Βοσκό- τοποι	Γεωργικές καλλιέργειες	Εκτάσεις καλυμμένες από νερά	Λοιπές εκτάσεις	Σύνολο εκτάσεων
A. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ						
Δράμα	1.246,5	1.490,5	573,4	30,7	127,2	3.468,3
Καβάλα	411,1	929,1	559,1	62,5	147,3	2.111,8
Σύνολο	1.657,6	2.419,6	1.132,5	95,9	274,5	5.580,1
Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ						
Ημαθία	476,3	345,6	725,6	54,8	98,5	1.700,8
Θεσσαλονίκη	369,0	1.200,3	1.607,6	197,5	308,3	3.682,7
Κιλκίς	430,5	713,2	1.150,7	112,7	111,8	2.518,9
Πέλλα	588,7	745,2	940,9	79,9	151,1	2.505,8
Πιερία	536,5	265,4	577,4	43,0	94,4	1.516,7
Σέρρες	822,1	1.040,1	1.696,8	118,0	290,8	3.967,8
Χαλκιδική	1.330,1	460,1	958,8	24,2	144,7	2.917,9
Σύνολο	4.553,2	4.769,9	7.657,8	630,1	1.199,6	19.146,2⁽¹⁾
A. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ						
Γρεβενά	994,4	755,8	454,6	29,5	56,6	2.290,9
Καστοριά	583,1	681,7	318,1	49,8	87,4	1.720,1
Κοζάνη	396,9	1.830,6	985,9	87,7	214,7	3.515,8
Φλώρινα	497,9	700,2	534,1	116,6	75,8	1.924,6
Σύνολο	2.472,3	3.968,3	2.292,7	283,6	434,5	9.451,4
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	8.683,1	11.157,8	11.083,0	1.009,6	1.908,6	34.177,7⁽¹⁾

(1) Στην τιμή περιλαμβάνονται και τα 335,6 στρεμ. της χερσονήσου του Αγίου Όρους.

Από το σύνολο της έκτασης των λιβαδιών της Μακεδονίας, ποσοστό 21,7% βρίσκεται στην Α. Μακεδονία, 42,7% στην Κ. Μακεδονία και 35,6% στη Δ. Μακεδονία. Από το σύνολο των 13 νομών της περιφέρειας αυτής, ο νομός Κοζάνης συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό των λιβαδιών (17%) και ακολουθούν οι νομοί Δράμας (14%), Θεσσαλονίκης (11%) και Σερρών (9%).

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης στο λιβάδια εκτιμάται, κατά μέσο όρο, σε 130 χιλ./στρέμμα, που θεωρείται αρκετά ικανοποιητική σε σύγκριση με τη μέση παραγωγή των βοσκοτόπων της χώρας, ενώ η βοσκοϊκανότητα τους σε 6 στρέμματα ανά μικρό ζώο και έτος, κατά μέσο όρο σε όλες τις υψομετρικές ζώνες. (Παπαναστάσης 1991).

Προβλήματα από την άσκηση της λιβαδοπονίας

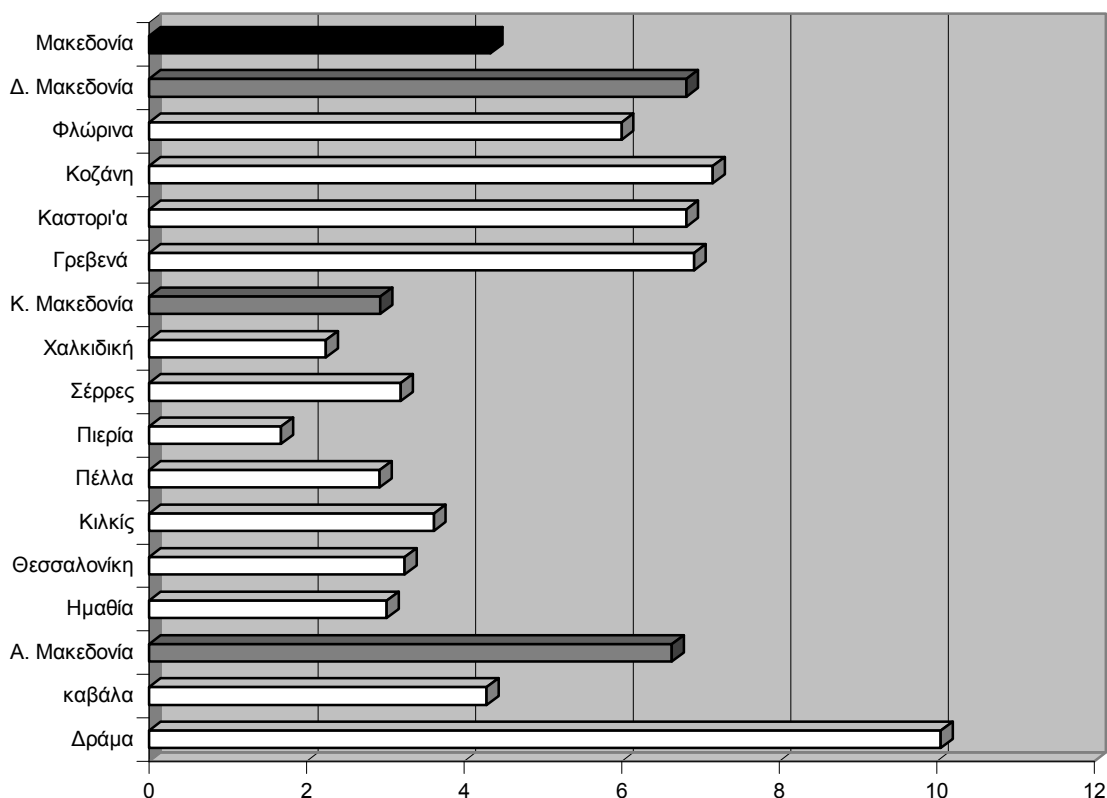
Σχεδόν όλα τα προβλήματα άσκησης της λιβαδοπονίας στη Μακεδονία (διαχειριστικά νομικά, διοικητικά κλπ) αποτελούν κοινά προβλήματα των ελληνικών λιβαδιών. Αυτά

μπορούν να συνοψιστούν, γενικά, από την πλευρά των κτηνοτρόφων στην άσκηση μιας αλόγιστης χρήσης των λιβαδιών και από την πλευρά της πολιτείας στην άσκηση μιας ελλιπούς και αποσπασματικής πολιτικής στον τομέα αξιοποίησης των λιβαδιών.

Τα σημαντικότερα, κατά την εκτίμησή μας, από τα προβλήματα αυτά είναι τα παρακάτω:

Υπερβόσκηση και υποβόσκηση

Από τα στοιχεία της εικόνας 1 φαίνεται ότι στο σύνολο των λιβαδιών της Μακεδονίας εφαρμόζεται κατά μέσο όρο υπερβόσκηση (4,3 στρ./ζ.μ.). Σοβαρότερο όμως πρόβλημα φαίνεται ότι υπάρχει στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, όπου η βοσκοφόρτωση υπερβαίνει κατά πολύ τον συνολικό μέσο όρο (3,0 στρ./ζ.μ.), αλλά και κατά νομό, όπου είναι σχεδόν διπλάσια της βοσκοϊκανότητας. Στην Α. Μακεδονία τα στοιχεία δείχνουν κάποιο πρόβλημα υπερβόσκησης στο νομό Καβάλας (4,3 στρ./ζ.μ.) και πρόβλημα υποβόσκησης στο νομό Δράμας (10,0 στρ./ζ.μ.). Αντίθετα, η βοσκοφόρτωση στη Δ. Μακεδονία, τόσο κατά νομό όσο και συνολικά, βρίσκεται κοντά στην τιμή της βοσκοϊκανότητας.



Εικόνα 1. Βοσκοφόρτωση λιβαδιών Μακεδονίας (στρ./ζ.μ.)

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα στοιχεία αυτά δείχνουν το μέσο όρο της κατάστασης που επικρατεί. Στην πραγματικότητα όμως η πίεση βόσκησης κατανέμεται ανισομερώς στα λιβάδια. Η υπερβόσκηση περιορίζεται κυρίως στην ημιορεινή και πεδινή ζώνη, γύρω από

τους οικισμούς και οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο παραδοσιακό κοινόχρηστο σύστημα βόσκησης που εφαρμόζουν οι κτηνοτρόφοι, αλλά και στην αδυναμία της πολιτείας να το μεταβάλει (Παπαναστάσης 1995). Το πρόβλημα αυτό επιδεινώνεται με τη συνέχιση εφαρμογής της πολιτικής χορήγησης επιδοτήσεων κατά κεφαλή ζώου, που αυξάνει ανεξέλεγκτα το ζωικό κεφάλαιο σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν πρόβλημα υπερβόσκησης. Το γεγονός αυτό μάλιστα λειτουργεί καταστρεπτικά και για τα παρακείμενα δασικά οικοσυστήματα. Υποβόσκηση υπάρχει στα υπαλπικά και ορεινά λιβάδια και οφείλεται, κυρίως, στην εγκατάλειψη της νομαδικής κτηνοτροφίας και στις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες που διαμορφώθηκαν τα τελευταία χρόνια, οι οποίες ανάγκασαν μεγάλο μέρος του πληθυσμού των ορεινών περιοχών να μεταναστεύσουν στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Η υπερβόσκηση είναι το σοβαρότερο από τα δύο αυτά προβλήματα, διότι εκτός από την υποβάθμιση της βλάστησης έχει προκαλέσει σε εκτεταμένες εκτάσεις απογύμνωση και διάβρωση του εδάφους και σε ορισμένες από αυτές βραχοποίηση και ερημοποίηση του τόπου, όπως π.χ. σε ορισμένες περιοχές της Δ. Μακεδονίας.

Αποτέλεσμα της υποβόσκησης των λιβαδιών είναι όχι μόνο η μη εκμετάλλευση κάθε χρόνο μεγάλης ποσότητας και άριστης ποιότητας βοσκήσιμης ύλης, αλλά και η σταδιακή υποβάθμιση τους, με την κάλυψή τους από ανεπιθύμητα για τα ζώα είδη (παλιούρι, φτέρη, κλπ) ή τη δημιουργία σύμπυκνων και αδιαπέρατων από τα ζώα θαμνώνων.

Μείωση της έκτασης

Είναι διαπιστωμένη η έλλειψη λιβαδιών στην πεδινή ζώνη και αυτό οφείλεται στη μετατροπή, νόμιμη ή μη, μεγάλου μέρους αυτών σε καλλιεργούμενες εκτάσεις, αλλά και σε άλλες μορφές χρήσης γης (οικιστική, βιομηχανική κλπ.). Τα τελευταία μάλιστα χρόνια, λόγω της πολιτικής της πολιτικής της επιδότησης των καλλιεργειών που εφαρμόζεται, το φαινόμενο αυτό άρχισε να επεκτείνεται και στις ημιορεινές περιοχές, επιτείνοντας το πρόβλημα.

Στη μείωση της έκτασης των λιβαδιών συμβάλλει την τελευταία δεκαετία και η επιδοτούμενη από τους κανονισμούς της Ε.Ε. (2080/920) δάσωση μη δημόσιων χορτολιβάδων, η οποία έρχεται να προστεθεί στις δημόσιες εκτάσεις που δασώνονται κάθε χρόνο από τη Δασική Υπηρεσία, σε εκτέλεση των αναδασωτικών προγραμμάτων.

Διάσπαση της συνέχειας της έκτασης

Η διαχείριση των λιβαδιών είναι στενά συνδεδεμένη με τον ιδιοκτησιακό τους χαρακτήρα. Τα ιστορικά, κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα στο χώρο της Μακεδονίας, η έλλειψη εθνικού κτηματολογίου, οι απαλλοτριώσεις και παραχωρήσεις λιβαδικών εκτάσεων για γεωργική χρήση και οι εκτεταμένες καταπατήσεις δημόσιων εδαφών οδήγησαν στη δημιουργία ενός μωσαϊκού ιδιοκτησιών και μορφών χρήσης γης. Η μορφή αυτή διέσπασε τη συνέχεια της έκτασης των λιβαδιών και αποτελεί σοβαρό εμπόδιο στην εφαρμογή ενιαίας και ορθολογικής διαχείρισής τους.

Πυρκαγιές

Είναι συνήθης και παλιά η πρακτική των κτηνοτρόφων να χρησιμοποιούν τη φωτιά ως μέσο βελτίωσης της βλάστησης των λιβαδιών. Το 10% περίπου των πυρκαγιών της χώρας (1983-1992) οφείλεται διαπιστωμένα σε κτηνοτρόφους, ποσοστό που μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερο, καθώς ένα 40% έχει άγνωστα αίτια (Ξανθόπουλος 1996).

Το πρόβλημα αυτό όμως δεν φαίνεται να έχει ιδιαίτερα μεγάλες διαστάσεις στη Μακεδονία, καθώς αυτή κατατάσσεται στις τελευταίες θέσεις, ως προς τον αριθμό των πυρκαγιών, σε σχέση με τις άλλες περιφέρειες της χώρας, ενώ από το σύνολο των πυρκαγιών που εξακριβωμένα οφείλονται σε καύση βοσκοτόπων, μόνο το 7,6% ανήκει στη Μακεδονία (Στάμου και Χριστοδούλου 1996).

Το πρόβλημα όμως το οποίο αρχίζει να παίρνει επικίνδυνες διαστάσεις τα τελευταία χρόνια και οφείλεται στην υποβόσκηση, είναι η αύξηση της ευφλεκτότητας των δασικών βοσκοτόπων και επομένως των παρακείμενων δασών, λόγω της συσσώρευσης μεγάλης ποσότητας παραδαφιαίας φυτικής ύλης και της εξαφάνισης των υφιστάμενων μονοπατιών και διακένων.

Βόσκηση δασών και γεωργικών εκτάσεων

Τα λιβάδια της Μακεδονίας και ιδιαίτερα αυτά των ημιορεινών και ορεινών περιοχών εναλλάσσονται με δάση και γεωργικές εκτάσεις, δημιουργώντας ένα μωσαϊκό χρήσεων γης. Ένα μεγάλο ποσοστό από αυτά τα δάση (πεύκης, δρυός κλπ) μπορούν να βοσκηθούν ελεύθερα επί σειρά αρκετών ετών, ανάλογα με τη διαχειριστική φάση την οποία διανύουν, αποτελώντας μία συμπληρωματική πηγή τροφής για τα αγροτικά ζώα και μάλιστα σε κρίσιμες περιόδους. Τον ίδιο ρόλο, εποχιακά, παίζουν και οι γεωργικές εκτάσεις. Συχνά όμως η βόσκηση των αγροτικών ζωνών επεκτείνεται ανεξέλεγκτα και στα παρακείμενα παραγωγικά δάση και γεωργικές εκτάσεις, προκαλώντας προβλήματα στη άσκηση της δασοπονίας και της γεωργίας και τις γνωστές προστριβές μεταξύ των κτηνοτρόφων και των δασοκτημόνων και γεωργών.

Ελλιπές νομικό καθεστώς χρήσης και εκμετάλλευσης

Σοβαρό πρόβλημα στην εκμετάλλευση των λιβαδιών αποτελεί σήμερα η μη ύπαρξη ενός πλήρους και αποτελεσματικού νομικού καθεστώτος προς την κατεύθυνση αυτή, αλλά και η αδυναμία εφαρμογής του ισχύοντος από την πλευρά της πολιτείας.

Έτσι, ενώ το Ν.Δ. 89/1969, σε συνδυασμό με τη νομοθεσία περί δημοτικών και κοινοτικών βοσκών, δημιουργεί κάποιες δυνατότητες ορθολογικής χρήσης των λιβαδιών από τους Ο.Τ.Α., οι φορείς αυτοί δεν αξιοποιούν τις δυνατότητες τουλάχιστον για την αποτροπή του έντονου προβλήματος της υπερβόσκησης.

Ο τελευταίος και πιο ολοκληρωμένος νόμος, σχετικός με τη διαχείριση των βοσκοτόπων, (1734/1987) κρίθηκε αντισυνταγματικός λόγω ασάφειας ως προς το νομικό χαρακτήρα των βοσκοτόπων, που απομόνωσε τις εκτάσεις αυτές από τις προστατευτικές διατάξεις της δασικής νομοθεσίας και περιόρισε τη χρήση τους μόνο στην παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά ζώα.

Έλλειψη ορθολογικής διαχείρισης και επάρκειας των αναγκαίων βελτιώσεων

Υπάρχει, κατά τη γνώμη μας, μία διαπιστωμένη αδυναμία της πολιτείας να μελετήσει και κυρίως να εφαρμόσει προγράμματα ορθολογικής διαχείρισης των λιβαδιών, καθώς και να εντάξει τη διαδικασία αυτή σε ένα γενικό σχεδιασμό ανάπτυξης του ευρύτερου ορεινού χώρου, στον οποίο η χρήση των λιβαδιών πρέπει να εναρμονίζεται με τις άλλες δύο κύριες χρήσεις της γης, δηλαδή τα δάση και τις γεωργικές εκτάσεις.

Η Δασική Υπηρεσία, οι Διευθύνσεις Γεωργικής ανάπτυξης και οι Ο.Τ.Α., μέσω των Τ.Υ.Δ.Κ., χρησιμοποιήθηκαν από την Πολιτεία ως φορείς για την εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης και βελτίωσης βοσκοτόπων. Οι Υπηρεσίες αυτές ανέπτυξαν δράση στον εν λόγω τομέα και σε πολλές περιπτώσεις στον ίδιο χώρο, χωρίς ενιαίο

συντονισμό, ενώ η χρηματοδότηση των προγραμμάτων τους ήταν αποσπασματική και, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, ανεπαρκής.

Προσφάτως μάλιστα η Ε.Ε., με βάση τον κανονισμό 1257/99, απέκλεισε από τις επιλέξιμες δαπάνες αυτές που αφορούν τις βελτιώσεις των δημόσιων δασικών βοσκοτόπων, οι οποίες αποτελούν και το μεγαλύτερο μέρος των βοσκοτόπων της χώρας. Έτσι δεν υπάρχει η δυνατότητα εκτέλεσης έργων βελτίωσής τους με πιστώσεις του 3^{ου} Κ.Π.Σ. από τις Δασικές Υπηρεσίες, που έχουν και την κατά νόμο αρμοδιότητα εκτέλεσής τους (άρθρο 16, Ν.998/79).

Παρά την ύπαρξη των προβλημάτων αυτών, μέχρι σήμερα κατασκευάστηκαν αξιόλογα έργα υποδομής σε μεγάλο μέρος των λιβαδιών της Μακεδονίας (δρόμοι, μονοπάτια, έργα ποτισμού, στέγαστρα, οικήματα προσωπικού κλπ.), σε περιορισμένες όμως εκτάσεις εκτελέστηκαν οι ενδεδειγμένες εργασίες βελτίωσης της βλάστησης (σπορές, φυτεύσεις, λιπάνσεις, καταπολέμηση ανεπιθύμητων κλπ.). Υπάρχουν επίσης πολλές περιοχές στις οποίες λείπουν ακόμη βασικά έργα υποδομής στον τομέα αυτό.

Προτεινόμενα μέτρα

Τα μέτρα τα οποία θα συμβάλλουν αποτελεσματικά στην επίτευξη της σωστής αξιοποίησης των λιβαδιών και της εξάλειψη των προβλημάτων στον τομέα αυτό είναι τα παρακάτω:

Νομοθετικά

Να ψηφιστεί ολοκληρωμένο νομικό καθεστώς για την ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών σύμφωνα με τις αρχές της λιβαδοπονικής επιστήμης, δηλαδή την πολλαπλή χρήση, την αειφορία της παραγωγής και την προστασία του εδάφους και του γενετικού υλικού της χλωρίδας και της πανίδας.

Σ' αυτό πρέπει να δοθεί έμφαση στα παρακάτω σημεία: α) Να γίνει χωροθέτηση των λιβαδιών η οποία να στηρίζεται στη γαιοϊκανότητα των εδαφών. Επίσης, οι μεμονωμένες αγροτικές καλλιέργειες που είναι διάσπαρτες μέσα σ' αυτά να ενταχθούν στη λιβαδοπονική χρήση ως φυσικά λιβάδια ή λειμώνες. β) Να διατηρηθεί το νομικό καθεστώς προστασίας, που αυτά έχουν, μέσω του δασικού τους χαρακτήρα. γ) Να οριστεί ακριβής διαδικασία για το σχεδιασμό, μελέτη και εφαρμογή της διαχείρισης και βελτίωσης λιβαδιών, καθώς και οι αρμόδιοι φορείς που θα την πραγματοποιήσουν κατά χώρο. Ο σχεδιασμός της λιβαδοπονικής ανάπτυξης, να εντάσσεται σε ενιαίο σχεδιασμό ανάπτυξης του ορεινού χώρου και να έχει βάση την ολοκληρωμένη χρήση γης. Αυτός θα γίνεται κατά λιβαδικό διαμέρισμα, σε επίπεδο Περιφέρειας και οι μελέτες να συντάσσονται σε επίπεδο λιβαδικής ενότητας, δηλαδή διοικητική περιφέρεια δήμου ή κοινότητας. Επίσης, να συγκροτηθεί ειδικό συντονιστικό όργανο, σε επίπεδο νομού, προκειμένου να συντονίζει τη δράση των φορέων που εμπλέκονται στην εφαρμογή των μελετών. δ) Να διασφαλιστεί η υποχρεωτική εφαρμογή των όρων και κανόνων που θέτουν οι μελέτες διαχείρισης των λιβαδιών. ε) Να οριστεί σαφώς η διαδικασία διάθεσης της χρήσης των λιβαδιών κατά τρόπο τέτοιο που να εξασφαλίζεται η μακροχρόνια χρήση κάθε λιβαδικής μονάδας από συγκεκριμένη οικονομικά βιώσιμη κτηνοτροφική μονάδα, για να σταματήσει η διαιώνιση της ανεξέλεγκτης βόσκησης. Με τον τρόπο αυτό οι κτηνοτρόφοι θα συνδεθούν με τη γη, θα ενδιαφερθούν για την ορθολογική της χρήση και θα αποκτήσουν κίνητρα να συνεχίσουν την άσκηση του επαγγέλματός τους.

