

Μεταβολές της κάλυψης της ποώδους βλάστησης και της συνολικής παραγωγής βοσκήσιμης ύλης σε δασολιβαδικό οικοσύστημα υπό κανονική βόσκηση

Π.Σ. Σκλάβου και Κ.Ν. Τσιουβάρας

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

Περίληψη

Η παραγωγή βοσκήσιμης ύλης στα ποολίβαδα της ημίξηρης Μεσογειακής ζώνης παρουσιάζει δύο κενά για τη διατροφή των αγροτικών ζώων στη διάρκεια του χειμώνα και του καλοκαιριού. Η δημιουργία δασολιβαδικών οικοσυστημάτων σε υποβαθμισμένα ποολίβαδα της ζώνης αυτής ίσως να αποτελούσε μια καλή λύση αυτού του προβλήματος. Αντικείμενο της έρευνας ήταν η μελέτη της μεταβολής της κάλυψης της ποώδους βλάστησης και της συνολικής παραγωγής σε δασολιβαδικό οικοσύστημα υπό την επίδραση της κανονικής βόσκησης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα κοινόχρηστο ποολίβαδο του Δημοτικού Διαμερίσματος Σχολαρίου του Δήμου Εγνατίας. Η πειραματική επιφάνεια χωρίστηκε σε έξι ίσα τμήματα τα οποία περιφράχθηκαν με δικτυωτό σύρμα για να αποφευχθεί η ανεξέλεγκτη βόσκηση. Σε τρία από αυτά εφαρμόστηκε κανονική βόσκηση (0,9 πρόβατα / ha / έτος) ενώ τα υπόλοιπα δε βοσκήθηκαν. Σε όλα τα τμήματα φυτεύτηκαν τα ξυλώδη φυτά *Robinia pseudoacacia* και *Morus alba*, σε φυτευτικούς συνδέσμους 1,5μx1,5μ., 2,5μx2,5μ., 3,5μx3,5μ. το καθένα. Η μισή έκταση κάθε ξυλώδους είδους αναμοχλεύτηκε με φρέζα ενώ η υπόλοιπη παρέμεινε με τη φυσική ποώδη βλάστηση. Στις φρεζαρισμένες επιφάνειες της *Robinia pseudoacacia* σπάρθηκε η *Dactylis glomerata* cv. *palestina*, ενώ στις αντίστοιχες της *Morus alba* σπάρθηκε το *Trifolium subterraneum* cv. *Mt Barker*. Το σχέδιο του πειράματος ήταν συνδυασμένοι παράγοντες σε ομάδες και υποομάδες. Από την έρευνα προέκυψε ότι, ανεξάρτητα από τους χειρισμούς βλάστησης, η φυτοκάλυψη όπου δεν εφαρμόστηκε βόσκηση ήταν 92,6% το 1997 ενώ το 1999 αυξήθηκε σε 94,3%. Αντίθετα, όπου εφαρμόστηκε κανονική βόσκηση το ποσοστό φυτοκάλυψης το 1997 ήταν 94,9% και το 1999 μειώθηκε σε 90,7%. Στα εισαχθέντα ποώδη διαπιστώθηκε ότι στις επιφάνειες υπό μη βόσκηση η κάλυψη της *Dactylis glomerata* μειώθηκε κατά 52,6% στο τρίτο έτος, ενώ του *Trifolium subterraneum* κατά 38,2%. Με την εφαρμογή κανονικής βόσκησης η κάλυψη της *Dactylis glomerata* μειώθηκε κατά 74% κατά το δεύτερο και τρίτο έτος σε σύγκριση με το πρώτο, ενώ του *Trifolium subterraneum* μειώθηκε κατά 20,6% από το πρώτο προς το τελευταίο έτος. Η κανονική βόσκηση μείωσε σημαντικά τη συνολική παραγωγή βοσκήσιμης ύλης του δασολιβαδικού οικοσυστήματος (499,5 χλγ/ha) σε σχέση με τη μη βόσκηση (730 χλγ/ha). Η παραγωγή των ξυλωδών υπό βόσκηση παρουσίασε μείωση 37% ενώ των ποωδών 31%.

Λέξεις κλειδιά: Δασολιβαδικό οικοσύστημα, *Dactylis glomerata*, *Trifolium subterraneum*, *Robinia pseudoacacia*, *Morus alba*.