Διοικητικά και λοιπά

α) Να υπάρξει μέριμνα για την απαραίτητη, βάση προγραμμάτων, χρηματοδότηση των έργων και εργασιών βελτίωσης των λιβαδιών. Η εκτέλεση των βασικών έργων υποδομής αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση πλήρους αξιοποίησης και ορθολογικής διαχείρισης των λιβαδιών, ενώ αν αυτά συνδυαστούν και με τις ενδεικνυόμενες εργασίες βελτίωσης της βλάστησης μπορούν να αυξήσουν την απόδοσή τους μέχρι και στο τριπλάσιο της παραγωγής (Νάστης 1989), προστατεύοντας παράλληλα και το περιβάλλον.

β) Να χρηματοδοτηθούν και άλλοι τομείς δραστηριοτήτων στον ορεινό χώρο, ώστε να δημιουργηθούν εναλλακτικές πηγές εισοδήματος του πληθυσμού και να σταματήσει η αστυφιλία και η ερήμωση του χώρου αυτού.

γ) Να συνταχθούν και εφαρμοστούν πιλοτικά προγράμματα διαχείρισης και βελτίωσης λιβαδιών σε επιλεγμένους χώρους, ώστε και σχετική εμπειρία να αποκτηθεί από τις υπηρεσίες εφαρμογής αλλά και να αντιμετωπιστεί η επιφυλακτικότητα των κτηνοτρόφων στην εφαρμογή της νέας πολιτικής. Ένα τέτοιο πιλοτικό πρόγραμμα βρίσκεται στα πρώτα στάδια εφαρμογής, μετά από σύνταξη ολοκληρωμένης σχετικής μελέτης, σε βοσκοτόπους πέντε πρώην Κοινοτήτων της επαρχίας Λαγκαδά του Ν. Θεσσαλονίκης.

δ) Να οργανωθούν προγράμματα επιμόρφωσης των γεωτεχνικών επιστημόνων και εκπαίδευσης των κτηνοτρόφων σε θέματα εφαρμογής διαχείρισης και βελτίωσης των λιβαδιών.

ε) Να οριστεί φορέας, κατά Περιφέρεια, για τη συγκέντρωση, αξιολόγηση και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της λιβαδοπονικής έρευνας.

Συμπεράσματα

Τα λιβάδια αποτελούν βασική πηγή τροφής των αιγοπροβάτων και των βοοειδών ελευθέρως βοσκής της Μακεδονίας, καθώς και ένα πολύτιμο φυσικό πόρο με πολλαπλή χρησιμότητα.

Η βελτίωση του σημερινού καθεστώτος χρήσης τους σύμφωνα με τις αρχές της ορθολογικής διαχείρισης θα συμβάλει στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, στη στήριξη του βιοτικού επιπέδου του ορεινού κυρίως πληθυσμού και στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Βιβλιογραφία

- Νάστης, Α. και Κ. Τσιουβάρας. 1989. Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών. Εκδ. Υπηρεσιών Δημοσιευμάτων Αριστοτ. Πανεπιστ. Θεσσαλονίκης 1989.
- Ξανθόπουλος, Γ. 1992. Πυρκαγιές και κτηνοτροφία στα δάση. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας «Κτηνοτροφία, πυρκαγιές και περιβάλλον». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, 2 Φεβρουαρίου 1996, Θεσσαλονίκη.
- Παπαδόπουλος, Γ. 1988. Στρατηγική διατροφής προβατινών. 2^ο Συμπόσιο κτηνοτροφίας – αιγοπροβατοτροφίας, Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β. 1991. Βοσκοτόποι της Δυτικής Μακεδονίας- παρούσα κατάσταση και κατευθύνσεις ανάπτυξης. Πρακτικά 2^{ου} Πανδυτικομακεδονικού Συνεδρίου, 11-12 Μαΐου 1991, Κοζάνη.
- Παπαναστάσης, Β. και Β. Νοϊτσάκης. 1992. Λιβαδική Οικολογία. Εκδ. Γιαχούδη - Γιαπούλη Ο.Ε. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β. 1995. Σχέσεις κτηνοτροφίας και φυσικού περιβάλλοντος στον ορεινό και ημιορεινό χώρο. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Κτηνοτροφική Πολιτική, Θέσεις- Προσανατολισμοί». ΓΕΩΤ.Ε.Ε, 10-12 Νοεμ. 1995, Ιωάννινα.

Στάμου, Ν. και Α. Χριστοδούλου. 1996. Η οικονομική διάσταση των σχέσεων δάσους - βοσκής και το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας «Κτηνοτροφία, πυρκαγιές και περιβάλλον». Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία, 2 Φεβρουαρίου 1996, Θεσσαλονίκη.

Problems of range management in the region of Macedonia

I. Makedos

Forest Directorate, Region of Central Macedonia
Thessaloniki, Greece

Summary

Rangelands constitute 33% of the whole region of Macedonia and cover 1.116.000 ha. In these rangelands 1.380.000 sheep, 1.120.000 goats and 13.000 cattle are grazing. The main range management problems are the followings: a) Overgrazing as well as undergrazing, due to the free and uncontrolled grazing system that the stock-breeders implement. b) Reduction of the rangelands , mainly because of their use for agricultural purposes. c) Inability of the government services to apply proper use of rangelands by taking the necessary legal and technical measures.

Key words: Range management problems, proper use, Macedonia.

Κτηνοτροφικά ξυλώδη φυτά: Ο ρόλος τους στα Μεσογειακά συστήματα παραγωγής

Θ. Γ. Παπαχρήστου

Εργαστήριο Λιβαδοπονίας, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, 570 06 Βασιλικά, Θεσσαλονίκη.

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η μέχρι τώρα εμπειρία που αποκτήθηκε με τα κτηνοτροφικά ξυλώδη φυτά και οι δυνατότητες που διαγράφονται για την ενσωμάτωσή τους στα λιβαδοκτηνοτροφικά συστήματα παραγωγής της χώρας μας. Από τα ξυλώδη φυτά (αυτοφυή ή εξωτικά) που μελετήθηκαν, μερικά φαίνεται ότι εγκαθίστανται ευκολότερα κατά τη φύτευσή τους σε βοσκότοπους, αντέχουν περισσότερο στη βόσκηση και παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες βοσκήσιμης ύλης σε σύγκριση με άλλα. Μεταξύ αυτών είναι τα ακόλουθα φυλλοβόλα είδη: *Amorpha fruticosa* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Colutea arborescens* L., *Fraxinus ornus* L., *Ostrya carpinifolia* Scop. and *Robinia pseudoacacia* L. Για τα είδη αυτά, παρά το γεγονός ότι παράγουν βοσκήσιμη ύλη από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο, το λιβαδοπονικό ενδιαφέρον εστιάζεται για την περίοδο του καλοκαιριού, τότε που άλλες κατηγορίες βλάστησης είναι μειωμένης θρεπτικής αξίας. Για την περίοδο αυτή, η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για φυτεία εννέα ετών κυμαίνεται από 450 (*Carpinus orientalis*) μέχρι 3500 (*Robinia pseudoacacia*) kg DM/ha. Ο προτεινόμενος τρόπος αξιοποίησής τους είναι είτε απευθείας βόσκηση από αγροτικά ζώα για σύντομες περιόδους στη διάρκεια της ημέρας ή κοπή κλαδιών και τσίσιμα στο στάβλο. Ωστόσο, τα παραπάνω είδη έχουν διαφορετικούς δείκτες προτίμησης, διαφορετική επίδραση στο σωματικό βάρος των ζώων και τα θρεπτικά συστατικά της βοσκήσιμης ύλης τους αξιοποιούνται διαφορετικά από τα διάφορα είδη ζώων. Όλα αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για να επιλέγεται το κατάλληλο είδος και η ορθολογική αξιοποίησή του στα λιβαδικά συστήματα παραγωγής.

Λέξεις κλειδιά: Αίγες, θρεπτική αξία, κτηνοτροφικοί θάμνοι, πεπτικότητα, πρόβατα, προτίμηση.

Εισαγωγή

Υπάρχουν ενδείξεις ότι ορισμένα ξυλώδη φυτά (θάμνοι και δέντρα) μπορούν να αποτελέσουν εναλλακτική λύση στη διατροφή των ζώων σε περιοχές με παρατεταμένες ξηρές περιόδους, για παράδειγμα εκείνες με κλίμα Μεσογειακού τύπου και να παίξουν σημαντικό ρόλο στα αγροτικά συστήματα παραγωγής (Le Houerou 1993, Papanastasis 1993). Είναι γνωστό, ότι σε τέτοιες περιοχές η ανομβρία και οι υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να διαρκέσουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα (π.χ. Μάιο – Οκτώβριο) με αποτέλεσμα τα ποώδη φυτά των βοσκοτόπων να ξηραίνονται, η θρεπτική αξία τους να υποβαθμίζεται και να μη προτιμώνται από τα ζώα. Αντίθετα, σε αυτές τις αντίξοες συνθήκες, τα περισσότερα ξυλώδη φυτά φέρουν πράσινο φύλλωμα και τρυφερούς βλαστούς, παράγουν καρπούς και αποτελούν τη μοναδική πηγή βοσκήσιμης ύλης.

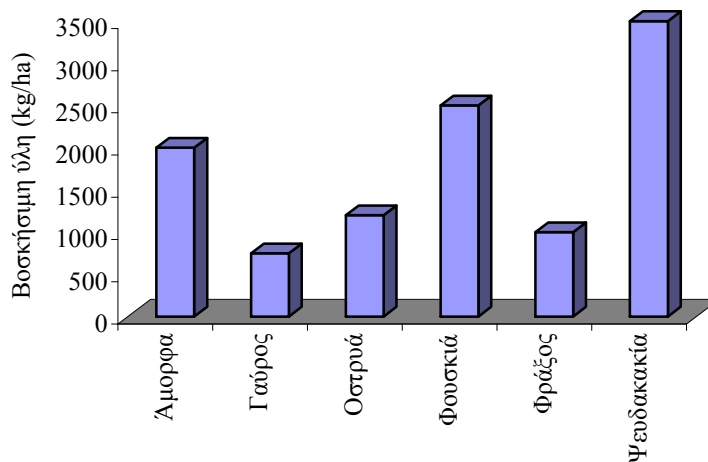
Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον τόσο για την ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των φυσικών εκτάσεων που καλύπτονται από ξυλώδη φυτά (θαμνολίβαδα – δασολίβαδα) όσο και για τη δημιουργία τεχνητών θαμνολίβαδων με τη φύτευση κτηνοτροφικών θάμνων, με ιδιαίτερα λιβαδοπονικά χαρακτηριστικά. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η εύκολη εγκατάσταση, η μεγάλη παραγωγή βοσκήσιμης ύλης, η υψηλή θρεπτική αξία, η υψηλή προτίμηση από τα ζώα και η αντοχή στη βόσκηση.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η μέχρι τώρα εμπειρία που αποκτήθηκε σχετικά με τα κτηνοτροφικά ξυλώδη φυτά ως εναλλακτικών πηγών βοσκήσιμης ύλης κατά την ξηρή περίοδο του καλοκαιριού καθώς και ο τρόπος διαχείρισης και ενσωμάτωσής τους στα λιβαδικά συστήματα παραγωγής.

Αξιολόγηση κτηνοτροφικών ξυλωδών φυτών ως πηγών βοσκήσιμης ύλης

Για να αξιολογηθεί η συνεισφορά διαφόρων φυλλοβόλων ξυλωδών κτηνοτροφικών φυτών ως πηγών βοσκήσιμης ύλης και να εκτιμηθεί αν και κατά πόσο η εισαγωγή τέτοιων ειδών στα λιβάδια της χώρας μας θα μπορούσε να βελτιώσει τις συνθήκες βόσκησης κατά την ξηρή περίοδο του έτους πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πειράματα. Τα σημαντικότερα αποτελέσματα αυτών των πειραμάτων (κυρίως εκείνων που την ευθύνη εκτέλεσής τους είχε το Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Τα ξυλώδη κτηνοτροφικά είδη που μελετήθηκαν ήταν: η άμορφα (*Amorpha fruticosa* L.), ο γαύρος (*Carpinus orientalis* Mill.), η φουσκιά (*Colutea arborescens* L.), η φουντουκιά (*Corylus avellana* L.), ο φράξος (*Fraxinus ornus* L.), η οστρά (*Ostrya carpinifolia* Scop.), η αγριογκορτσιά (*Pirus amygdaliformis* Vill.), η χνοώδης δρυς (*Quercus pubescens* Willd.), η απόδισκος δρυς (*Quercus sessiliflora* Salich), και η ψευδακακία (*Robinia pseudoacacia* L.) (για λεπτομέρειες πειραματικής διαδικασίας, Papachristou and Papanastasis 1994, Papachristou 1997, Papachristou 1999, Papachristou et al. 1999).



Εικόνα 1. Παραγωγή βοσκήσιμης ύλης (kg ξηρής ουσίας/ ha) έξι κτηνοτροφικών ξυλωδών φυτών εννέα έτη μετά τη φύτευσή τους (1986, 1 φυτό/ 1,5 m²). Από το 1987 μέχρι το 1995 τα φυτά κόβονταν κάθε έτος στο τέλος της αυξητικής περιόδου (από Papachristou et al. 1999).

Παραγωγή βοσκήσιμης ύλης

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης των παραπάνω ειδών διαφέρει από είδος σε είδος και εξαρτάται από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος, την ηλικία της φυτείας, την αντοχή τους στη βόσκηση και την ικανότητα να παράγουν φυλλοφόρους βλαστούς μετά από αυτή. Οι Platis and Papanastasis (1993) παρουσιάζοντας την παραγωγική ικανότητα των παραπάνω ειδών για τα πρώτα πέντε έτη μετά από τη φύτευσή τους (1986, 1 φυτό/ 1,5 m²) σε έναν ημιορεινό βοσκότοπο (υψόμετρο: 600 m, μέση ετήσια βροχόπτωση: 550 mm και μέση ετήσια θερμοκρασία: 13 °C) αναφέρουν ότι αυτά αρχίζουν

και παράγουν σημαντικές ποσότητες βοσκήσιμης ύλης από το τρίτο έτος και μετά και ότι η ψευδακακία είναι το πλέον παραγωγικό είδος.

Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης έξι αντιπροσωπευτικών ειδών από τα παραπάνω, των οποίων το υπέργειο τμήμα κόβονταν κάθε έτος στο τέλος της αυξητικής περιόδου, εννέα έτη μετά τη φύτευσή τους (Papachristou et al. 1999). Από τα αποτελέσματα αυτά προκύπτει ότι η ψευδακακία παράγει τη μεγαλύτερη ποσότητα βοσκήσιμης ύλης (3500 kg/ha) και ο γαύρος τη μικρότερη (450 kg/ha).

Θρεπτική σύσταση

Η περιεκτικότητα των ολικών πρωτεϊνών (CP) της βοσκήσιμης ύλης των ψυχανθών ειδών, ψευδακακίας, αμόρφας και φουσκιάς, κυμαίνεται σε πολύ υψηλά επίπεδα καθ' όλη τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου (Πίνακας 1, Papachristou and Papanastasis 1994). Σε σχετικά ικανοποιητικά επίπεδα κυμαίνονται οι ολικές πρωτεΐνες και των υπόλοιπων ειδών. Και τούτο γίνεται καλύτερα αντιληπτό αν λάβει κανείς υπόψη ότι οι απαιτήσεις των αιγών (30 kg σωματικού βάρους) και των προβάτων (50 kg σωματικού βάρους) σε συνθήκες βόσκησης είναι 90 και 110 g σε ολικές πρωτεΐνες, αντίστοιχα (NRC 1981, NRC 1985). Δηλαδή, ποσότητες που μπορούν να εξασφαλιστούν με κατανάλωση βοσκήσιμης ύλης περίπου ενός κιλού ξηρής ουσίας, κάτι που είναι εφικτό (Papachristou 1997). Οι τιμές της *in vitro* πεπτικότητας (IVOMD) και των ινωδών συστατικών (NDF) της βοσκήσιμης ύλης των κτηνοτροφικών ξυλωδών φυτών σε συνδυασμό με εκείνες των ολικών πρωτεϊνών συνηγορεί στο ότι τα είδη αυτά είναι μέτριας έως υψηλής θρεπτικής αξίας. Το μειονέκτημα των ειδών αυτών, όπως άλλωστε και όλων των ξυλωδών φυτών, είναι η σχετικά υψηλή περιεκτικότητά τους σε λιγνίνη (Πίνακας 1) καθώς και άλλων συστατικών (π.χ. τανινών) που υποβαθμίζουν τη θρεπτική αξία τους (Nastis 1993).

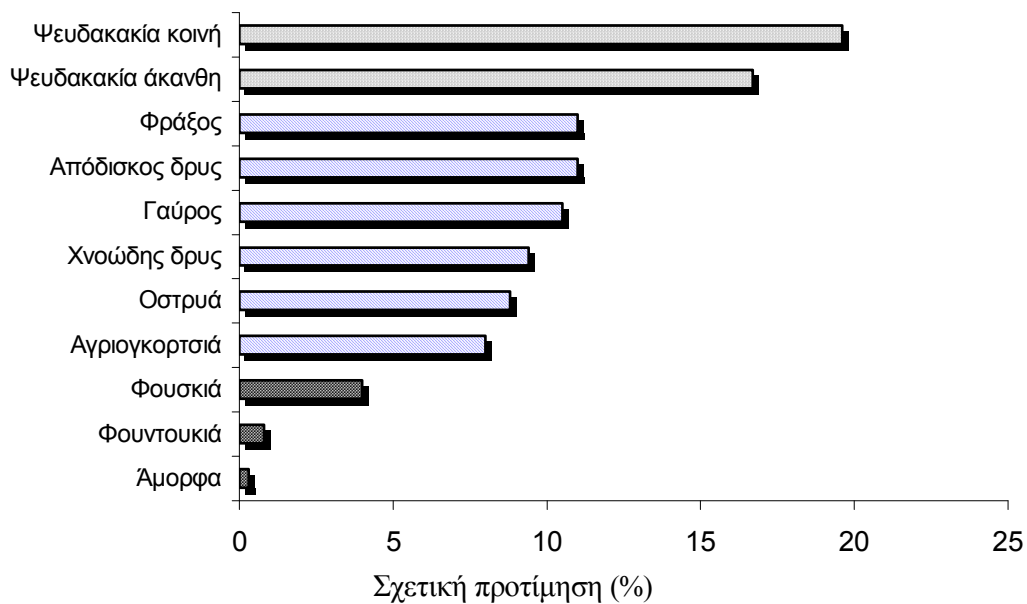
Πίνακας 1. Θρεπτική αξία της βοσκήσιμης ύλης 10 κτηνοτροφικών ξυλωδών φυτών που χρησιμοποιούνται σε μεσογειακά δασολιβαδοπονικά συστήματα παραγωγής (από Papachristou and Papanastasis 1994).

Είδη	CP	IVOMD	NDF	Λιγνίνη
	g/ kg ξηρής ουσίας			
Αγριογκορτσιά	105	473	468	101
Άμορφα	210	560	450	83
Απόδισκος δρυς	131	497	433	103
Γαύρος	118	507	407	96
Οστρυνά	131	528	474	109
Φουντουκιά	122	475	489	102
Φουσκιά	171	600	352	91
Φράξος	133	516	360	76
Χνοώδης δρυς	116	513	482	80
Ψευδακακία	206	578	432	66

Προτίμηση από ζώα

Η αξιολόγηση των λιβαδικών φυτών και η συμβολή τους στα λιβαδοκτηνοτροφικά συστήματα παραγωγής είναι πλήρης όταν στηρίζεται όχι μόνο στην παραγωγή βοσκήσιμης ύλης και στην εκτίμηση της θρεπτικής τους αξίας με εργαστηριακές μεθόδους (περίπτωση προηγούμενων υποκεφαλαίων), αλλά και στην αποδοχή τους από τα ζώα ως τροφή (βοσκησιμότητα). Σύμφωνα με τις σχετικές προτιμήσεις που προσδιορίστηκαν για τα

παραπάνω είδη (Papachristou and Papanastasis 1994) όταν βόσκονταν από αίγες ταυτόχρονα (όλα τα είδη στο ίδιο λιβάδι) αυτά ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες (Εικόνα 2). Στην πρώτη κατηγορία (υψηλής προτίμησης) συμπεριλήφθηκαν οι λιβαδικοί τύποι της άκανθης και κοινής (ακανθώδους) ψευδακακίας. Μεταξύ των ειδών φράξου, αποδίσκου δρυός, γαύρου, χνοώδους δρυός, οστρυάς και αγριογκορτσιάς δεν βρέθηκαν διαφορές στην αποδοχή τους από τις αίγες και ταξινομήθηκαν ως είδη μέτριας προτίμησης. Τέλος στην τρίτη κατηγορία (είδη χαμηλής προτίμησης) κατατάχθηκαν η φουσκιά, η φουντουκιά και η άμορφα. Η μη προτίμηση της φουσκιάς και άμορφας που η θρεπτική αξία τους ήταν υψηλή (Πίνακας 1), επιβεβαιώνει την άποψη ότι η ασφαλέστερη αξιολόγηση της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης είναι η απευθείας δοκιμή της σε ζώα και ο προσδιορισμός της αξιοποίησης των θρεπτικών συστατικών τους από αυτά.



Εικόνα 2. Σχετική προτίμηση βοσκήσιμης ύλης 11 κτηνοτροφικών ξυλωδών φυτών που χρησιμοποιούνται σε μεσογειακά δασολιβαδοπονικά συστήματα παραγωγής (από Papachristou and Papanastasis 1994).

Αξιοποίηση θρεπτικών συστατικών από ζώα

Σε τρία από τα παραπάνω είδη έγιναν in vivo πειράματα και προσδιορίστηκε η πραγματική αξία της βοσκήσιμης ύλης τους ως πηγών θρεπτικών συστατικών σε μικρά μηρυκαστικά (βλ. λεπτομέρειες Papachristou 1997, 1999). Συγκεκριμένα μελετήθηκαν ο γαύρος, ο φράξος και η ψευδακακία.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται η αξιοποίηση του αζώτου της βοσκήσιμης ύλης του γαύρου και του φράξου από αίγες και πρόβατα. Η κατανάλωση αζώτου ήταν περίπου η ίδια για τις αίγες και τα πρόβατα που διατράφηκαν με το γαύρο ενώ ήταν υψηλότερη για τα πρόβατα παρά για τις αίγες όταν διατράφηκαν με το φράξο. Η πεπτικότητα του αζώτου ήταν υψηλότερη και για τα δύο είδη από τις αίγες (53 και 59 %, αντίστοιχα) από ότι στα πρόβατα (37 και 47 %, αντίστοιχα). Ο υψηλότερος συντελεστής πεπτικότητας των αιγών οδήγησε τελικά σε μεγαλύτερη κατακράτηση αζώτου σε σύγκριση με τα πρόβατα, ωστόσο σε όλες τις περιπτώσεις ο ισολογισμός αζώτου ήταν θετικός.

Πίνακας 2. Αξιοποίηση αζώτου βοσκήσιμης ύλης γαύρου και φράξου από αίγες και πρόβατα κατά το καλοκαίρι (από Parachristou 1997, στο ίδιο άρθρο βλ. και αξιοποίηση ενέργειας κτλ.).

Αζώτο	Γαύρος		Φράξος	
	Αίγες	Πρόβατα	Αίγες	Πρόβατα
Κατανάλωση (g/ημέρα)	17,2	19,2	14,2	19,3
Αφομοίωση (g/ημέρα)	9,1	7,0	8,4	9,1
Κατακράτηση (g/ημέρα)	4,7	2,6	2,7	3,8

Η βοσκήσιμη ύλη της ψευδακακίας είναι ισάξια με εκείνη της μηδικής αφού τόσο το αφομοιώσιμο όσο και το κατακρατούμενο άζωτο των δύο τροφών είχαν τις ίδιες τιμές όταν ταΐστηκαν σε αίγες (Πίνακας 3). Τα πειράματα αυτά επιβεβαίωσαν ότι τα είδη αυτά είναι πολύτιμες πηγές θρεπτικών συστατικών και καλύπτουν (γαύρος, φράξος) ή υπερκαλύπτουν (ψευδακακία) τις απαιτήσεις των μικρών μηρυκαστικών σε άζωτο και ενέργεια την περίοδο του καλοκαιριού.

Πίνακας 3. Αξιοποίηση αζώτου ψευδακακίας και μηδικής από αίγες κατά το καλοκαίρι (από Parachristou 1999, στο ίδιο άρθρο βλ. και αξιοποίηση ενέργειας κτλ.).

Αζώτο	Ψευδακακία	Μηδική
Κατανάλωση (g/ημέρα)	27,3	20,3
Αφομοίωση (g/ημέρα)	17,5	16,8
Κατακράτηση (g/ημέρα)	9,1	10,1

Διαχειριστικές απόψεις και συμπεράσματα

Από αυτά που εκτέθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο προκύπτει ότι τα ξυλώδη κτηνοτροφικά είδη που έχουν μελετηθεί μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμες πηγές βοσκήσιμης ύλης κατά την ξηρή περίοδο του καλοκαιριού. Επίσης, εκτός από τα ξυλώδη κτηνοτροφικά φυτά που αναφέρθηκαν σε αυτό το άρθρο υπάρχουν και άλλα κατάλληλα για ξηροθερμικές περιοχές, όπως είναι η ξυλώδης μηδική (*Medicago arborea*), η μουριά (*Morus alba*), η γλεδίτσια (*Gleditsia triacanthos*) κτλ. (για λεπτομέρειες βλ. Παπαναστάση 1996). Ένα άλλο σημείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε αυτά που θα αναφερθούν στη συνέχεια είναι ότι πολλά από αυτά τα είδη απαντούν αυτοφυή στις βοσκήσιμες δασικές εκτάσεις της χώρας μας. Τα διαχειριστικά προβλήματα που ανακύπτουν είναι: α) πως θα πρέπει να διαχειριστούν τα λιβάδια που περικλείουν αυτόχθονα τέτοια είδη και β) πως θα ενσωματωθούν φυτείες με τέτοια φυτά στα συστήματα παραγωγής και κατά πόσο ένα τέτοιο εγχείρημα είναι οικονομικά συμφέρον.

Λιβάδια με ξυλώδη φυτά υψηλής θρεπτικής αξίας

Όταν ξυλώδη φυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω συμμετέχουν σε σημαντικά ποσοστά στη βλάστηση των λιβαδιών, η αξία τους ως πηγών βοσκήσιμης ύλης και η κανονική χρησιμοποίησή τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ορθολογική διαχείριση και συγκεκριμένα τη βοσκοφόρτωση και την εποχή βόσκησης. Θα πρέπει τμήματα του λιβαδιού που περιέχουν τέτοια φυτά να προστατευτούν από βόσκηση σε περιόδους που τα ζώα ικανοποιούν τις ανάγκες τους σε άλλα τμήματά του από τη βοσκήσιμη ύλη άλλων φυτών (π.χ. ποωδών, πουργαριού, Parachristou and Nastis 1993a,b). Με τον τρόπο αυτό

θα επιτευχθεί η δημιουργία λιβαδικών τμημάτων που θα χρησιμοποιούνται για συμπληρωματική βόσκηση και για κάλυψη των αναγκών των ζώων τότε που αυτές δεν θα καλύπτονται στα υπόλοιπα τμήματα. Για παράδειγμα συνδυάζοντας τμήματα ενός ημιορεινού λιβαδιού που κυριαρχούνται από πουρνάρι και τμήματά του που κυριαρχούνται από γαύρο, φράξο και άλλα φυλλοβόλα ξυλώδη φυτά μπορεί να επιτευχθεί σημαντική βελτίωση των συνθηκών βόσκησης για αίγες και κάλυψη των απαιτήσεών τους σε θρεπτικά συστατικά (Papachristou and Nastis 1996).

Φυτείες με ξυλώδη φυτά υψηλής θρεπτικής αξίας

Το πιο κρίσιμο σημείο κατά τη δημιουργία φυτειών με κτηνοτροφικά ξυλώδη φυτά είναι το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης και κατά πόσο μία τέτοια επένδυση είναι ανταποδοτική. Είναι αυτονόητο ότι το όφελος από τη συνεισφορά των κτηνοτροφικών φυτών στη ζωική παραγωγή θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το κόστος μίας τέτοιας φυτείας. Αυτό πιθανόν εξασφαλίζεται σε εδαφοκλιματικές συνθήκες που ευνοούν την εγκατάσταση, την ανάπτυξη και την επιβίωση των φυτών. Επίσης, η πυκνότητα φύτευσης (φυτευτικός σύνδεσμος) είναι ένα σημείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τόσο από πλευράς κόστους εγκατάστασης όσο και από την πλευρά της μείωσης των διαθέσιμων ποωδών φυτών. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αναπτυχθούν οικονομικά και διαχειριστικά πρότυπα, που θα υποδεικνύουν σε ποιες περιπτώσεις είναι οικονομικά βιώσιμες τέτοιες φυτείες και ποιος είναι ο επιθυμητός βαθμός πυκνότητας των ξυλωδών φυτών σε ένα λιβάδι.

Η διαχείριση τέτοιων φυτειών με φυλλοβόλα είδη θα πρέπει να στηρίζεται στην αρχή, ότι αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως αποθέματα συμπληρωματικής τροφής μόνο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Papanastasis 1993). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί ή με την απευθείας βόσκησή τους από ζώα ή με κοπή κλαδιών και χορήγησή τους σε ζώα ως συμπληρωματική τροφή (Papachristou and Papanastasis 1994).

Στην πρώτη περίπτωση, αν η φυτεία περιλαμβάνει ποικιλία ειδών θα πρέπει να χωρίζεται σε τμήματα που θα περικλείουν είδη παρόμοιας προτίμησης από τα ζώα (Εικόνα 2), ώστε η επιλεκτική βόσκηση ορισμένων ειδών εις βάρος άλλων να αποφεύγεται (Papachristou and Papanastasis 1994). Επίσης η βόσκηση πρέπει να γίνεται σε συγκεκριμένες περιόδους της ημέρας και με σκοπό να καλύψει συγκεκριμένες ανάγκες των ζώων (Παπαχρήστου 2001).

Πίνακας 4. Κατανάλωση από αίγες που έβοσκαν σε πουρναρολίβαδο διαφόρων κτηνοτροφικών ξυλωδών φυτών και μηδικής που τους χορηγήθηκαν ως συμπληρωματική τροφή και μεταβολή του βάρους τους (από Papachristou et al. 1999).

Τροφές	Κατανάλωση (g/ημέρα)		Μεταβολή βάρους (g/ημέρα)	
	Ιούλιος	Σεπτέμβριος	Ιούλιος	Σεπτέμβριος
Άμορφα	22,3	189,8	-31,3	145,8
Γαύρος	91,8	288,0	135,4	83,3
Οστρυά	284,5	270,0	156,3	104,2
Φουσκιά	63,8	200,0	20,8	83,3
Φράξος	267,5	384,5	187,5	52,1
Ψευδακακία	177,3	469,3	177,1	218,8
Μηδική	170,3	433,8	180,2	187,5
Βόσκηση	700,0	750,0	-72,9	-125,0

Στη δεύτερη περίπτωση (δηλ. κοπή κλαδιών) εξυπηρετείται και πάλι ο στόχος της κάλυψης των αναγκών των ζώων σε συγκεκριμένες περιόδους, αλλά επιτυγχάνεται και μία διαχείριση της βλάστησης με τον έλεγχο της υπερβολικής αύξησης του ύψους των ξυλωδών φυτών και την ελεγχόμενη χορήγηση συγκεκριμένης ποσότητας βοσκήσιμης ύλης. Οι Papachristou et al. (1999) δοκίμασαν την τεχνική αυτή ταΐζοντας αίγες που έβοσκαν σε πουργαρολίβαδα με τα είδη που φαίνονται στον πίνακα 4. Τα κλαδιά που προσφέρθηκαν στα ζώα ζύγιζαν δύο κιλά και κατά μέσο όρο η βοσκήσιμη ύλη τους ήταν περίπου 600 g (εκφρασμένη σε ξηρή ουσία). Τα αποτελέσματα του πίνακα 4 επιβεβαιώνουν την άποψη, ότι τα περισσότερα από τα είδη που συζητήθηκαν σε αυτή την εργασία είναι υψηλής αξίας πηγές βοσκήσιμης ύλης κατά την περίοδο του καλοκαιριού και ορισμένα από αυτά εφάμιλλα της μηδικής. Το γεγονός ότι είδη, όπως η άμορφα και η φουσκιά δεν προτιμώνται από τα ζώα (Dupraz 1999, Papachristou and Papanastasis 1994, Papachristou et al. 1999) παρά την υψηλή θρεπτική τους αξία, όπως αυτή προσδιορίζεται με αναλυτικές μεθόδους, συνηγορεί στο ότι η εισαγωγή και ενσωμάτωση τέτοιων ειδών στα λιβαδοκτηνοτροφικά συστήματα πρέπει να γίνεται με επιφύλαξη.

Βιβλιογραφία

- Dupraz, C. 1999. Fodder trees and shrubs in Mediterranean areas: browsing for the future?, p. 145-158. In: Grasslands and Woody Plants in Europe (V.P. Papanastasis, J. Frame and A.S. Nastis, eds). International Symposium, Thessaloniki, 27-29 May 1999. EGF, Vol., 4 Grassland Science in Europe.
- Le Houerou, H.N. 1993. Environmental aspects of fodder trees and shrubs plantation in the Mediterranean basin, p. 11-33. In: Fodder Trees and Shrubs in the Mediterranean Production Systems: objectives and expected results of the EC research contract (V.P. Papanastasis, ed). Agriculture, Agrimed Research Programme, Commission of the European Communities, EUR 11459 EN.
- Nastis A.S. 1993. Nutritive value of fodder shrubs, p. 75-81. In: Fodder Trees and Shrubs in the Mediterranean Production Systems: objectives and expected results of the EC research contract (V.P. Papanastasis, ed). Agriculture, Agrimed Research Programme, Commission of the European Communities, EUR 11459 EN.
- NRC. 1981. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. No. 15. National Academy Press, Washington, D.C., 91 p.
- NRC. 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals. No 5. Nutrient Requirements of Sheep. National Academy of Sciences. National Research Council, Washington, D.C., 99 p.
- Papachristou, T.G. 1997. Intake, digestibility and nutrient utilization of oriental hornbeam and manna ash browse by goats and sheep. *Small Ruminant Res.*, 23: 91-98.
- Papachristou, T.G. 1999. Assessing the value of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) browse for animal feeding, p. 99-103. In: Grasslands and Woody Plants in Europe (V.P. Papanastasis, J. Frame and A.S. Nastis, eds). International Symposium, Thessaloniki, 27-29 May 1999. EGF, Vol., 4 Grassland Science in Europe.
- Papachristou, T.G. and A.S. Nastis. 1993a. Diets of goats grazing oak shrublands of varying cover in northern Greece. *J. Range Manage.*, 46: 220-226.
- Papachristou, T.G. and A.S. Nastis. 1993b. Nutritive value of diet selected by goats grazing on kermes oak shrublands with different shrub and herbage cover in Northern Greece. *Small Ruminant Res.*, 12: 35-44.
- Papachristou, T.G. and A.S. Nastis. 1996. Influence of deciduous broad-leaved woody species in goat nutrition during the dry season in Northern Greece. *Small Ruminant Res.*, 20: 15-22.

- Papachristou, T.G. and Papanastasis, V.P. 1994. Forage value of Mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo-pastoral systems for goats. *Agroforestry Systems*, 27: 269-282.
- Papachristou, T.G., P.D. Platis, V.P. Papanastasis and C.N. Tsiouvaras. 1999. Use of deciduous woody species as a diet supplement for goats grazing Mediterranean shrublands during the dry season. *Animal Feed Science and Technology*, 80: 267-279.
- Papanastasis, V.P. 1993. Review of papers on woody forage plants. *Herba*, 6: 28-33.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1996. Αξιοποίηση ξυλωδών φυτών για λιβαδο – κτηνοτροφικούς σκοπούς σε ξηροθερμικές περιοχές, σελ. 382-389. Αξιοποίηση Δασικών Πόρων. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου. Καρδίτσα, 11-13 Οκτωβρίου 1995. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.
- Παπαχρήστου, Θ.Γ. 2001. Επιλογή διαίτας από μηρυκαστικά ζώα και η σημασία της στη διαχείριση των λιβαδιών, σελ. 229-239. Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα (Θ. Παπαχρήστου και Ο. Ντίνη - Παπαναστάση, εκδότες). Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου. Ιωάννινα, 4-6 Οκτωβρίου 2000. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο. 9.
- Platis, P.D. and V.P. Papanastasis. 1993. Productivity of deciduous fodder trees and shrubs in relation to the year of cutting, p. 134-136. In: *Management of Mediterranean Shrublands and Related Forage Resources*. REUR Technical Series 28. FAO, Rome.

Woody fodder plants: Their role in the Mediterranean production systems

T.G. Papachristou

Rangeland Resources Laboratory, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

Experience with deciduous woody fodder plants in Greece is reviewed and their role in grazing production systems is discussed. The species reported are *Amorpha fruticosa* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Colutea arborescens* L., *Corylus avellana* L., *Fraxinus ornus* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Pirus amygdaliformis* Vill., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus sessiliflora* Salich and *Robinia pseudoacacia* L.. Comparing the leguminous species (*Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, *Colutea arborescens*) with the remaining species, the leguminous ones have a higher content of crude protein and a higher IVOMD value. Fodder plants produce high amounts of grazable material during summer with a relative preference high for *Robinia pseudoacacia*, low for *Amorpha fruticosa*, *Colutea arborescens* and *Corylus avellana* and medium for the remaining species. Based on such data an operational management scheme of woody fodder plantations is discussed.

Key words: Digestibility, fodder shrubs, goats, intake, preference, sheep.

Η σπορά ποωδών φυτών ως μέτρο βελτίωσης της παραγωγικότητας των λιβαδιών και προστασίας του εδάφους από τη διάβρωση διαταραγμένων επιφανειών

Π. Δ. Πλατής

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

Περίληψη

Η εφαρμογή της σποράς βελτιωμένων ποωδών φυτών (αγρωστωδών και ψυχανθών) σε υποβαθμισμένα ποολίβαδα συμβάλλει στη βελτίωση των συνθηκών βόσκησης για τα ζώα. Στην εργασία αυτή, δίδονται τα αποτελέσματα σποροπαραγωγής των λιβαδικών ειδών που παράγονται στο Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Οι σπόροι αυτοί χρησιμοποιήθηκαν την τελευταία 10ετία σε σπορές υποβαθμισμένων λιβαδιών της χώρας μας ή στην αποκατάσταση της βλάστησης καμένων θαμνώνων. Τα είδη ήταν τα πολυετή αγρωστώδη *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*, *Agropyron cristatum*, *A. desertorum*, *A. trichosporum*, *Bromus inermis* και τα ετήσια *Bromus mollis* και *Lolium rigidum*, καθώς και τα ψυχανθή *Lotus corniculatus* και *Trifolium subterraneum*. Πολλά από τα παραπάνω είδη χρησιμοποιήθηκαν και σε σπορές μετά από βελτίωση θαμνολίβαδων κατά την αναγωγή τους σε ποολίβαδα ή καμένων θαμνώνων μετά την πυρκαγιά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή τους στη δασοπονική πράξη συντελεί στην αύξηση της ποσότητας της βοσκίσιμης ύλης των ποολίβαδων για απευθείας βόσκηση από τα αγροτικά ζώα, ενώ βοηθάει στην κάλυψη του εδάφους κατά τα δύο πρώτα έτη μετά την πυρκαγιά, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της διάβρωσης εξαιτίας του περιορισμού της επιφανειακής διάβρωσης.

Λέξεις κλειδιά: Παραγωγή και σπορά λιβαδικών ειδών, αγρωστώδη, ψυχανθή, αποκατάσταση καμένων θαμνώνων.

Εισαγωγή

Η παραγωγικότητα των λιβαδιών της χώρας μας βρίσκεται σε χαμηλό επίπεδο και αυτό είναι αποτέλεσμα της κακής διαχείρισης που ασκήθηκε κατά το παρελθόν και δυστυχώς εξακολουθεί να εφαρμόζεται και σήμερα. Σε πολλές περιπτώσεις, ωστόσο, η σημερινή κακή λιβαδική κατάσταση είναι αναστρέψιμη και οι παραγωγικές ικανότητες των λιβαδιών στη χώρα μας μπορούν να αυξηθούν εφαρμόζοντας διαφόρους μεθόδους βελτίωσης της βλάστησης, ανάλογα με τον τύπο του υποβαθμισμένου λιβαδιού.