Εισαγωγή

Η παραγωγή των ποολίβαδων της ημίξηρης Μεσογειακής ζώνης παρουσιάζει δύο ελάχιστα στη διάρκεια του έτους (καλοκαίρι – χειμώνα), τόσο ως προς την ποσότητα όσο και ως προς την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης. Το πρόβλημα αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο όταν τα ποολίβαδα αυτά είναι υποβαθμισμένα λόγω της κοινόχρηστης βόσκησης. Για ν' αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της ικανοποίησης των διατροφικών αναγκών των αγροτικών

ζώων από τα φυσικά λιβάδια κατά το μεγαλύτερο διάστημα του έτους και να μειωθεί το κόστος παραγωγής των κτηνοτροφικών προϊόντων, κρίνεται σκόπιμο να ληφθούν βελτιωτικά και διαχειριστικά μέτρα. Τα μέτρα αυτά θα μπορούσαν να προβλέψουν την εισαγωγή: 1) πολύτιμων ποωδών λιβαδικών φυτών και 2) πολύτιμων ξυλώδων φυτών (δέντρων και θάμνων), η παραγωγή των οποίων θα βελτίωνε την ποσότητα και την ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης τόσο το χειμώνα (Νάστης 1987) όσο και το καλοκαίρι (Le Houerou 1993). Τα ποώδη είδη θα πρέπει να παράγουν υψηλής θρεπτικής αξίας βοσκήσιμη ύλη από το χειμώνα μέχρι το τέλος της άνοιξης, ενώ τα ξυλώδη από τις αρχές της άνοιξης μέχρι τα μέσα φθινοπώρου.

Αντικείμενο της έρευνας ήταν η μελέτη της μεταβολής της κάλυψης της ποώδους βλάστησης και της συνολικής παραγωγής βοσκήσιμης ύλης σε δασολιβαδικό οικοσύστημα υπό την επίδραση της κανονικής βόσκησης.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα κοινόχρηστο ποολίβαδο του Δημοτικού Διαμερίσματος Σχολαρίου του Δήμου Εγνατίας, σε επιφάνεια 17 στρεμμάτων, η οποία περιφράχθηκε για να αποφευχθεί η ανεξέλεγκτη βόσκηση. Η πειραματική επιφάνεια χωρίστηκε σε έξι ίσα τμήματα τα οποία περιφράχθηκαν με δικτυωτό σύρμα. Τρία από αυτά επιλέχθηκαν τυχαία για να εφαρμοστεί κανονική βόσκηση (0,9 πρόβατα/ha/έτος) ενώ τα υπόλοιπα τρία δε βοσκήθηκαν. Η βόσκηση έγινε στα μέσα Μαΐου και στα τρία έτη του πειράματος. Σε όλα τα τμήματα φυτεύτηκαν τα ξυλώδη φυτά *Robinia pseudoacacia* και *Morus alba*, σε φυτευτικούς συνδέσμους 1,5μx1,5μ., 2,5μx2,5μ., 3,5μx3,5μ. το καθένα. Η μισή έκταση που κάλυπτε κάθε ξυλώδες είδος αναμοχλεύτηκε με φρέζα, ενώ η υπόλοιπη μισή παρέμεινε με τη φυσική ποώδη βλάστηση. Στη φρεζαρισμένη έκταση της *Robinia pseudoacacia* και στις τρεις πυκνότητες σπάρθηκε το πολυετές αγρωστώδες *Dactylis glomerata* cv. *palestina*, ενώ στις αντίστοιχες επιφάνειες της *Morus alba* σπάρθηκε το ετήσιο ψυχανθές *Trifolium subterraneum* cv. *Mt Barker*. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκαν οι παρακάτω χειρισμοί βλάστησης: 1) *Robinia pseudoacacia* + *Dactylis glomerata* (R.ps. + D.gl.), 2) *Morus alba* + *Trifolium subterraneum* (M.al. + T.su.), 3) *Robinia pseudoacacia* + Αυτοφυής ποώδης βλάστηση (R.ps. + Α.π.) και 4) *Morus alba* + Αυτοφυής ποώδης βλάστηση (M.al. + Α.π.).

Μετρήθηκε η φυτοκάλυψη της ποώδους βλάστησης σε όλους τους χειρισμούς. Για τη μέτρησή της εφαρμόστηκε η μέθοδος της γραμμής και του σημείου (Heady et al. 1984). Σε κάθε φυτευτικό σύνδεσμο ορίστηκε με δύο σιδερένιους πασσάλους μία μόνιμη τομή μήκους 10 μ., πάνω στην οποία επαναλήφθηκε η μέτρηση της φυτοκάλυψης και τα τρία έτη του πειράματος. Η φυτοκάλυψη της ποώδους βλάστησης εκφράστηκε σε εκατοστιαίο ποσοστό. Η ετήσια παραγωγή της ποώδους βλάστησης μετρήθηκε στις τομές που καθορίστηκαν για τη μέτρηση της κάλυψης της βλάστησης, με τη χρήση ενός τετράγωνου μεταλλικού πλαισίου δειγματοληψίας διαστάσεων 50εκ x50εκ. Σε κάθε τομή βλάστησης λαμβάνονταν δύο δειγματοληπτικά πλαίσια μέσα στα οποία κοβόταν όλη η υπέργεια ετήσια παραγωγή της ποώδους βλάστησης. Η μέτρηση της παραγωγής της βοσκήσιμης ύλης των θάμνων έγινε με την κοπή τους σε ποσοστό 60% της παραγωγής των ετησίων βλαστών σε τρεις θάμνους ανά χειρισμό βόσκησης, βλάστησης, και φυτευτικού συνδέσμου. Όλα τα δείγματα της ξυλώδους και ποώδους βλάστησης τοποθετήθηκαν σε χάρτινες σακούλες και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο όπου ξηράθηκαν σε πυριαντήριο στους 60 °C για 48 ώρες και ζυγίστηκαν. Το βάρος τους εκφράστηκε σε χιλιόγραμμα ξηρής ύλης ανά εκτάριο (χλγ/ha). Η συνολική παραγωγή βοσκήσιμης ύλης του δασολιβαδικού συστήματος υπολογίστηκε για τα έτη 1998-1999. Το σχέδιο του πειράματος ήταν συνδυασμένοι παράγοντες σε ομάδες με υποομάδες (split-split-plot design) (Φασούλας 1979, Steel and Torrie 1980).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η επίδραση του παράγοντα βόσκηση στη φυτοκάλυψη, ανεξάρτητα από τους χειρισμούς βλάστησης, διαπιστώθηκε ότι διαφοροποίησε τα ποσοστά φυτοκάλυψης. Η φυτοκάλυψη στο χειρισμό όπου δεν εφαρμόστηκε βόσκηση ήταν 92,6% το 1997 ενώ το 1999 αυξήθηκε σε 94,3% με αντίστοιχη αύξηση της ξηρής ουσίας κατά 67,7% και μείωση του γυμνού εδάφους κατά 68% (Πίνακας 1). Σχετικά με την επιτυχία εγκατάστασης των δύο εισαχθέντων ειδών, διαπιστώνεται ότι στις επιφάνειες υπό μη βόσκηση η *Dactylis glomerata* μειώθηκε κατά 52,6% στο τρίτο έτος, ενώ το *Trifolium subterraneum* κατά 38,2% γεγονός που φανερώνει μια καλύτερη εγκατάσταση, πιθανόν λόγω μεγαλύτερης ικανότητας προσαρμογής του *Trifolium subterraneum* σε σύγκριση με τη *Dactylis glomerata* στις κλιματεδαφικές συνθήκες της περιοχής και στον ανταγωνισμό των αυτοφυών ειδών. Το γεγονός αυτό ενισχύεται και από τις υδροδυναμικές σχέσεις των δύο φυτών κατά τις οποίες η Δακτυλίδα ρυθμίζει το υδατικό της ισοζύγιο χρησιμοποιώντας το μηχανισμό της υδραυλικής αγωγιμότητας, ο οποίος εξαντλεί το υδατικό απόθεμα του εδάφους, ενώ το υπόγειο τριφύλλι διαθέτει οσμωρυθμιστικό μηχανισμό προσαρμογής στην ξηρασία, ο οποίος κυρίως καταναλώνει ενέργεια κατά τη λειτουργία του (Σκλάβου 2002).

Πίνακας 1. Φυτοκάλυψη (%) κατά κατηγορία φυτών κατά τα έτη 1997, 1998 και 1999 στους χειρισμούς βόσκησης και μη βόσκησης.