Συγκεκριμένα, για τον τύπο των ποολίβαδων μπορεί να βελτιωθεί το παραγωγικό τους δυναμικό με λίπανση, με σπορά βελτιωμένων λιβαδικών ειδών ή με την εγκατάσταση ξυλωδών ειδών (Παπαναστάσης και Πήττας 1986, Παπαναστάσης 1988α, Πλατής 1997). Για την εξασφάλιση και διατήρηση υψηλής παραγωγικότητας για τον τύπο των θαμνολίβαδων έχει βρεθεί ότι πρέπει να μετατραπούν σε ανοικτές φυτοκοινότητες στις οποίες θα υπάρχει αναλογία ξυλωδών και ποωδών φυτών 50:50 περίπου (Papachristou and Nastis 1993), εξασφαλίζοντας έτσι πληθώρα μικροπεριβαλλόντων για τα αγροτικά και άγρια ζώα (Papanastasis and Liacos 1983), υψηλότερη βιοποικιλότητα (Naveh and Whittaker 1979) και μειωμένο κίνδυνο έναντι πυρκαγιών (Λιάκος και συν. 1980). Για να επιτευχθεί η παραπάνω επιθυμητή κατάσταση στα πυκνά θαμνολίβαδα απαιτείται απομάκρυνση μέρους της ξυλώδους βλάστησής τους. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να γίνει σπορά με ποώδη φυτά αμέσως μετά από κάθε επέμβαση (Παπαχρήστου και συν.

1997). Επίσης, η πρακτική της σποράς λιβαδικών φυτών στους καμένους θαμνώνες εφαρμόζεται ευρύτατα σε περιοχές με Μεσογειακό τύπο κλίματος (Barro and Conard 1987), ενώ έχει εφαρμοστεί και στη χώρα μας (Papanastasis 1978, Παπαναστάσης 1988β, Πλατής και Παπαναστάσης 1992).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να δοθούν πληροφορίες, όσον αφορά: α) τα μέτρα βελτίωσης της λιβαδικής βλάστησης των ποολίβαδων με τη σπορά επιλεγμένων λιβαδικών ειδών και β) η επίδραση της σποράς τους στην προστασία του εδάφους κατά την απομάκρυνση της ξυλώδους βλάστησης και της αποκατάστασης της βλάστησης καμένων θαμνώνων αμέσως μετά την πυρκαγιά.

Σπορά λιβαδικών ειδών

Είδη σποράς

Ένας τρόπος βελτίωσης των υποβαθμισμένων λιβαδιών της χώρας μας είναι η εισαγωγή επιθυμητών ειδών και ποικιλιών αγρωστωδών και ψυχανθών, υψηλής παραγωγικότητας και θρεπτικής αξίας για τη δημιουργία ξηρικών λειμώνων. Επίσης, αξιόλογες εκτάσεις εγκαταλειμμένων ή οριακής απόδοσης για τη γεωργία αγρών μπορούν να μετατραπούν σε ξηρικούς λειμώνες για απευθείας βόσκηση από τα αγροτικά ζώα. Για τις βελτιώσεις των λιβαδιών πρέπει να επιλέγονται τα κατάλληλα είδη και ποικιλίες ποωδών φυτών, τα οποία είναι προσαρμοσμένα στο ξηροθερμικό περιβάλλον και σε υποβαθμισμένα εδάφη (μέτριας γονιμότητας), όπως είναι η πλειονότητα των λιβαδιών της χώρας μας.

Τα είδη που παράγονται από τους αγρούς σποροπαραγωγής του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών (ΙΔΕ) και χρησιμοποιήθηκαν την τελευταία 10ετία για τη δημιουργία ξηρικών λειμώνων από κτηνοτρόφους ή δημόσιες υπηρεσίες, καθώς και για την προστασία του εδάφους, την ανασπορά καμένων θαμνώνων κλπ., είναι: η δακτυλίδα (*Dactylis glomerata*) με τις ποικιλίες “Χρυσοπηγή” και *Palestina*, η καλαμοειδής φεστούκα (*Festuca arundinacea*), η υδρόφιλη φαλαρίδα (*Phalaris aquatica*) ποικ. *Stenoptera*, ο άοπλος βρόμος (*Bromus inermis*) και από τα ετήσια ο βρόμος ο κρίθινος (*Bromus mollis*) και το λόλιο το ισχυρό (*Lolium rigidum*). Η ποικιλία “Χρυσοπηγή” του είδους *D. glomerata* δημιουργήθηκε από φυσικούς πληθυσμούς της Βόρειας Ελλάδας (Λιάκος και συν. 1997) και είναι κατάλληλη για σπορές, για την προστασία του εδάφους και ιδιαίτερα για την παραγωγή πλούσιας και θρεπτικής βοσκήσιμης ύλης. Η μέση ετήσια παραγωγή σπόρων κατά την περίοδο 1990-2000 ήταν για τα ετήσια αγρωστώδη 38-45 χλγ/στρ., για τα πολυετή αγρωστώδη 10-23 χλγ/στρ., και για το *Lotus corniculatus* 5 χλγ/στρ., ενώ η συνολική παραγωγή κυμάνθηκε κατ’ έτος από 650 έως 900 χλγ. Κατά την περίοδο 1975-1985, καλλιεργήθηκαν περισσότερα είδη και παρήχθησαν μεγαλύτερες ποσότητες σπόρων, επειδή λειτούργησε πιλοτικά μεγαλύτερος αριθμός φυτωρίων για την παραγωγή λιβαδικών σπόρων στα πλαίσια του προγράμματος σποροπαραγωγής, οι οποίοι σπόροι εφαρμόστηκαν σε 6.000 στρέμματα δημόσιων και ιδιωτικών εκτάσεων (Παπαναστάσης και Πήττας 1986). Από τα ψυχανθή χρησιμοποιήθηκε το υπόγειο τριφύλλι (*Trifolium subterraneum*), το οποίο έχει την ικανότητα να αυτοσπέρνεται, να ευδοκιμεί σε όξινα εδάφη και να αντέχει στη βόσκηση (Παπαναστάσης 1984), η ξηρική μηδική (*Medicago sativa*) η οποία αντέχει στη βόσκηση και έχει καλή απόδοση σε ασβεστολιθικά εδάφη και ο λωτός (*Lotus corniculatus*) ο οποίος είναι κατάλληλος για ξηροθερμικά περιβάλλοντα.

Από τα αποτελέσματα της εφαρμογής σποράς με τα παραπάνω είδη σε ποολίβαδα της ημιορεινής ζώνης, η παραγωγή τους σε πολλά λιβάδια 3πλασιάστηκε. Από τα αγρωστώδη, τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσαν τα είδη: *D. glomerata*, *F. arundinacea*, *B. inermis*, *L. rigidum* και από τα ψυχανθή το *T. subterraneum*, το οποίο χρησιμοποιήθηκε από τις αρχές της 10ετίας του 1980 στο πρόγραμμα δημιουργίας ξηρικών λειμώνων (Quinlivan 1982).

Κυρίως από τα αγρωστώδη θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τα πολυετή, τα οποία επιμηκύνουν την περίοδο βόσκησης και λιγότερο τα ετήσια.

Οι λιβαδικοί σπόροι του ΙΔΕ διατίθενται για τους παρακάτω σκοπούς: α) για τη δημιουργία ξηρικών λειμώνων σε ιδιόκτητους αγρούς κτηνοτρόφων, β) για την ανασπορά καμένων λιβαδικών εκτάσεων, γ) για τη βελτίωση με σπορά δημόσιων λιβαδικών εκτάσεων (Δασαρχεία, Δ/νσεις Δασών, Δ/νσεις Γεωργικής Ανάπτυξης, Κοινότητες, Δήμοι κλπ.), ε) για πειράματα Ερευνητικών Κέντρων, Πανεπιστημίων, ΤΕΙ, στ) για τη σπορά βελτιωμένων θαμνολίβαδων, ζ) για την αντιδιαβρωτική προστασία και αποκατάσταση πρανών δρόμων, η) για την προστασία ερημοποιημένων εκτάσεων για την αποφυγή της επιφανειακής διάβρωσης και θ) για την ανανέωση των αγρών σποροπαραγωγής.

Βελτίωση λιβαδιών

Ανάλογα με το λιβαδικό τύπο βλάστησης μπορούν να εφαρμοστούν διάφοροι μέθοδοι βελτίωσης της λιβαδικής βλάστησης, προκειμένου να αυξηθεί το παραγωγικό τους δυναμικό για απευθείας βόσκηση από τα αγροτικά και άγρια ζώα, έχοντας όμως πάντοτε υπόψη κατά τη διαχείρισή τους τις πολλαπλές λειτουργίες των λιβαδιών. Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται οι μέθοδοι βελτίωσης της βλάστησης των λιβαδιών που εφαρμόστηκαν σε διάφορες περιοχές της χώρας μας, χωρίς όμως οικονομικά στοιχεία.

Υποβαθμισμένα ποολίβαδα

Οι μέθοδοι βελτίωσης των ποολίβαδων με την προσθήκη θρεπτικών στοιχείων μπορεί να βελτιώσει την παραγωγικότητά τους με τον άριστο συνδυασμό αγρωστωδών και ψυχανθών, αυξάνοντας την ποσότητα και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης τους. Η τεχνητή σπορά θα πρέπει να εφαρμόζεται κυρίως σε υποβαθμισμένα ποολίβαδα και σε θέσεις, όπου η κάλυψη με επιθυμητά φυτά θα απαιτήσει μεγάλο χρονικό διάστημα και αυτό θα προκύψει ύστερα από μελέτη που θα περιγράφει αναλυτικά το φυσικό παραγωγικό δυναμικό των λιβαδιών. Η επιτυχία της εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

* Από την επιλογή της θέσης σποράς

Θα πρέπει να εφαρμόζεται στις καλύτερες θέσεις του λιβαδιού, όπου το βάθος του εδάφους είναι >30 εκ. και η κλίση του <15% και να υπάρχει ανεπιθύμητη βλάστηση, η οποία θα προκύψει μετά από την καταγραφή της σύνθεσης της υπάρχουσας βλάστησης. Οι εκτάσεις συνήθως που πληρούν τα παραπάνω χαρακτηριστικά, είναι: α) οι εγκαταλειμμένες ή οριακής απόδοσης γεωργικές εκτάσεις, β) οι θέσεις με υψηλό δυναμικό παραγωγής, αλλά καλύπτονται με ανεπιθύμητα είδη, γ) οι θέσεις που καταλαμβάνονται από θάμνους ή δένδρα που δεν έχουν σημαντική οικονομική αξία και ε) οι εκτάσεις που κινδυνεύουν να διαβρωθούν.

• Από τον τρόπο και το χρόνο προετοιμασίας της σποράς

Πριν την εφαρμογή της σποράς, θα πρέπει να γίνουν δύο σταυρωτά οργώματα και στη συνέχεια λίγο πριν τη σπορά φρεζάρισμα, σβάρνισμα και απομάκρυνση τυχόν ζιζανίων. Η καταστροφή της αυτοφυούς βλάστησης επιβάλλεται για την ανάπτυξη των ειδών που σπέρνονται. Η σπορά πρέπει να γίνεται κατά το μήνα Οκτώβριο προκειμένου οι σπόροι να εκμεταλλευτούν τη διαθέσιμη υγρασία των βροχών που θα ακολουθήσουν. Για το φύτεμα των σπόρων χρειάζονται τουλάχιστον 10-15 χιλ. βροχής.

• Από την επιλογή των ειδών σποράς

Προϋπόθεση για την επιτυχία της σποράς είναι η επιλογή κατάλληλων ποικιλιών Ελληνικών ή ξενικών, οι οποίες μπορούν να προσαρμοστούν στο συγκεκριμένο για βελτίωση λιβαδικό περιβάλλον. Για το σκοπό αυτό είναι απαραίτητη η δοκιμή τους σε διάφορα χαρακτηριστικά, επειδή έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις από τα αυτοφυή είδη που προϋπήρχαν στο λιβάδι. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι: α) η αντοχή στη ξηρασία, στο

ψύχος και στις υψηλές θερμοκρασίες, άλατα κλπ. β) η ευκολία εγκατάστασης και η αντοχή στη σκίαση, γ) η δυνατότητα χρησιμοποίησης της βλάστησης σε διάφορες περιόδους, δ) η αντοχή στη βόσκηση, ε) η υψηλή ποσότητα και ποιότητα βοσκήσιμης ύλης, στ) η αντίδραση στη λίπανση και ζ) η ανταγωνιστική ικανότητα στα μίγματα. Από την εφαρμογή του προγράμματος δημιουργίας ξηρικών λειμώνων στην ημιορεινή ζώνη, το καλύτερο μίγμα αποδείχθηκε η δακτυλίδα με τη μηδική, επειδή η δακτυλίδα εξασφαλίζει βοσκήσιμη ύλη κατά τη χειμερινή περίοδο, ενώ η μηδική κατά τη θερινή (Παπαναστάσης 1986).

- Από τη μέθοδο σποράς

Η σπορά εφαρμόζεται με σπαρτική μηχανή, η οποία γίνεται αυτόματα και με καλή κάλυψη σπόρων, κατά γραμμές και σε απόσταση 20-25 εκ. Η μεθοδολογία αυτή εφαρμόστηκε σε πολλές περιοχές στη Βόρεια Ελλάδα με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Όταν όμως δεν υπάρχει σπαρτική μηχανή γίνεται ευρυσπορά (πεταχτά) και η κάλυψη στη συνέχεια γίνεται με σβάρνισμα. Το βάθος σποράς θα πρέπει να κυμαίνεται από 0,5 εκ. μέχρι 1,5 εκ.. Τα αγρωστώδη σπέρνονται λίγο βαθύτερα από τα ψυχανθή. Η ποσότητα των σπόρων μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 1,5 και 2,5 χλγ., ανάλογα με το είδος και το βάρος του σπόρου. Ο σπόρος πρέπει να είναι βιώσιμος. Συνήθως χρησιμοποιούνται 2 χλγ/στρ.. Λίγο πριν από τη σπορά κατά τη φθινοπωρινή περίοδο χρειάζεται λίπανση με βασικά λιπάσματα (φωσφορικά και καλιούχα) σε ποσότητα 20-30 χλγ/στρ ή νωρίς την άνοιξη με επιφανειακό (νιτρική αμμωνία) με την ίδια ποσότητα, αλλά μόνο στα αγρωστώδη.

- Διαχείριση των επιφανειών εφαρμογής

Στόχος της διαχείρισης των υποβαθμισμένων λιβαδιών, όπου εφαρμόστηκαν σπορές με βελτιωμένα ποώδη φυτά είναι η κανονική διαχείριση και συγκεκριμένα η ρύθμιση της βόσκησης, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των αγροτικών ζώων για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, εποχή και διάρκεια βόσκησης και αριθμό ζώων και να διατηρηθούν τα είδη σποράς για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από την εγκατάσταση. Η βόσκηση πρέπει να επιτραπεί μόλις τα νεόφυτα αποκτήσουν ένα ύψος 8-10 εκ. και συγκεκριμένα τα πολυετή αγρωστώδη να προστατευθούν για ένα έτος μετά τη σπορά ή να βόσκονται ελαφρώς, ενώ τα ετήσια πρέπει να προστατεύονται μέχρι το Μάρτιο-Απρίλιο. Η βόσκηση δεν πρέπει να είναι πολύ έντονη προκειμένου τα φυτά να καρποφορήσουν, ιδίως τα τελευταία. Από τη μέχρι τώρα αξιολόγηση των στοιχείων σποράς ποωδών φυτών (αδημοσίευτα στοιχεία ΙΔΕ) που εφαρμόστηκαν σε δημόσιες, κοινοτικές ή ιδιόκτητες εκτάσεις προέκυψε, ότι τα πολυετή αγρωστώδη (*D. glomerata*, *P. aquatica*, *B. inermis*) διατηρούνται τουλάχιστον 3-4 χρόνια μετά τη σπορά σε καλή λιβαδική κατάσταση, αλλά η επιτυχία τους και η διατήρησή τους εξαρτάται από την ορθολογική διαχείριση και κυρίως από την εφαρμογή κανονικής βόσκησης.

Αποκατάσταση βλάστησης διαταραγμένων επιφανειών

Σε αρκετές περιπτώσεις διαταραγμένων επιφανειών εφαρμόστηκε σπορά με ποώδη φυτά (αγρωστώδη και ψυχανθή), όπως είναι: α) η εκχέρσωση ανεπιθύμητων φυτών με προωθητήρα, β) η αραίωση πυκνών θαμνολίβαδων με προωθητήρα, γ) η ελεγχόμενη καύση και δ) η αποκατάσταση πρανών δρόμων ή στείων υλικών. Όλοι οι παραπάνω τρόποι σποράς έχουν εφαρμοστεί σε πολλές περιοχές της χώρας μας με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Η απομάκρυνση των θάμνων πουργαριού με προωθητήρα και στη συνέχεια σπορά με βελτιωμένα ποώδη φυτά για τη μετατροπή τους σε βελτιωμένο ποολίβαδο αποτελεί μια δραστηριότητα και αποτελεσματική μέθοδο καταστροφής των ξυλωδών φυτών, προσφέροντας πολλαπλάσια βοσκήσιμη ύλη σε σχέση με τον αρχικό θαμνώνα, αλλά και τα φυσικά ποολίβαδα (Papanastasis et al. 1991). Επίσης, η σπορά βελτιωμένων ποωδών φυτών (*P. aquatica*, *B. inermis*, *D. glomerata*, *T. subterraneum*) συμβάλλουν σημαντικά στην

αύξηση της διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης των ποωδών, βελτιώνουν τη βοσκησιμότητα των θαμνωδών ειδών και από τα είδη σποράς κατά το τρίτο έτος η *D. glomerata* είχε την καλύτερη προσαρμοστικότητα (Parachristou et al.1997). Η επιφανειακή απομάκρυνση παλιουριού με προωθητήρα και στη συνέχεια όργωμα και σπορά με βελτιωμένα ποώδη φυτά για την αποφυγή της διάβρωσης με μίγμα αγρωστοδών (*B. inermis*, *B. mollis*, *D. glomerata*, *F. arundinacea*, *L. rigidum* και *P. aquatica*), η επιτυχία εγκατάστασης των νεόφυτων ήταν αποτέλεσμα της διαχείρισης της βόσκησης (Παπαναστάσης 1986).

Η απομάκρυνση θάμνων πουρναριού με ελεγχόμενη φωτιά κατά την μετατροπή τους σε ποολίβαδα έδειξε ότι από τα είδη που σπάρθηκαν αμέσως μετά την καύση η *D. glomerata* είχε τη μεγαλύτερη επιτυχία και ακολουθούσαν τα είδη *B. inermis*, *L. corniculatus*, ενώ το *L. multiflorum* αναπτύχθηκε άριστα κατά το πρώτο έτος μετά την καύση (Λιάκος και συν. 1980). Η εφαρμογή της σποράς προστατεύει από την επιφανειακή διάβρωση και αξιοποιείται καλύτερα από τα αγροτικά ζώα μετά τη βελτίωση των εκτάσεων αυτών, εξασφαλίζοντας πολλαπλάσια παραγωγή. Αρκετά από τα παραπάνω είδη που παράγονται στο ΙΔΕ χρησιμοποιήθηκαν επίσης στην αποκατάσταση πρηνών δρόμων και στεφών υλικών με ικανοποιητικά αποτελέσματα, όπου τη μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα κατά την εγκατάσταση είχαν τα είδη: *D. glomerata*, *P. arundinacea*, *L. rigidum* και *T. subterraneum*.

Σπορά καμένων θαμνώνων

Η εφαρμογή της σποράς με λιβαδικά είδη που παράγονται στο ΙΔΕ σε καμένους θαμνώνες τυπικών αείφυλλων πλατύφυλλων ή πριμώνων, βοηθά στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και στην αποκατάσταση της βλάστησης, ενώ η ελεγχόμενη βόσκηση μπορεί να αρχίσει νωρίτερα σε σχέση με τους άσπαρτους καμένους θαμνώνες (Papanastasis 1978, Παπαναστάσης 1988β, Πλατής και Παπαναστάσης 1992, Παπαχρήστου και συν. 1997). Το είδος *D. glomerata* προσφέρεται για σπορά καμένων θαμνώνων, με σκοπό την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και τη βελτίωση της βοσκήσιμης ύλης περισσότερο από τα ετήσια *Lolium* και *Bromus*, τα οποία εξαφανίζονται ήδη από το δεύτερο έτος. Από τη μέχρι τώρα αξιολόγηση των στοιχείων που αφορούν την απώλεια εδάφους σε άσπαρτο καμένο θαμνολίβαδο αείφυλλων πλατύφυλλων και σε σπαρμένο αμέσως μετά την πυρκαγιά με τα είδη *D. glomerata* και *L. rigidum* στην περιοχή Σταυρού Ν. Θεσσαλονίκης την περίοδο 1995-99 προέκυψε, ότι: α) η απώλεια του εδάφους το πρώτο έτος μετά την πυρκαγιά ήταν 4πλάσια (1,6 εκ.) στις άσπαρτες επιφάνειες σε σχέση με τις σπαρμένες, β) στο δεύτερο έτος για τις ίδιες επιφάνειες η απώλεια του εδάφους ήταν 3πλάσια (0,68 εκ.) και γ) στο τρίτο έτος ήταν 3πλάσια (0,42 εκ.) για τις ίδιες επιφάνειες (αδημοσίευτα στοιχεία ΙΔΕ).

Διαχείριση λιβαδιών

Η ορθολογική διαχείριση των βελτιωμένων λιβαδικών εκτάσεων 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 των λιβαδικών οικοσυστημάτων.

Μετά την εφαρμογή των μέτρων βελτίωσης της λιβαδικής βλάστησης είναι αναγκαία η εφαρμογή κανονικής διαχείρισης, όσον αφορά τη ρύθμιση του αριθμού των ζώων (βοσκοφόρτωση), του είδους ζώου, της εποχής και της διάρκειας βόσκησης (σύστημα βόσκησης). Βασική όμως προϋπόθεση για την ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών είναι η σύνταξη ολοκληρωμένων μελετών όπου θα αναλύονται σε βάθος οι παράγοντες που ρυθμίζουν τη λειτουργία του λιβαδικού οικοσυστήματος και δικαιολογούν οικονομικά και

οικολογικά τις προτεινόμενες βελτιώσεις της βλάστησης με την επιλογή των κατάλληλων ειδών σποράς και κυρίως να μη δημιουργούν περιβαλλοντικά προβλήματα.

Η ρύθμιση της βόσκησης στα βελτιωμένα ποολίβαδα είναι από τα δυσκολότερα προβλήματα, ιδίως όταν εφαρμόζεται σε κοινόχρηστες εκτάσεις από τις αρμόδιες υπηρεσίες, επειδή συνήθως οι κτηνοτρόφοι δεν εφαρμόζουν το χρονικό διάστημα αναστολής της βόσκησης μέχρι να εγκατασταθούν πλήρως τα είδη σποράς. Ολοκληρωμένη διαχείριση των εκτάσεων αυτών θα υπάρξει με την κατά χώρο και χρόνο οργάνωση των λιβαδικών μονάδων.

Συμπεράσματα - Προοπτικές

Τα κυριότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή σποράς ποωδών φυτών στη βελτίωση λιβαδικής βλάστησης για απευθείας βόσκηση στη συνέχεια από τα αγροτικά και άγρια ζώα, είναι:

1. Η τεχνητή σπορά θα πρέπει να εφαρμόζεται σε υποβαθμισμένα ποολίβαδα και σε θέσεις όπου η κάλυψη με επιθυμητά φυτά θα απαιτήσει μεγάλο χρονικό διάστημα. Η επιτυχία της σποράς εξαρτάται κυρίως από τη μετέπειτα διαχείριση.

2. Τα λιβαδικά είδη και ποικιλίες που παράγονται στο Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών θα εξακολουθήσουν να δίνονται και μελλοντικά κυρίως για τη δημιουργία ξηρικών λειμώνων, στην ανασπορά καμένων εκτάσεων και στην προστασία υποβαθμισμένων εκτάσεων για την αποφυγή της επιφανειακής διάβρωσης.

3. Η σπορά καμένων θαμνώνων με λιβαδικά αγρωστώδη συντελεί στη σημαντική αύξηση της κάλυψης του γυμνού εδάφους κατά τα δύο πρώτα έτη μετά την πυρκαγιά, μειώνοντας σημαντικά τις απώλειες του εδάφους από την επιφανειακή απορροή.

4. Η εφαρμογή του μέτρου βελτίωσης των λιβαδιών με σπορά ποωδών φυτών συμβάλλει στη βελτίωση των συνθηκών βόσκησης για τα ζώα, αλλά θα πρέπει να εφαρμοστεί ορθολογική διαχείριση έχοντας υπόψη και τις πολλαπλές χρήσεις των λιβαδιών.

5. Οι προοπτικές βελτίωσης της παραγωγικότητας των διαφόρων τύπων λιβαδιών (ποολίβαδων, θαμνολίβαδων) για την παραγωγή ζωϊκών προϊόντων είναι ευοίωνες, όταν αξιοποιούνται απευθείας από τα αγροτικά και άγρια ζώα. Η διατήρηση όμως της παραγωγικότητας σε υψηλά επίπεδα βελτιωμένων λιβαδιών θα εξαρτηθεί από την κατά χώρο και χρόνο οργάνωση της διαχείρισης και από την εφαρμογή κανονικής βόσκησης. Παράλληλα, με τη μεγιστοποίηση της παραγωγής θα πρέπει να εξασφαλίζονται προϊόντα και υπηρεσίες σε αειφορική βάση.

Βιβλιογραφία

Barro, S.C. and S.G. Conard. 1987. Use of ryegrass seeding as an emergency revegetation measure in chaparral ecosystems. USDA Forest Service. General Technical Report PSW-102.

Λιάκος, Λ., Β. Παπαναστάσης και Κ. Τσιουβάρας. 1980. Συμβολή στην αναγωγή πριμώνων σε ποολίβαδα και σύγκριση της αποδόσεώς τους με βελτιωμένα θαμνολίβαδα. Δασική Έρευνα, 2: 97-142.

Λιάκος, Λ., Β. Παπαναστάσης και Κ. Παπαδημητρίου. 1997. Επιλογή της δακτυλίδας (*Dactylis glomerata* L.) από πληθυσμούς της Βόρειας Ελλάδας. Υπό δημοσίευση στην Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. και Φυσ. Περιβ., ΑΠΘ.

Naveh, Z. and R.H. Whittaker. 1979. Structure and floristic diversity of shrubland and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. *Vegetatio*, 41: 171-190.

- Papachristou, T. and A. Nastis. 1993. Diets of goats grazing oak shrublands of varying cover in northern Greece. *J. Range Manage.*, 46: 220-226.
- Papachristou, T., P. Platis and V. Papanastasis. 1997. Forage production and small ruminant grazing responses in Mediterranean shrublands as influenced by the reduction of shrub cover. *Agroforestry Systems*, 35: 225-238.
- Papanastasis, V. 1978. Potential of certain range species for improvement of burned brushlands for goats in Greece. *Proc. IVth 1st International Rangeland Congress*, 715-717.
- Papanastasis, V.P. and L.G. Liacos. 1983. Productivity and management of kermes oak brushlands for goats, p. 378-381. In: *Browse in Africa-The Current State of Knowledge* (H.N. Le Houerou, ed.). ILCA. Addis Ababa, Ethiopia.
- Papanastasis, V., Th. Papachristou and P. Platis. 1991. Control of woody plants with mechanical means in a rangeland of Macedonia, Greece, p. 203-205. In: *Grassland Renovation and Weed Control in Europe*. Proc. European Grassland Federation Conference, BAL. Irthing, Austria.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1984. Το υπόγειο τριφύλλι: ένα πολύτιμο λιβαδικό φυτό για λιβάδια και λειμώνες. *Αγροτικά Θέματα*, 2: 48-52.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1986. Αποτελέσματα του 5ετούς προτύπου προγράμματος ανάπτυξης των λιβαδιών σε 10 κοινότητες της Κεντροδυτικής Μακεδονίας. Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1988α. Σημειώσεις Συστημάτων Ανάπτυξης Λιβαδιών. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Θεσσαλονίκη.
- Παπαναστάσης, Β.Π. 1988β. Εξέλιξη της βλάστησης μετά από πυρκαγιά σε καμένο πρινώνα, σπαρμένο με λιβαδικά αγρωστώδη. *Επιστ. Επετ. Τμήμ. Δασολ. Φυσ. Περιβ., Α.Π.Θ.* ΛΑ: 255-270.
- Παπαχρήστου, Θ., Π. Πλατής και Β. Παπαναστάσης. 1997. Παραγωγή και ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης βελτιωμένων θαμνολιβαδων με μηχανικά μέσα, σελ. 208-215. Πρακτικά Α΄ Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου "Αειφορική αξιοποίηση λιβαδιών και λειμώνων". Δράμα, 6-8 Νοεμβρίου 1996. Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία. Δημ. Νο 4.
- Παπαναστάσης, Β.Π. και Α.Κ. Πήττας. 1986. Παραγωγή σπόρων λιβαδικών φυτών. *Δασικά Χρονικά*, 7-12: 8-14.
- Πλατής, Π.Δ. 1997. Σύγκριση παραγωγικότητας τεσσάρων ειδών φυλλοβόλων θάμνων και δέντρων και η σημασία τους για την κτηνοτροφία. *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*, 8: 13-20.
- Πλατής, Π. και Β. Παπαναστάσης. 1992. Επίδραση της σποράς λιβαδικών αγρωστωδών στην κάλυψη του εδάφους και στην αποκατάσταση της βλάστησης καμένων πρινώνων. *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*, 3: 15-20.
- Quinlivan, B.J. 1982. Forestry development and reforestation in Greece, Pastures development report No 1. U.N.D.P., FAO. Athens.

Improvement of rangeland productivity and soil protection from erosion by seeding range species

P. D. Platis

Rangeland Resources Laboratory, Forest Research Institute, National Agricultural Research Foundation, 570 06 Vassilika, Thessaloniki, Greece

Summary

Seeding of improved range species (grasses and legumes) increases the productivity of degraded rangelands. Grass and legume species are grown at the experimental farm of the Forest Research Institute for seed production. These seeds have been used for improving rangelands and rehabilitation wildburned shrublands in the last ten years. The results of this program are briefly presented in this paper. Cultivated species include the perennial grasses *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*, *Agropyron cristatum*, *A. desertorum*, *A. trichosporum*, *Bromus inermis*, the annuals *Bromus mollis* and *Lolium rigidum* and the legumes *Lotus corniculatus* and *Trifolium subterraneum*. Most of these species used in the conversion of shrublands to grasslands. The results were an increase of herbage production for the grazing animals and soil protection from sheet erosion in the first two years after the wildfire.

Key words: Seeding, herbage production, grasses, legumes, rehabilitation, wildburned shrublands.

Η διαχείριση της κτηνοτροφίας σε προστατευόμενες περιοχές: Η κατάσταση στην Ελλάδα και προτάσεις για το μέλλον

Ι. Τσουγκράκης

Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η άσκηση της κτηνοτροφίας στις προστατευόμενες περιοχές συχνά αναφέρεται ως πρόβλημα. Από την άλλη πλευρά η βόσκηση χρησιμοποιείται διεθνώς ως μέσο για τη διαχείριση της βλάστησης σε τέτοιες περιοχές. Η χώρα μας στα πλαίσια των διεθνών της υποχρεώσεων οφείλει να διατηρήσει αυτές τις περιοχές εφαρμόζοντας κατάλληλη διαχείριση. Εκπονούνται λοιπόν Ειδικές Περιβαλλοντικές Μελέτες και συντάσσονται Προεδρικά Διατάγματα που δεν αντιμετωπίζουν ολοκληρωμένα το θέμα της κτηνοτροφίας αλλά προτείνουν εξειδικευμένες μελέτες για τη διαχείρισή της. Παράλληλα το νέο θεσμικό πλαίσιο για τη διοίκηση και διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών θέτει κάποια νέα δεδομένα στον τρόπο διαχείρισης. Η παρούσα εργασία εξετάζει τα νέα αυτά δεδομένα και δυνατότητες, συγκρίνει με την μέχρι σήμερα ακολουθούμενη πρακτική, εντοπίζει προβλήματα και ελλείψεις και προτείνει λύσεις για την ορθή άσκηση της κτηνοτροφίας σύμφωνα με τους στόχους της διαχείρισης στις προστατευόμενες περιοχές.

Λέξεις κλειδιά: Βόσκηση, έλεγχος βλάστησης, νομοθεσία.

Εισαγωγή

Η άσκηση της κτηνοτροφίας στις προστατευόμενες περιοχές αρκετές φορές αναφέρεται ως πρόβλημα για τη διατήρηση προστατευόμενων ειδών ή ενδιαιτημάτων. Από την άλλη πλευρά, διεθνώς η βόσκηση συχνά χρησιμοποιείται ως μέσο για τη διαχείριση της βλάστησης σε τέτοιες περιοχές με στόχο τη διατήρηση προστατευόμενων ειδών. Ομοίως, η εγκατάλειψη παραδοσιακών κτηνοτροφικών πρακτικών έχει άμεσα συνδεθεί με τη μείωση των πληθυσμών ή την εξαφάνιση απειλούμενων ειδών, όπως είναι οι γύπες (Τσουγκράκης 1995, Tucker 1997, Tucker and Evans 1997).

Η διαχείριση της κτηνοτροφίας αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των χερσαίων προστατευόμενων περιοχών της χώρας μας. Τόσο ως οικονομική δραστηριότητα που ασκείται στο σύνολο σχεδόν των περιοχών, όσο και ως οικολογικός παράγοντας που μπορεί να επιδρά θετικά ή αρνητικά στους στόχους της διατήρησης, η κτηνοτροφία συχνά παίζει σπουδαίο ρόλο και η ανάγκη διαχείρισής της στα πλαίσια των απαιτήσεων των προστατευόμενων περιοχών έχει αναγνωριστεί και απασχολεί τις αρμόδιες αρχές.

Η θέση της κτηνοτροφίας στη διαχείριση προστατευόμενων περιοχών

Νομικό πλαίσιο προστατευόμενων περιοχών

Το Ελληνικό κράτος έχει υπογράψει πλήθος διεθνών συνθηκών για την προστασία της φύσης. Συχνά αναφερόμαστε στη Συνθήκη του Ρίο για τη Βιοποικιλότητα ή στη Συνθήκη

για τους υγροτόπους διεθνούς σημασίας, πιο γνωστή ως Σύμβαση Ραμσάρ. Όμως, ίσως πιο σημαντικά νομοθετήματα από όλα, καθώς από αυτά προκύπτουν πιο άμεσες υποχρεώσεις για τη χώρα μας, είναι αυτά της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κυρίως οι δύο Οδηγίες για τη διατήρηση της φύσης: η 79/409, γνωστή και ως Οδηγία για τα πουλιά, και η 92/43, γνωστή και ως Οδηγία για τους οικοτόπους.

Η Οδηγία για τα πουλιά, μεταξύ άλλων, επιβάλλει στα κράτη-μέλη να δημιουργήσουν ένα δίκτυο προστατευόμενων περιοχών, που λέγονται Ζώνες Ειδικής Προστασίας, με σκοπό τη διατήρηση των προστατευόμενων ειδών πουλιών. Αντίστοιχα, η Οδηγία για τους οικοτόπους, μεταξύ άλλων, επιβάλλει τη δημιουργία ενός άλλου δικτύου προστατευόμενων περιοχών, του γνωστού μας δικτύου Natura 2000, με σκοπό τη διατήρηση των τύπων οικοτόπων και των οικοτόπων των ειδών που προστατεύονται από την Οδηγία αυτή. Φυσικά, και οι δύο Οδηγίες δεν υπαγορεύουν στα κράτη-μέλη τον τρόπο με τον οποίο θα προστατεύσουν τις περιοχές αυτές. Τα κράτη-μέλη «υιοθετούν κατάλληλα μέτρα» ή «καθορίζουν τα αναγκαία μέτρα διατήρησης» τα οποία συνεπάγονται «τα δέοντα κανονιστικά, διοικητικά ή συμβατικά μέτρα» έτσι ώστε να επιτύχουν τους σκοπούς των Οδηγιών. Αναφορά σε διαχειριστικά σχέδια γίνεται μόνο στην Οδηγία για τους οικοτόπους σύμφωνα με την οποία τα αναγκαία μέτρα διατήρησης «ενδεχομένως συνεπάγονται ειδικά ενδεδειγμένα σχέδια διαχείρισης».

Στη χώρα μας η κατάσταση πρόσφατα ξεκαθάρισε. Για αρκετά χρόνια το Ελληνικό κράτος προωθούσε αφενός την προστασία περιοχών σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 1650/1986 «για την προστασία του περιβάλλοντος», αφετέρου όμως δεν προχωρούσε στις απαραίτητες ρυθμίσεις που θα διευκρίνιζαν το καθεστώς διοίκησης και διαχείρισης των περιοχών αυτών. Μόλις πριν ένα χρόνο ψηφίστηκε ο Ν. 2742/1999 για τον «χωροταξικό σχεδιασμό και την αειφόρο ανάπτυξη» το 5ο κεφάλαιο του οποίου ασχολείται επιτέλους με τη διοίκηση και διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών συμπληρώνοντας τον Ν. 1650.

Μετά από αυτό το πρόσφατο νομοθέτημα, η κατάσταση, πολύ συνοπτικά, έχει ως εξής: Για κάθε περιοχή που πρόκειται να προστατευτεί εκπονείται Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΕΠΜ) η οποία είναι απαραίτητη για την τεκμηρίωση της σημασίας του προστατευταίου αντικειμένου και τη σκοπιμότητα των προτεινόμενων μέτρων προστασίας. Με βάση την μελέτη αυτή εκδίδεται Προεδρικό Διάταγμα (ΠΔ) με το οποίο γίνεται ο χαρακτηρισμός της περιοχής και καθορίζονται τα όριά της, οι ζώνες προστασίας και οι αναγκαίοι γενικοί όροι, απαγορεύσεις και περιορισμοί στις χρήσεις γης, στη δόμηση, στην άσκηση δραστηριοτήτων και στην εκτέλεση έργων.

Το ΠΔ επίσης συνιστά νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου ως Φορέα Διαχείρισης (ΦΔ) με σκοπό τη διοίκηση και διαχείριση της προστατευόμενης περιοχής και έδρα μέσα σε αυτήν ή κοντά της. Ο ΦΔ είναι κοινωφελούς χαρακτήρα, εποπτεύεται από τον Υπουργό ΠΕΧΩΔΕ και διοικείται από επταμελές έως ενδεκαμελές διοικητικό συμβούλιο το οποίο συγκροτείται από εκπροσώπους συναρμοδίων υπουργείων, της περιφέρειας, των ΟΤΑ, κοινωνικών, επιστημονικών, παραγωγικών και περιβαλλοντικών οργανώσεων καθώς και από ειδικούς επιστήμονες.

Η προστατευόμενη περιοχή διέπεται από κανονισμό διοίκησης και λειτουργίας στον οποίο καθορίζεται η οργάνωση και λειτουργία της και εξειδικεύονται οι γενικοί όροι και περιορισμοί που θέτει το ΠΔ. Καταρτίζεται επίσης πενταετές Σχέδιο Διαχείρισης στο οποίο προσδιορίζονται οι κατευθύνσεις και οι προτεραιότητες για την εφαρμογή των έργων, δράσεων και μέτρων που απαιτούνται για την αποτελεσματική προστασία και διαχείριση της περιοχής. Το Σχέδιο Διαχείρισης συνοδεύεται από προγράμματα δράσης στα οποία εξειδικεύονται τα παραπάνω μέτρα με χρονοδιαγράμματα, προϋπολογισμούς, πηγές χρηματοδότησης, κλπ. Την ευθύνη της κατάρτισης και εφαρμογής του κανονισμού διοίκησης και λειτουργίας καθώς και του σχεδίου διαχείρισης έχει ο ΦΔ ενώ η έγκρισή

τους γίνεται με Κοινή Υπουργική Απόφαση. Το ΠΔ, ο κανονισμός διοίκησης και λειτουργίας και το Σχέδιο Διαχείρισης αναθεωρούνται ανά πενταετία.

Βλέπουμε λοιπόν ότι παρά το γεγονός ότι οι δύο κοινοτικές Οδηγίες αφήνουν πολλά περιθώρια στα κράτη-μέλη να καθορίζουν τον τρόπο προστασίας των περιοχών, το ελληνικό κράτος υιοθέτησε ένα σύστημα το οποίο εισάγει τους ειδικούς αυτούς φορείς διαχείρισης και καθιστά υποχρεωτικά τα Σχέδια Διαχείρισης. Το σύστημα αυτό διεθνώς είναι το πλέον ορθό και ενδεδειγμένο τόσο επιστημονικά όσο και κοινωνικά. Για τη χώρα μας είναι ακόμη περισσότερο αναγκαίο καθώς ο κατακερματισμός και η αλληλοεπικάλυψη αρμοδιοτήτων μεταξύ των διαφόρων υπηρεσιών στα διάφορα επίπεδα της διοίκησης καθιστά αναποτελεσματική την προστασία των περιοχών και επιβάλλει την οργάνωση και λειτουργία τους στα πλαίσια ενός ενιαίου φορέα. Δυστυχώς όμως, ο νέος νόμος δεν εκχωρεί στον ΦΔ τις απαραίτητες αρμοδιότητες για την ουσιαστική διαχείριση της περιοχής θέτοντας έτσι υπό αμφισβήτηση την αποτελεσματικότητά του. Αυτό όμως είναι κάτι που θα φανεί στην πράξη.