Κατηγορία φυτών	Μη βόσκηση			Βόσκηση		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Ετήσια αγρωστώδη	25,3α ¹	29,6α	14,6α	29,3α	26,3α	11,5β
Πολυετή αγρωστώδη	9,8α	22,4α	15,0α	10,7α	16,0β	10,8β
<i>Dactylis glomerata</i>	7,8α	2,1α	3,7α	7,0α	1,8α	1,7α
Ετήσια ψυχανθή	16,1α	4,7α	16,0α	14,0α	0,9β	11,7β
<i>Trifolium subterraneum</i>	6,8α	3,0α	4,2α	3,4α	3,2α	2,7α
Λοιπά ετήσια πλατύφυλλα	17,5α	13,5β	22,4β	18,7α	23,3α	27,6α
Πολυετή πλατύφυλλα	8,8β	13,1α	15,8β	11,3α	15,6α	23,7α
Θάμνοι	0,4α	0,7α	2,6α	0,5α	0,9α	1,0β
Σύνολο βλάστησης	92,6β	89,1α	94,3α	94,9α	88,0α	90,7β
Ξηρή ουσία	1,2α	3,5α	3,7α	0,7α	3,4α	2,1β
Έδαφος	6,2α	7,4α	2,0β	4,4α	8,6α	7,2α
Σύνολο	100	100	100	100	100	100

¹ Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή και στο ίδιο έτος που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (P>0,05)

Στους χειρισμούς όπου εφαρμόστηκε κανονική βόσκηση το ποσοστό φυτοκάλυψης το 1997 ήταν 94,9% και το 1999 μειώθηκε σε 90,7% με αντίστοιχη αύξηση της ξηρής ουσίας κατά 66,7% και αύξηση του γυμνού εδάφους κατά 38,9% (Πίνακας 1). Με την εφαρμογή της κανονικής βόσκησης διατηρήθηκαν πολλά ετήσια αγρωστώδη και ψυχανθή ενώ μειώθηκε κατά 74% το ποσοστό κάλυψης της Δακτυλίδας κατά το δεύτερο και τρίτο έτος σε σύγκριση με το πρώτο. Προκύπτει λοιπόν ότι η βόσκηση επηρέασε αρνητικά την κάλυψη της Δακτυλίδας. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με το αντίστοιχο των Papanastasis et al. (1995), οι οποίοι σε υπόροφο φυτείας *Pinus pinaster* ηλικίας 17 ετών στην περιοχή Κιλκίς διαπίστωσαν σημαντική μείωση στο ποσοστό κάλυψης της *Dactylis glomerata* εξαιτίας της βόσκησης. Στην περίπτωση του *Trifolium subterraneum* διαπιστώθηκε μείωση του ποσοστού κάλυψης κατά 20,6%, εξαιτίας της βόσκησης, από το πρώτο προς στο τελευταίο έτος, αποτέλεσμα το οποίο συμφωνεί με τους Balocchi and Phillips (1997) οι οποίοι

αναφέρουν σημαντική μείωση της φυτοκάλυψης κατά 50%, εξαιτίας της βόσκησης, το δεύτερο έτος από τη σπορά.

Η κανονική βόσκηση μείωσε σημαντικά την παραγωγή βοσκήσιμης ύλης στο οικοσύστημα (Πίνακας 2). Αναλυτικότερα, ως προς τις δύο κατηγορίες βοσκήσιμης ύλης, η βόσκηση μείωσε κατά 36,8% την παραγωγή των ξυλωδών και κατά 30,8% την παραγωγή των ποωδών.

Πίνακας 2. Συνολική παραγωγή (χγλ/ha) βοσκήσιμης ύλης (ξύλωδων και ποωδών φυτών) του δασολιβαδικού συστήματος στους χειρισμούς βόσκησης (μέσος όρος δύο ετών).

	Βόσκηση	Μη βόσκηση
Ξυλώδη	56,3α ¹	89,1β
Ποώδη	443,2α	640,9β
Σύνολο	499,5α	730,0β

¹Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν σημαντικά (P>0,05)

Συμπεράσματα

1. Η συμμετοχή της *Dactylis glomerata* στη φυτοκάλυψη υπό μη βόσκηση μειώθηκε περισσότερο από την αντίστοιχη του *Trifolium subterraneum* κυρίως λόγω του ανταγωνισμού των αυτοφυών ειδών.
2. Η εφαρμογή κανονικής βόσκησης στο τέλος της άνοιξης μείωσε περισσότερο την *Dactylis glomerata* από ό,τι το *Trifolium subterraneum*.
3. Η κανονική βόσκηση μείωσε σημαντικά τη συνολική παραγωγή βοσκήσιμης ύλης του δασολιβαδικού οικοσυστήματος σε σχέση με τη μη βόσκηση.