Σχέδια Διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών και κτηνοτροφία

Ένα Σχέδιο Διαχείρισης μιας προστατευόμενης περιοχής είναι ένα κείμενο το οποίο σε γενικές γραμμές περιλαμβάνει την αναγνώριση της περιοχής, τη διατύπωση των στόχων της διαχείρισης, τον καθορισμό των απαραίτητων μέτρων διαχείρισης για την επίτευξη των παραπάνω στόχων καθώς και τον καθορισμό της αναγκαίας παρακολούθησης για την αξιολόγηση των μέτρων σε σχέση με την επίτευξη των στόχων και για την εκτίμηση της αποτελεσματικής χρήσης των διαθέσιμων πόρων (Hirons and Standring 1998, Eurosité 1999).

Η κτηνοτροφία, ως δραστηριότητα που μπορεί να επιδρά άμεσα στα προστατευτέα αντικείμενα, είναι απαραίτητο να ενσωματώνεται στην ολοκληρωμένη διαχείριση της περιοχής. Δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ανεξάρτητα αλλά πρέπει να ασκείται ενταγμένη στο πλαίσιο των στόχων της διαχείρισης της περιοχής.

Η διατύπωση των στόχων της διαχείρισης αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της διαδικασίας σχεδιασμού αλλά συχνά δεν της δίνεται η δέουσα σημασία (Hirons and Standring 1998). Εκτός από τους γενικούς στόχους οι οποίοι περιγράφουν την πρόθεση της διαχείρισης, είναι απαραίτητο να υπάρχουν σαφώς διατυπωμένοι και συγκεκριμένοι επιχειρησιακοί στόχοι στους οποίους θα βασιστούν στη συνέχεια τα μέτρα και οι δράσεις (Eurosité 1999). Γενικοί στόχοι του τύπου «διατήρηση της βιοποικιλότητας στην περιοχή» δεν βοηθούν τη διαχείριση αντίθετα δυσκολεύουν τη διατύπωση συγκεκριμένων μέτρων για τη ρύθμιση των επιμέρους δραστηριοτήτων. Στη διαδικασία του σχεδιασμού πρέπει να αναγνωρίζονται τα είδη και οι οικοτόποι για τους οποίους η περιοχή χαρακτηρίστηκε ως προστατευόμενη και να εστιάζεται η διαχείριση σε αυτούς. Άλλωστε και οι δύο Οδηγίες για τον καθορισμό των προστατευόμενων περιοχών δεν θέτουν ως στόχο τη διατήρηση της βιοποικιλότητας γενικά, αλλά ως βασικά κριτήρια χρησιμοποιούν είδη και οικοτόπους προτεραιότητας (European Commission 2000).

Σε ό,τι αφορά την κτηνοτροφία, για να διατυπωθούν μέτρα για τη ρύθμισή της πρέπει πρώτα να έχουν απαντηθεί ερωτήματα του είδους:

- Ποια είδη ή τύποι οικοτόπων αποτελούν προτεραιότητα για τη συγκεκριμένη περιοχή;
- Σε ποιο επίπεδο πρέπει να διατηρηθεί ο πληθυσμός του κάθε ενός από αυτά τα είδη ή η έκταση και η κατάσταση του κάθε τύπου οικοτόπου;

Όσο πιο συγκεκριμένες είναι οι απαντήσεις σε τέτοιου είδους ερωτήματα τόσο πιο συγκεκριμένη είναι η διατύπωση των επιχειρησιακών στόχων και κατά συνέπεια απλουστεύεται η διατύπωση των μέτρων διαχείρισης της κτηνοτροφίας αλλά και όλων των άλλων δραστηριοτήτων. Βέβαια η ποιότητα όλων αυτών εξαρτάται άμεσα από τη γνώση

που ήδη έχουμε για την περιοχή. Όμως, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η διαχείριση μιας περιοχής είναι μια δυναμική διαδικασία η οποία διορθώνεται στην πορεία και ότι το διαχειριστικό σχέδιο πρέπει να εντοπίζει τις ελλείψεις σε γνώση, να φροντίζει να καλυφθούν και να προβλέπει σύστημα παρακολούθησης το οποίο θα δίνει τη δυνατότητα για αποτελεσματικές διορθώσεις κατά την αναθεώρηση του σχεδίου.

Η σημερινή κατάσταση και προτάσεις για το μέλλον

Αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης

Τα τελευταία έτη η αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ εκπονεί τις απαιτούμενες ΕΠΜ και συντάσσει σχέδια ΠΔ για αρκετές από τις προστατευόμενες περιοχές. Σε πολλές από τις ΕΠΜ αναφέρονται προβλήματα που σχετίζονται με την άσκηση της κτηνοτροφίας και προτείνονται γενικά μέτρα για την αντιμετώπισή τους. Συχνά η βόσκηση αποκλείεται από τους πυρήνες των προστατευόμενων περιοχών χωρίς να υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση.

Στα πλαίσια των ΕΠΜ οι μελετητές παραδίδουν και κατάλογο με τις απαιτούμενες συμπληρωματικές ή ειδικές μελέτες που πρέπει να γίνουν, για τις οποίες καθορίζουν και προδιαγραφές. Πολύ συχνά στους καταλόγους αυτούς περιλαμβάνεται και ειδική μελέτη διαχείρισης της κτηνοτροφίας. Οι προδιαγραφές όμως των μελετών αυτών δεν ανταποκρίνονται συνήθως στις απαιτήσεις της ολοκληρωμένης διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών αλλά πρόκειται για κλασικές λιβαδοπονικές μελέτες. Όταν μάλιστα οι μελέτες αυτές εκπονούνται ανεξάρτητα από ένα Σχέδιο Διαχείρισης τότε δεν καθοδηγούνται από συγκεκριμένους επιχειρησιακούς στόχους και απλά προσπαθούν να ικανοποιήσουν τους γενικούς που μπορεί να θέσει μία ΕΠΜ.

Προτάσεις για τη συνέχεια

Τα προσεχή έτη αναμένεται να εκπονηθούν αρκετές μελέτες για τη διαχείριση της κτηνοτροφίας σε περιοχές που έχει ήδη ξεκινήσει η διαδικασία χαρακτηρισμού τους ως προστατευόμενες και έχουν ήδη εκπονηθεί ή εκπονούνται ΕΠΜ. Αν λάβει δε κανείς υπόψη του το γεγονός ότι το ΥΠΕΧΩΔΕ θα προσπαθήσει με χρηματοδότηση από το Γ΄ ΚΠΣ να εκπονήσει ΕΠΜ και για όλες τις άλλες περιοχές του δικτύου Natura 2000 τότε μπορούμε να υποθέσουμε ότι θα προκύψει και ανάλογα μεγάλος αριθμός μελετών για τη διαχείριση της κτηνοτροφίας.

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, οι μελέτες αυτές πρέπει να εντάσσονται στο πλαίσιο του Σχεδίου Διαχείρισης της περιοχής είτε ενσωματωμένες σε αυτό είτε ως ανεξάρτητα τμήματά του. Ο λιβαδοπόνος πρέπει να βρίσκεται σε στενή συνεργασία με τον υπεύθυνο για τη διαχείριση καθώς και με επιστήμονες άλλων ειδικοτήτων, όπως ειδικοί για αμφίβια, πουλιά, ψάρια, φυτά, κλπ.

Στην περίπτωση που ο σχεδιασμός αυτός γίνει στα πλαίσια ενός Φορέα Διαχείρισης που λειτουργεί τότε δεν θα υπάρξει πρόβλημα. Εκτιμώ όμως ότι είναι πολύ πιθανόν να προκηρυχθούν τέτοιες μελέτες και πριν τη σύσταση των ΦΔ ή την σύνταξη των Σχεδίων Διαχείρισης. Στην περίπτωση αυτή τα αποτελέσματα θα είναι περιορισμένα καθώς ο μελετητής δεν θα καθοδηγείται από οργανωμένο σύστημα στόχων και θα πρέπει να κάνει παραδοχές και να αυτοσχεδιάζει. Θα πρέπει να τεθούν πολύ αυστηρές προδιαγραφές που να εξασφαλίζουν μια ελάχιστη συμμετοχή επιστημόνων άλλων ειδικοτήτων η οποία φυσικά θα ανεβάσει κατά πολύ το κόστος της μελέτης. Βεβαίως, μία τέτοια μελέτη μπορεί να επιτύχει ορθολογική άσκηση της κτηνοτροφίας αλλά αυτό δεν είναι πάντα το ζητούμενο στη διαχείριση μιας προστατευόμενης περιοχής.

Βιβλιογραφία

- European Commission. 2000. Managing Natura 2000 sites: The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC.
- Eurosite. 1999. Management planning toolkit. Eurosite, European network of site management organisations.
- Hirons, G. and K. Standring. 1998. Protected area management planning. In: Seminar proceedings. Hellenic Ornithological Society, "The Royal Society for the Protection of Birds". Thessaloniki, 11-13 Oct 1997.
- Τσουγκράκης, Ι. 1995. Η βόσκηση αγροτικών ζώων στους υγροτόπους και οι επιδράσεις της στην ορνιθοπανίδα: επισκόπηση βιβλιογραφίας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων, Θεσσαλονίκη, 27 σελ.
- Tucker, G. 1997. Priorities for bird conservation in Europe: the importance of the farmed landscape, p. 79-116. In: Farming and birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation (D.J. Pain and M.W. Pienkowski, eds). Academic Press, London.
- Tucker, G.M. and M.I. Evans. 1997. Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. BirdLife International, BirdLife Conservation Series no. 6.

Livestock management in protected areas: The situation in Greece and recommendations for the future

Y. Tsougrakis

Laboratory of Range Ecology, Aristotle University of Thessaloniki
P.O. Box 286, University Campus, GR-540 06 Thessaloniki, Greece

Summary

Livestock management in protected areas is a controversial issue. The paper describes the management system of protected areas as it is formed by recent legislation, examines the integration of livestock issues in it, identifies problems and recommends guidelines for the future.

Key words: Grazing, vegetation control, legislation.

Οικονομική ανάλυση βελτίωσης ιδιωτικών λιβαδιών. Αντιμετώπιση των σχετικών προβλημάτων

Α. Σ. Χριστοδούλου

Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο,
540 06 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Σχεδόν όλα τα σχέδια βελτίωσης λιβαδιών έχουν αναμενόμενη διάρκεια χρήσης μεγαλύτερη από ένα έτος. Η οικονομική ανάλυση των επενδυτικών αυτών σχεδίων περιλαμβάνει τη σύγκριση, ανά Ηα, του κόστους του επενδυτικού σχεδίου με την παρούσα αξία των ετήσιων καθαρών εισροών. Για να διαπιστώσουμε λοιπόν αν ένα επενδυτικό σχέδιο είναι επικερδές ή όχι (κριτήριο αποδοχής της επένδυσης) ή πόσο σχετικά επικερδές είναι το σχέδιο αυτό σε σύγκριση με άλλες μη συμβατές ή ανταγωνιστικές επενδύσεις (κριτήριο επιλογής της επένδυσης) πρέπει να γνωρίζουμε το επιτόκιο δανεισμού του επενδυμένου κεφαλαίου καθώς και το κόστος ευκαιρίας του ίδιου κεφαλαίου σε συνδυασμό με την χρησιμοποίηση κάποιων κριτηρίων αξιολόγησης των επενδύσεων. Εξυπακούεται ότι αν η επένδυση εμπερικλείει κάποιο ποσοστό κινδύνου, ο κίνδυνος αυτός θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη σχετική αξιολόγηση.

Λέξεις κλειδιά: Οικονομική ανάλυση, ιδιωτικά λιβάδια, κριτήρια αξιολόγησης, κίνδυνος.

Κριτήρια που δε λαμβάνουν υπόψη τους τη διαχρονική αξία του χρήματος (Non-discounting criteria)

1. Το μέγιστο δασικό ενοίκιο (maximum forest rent)

Το κριτήριο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στον Ευρωπαϊκό χώρο. Το δασικό ενοίκιο ορίζεται ως εξής:

$$\frac{\sum_{t=0}^{t=T} R_t - \sum_{t=0}^{t=T} C_t}{T}$$

όπου R_t , C_t : είναι τα έσοδα και οι δαπάνες αντίστοιχα στο έτος t

T : είναι η διάρκεια της ωφέλιμης ζωής της επένδυσης (έτη)

Δηλ. το δασικό ενοίκιο είναι ο μέσος όρος των ετησίων καθαρών εσόδων στη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής της επένδυσης. Αν η τιμή αυτή είναι θετική, τότε η επένδυση είναι αποδεκτή. Μειονέκτημα φυσικά του κριτηρίου αυτού είναι το γεγονός ότι δε λαμβάνει υπόψη του τη διαχρονική αξία του χρήματος.

2. Ο χρόνος επαναπόκτησης του αρχικά επενδυθέντος κεφαλαίου (payback period)

Χρόνος επαναπόκτησης του αρχικά επενδυθέντος κεφαλαίου είναι ο χρόνος που απαιτείται ώστε το σύνολο των χρηματικών εκροών της επένδυσης να εξισωθεί με την αρχική εισροή που χρειάστηκε η πραγματοποίησή της.

Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος αυτός τόσο ασφαλέστερη θεωρείται η επένδυση. Συνήθως ο επενδυτής καθορίζει ένα ανώτατο χρονικό όριο επανάκτησης του κεφαλαίου και απορρίπτει όλες τις επενδυτικές προτάσεις που έχουν περίοδο επανάκτησης μεγαλύτερη από το χρονικό αυτό όριο.

Το κύριο πλεονέκτημα του κριτηρίου αυτού είναι ότι μας παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τον *κίνδυνο* και τη *ρευστότητα* της επένδυσης. Έτσι όσο μικρότερος είναι ο χρόνος επαναπόκτησης του αρχικά επενδυθέντος κεφαλαίου τόσο μεγαλύτερη είναι η ρευστότητα της επιχείρησης και τόσο μικρότερος ο κίνδυνος απώλειας και ζημιών από την επένδυση.

Το κριτήριο αυτό παρουσιάζει όμως και τα παρακάτω μειονεκτήματα:

- δε λαμβάνει υπόψη του τις χρηματικές εκροές που πραγματοποιούνται μετά το χρόνο επαναπόκτησης του αρχικού κεφαλαίου, ανεξάρτητα από το ύψος αυτών,

- όλες οι χρηματικές εκροές που λαμβάνουν χώρα πριν από το χρόνο επαναπόκτησης του κεφαλαίου αξιολογούνται με την ίδια βαρύτητα, ανεξάρτητα δηλ. από το χρόνο πραγματοποίησής τους,

- δε λαμβάνει υπόψη του τη διαχρονική αξία του χρήματος.

Φυσικά το κριτήριο αυτό είναι ακατάλληλο να χρησιμοποιηθεί για επενδύσεις που οι εκροές τους λαμβάνουν χώρα το τελευταίο έτος ή τα τελευταία έτη της ωφέλιμης ζωής τους.

3. Το ποσοστό απόδοσης στη διάρκεια του πρώτου έτους (**first year rate of return**)

Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό *το ποσοστό απόδοσης κατά το πρώτο έτος* λειτουργίας των επενδύσεων, a_f , μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ιεράρχησή τους. Για τον υπολογισμό του ποσοστού αυτού τα καθαρά έσοδα του πρώτου έτους διαιρούνται με το αρχικά επενδυθέν κεφάλαιο, δηλ.

$$a_f = \frac{\text{καθαρά έσοδα του πρώτου έτους}}{\text{επενδυθέν κεφάλαιο}}$$

Στο δασικό όμως χώρο είναι γνωστό ότι πολλά επενδυτικά σχέδια απαιτούν πολλά χρόνια για να δώσουν τη μέγιστη απόδοσή τους. Γι' αυτές λοιπόν τις περιπτώσεις ένα εναλλακτικό κριτήριο θα ήταν ο προσδιορισμός *του μέγιστου ποσοστού απόδοσης* a_p (peak rate of return) δηλ. η εύρεση του πηλίκου των μέγιστων καθαρών εσόδων, σε οποιοδήποτε έτος της ζωής της επένδυσης, διαιρημένων με το αρχικό κεφάλαιο,

$$a_p = \frac{\text{μέγιστα ετήσια καθαρά έσοδα}}{\text{επενδυθέν κεφάλαιο}}$$

Και τα δύο παραπάνω κριτήρια (ποσοστό απόδοσης του πρώτου έτους και μέγιστο ποσοστό απόδοσης) προϋποθέτουν ότι ένα κανονικό έτος λειτουργίας της επένδυσης αντανακλά μέσες αποδόσεις, αλλά κανένα από αυτά δε λαμβάνει υπόψη του τη διάρκεια των αποδόσεων ή τη μεταβλητότητά τους.

Λόγω λοιπόν των μειονεκτημάτων που παρουσιάζουν τα δύο παραπάνω κριτήρια είναι προτιμότερο να υπολογίζεται *το μέσο ποσοστό απόδοσης* a_a (average rate of return) δηλ. ο μέσος όρος των καθαρών ετησίων εσόδων να διαιρείται με το αρχικό ύψος του επενδυθέντος κεφαλαίου,

$$a_p = \frac{\text{μέγιστα ετήσια καθαρά έσοδα}}{\text{επενδυθέν κεφάλαιο}}$$

Βέβαια και το κριτήριο αυτό δε λαμβάνει υπόψη του τη διαχρονική αξία του χρήματος.

Κριτήρια που λαμβάνουν υπόψη τους τη διαχρονική αξία του χρήματος (discounting criteria)

1. Η καθαρή παρούσα αξία (net present value)

Το σύνολο των εσόδων κατάλληλα προεξοφλουμένων, μείον το σύνολο των δαπανών επίσης κατάλληλα προεξοφλουμένων είναι γνωστό ως *καθαρή παρούσα αξία* -ΚΠΑ (net present value)

$$\text{ΚΠΑ} = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{R_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

όπου R_t , C_t : είναι τα έσοδα και οι δαπάνες αντίστοιχα στο έτος

T : είναι η διάρκεια της ωφέλιμης ζωής της επένδυσης (έτη)

i : το επιτόκιο προεξόφλησης

Τα επενδυτικά έργα ταξινομούνται κατά σειρά μεγέθους της ΚΠΑ. Πλεονεκτικότερο είναι το έργο που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ΚΠΑ. Έργα που παρουσιάζουν ΚΠΑ <0 είναι αντιοικονομικά και αποκλείονται.

Το κριτήριο της καθαρής παρούσας αξίας έχει τα εξής πλεονεκτήματα για την επιλογή μεταξύ επενδυτικών σχεδίων: **α.** το αποτέλεσμα είναι ένα σημερινό ισοδύναμο μελλοντικών αξιών, **β.** το έτος μηδέν -δηλ. το σήμερα- αποτελεί μια σταθερή βάση στην οποία έσοδα και δαπάνες όλων των επενδυτικών σχεδίων μπορούν να προεξοφληθούν και να συγκριθούν και **γ.** απεριόριστα έσοδα και δαπάνες έχουν μια συγκεκριμένη ΚΠΑ.

2. Η ετήσια ισοδύναμη αξία (annual equivalent value)

Τα χαρακτηριστικά της *ετήσιας ισοδύναμης αξίας* (EIA) είναι παρόμοια με τα αντίστοιχα του κριτηρίου της καθαρής παρούσας αξίας. Το σύνολο των προεξοφληθέντων εσόδων μετατρέπεται σε ίσα κατά μέσο όρο ετήσια έσοδα και το ίδιο γίνεται με τις δαπάνες. Έργα που παρουσιάζουν μέσες ετήσιες δαπάνες μεγαλύτερες των μέσων ετήσιων εσόδων αποκλείονται ως αντιοικονομικά. Πλεονεκτικότερα είναι τα έργα που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη θετική τιμή της διαφοράς: μέσα ετήσια έσοδα - μέσες ετήσιες δαπάνες. Ο μαθηματικός τύπος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της EIA είναι ο παρακάτω:

$$\text{EIA} = \frac{\text{ΚΠΑ} \times 0,0i \times 1,0i^n}{1,0i^n - 1}$$

3. Η αναλογία ωφελειών-κόστους (benefit-cost ratio)

Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό τα επενδυτικά έργα ταξινομούνται σε μια σειρά ανάλογα με την τιμή του λόγου

$$a = \frac{\sum_{t=0}^{t=T} \frac{R_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

όπου R_t , C_t : είναι τα έσοδα και οι δαπάνες αντίστοιχα, στο έτος t

Πρέπει το $a > 1$ και πλεονεκτικότερη εμφανίζεται η επένδυση με το μεγαλύτερο a .

Ο δείκτης αυτός μπορεί όμως να οδηγήσει και σε λάθος συμπεράσματα λόγω δύο σημαντικών παραγόντων: **α)** του ύψους του αρχικού κόστους της επένδυσης και **β)** του χαρακτηρισμού διαφόρων χρηματικών ροών (να ληφθούν δηλ. υπόψη συγκεκριμένα χρηματικά ποσά από την πλευρά των ωφελειών ή από την πλευρά των δαπανών) (Χριστοδούλου 1989, Finney 1990).

4. Το εσωτερικό επιτόκιο (internal rate of return = IRR)

Εσωτερικό επιτόκιο (ή εσωτερικός συντελεστής απόδοσης) είναι το επιτόκιο προεξόφλησης το οποίο μειώνει την καθαρή παρούσα αξία ενός επενδυτικού σχεδίου ακριβώς στο μηδέν (Ministry of overseas development 1977) ή εσωτερικό επιτόκιο είναι το επιτόκιο το οποίο καθιστά τα προεξοφληθέντα έσοδα ίσα με τις προεξοφληθείσες δαπάνες (Price 1989). Ο Δαμαλάς (1979) για μια επιχείρηση παραγωγής ξύλου ορίζει ως εσωτερικό επιτόκιο το μέσο όρο του επιτοκίου που επιτυγχάνεται πάνω σε όλες τις δαπάνες που γίνονται πριν από την τελική κάρπωση. Δηλ. πρέπει

$$\text{ΚΠΑ} = 0$$

$$\text{ή} \quad \sum_{t=0}^{t=T} \frac{R_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+i)^t} = 0$$

Το κριτήριο του εσωτερικού επιτοκίου υπολογίζει το πραγματικό επιτόκιο με το οποίο τοκίζεται η επένδυση και έχει το πλεονέκτημα ότι δεν προαπαιτεί γνώση του προεξοφλητικού επιτοκίου.

Το εσωτερικό όμως επιτόκιο παρουσιάζει 3 σοβαρά προβλήματα, για αυτό και απαιτείται να χρησιμοποιείται με πολύ προσοχή, διαφορετικά μπορεί να οδηγηθούμε σε παραπλανητικά συμπεράσματα.

α. Το πρόβλημα των πολλαπλών ριζών

Πολλές εξισώσεις έχουν περισσότερες από μία λύσεις, οπότε προκύπτει το ερώτημα του ποια λύση αντιστοιχεί στο IRR. Τούτο συμβαίνει όταν έσοδα και δαπάνες εναλλάσσονται διαχρονικά.

Το μικρότερο IRR είναι το αυθεντικό ποσοστό απόδοσης, ενώ το μεγαλύτερο αντιπροσωπεύει το ποσοστό δανεισμού για το οποίο η επιχείρηση θα βρισκόταν στο «νεκρό σημείο».

β. Το πρόβλημα των «ύστερων δαπανών»

Δαπάνες οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά τα τελευταία χρόνια της ζωής του επενδυτικού σχεδίου (ύστερες δαπάνες) είναι δυνατό να οδηγήσουν σε παράλογα συμπεράσματα. Τούτο οφείλεται στο γεγονός ότι για να επαληθευτεί η σχετική μαθηματική εξίσωση, θα

πρέπει οι ύστερες δαπάνες να προεξοφληθούν 'έντονα' πράγμα που μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας μεγάλο προεξοφλητικό επιτόκιο. Κατά αυτόν τον τρόπο ένα σχέδιο που έχει μεγαλύτερες ύστερες δαπάνες από ένα άλλο εναλλακτικό σχέδιο (υποθέτοντας ότι όλα τα άλλα δεδομένα είναι τα ίδια) θα εμφανίζεται να έχει μεγαλύτερο IRR, δηλ. θα εμφανίζεται οικονομικότερο!

γ. Το πρόβλημα της επανεπένδυσης των ενδιάμεσων χρηματικών εσόδων

Το IRR αυτό καθαυτό ως μια λύση κάποιας μαθηματικής εξίσωσης, δεν περιέχει καμιά προϋπόθεση σχετικά με την επανεπένδυση των ενδιάμεσων εσόδων. Όμως το IRR τότε και μόνο μπορεί να μεταφραστεί ως ποσοστό μακροχρόνιας απόδοσης αν είναι δυνατό να λάβει χώρα επανεπένδυση των ενδιάμεσων εσόδων σε επενδύσεις ίδιας επικέρδειας με την αρχική επένδυση (Price 1993). Ο τρόπος δηλαδή με τον οποίο υπολογίζεται το IRR μιας επένδυσης είναι μια διαδικασία που υποδεικνύει ότι πρόκειται για σύνθετο επιτόκιο (compound interest rate - Marty 1970). Πρακτικά όμως μπορεί να μην υπάρχουν επαρκείς πιθανότητες επανεπένδυσης, πράγμα το οποίο δημιουργεί ορισμένα ερωτηματικά για το πραγματικό ύψος του IRR. Γι' αυτό και οι Schallau et al (1980) πιστεύουν ότι δεν έχει δοθεί τελικά η πρέπει προσοχή στη σχέση που υπάρχει μεταξύ επιτοκίου επανεπένδυσης και δυνατότητας επανεπένδυσης των ενδιάμεσων χρηματικών ροών.

Επιτόκιο προεξόφλησης

Σε οποιαδήποτε οικονομική ανάλυση προτεινόμενης λιβαδικής βελτίωσης (δημόσιας ή ιδιωτικής), κομβικό σημείο αποτελεί το επιτόκιο που θα χρησιμοποιηθεί είτε α) ως επιτόκιο προεξόφλησης, εφ' όσον χρησιμοποιούμε ως κριτήρια αξιολόγησης του επενδυτικού σχεδίου την ΚΠΑ ή την αναλογία κόστους / οφέλους είτε β) για να συγκρίνουμε το επιτόκιο αυτό με το εσωτερικό επιτόκιο που παράγει η υπόψη επένδυση. Και βέβαια η επιλογή του προεξοφλητικού επιτοκίου όχι μόνο δεν είναι αδιάφορη, αλλά αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική για τον προσδιορισμό των επενδυτικών σχεδίων που αναλαμβάνονται και την κατανομή των πόρων ανάμεσα στις γενιές (Tietenberg 1997).

Το επιτόκιο λοιπόν προεξόφλησης θα πρέπει να είναι το υψηλότερο μεταξύ του επιτοκίου που πρέπει να πληρώσει ο επενδυτής για τα δανεισμένα κεφάλαια και του κόστους ευκαιρίας. Κόστος ευκαιρίας είναι η απόδοση που θα μπορούσε να επιτευχθεί αν το κεφάλαιο που απαιτείται για την επένδυση στο σχέδιο βελτίωσης του λιβαδιού επενδυόταν στην καλλίτερη εναλλακτική λύση (Price 1990, Δρανδάκης και συν. 1992). Η καλλίτερη όμως εναλλακτική λύση δεν είναι πάντα γνωστή, ενώ το κόστος ευκαιρίας της εργασίας ποικίλλει κατά οικονομικό τομέα, τοποθεσία, ειδίκευση και εποχή (Χριστοδούλου 1995). Έτσι λοιπόν για προεξόφληση ή σύγκριση χρησιμοποιείται πάντα το επιτόκιο δανεισμού του χρησιμοποιημένου επενδυτικού κεφαλαίου (Workman 1982, Nautiyal 1988).

Ο κίνδυνος

Οι κίνδυνοι, στους οποίους υπόκειται η επένδυση και η αβεβαιότητα την οποία εμπερικλείουν τα δεδομένα που αναφέρονται στο μέλλον, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς, όσο αυτό είναι δυνατό.

Τα περισσότερα σχέδια βελτίωσης λιβαδιών περιέχουν κάποιο βαθμό κινδύνου. Μια ξηρασία που ακολουθεί τη σπορά ενός λιβαδιού μπορεί να προκαλέσει τη αποτυχία του σχεδίου ή η πραγματοποίηση ενός σχεδιασμένου συστήματος βόσκησης μπορεί να μην επιφέρει τόσο βελτίωση στη λιβαδική κατάσταση, όπως είχε υπολογιστεί με βάση στοιχεία παρμένα από όμοια συστήματα βόσκησης.

Παρά το γεγονός ότι ο βαθμός του κινδύνου για συγκεκριμένα σχέδια βελτίωσης λιβαδιών μπορεί να είναι γνωστός με κάποια ακρίβεια, ο κίνδυνος συχνά αγνοείται ή δεν λαμβάνεται υπόψη.

Για τις περιπτώσεις λοιπόν που ο κίνδυνος αυτός είναι γνωστός τότε προτείνεται η παρακάτω διαδικασία, προκειμένου αυτός να ληφθεί υπόψη κατά την οικονομική ανάλυση (Foster 1979, Χριστοδούλου 1989).

$$\text{ΠΑΕ} = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{R_t}{(1+i+i')^t}$$

ΠΑΕ = Παρούσα Αξία Εσόδων

i = το επιτόκιο προεξόφλησης χωρίς την ύπαρξη κινδύνου

i' = ο ετήσιος κίνδυνος (επί τοις εκατό)

R_t = τα έσοδα στο έτος t

T = η διάρκεια της ωφέλιμης ζωής της επένδυσης

και

$$\text{ΠΑΔ} = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{C_t}{(1+i-i')^t}$$

ΠΑΔ = Παρούσα Αξία Δαπανών

C_t = οι δαπάνες στο έτος t

Η αβεβαιότητα και η ανάλυση ευαισθησίας

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται κατά την εκτίμηση ενός σχεδίου είναι προσεγγιστικές, δηλ. βασισμένες στα καλλίτερα διαθέσιμα δεδομένα, τα οποία μπορεί να μην είναι πολύ καλά. Επίσης αναφερόμενοι σε μελλοντικά αποτελέσματα μιας επένδυσης, είμαστε αβέβαιοι για τις μελλοντικές αξίες (χρηματικές, φυσικές, ποσοτικές) που σχετίζονται με την υπόψη επένδυση.

Ο περισσότερο πρακτικός τρόπος για να ασχοληθούμε με την αβεβαιότητα είναι να πραγματοποιήσουμε μία ανάλυση ευαισθησίας για το υπόψη σχέδιο. Το πρώτο βήμα για την πραγματοποίηση της ανάλυσης ευαισθησίας είναι ο προσδιορισμός των σπουδαιότερων αναμενόμενων πηγών αβεβαιότητας. Στη συνέχεια για κάθε πηγή αβεβαιότητας προσδιορίζουμε μια λογική σειρά τιμών (χρηματικών ή μη, ανάλογα με την περίπτωση) και εκτιμούμε τις αντίστοιχες αλλαγές που θα προκύψουν στο αποτέλεσμα του σχεδίου.

Ο αριθμός των τιμών που θα πάρουν οι διάφοροι παράμετροι εξαρτάται από τον προϋπολογισμό και το χρόνο που είναι διαθέσιμα για την ανάλυση, από τη σημασία που αποδίδουμε στις παραμέτρους και από τα πιθανά όρια των τιμών (χρηματικές ή μη).

Δεν υπάρχει κανένας μαθηματικός τύπος ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσουμε τον αριθμό των αναλύσεων ευαισθησίας που χρειάζεται ένα δοσμένο σχέδιο. Αυτό παραμένει στη δικαιοδοσία των σχεδιαστών και εκτιμητών της επένδυσης.

Όλες οι επενδύσεις εμπεριέχουν αβεβαιότητα, διότι σχεδόν εξ ορισμού μια επένδυση θα περιέχει στοιχεία τα οποία θα επηρεάζουν μελλοντικές καταστάσεις και θα επηρεάζονται από μελλοντικούς άγνωστους παράγοντες. Έτσι η ανάλυση ευαισθησίας, ενώ δε μειώνει αναγκαστικά την αβεβαιότητα τη σχετική με την επένδυση οπωσδήποτε, όμως προσφέρει ένα χρήσιμο έργο για περιπτώσεις λήψης αποφάσεων, αφού δίνει εκ των προτέρων μια

σαφή εικόνα των ανωτάτων και κατωτάτων ορίων των αποτελεσμάτων της επένδυσης, στην περίπτωση που θα λειτουργούσαν πραγματικά οι παράγοντες της αβεβαιότητας.

Προτάσεις

Τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με πολύ προσοχή διότι το κάθε ένα από αυτά χαρακτηρίζεται από πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Συνεπώς είναι δυνατό σε κάθε περίπτωση να οδηγηθούμε σε παραπλανητικά συμπεράσματα. Ιδιαίτερα, τα κριτήρια που δεν λαμβάνουν υπόψη τους τη διαχρονική αξία του χρήματος θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο ως “χοντρικά κριτήρια” αξιολόγησης, δηλ. ως κριτήρια που θα προσεγγίσουν το υπόψη πρόβλημα με ένα χοντρικό και μόνο τρόπο.

Στις διάφορες ιδιωτικές οικονομικές αναλύσεις, ως επιτόκιο προεξόφλησης χρησιμοποιούμε το επιτόκιο δανεισμού του χρησιμοποιούμενου επενδυτικού κεφαλαίου, μια που ο προσδιορισμός του κόστους ευκαιρίας είναι πάντα δύσκολος, αν όχι αδύνατος.

Όσον αφορά την ενσωμάτωση του κινδύνου (στον οποίο υπόκειται κάποια επένδυση) στο ποσοστό προεξόφλησης, προτείνεται ο κίνδυνος αυτός εκφρασμένος επί τοις % να προστίθεται στο επιτόκιο προεξόφλησης που δεν περιέχει τον κίνδυνο, όταν υπολογίζουμε την παρούσα αξία των ετήσιων εσόδων της επένδυσης και αντίστοιχα να αφαιρείται από το επιτόκιο προεξόφλησης που δεν περιέχει τον κίνδυνο όταν υπολογίζουμε την παρούσα αξία των ετήσιων δαπανών της υπόψη επένδυσης.

Βιβλιογραφία

- Finney, C.E. 1990. A consultant's criteria for the economic ranking of public sector projects. *Project Appraisal*, 5(1): 19 - 22.
- Foster, B.B. 1979. Adjusting Discount Rates for Risk. *J. Forestry*, 5: 287 - 288.
- Marty, R. 1970. The composite internal rate of return. *For. Sci.*, 16: 276 - 279.
- Ministry of Overseas development. 1977. A Guide to the Economic Appraisal of Projects in Developing Countries. London: Her Majesty's stationery Office.
- Nautiyal, J. C. 1988. *Forest Economics. Principles and Applications*. 581 pp.
- Price, C. 1989. *The Theory and Application of Forest Economics*. Blackwell.
- Price, C. 1990. Deforestation and Economic Criteria. *Project Appraisal*, 5(3).
- Price, C. 1993. *Time Discounting and Value*. Blackwell.
- Schallau, C.H. and M.E. Wirth. 1980. Reinvestment rate and the analysis of forestry enterprises. *J. Forestry*, 78: 740 - 742.
- Tietenberg, T. 1997. Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων. Μετάφραση Π. Γρεβενίτης. Gutenberg, σελ. 446, Αθήνα, 1997.
- Workman, J.P. 1982. *Range Economics*. Utah State University.
- Δαμαλάς, Γ.Δ. 1979. Ανεξέλεγκτη χρήση του εσωτερικού επιτοκίου για την αξιολόγηση επενδύσεων στη δασοπονία μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις. Το «Δάσος», τεύχος 86.
- Δρανδάκης, Ε., Γ. Μπήτρος και Ν. Μπαλάς. 1992. Μικροοικονομική θεωρία. Τόμος Α'. Εκδόσεις Σμπίλιας. Αθήνα.
- Χριστοδούλου, Α. 1989. Οικονομική Ανάλυση και Αξιολόγηση της Αποδοτικότητας Έργων Βελτίωσης Λιβαδιών. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη.
- Χριστοδούλου, Α. 1995. Τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων και το επιτόκιο προεξόφλησης. Η απαιτούμενη υποδομή για την κατανόησή τους. Αυτοτελής έκδοση του Εργαστηρίου Δασικής Οικονομικής του Α.Π.Θ.

Economic analysis of private-owned ranges improvement. Confrontation of respective problems

A. S. Christodoulou
School of Forestry and Natural Environment
Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki

Summary

Almost all plans of range improvement have an expected duration of use longer than a year. The economic analysis of these investment plans includes the comparison, per Ha, of the investment plan cost with the present value of the annual net inputs. Therefore, to make sure if an investment plan is profitable or not (acceptability criterion) or how much this plan is relatively profitable in comparison with other compatible or competitive investments (selection criterion), we must know the interest rate of loan of the invested capital as well as the opportunity cost of the same capital in conjunction with the use of some evaluation criteria. It is implied that if the investment includes some risk rate then this risk should be taken into consideration when evaluate the plan.

Key words: Economic analysis, private ranges, evaluation criteria, risk.

Συμπεράσματα

Η Λιβαδοπονία στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα

Συμπεράσματα - Ψήφισμα Συνέδρων του 2^{ου} Πανελλήνιου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών των πέντε θεματικών ενοτήτων έγινε ευρεία συζήτηση σχετικά με τα θέματα των εισηγήσεων καθώς και τοποθετήσεις των συνέδρων τόσο σε θέματα που αφορούσαν στις επιστημονικές ανακοινώσεις όσο και σε γενικότερα θέματα που αφορούσαν στην εμπειρία από την άσκηση των επιστημονικών αρχών της Λιβαδοπονίας στην πράξη. Από τη συζήτηση αυτή προέκυψαν τα συμπεράσματα του συνεδρίου και εκδόθηκε σχετικό ψήφισμα των συνέδρων, τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Συμπεράσματα του συνεδρίου

Λιβαδοπονία στην Ήπειρο

- Η ευρύτερη περιοχή της Ηπείρου αποτελεί μία από τις κατεξοχήν κτηνοτροφικές περιοχές της Ελλάδας, με το 51,6% (4.752.200 στρ.) της συνολικής έκτασής της να θεωρούνται ή να χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι. Για την ορθολογική διαχείριση των εκτάσεων αυτών, που βρίσκονται κυρίως στην ορεινή οικολογική ζώνη, κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου προγράμματος απογραφής και ταξινόμησής τους σε διάφορες κατηγορίες αξιοποιώντας τις δυνατότητες που παρέχουν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.
- Στη βελτίωση της γνώσης της υφιστάμενης κατάστασης και των προοπτικών της κτηνοτροφίας της Ηπείρου σημαντικές είναι οι πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται από κτηνοτροφικές επιχειρήσεις, όπως για παράδειγμα από την Αγροτική Βιομηχανία Γάλακτος "Δωδώνη", με τις οποίες επιδιώκεται η ανάπτυξη συστήματος πληροφοριών και καταγραφής των παραγωγών, η μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγή γάλακτος, η ανάπτυξη προτύπων πρόβλεψης παραγωγής και εισροών γάλακτος στη βιομηχανία και η ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης και παραγωγής στην αλυσίδα γάλακτος.
- Οι ασφακόνες αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό της έκτασης των βοσκοτόπων της Ηπείρου. Η μέχρι σήμερα διαχείρισή τους δεν είναι η ενδεδειγμένη και υπάρχει ανάγκη αναθεώρησής της, ιδιαίτερα εκείνης που αφορά στη χρήση της φωτιάς για τον έλεγχο και τον περιορισμό της εξάπλωσης της ασφάκας.
- Τα ψυχανθή φυτά που συμμετέχουν στη χλωρίδα των βοσκήσιμων πόρων της Ηπείρου διαδραματίζουν σπουδαίο οικολογικό ρόλο, ωστόσο, για τη διατήρησή τους απαιτούνται εξειδικευμένα μέτρα, συμπεριλαμβανομένης και της ορθολογικής διαχείρισης των εκτάσεων αυτών.
- Η ολοκληρωμένη καταγραφή του τρόπου ζωής, των ηθών και των εθίμων των κτηνοτρόφων της Ηπείρου, γενικότερα και ιδιαίτερων ελληνικών φυλών, ειδικότερα (π.χ. Σαρακατσάνων) και η δημιουργία υπαίθριου Εθνογραφικού Πάρκου κρίνονται απαραίτητα μέτρα προστασίας της πολιτισμικής κληρονομιάς της χώρας μας και ανάδειξης του λαογραφικού της πλούτου.

Οικολογία λειμώνων

- Η χρησιμοποίηση καλλιεργούμενων ξηρανθεκτικών ποικιλιών λειμώνων φυτών οδηγεί σε μείωση του κόστους της καλλιέργειας. Κάποιες ποικιλίες λειμώνων φυτών μπορούν να επιβιώσουν έως και δύο χρόνια χωρίς άρδευση, σε κλιματολογικές συνθήκες Αττικής.
- Ο πειραματισμός με γενετικά τροποποιημένα φυτά πρέπει να γίνεται υπό αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες.
- Η πλειονότητα των επιβλαβών ακάρεων των οικογενειών Eriophyidae και Tarsonemidae που παρατηρήθηκαν σε λειμώνες της Ελλάδας, αναφέρονται για πρώτη φορά στη χώρα μας.
- Οι πληθυσμοί των μικροαρθροπόδων επηρεάζονται από την πρώτη κοπή στους λειμώνες την άνοιξη. Αναπληρώνονται όμως από το απόθεμα του εδάφους, αλλά και από τα ακάρεα που βρίσκονται στη βλάστηση που κόβεται και παραμένει για λίγο στο χωράφι, και τα οποία επιστρέφουν στο έδαφος. Επαναληπτική και συνεχόμενη βόσκηση συντελεί στη μείωση των πληθυσμών των μικροαρθροπόδων, ενώ η ορθή διαχείρισή της είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Η αλόγιστη λίπανση έχει έμμεσες, συνήθως δυσμενείς, επιπτώσεις στους πληθυσμούς των μικροαρθροπόδων, ευνοώντας μόνο ορισμένες ομάδες τους.

Οικολογία λιβαδιών

- Η εφαρμογή μέτριας έντασης βόσκησης αυξάνει την ποικιλότητα στα ποολίβαδα της μεσαίας ζώνης, βοηθά στην κυριαρχία των αγρωστωδών στη χαμηλή και υψηλή ζώνη και γενικά αυξάνει τη σύνθεση και ιδιαίτερα τον αριθμό των ετήσιων ειδών.
- Η βόσκηση κατά την αναπαραγωγική περίοδο των φυτών προκαλεί μείωση της σποροπαραγωγής. Η διασπορά των σπόρων από τα ζώα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποικιλότητας των ειδών στα λιβάδια και σε ορισμένες περιπτώσεις την αύξηση της φυτρωτικότητας των σπόρων.
- Η βόσκηση έχει θετική επίδραση στο απόθεμα των σπόρων στο έδαφος ακόμη και όταν είναι έντονη. Αντίθετα ο συνδυασμός υπερβόσκησης - πυρκαγιάς μειώνει δραστικά τον αριθμό των σπόρων στο έδαφος. Οι πλατύφυλλες πόες έχουν μεγαλύτερο απόθεμα σπόρων στο έδαφος και ακολουθούν τα αγρωστώδη, τα ψυχανθή και τέλος τα φρύγανα. Τα φρύγανα εμποδίζουν την αλόγιστη βόσκηση και προστατεύουν τα πολυετή είδη.
- Το ενεργειακό κόστος κατασκευής των φύλλων εξαρτάται από την εδαφική υγρασία. Η αύξηση της εδαφικής υγρασίας οδηγεί σε αύξηση του κόστους κατασκευής των φύλλων.
- Η λίπανση με φώσφορο (P) αυξάνει τη συγκέντρωση αζώτου (N) στις ρίζες των ψυχανθών. Η ασβέστωση και ο φώσφορος δεν επηρεάζουν την παραγωγή του συνόλου της φυτομάζας των κυριότερων ειδών βλάστησης στα λιβάδια του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων. Αντίθετα, η προσθήκη αζώτου αυξάνει την παραγωγή του συνόλου της φυτομάζας.
- Η γενετική βελτίωση των λιβαδικών φυτών μπορεί να βοηθήσει στη επίτευξη υψηλής παραγωγικότητας στα λιβάδια και να βελτιώσει την ποιότητα της προσφερόμενης στα αγροτικά ζώα τροφής.
- Η χρησιμοποίηση νέων τεχνικών, όπως τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, βοηθούν στην πιο αναλυτική και αξιόπιστη αποτύπωση της διάρθρωσης και διαχρονικής εξέλιξης του τοπίου. Η αξιολόγηση της τελευταίας μπορεί να γίνει με την ανάλυση των κοινωνικοοικονομικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών μιας περιοχής.

- Συνήθως, η υποβάθμιση των βοσκόμενων εκτάσεων αποδίδεται στην υπερβόσκηση. Στην πραγματικότητα όμως η υποβάθμιση αυτή προκαλείται από το όλο σύστημα διαχείρισης, όταν αυτό είναι αλόγιστο. Το πρόβλημα λοιπόν είναι η αλόγιστη βόσκηση και όχι μόνο η υπερβόσκηση, η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να έχει και ευεργετικά αποτελέσματα.

Διαχείριση και βελτίωση λιβαδιών και λειμώνων

- Τα συστήματα ζωικής παραγωγής της χώρας μας στηρίζονται στη φυσική βλάστηση των βοσκήσιμων πόρων της, οι οποίοι, ωστόσο, ακόμη και σήμερα δεν αξιοποιούνται ορθολογικά και αυτό αποβαίνει εις βάρος τόσο της κτηνοτροφίας όσο και του περιβάλλοντος. Για την ορθολογική διαχείριση των βοσκήσιμων πόρων απαιτείται κατάλληλη τεχνική κατάρτιση, προσαρμοστικότητα στο σχεδιασμό και στη λήψη των αποφάσεων και ανάλογα με τις συνθήκες της κάθε περιοχής. Για παράδειγμα, η συμπεριφορά βόσκησης των ζώων (αλληλεπίδραση φυτών/ ζώων) που καθορίζει τελικά τόσο τη χρήση των λιβαδιών όσο και την παραγωγή ζωικών προϊόντων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τόσο κατά τις βελτιωτικές επεμβάσεις (εισαγωγή νέων ειδών, σπορές, λιπάνσεις, απομάκρυνση ανεπιθύμητων ειδών) όσο και κατά τις διαχειριστικές αποφάσεις (διαίρεση λιβαδιού σε τμήματα, εποχή βόσκησης, οργάνωση βόσκησης).
- Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης βοσκήσιμης ύλης από αίγες που βόσκουν σε θαμνολίβαδα φαίνεται ότι η χρησιμοποίηση έμμεσων μεθόδων (δείκτης CtO_3 σε μορφή δισκίων ή κάψουλας *carpac* και ο προσδιορισμός του δείκτη με σύντηξη και φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης) μπορούν να δώσουν καλά αποτελέσματα.
- Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για την εγκατάσταση τεχνητών θαμνολιβαδών με τη φύτευση θάμνων υψηλής παραγωγικότητας και θρεπτικής αξίας σε ποολίβαδα ή εγκαταλειμμένους αγρούς. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ανάπτυξη αειφορικού δασολιβαδοκτηνοτροφικού συστήματος παραγωγής που βελτιώνει τις συνθήκες βόσκησης κατά την περίοδο του καλοκαιριού.
- Για τη διάνοιξη δρόμων στις λιβαδικές εκτάσεις απαιτείται ειδική τεχνογνωσία που εξαρτάται από τις υπάρχουσες εδαφοκλιματικές συνθήκες, τη θέση των έργων και την ανάγκη εξυπηρέτησης και άλλων δραστηριοτήτων και αναγκών.
- Η χρησιμοποίηση λιπασματοδιανομένων κατά τις βελτιώσεις των λιβαδικών εκτάσεων είναι εφικτή όταν η κλίση του εδάφους είναι μικρότερη από 20%.
- Παρά το γεγονός ότι για την ορθολογική διαχείριση των λιβαδιών απαιτείται ο σχεδιασμός και η οργάνωση της βόσκησης να στηρίζεται στις νέες επιστημονικές απόψεις και στα νέα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα, διαπιστώθηκε ένα έλλειμμα επιστημονικών ανακοινώσεων σχετικά με το θέμα αυτό.

Εμπειρίες και προβλήματα από την άσκηση της λιβαδοπονίας στη χώρα μας

- Τα λιβάδια αποτελούν βασική πηγή τροφής των αιγοπροβάτων και βοοειδών ελευθέρως βοσκής στις περισσότερες κτηνοτροφικές περιοχές της χώρας μας (π.χ. Μακεδονία, Ήπειρος) καθώς και ένα πολύτιμο φυσικό πόρο με πολλαπλές λειτουργίες και χρησιμότητα για τον άνθρωπο. Η αντιμετώπιση των προβλημάτων, που ανακύπτουν από τη σημερινή τους χρήση, μπορεί να γίνει με την εφαρμογή ορθολογικής διαχείρισης, η οποία θα συμβάλει στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας, στη στήριξη του βιοτικού επιπέδου του ορεινού κυρίως πληθυσμού και στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

- Τα ξυλώδη κτηνοτροφικά είδη παίζουν σημαντικό ρόλο στα Μεσογειακά λιβαδοκτηνοτροφικά συστήματα παραγωγής αφού παράγουν βοσκήσιμη ύλη υψηλής ποιότητας κατά την ξηρή περίοδο του καλοκαιριού, επαυξάνουν τη σταθερότητα του οικοσυστήματος και βελτιώνουν την αισθητική αξία του τοπίου. Τέτοια είδη απαντούν ή αυτοφυή στις βοσκήσιμες δασικές εκτάσεις ή προτείνονται για τη δημιουργία τεχνητών φυτειών. Από τα είδη που μελετήθηκαν μέχρι σήμερα, το υψηλότερο παραγωγικό δυναμικό παρουσιάζει η ψευδακακία, ακολουθούμενη από το φράξο, το γαύρο και την οστράα που εμφανίζουν μικρό παραγωγικό δυναμικό, αλλά έχουν το πλεονέκτημα ότι απαντώνται και αυτοφυή στα λιβάδια. Και τα τέσσερα αυτά είδη έχουν υψηλή θρεπτική αξία και υψηλή προτίμηση από τα ζώα. Τα είδη άμορφα και φουσκιά χρειάζονται περαιτέρω έρευνα, διότι παρουσίασαν πολύ μικρή προτίμηση από τα ζώα, παρά την υψηλή θρεπτική τους αξία. Όλα τα παραπάνω φυλλοβόλα, ξυλώδη κτηνοτροφικά είδη, τα οποία έχουν υψηλή θρεπτική αξία, συνιστώνται μόνο ως συμπλήρωμα (λόγω του υψηλού τους κόστους), ενώ συστήνεται να συνδυάζονται στις φυτείες μόνο είδη ίδιου βαθμού προτίμησης από τα ζώα.
- Η σπορά ποωδών φυτών ως μέτρο βελτίωσης της παραγωγικότητας των λιβαδιών και προστασίας του εδάφους μετά από πυρκαγιά συντελεί στην αύξηση της ποσότητας της βοσκήσιμης ύλης για απευθείας βόσκηση από τα αγροτικά ζώα καθώς και στην προστασία από τη διάβρωση κατά τα δύο πρώτα έτη μετά την πυρκαγιά.
- Το νέο θεσμικό πλαίσιο διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών επιβάλλει τη σύνταξη ολοκληρωμένων Σχεδίων Διαχείρισης. Για να είναι αποτελεσματική η διαχείριση μιας προστατευόμενης περιοχής, η κτηνοτροφία πρέπει να εντάσσεται στο πλαίσιο του ολοκληρωμένου Σχεδίου Διαχείρισης, το οποίο θα έχει συγκεκριμένους και σαφώς διατυπωμένους στόχους. Η κτηνοτροφική δραστηριότητα μπορεί να θεωρηθεί συμβατή με τους στόχους αυτούς και να εξακολουθήσει να διεξάγεται με την προϋπόθεση όμως ότι θα ασκείται ορθολογικά. Η Ε.Λ.Ε. θα πρέπει να αναλάβει ενεργό ρόλο στη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών καθώς και στην εκπόνηση των σχετικών σχεδίων.
- Τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων σε ιδιωτικές λιβαδοπονικές επιχειρήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με πολλή προσοχή διότι κάθε ένα από αυτά χαρακτηρίζεται από πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Στις διάφορες ιδιωτικές οικονομικές αναλύσεις, ως επιτόκιο προεξόφλησης χρησιμοποιείται το επιτόκιο δανεισμού του χρησιμοποιούμενου επενδυτικού κεφαλαίου, μια που ο προσδιορισμός του κόστους ευκαιρίας είναι πάντα δύσκολος, αν όχι αδύνατος. Αν η επένδυση εμπερικλείει κάποιο κίνδυνο, αυτός θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη σχετική αξιολόγηση (να προστίθεται στο επιτόκιο προεξόφλησης).

Ψήφισμα

Με τη λήξη του 20ου αιώνα και την αυγή του 21ου, η λιβαδοπονία συμπληρώνει μισόν αιώνα ζωής στη χώρα μας. Παρά τις αναμφισβήτητες προόδους που έγιναν στην έρευνα και την επιστήμη και παρά τις αξιόλογες προσπάθειες που κατεβλήθησαν από το Υπουργείο Γεωργίας κατά την παρελθούσα 50ετία, ιδιαίτερα για τη βελτίωση της υποδομής τους, οι βοσκήσιμες εκτάσεις (λιβάδια, λειμώνες) συνεχίζουν ακόμη και σήμερα να χρησιμοποιούνται αλόγιστα σε βάρος και της κτηνοτροφίας και του φυσικού περιβάλλοντος γενικότερα.

Ο εκσυγχρονισμός και η επιβίωση της κτηνοτροφίας των μηρυκαστικών ζώων και ιδιαίτερα των αιγοπροβάτων εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την ορθή χρήση των

βοσκήσιμων εκτάσεων της χώρας, οι οποίες μπορούν να εξασφαλίσουν φθηνή και θρεπτικά ισορροπημένη τροφή, συμβάλλοντας κατ' αυτό τον τρόπο στη μείωση του κόστους παραγωγής και στην αύξηση της ποιότητας των ζωικών προϊόντων.

Πέραν της σημασίας τους για την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά ζώα, τα λιβάδια προσφέρουν και πολλά άλλα αγαθά και υπηρεσίες. Ειδικοί επιστήμονες επεσήμαναν κατά τη διάρκεια του συνεδρίου την τεράστια σημασία τους για τη μελισσοκομία, την παραγωγή νερού, την πανίδα, την χλωρίδα και γενικότερα για το περιβάλλον, με την εκτίμηση ότι στο μέλλον ο περιβαλλοντικός τους ρόλος να αποκτήσει προτεραιότητα σε σχέση με τον παραγωγικό τους ρόλο.

Από πολλές και εμπεριστατωμένες εισηγήσεις που παρουσιάστηκαν στο συνέδριο προέκυψε ότι η βόσκηση είναι ευεργετική για τα οικοσυστήματα και ότι μπορεί να υπάρξει ισορροπία μεταξύ περιβάλλοντος και κτηνοτροφίας, αρκεί η τελευταία να ασκείται ορθολογικά. Επισημάνθηκε από πολλούς συνέδρους ότι η υποβόσκηση είναι εξίσου καταστρεπτική με την υπερβόσκηση, η δε εγκατάλειψη των ορεινών περιοχών από την κτηνοτροφία είναι επιζήμια όχι μόνο για το περιβάλλον αλλά και για την πολιτιστική κληρονομιά της χώρας.

Για την επιτυχή και αποτελεσματική ανάπτυξη των λιβαδικών πόρων της χώρας απομένει να επιδειχθεί η σχετική βούληση από την πλευρά της πολιτείας να αξιοποιήσει το διαθέσιμο επιστημονικό προσωπικό, το οποίο σε συνεργασία με συναρμόδιους κυβερνητικούς φορείς, την τοπική και νομαρχιακή αυτοδιοίκηση και εκπροσώπους των ενδιαφερομένων κτηνοτροφικών οργανώσεων θα μπορέσει να οδηγήσει στο δρόμο της ανάπτυξης-αξιοποίησης των πολυτιμότεων λιβαδικών πόρων μας και να αναθερμάνει την οικονομία ιδιαίτερα των ορεινών περιοχών της χώρας, όπου κατά κύριο λόγο εκτείνονται οι λιβαδικές μας εκτάσεις.

Οι σύνεδροι ομόφωνα εξέφρασαν την ευχή και την ελπίδα ότι η πολιτεία θα επιδείξει την αναγκαία ευαισθησία να συνεργασθεί με τους ειδικούς επιστήμονες που απαρτίζουν την Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία στη σχεδιαζόμενη τροποποίηση του νομικού πλαισίου για τη διαχείριση των βοσκοτόπων, προκειμένου να λάβει υπόψη τη σωρευμένη γνώση και εμπειρία τους στο αντικείμενο της λιβαδοπονίας, ώστε τα σχετικά προβλήματα να επιλυθούν επιτυχώς και σύμφωνα με τις επιταγές της επιστήμης. Επεσήμαναν πάντως ότι οι όποιες νομοθετικές ρυθμίσεις πρέπει να γίνουν προς την κατεύθυνση της χρήσης των βοσκοτόπων και όχι της αλλαγής του ιδιοκτησιακού τους καθεστώτος.

Ειδικά για την περιφέρεια της Ηπείρου, οι σύνεδροι επεσήμαναν την μεγάλη σπουδαιότητα των βοσκοτόπων και της κτηνοτροφίας για την οικονομία της περιοχής, την ανάγκη συστηματικής απογραφής τους και την αναγκαιότητα επίλυσης των προβλημάτων που συνδέονται με τους ασφakώνες και τη διαχείρισή τους, ιδιαίτερα του προβλήματος των πυρκαγιών.

Διαπιστώθηκε η ανάγκη εκτέλεσης ορισμένων πιλοτικών προγραμμάτων σε επιλεγμένες λιβαδικές περιοχές της χώρας, όπου θα γίνει ολοκληρωμένη λιβαδοπονική ανάπτυξη και θα εφαρμοστεί η μέχρι τώρα πλούσια γνώση για την ορθολογική χρήση και αξιοποίηση των βοσκοτόπων. Η Ελληνική Λιβαδοπονική Εταιρεία είναι πρόθυμη να συμμετάσχει στα πιλοτικά αυτά προγράμματα διαθέτοντας το απαραίτητο ειδικό προσωπικό και τη γνώση προκειμένου αυτά να υλοποιηθούν.

Κατάλογος Συγγραφέων

Αβραάμ Ε. 187
 Αϊναλής Α. 249
 Βασιλάκη Α. 123
 Βερεσόγλου Δ. 219
 Βραχνάκης Μ. 167
 Γασπαρινάτου Μ. 79
 Γιακουλάκη Μ. 241
 Γούλας Χ. 109
 Δευτερίγος Θ. 79
 Εμμανουήλ Ν. 85, 93, 101, 153
 Εσκίογλου Π. 273
 Ζάχος Χ. 93, 101
 Θανόπουλος Ρ. 73, 79
 Ισπικούδης Ι. 129
 Ιώβη Α. 161
 Καζάκης Γ. 139
 Κανδρέλης Σ. 23, 145
 Καπαξίδη Ε. 93, 101, 153
 Καραγιαννακίδου Β. 193
 Καραγιάννης Ε. 263
 Καραγιάννης Κ. 263
 Καραμάνος Α. 73, 79
 Καραρίζος Πλ. 279
 Καρατάσιου Μ. 117
 Κασιούμη Μ. 109, 205
 Κολοκυθά Π. 93, 101
 Κούκουρα Ζ. 117, 167
 Loetscher Μ. 213
 Μακέδος Ι. 285
 Μαλανδράκη Ε. 85, 153
 Μαντζανάς Κ. 181
 Μπουγίδης Ν. 73
 Νάστης Α. 187, 249, 257
 Νοϊτσάκης Β. 167
 Ντίνη – Παπαναστάση Ο. 175
 Ντούρος Ι. 31
 Παπαδημητρίου Μ. 193
 Παπαδόπουλος Χ. 35
 Παπαδούλης Γ. 93, 101, 153
 Παπακώστα Δ. 219
 Παπαναστάσης Β. 9, 43, 139, 161, 181
 Παπαχρήστου Θ. 43, 229, 293
 Παρίση Ζ. 257
 Πλατής Π. 43, 181, 301
 Σαρλής Γ. 85, 153
 Σιδηράς Ν. 73, 213
 Σίρκου Δ. 65
 Σκαρλάτου Α. 65

Index of Authors

Abraham H. 187
 Ainalis A. 249
 Bougidis N. 73
 Chintzoglou G. 213
 Chitos Th. 51
 Chouvardas D. 129
 Christodoulou A. 315
 Deuterigos Th. 79
 Dini - Papanastasi O. 175
 Douros I. 31
 Emmanouel N. 85, 93, 101, 153
 Eskioglou P. 273
 Gasparinatos M. 79
 Goulas C. 109
 Iovi K. 161
 Ispikoudis I. 129
 Kandrelis S. 23, 145
 Kapaxidi E. 93, 101, 153
 Karagiannakidou V. 193
 Karagiannis E. 263
 Karagiannis K. 263
 Karamanos A. 73, 79
 Kararizos Pl. 279
 Karatassiou M. 117
 Kasiumi M. 109, 205
 Kazakis G. 139
 Kolokytha P. 93, 101
 Koukoura Z. 117, 167
 Loetscher M. 213
 Makedos I. 285
 Malandraki E. 85, 153
 Mantzanas K. 181
 Nastis A. 187, 249, 257
 Noitsakis B. 167
 Papachristou Th. 43, 229, 293
 Papademetriou M. 193
 Papadopoulos Ch. 35
 Papadoulis G. 93, 101, 153
 Papakosta D. 219
 Papanastasi V. 9, 43, 139, 161, 181
 Parissi Z. 257
 Platis P. 43, 181, 301
 Sarlis G. 85, 153
 Sidiras N. 73, 213
 Sirkou D. 65
 Skarlatou A. 65
 Stamou A. 35
 Thanopoulos R. 73, 79

Στάμου Α. 35
Τζιάλλα Χ. 93, 101, 109, 219
Τόλη Μ. 73
Τσέκας Α. 73
Τσιάλτας Μ. 205
Τσιουβάρας Κ. 249
Τσουγκράκης Γ. 309
Χήτος Θ. 51
Χιντζόγλου Γ. 213
Χουβαρδάς Δ. 129
Χριστοδούλου Α. 315

Toli M. 73
Tsekas A. 73
Tsialtas M. 205
Tsiouvaras C. 249
Tsougrakis G. 309
Tzialla Ch. 93, 101, 109, 219
Vassilaki A. 123
Veresoglou D. 219
Vrahnakis M. 167
Yiakoulaki M. 241
Zachos Ch. 93, 101