Βιβλιογραφία

- Balocchi, O.A. and C.J.C. Phillips. 1997. Grazing and fertilizer management for establishment of *Lotus uliginosus* and *Trifolium subterraneum* under *Pinus radiata* in southern Chile. *Agroforestry Systems*, 37:1-14.
- Φασούλας, Α.Κ. 1979. Στοιχεία Πειραματικής Στατιστικής. Θεσσαλονίκη.
- Heady, H.F. 1984. Concepts and Principles Underlying Grazing Systems. In Natl. Res. Council/Natl. Acad. Sci "Developing Strategies for Rangeland Management" Westview Press., Boulder, Colorado, pp. 885-902.
- Le Houerou, H.N. 1993. Environmental aspects of fodder trees and shrubs plantation on the Mediterranean basin. In: Fodder Trees and Shrubs in the Mediterranean Production Systems (V.P. Papanastasis Ed.): Objectives and expected results of the EC Research Contract. Agriculture, Agrimed Research Programme, Commission of the European Communities, Rep. EUR 14459 EN, Brussels, pp.11-34.
- Νάστης, Α.Σ. 1987. Θρεπτική αξία βοσκήσιμης ύλης ψυχρόβιων λιβαδικών φυτών και η σημασία της για τη διατροφή των κτηνοτροφικών ζώων. Α' Επιστ. Επετ. Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβ. Τόμος Λ'.
- Papanastasis, V., Z. Koukoura, D. Alifragis, I. Makedos. 1995. Effects of thinning, fertilisation and sheep grazing on the understory of *Pinus pinaster* plantations. *Forest Ecology and Management*. 77: 181-189.
- Σκλάβου, Π. 2002. Βελτίωση και διαχείριση υποβαθμισμένων ποολίβαδων με τη συγκαλλιέργεια ξυλωδών και ποωδών φυτών. Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Ed. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New York.

The alteration of ground cover and total herbage and browse production under proper grazing in a silvopastoral system

P.S. Sklavou and C.N. Tsiouvaras

Laboratory of Range Science (236) Aristotle University, 541 24 Thessaloniki, Greece

Summary

The establishment of a silvopastoral system in a Mediterranean environment is expected to fill up the feed gaps of the grazing animals for winter and summer. The aim of this research was to study the alteration of ground cover and total herbage and browse production under proper grazing in a silvopastoral system. The experiment was conducted at Scholari village of Thessaloniki, Greece, in a 1.7 ha area, which was fenced in order to exclude the uncontrolled grazing and was divided into six equal size plots. Three of them were randomly assigned to be grazed while the other three remained ungrazed. In all plots, two woody fodder species, *Robinia pseudoacacia* and *Morus alba* were planted separately at three different spacings (1.5mx1.5m, 2.5mx2.5m and 3.5mx3.5m). Half of the plots, planted with the woody species, were ploughed and seeded while the other half remained undisturbed. *Dactylis glomerata* cv. *palestina* was seeded into *Robinias*' plots while *Trifolium subterraneum* cv. *Mt Barker* was seeded into *Morus*' plots. The experimental design was the split-split plot with incorporated factors and three replications. For the comparison of the incorporated factors a completely random design was applied. The research has shown that proper grazing reduced ground cover by 4.4% in three years. Ground cover in the ungrazed plots was 92.6% in 1997 while in 1999 was increased to 94.3%. Regardless of grazing, the ground cover of *Dactylis glomerata* was decreased by 52.6% and that of *Trifolium subterraneum* by 38.2% at the end of the third year. Grazing seemed to be more harmful for *Dactylis glomerata* (74% decrease) than to *Trifolium subterraneum* (20.6% decrease) along the three years. Proper grazing decreased the total production of the silvopastoral system compared to the ungrazed plots. The browse production of the woody species was decreased by 37% while the herbage production by 31%.

Key words: Silvopastoral system, *Dactylis glomerata*, *Trifolium subterraneum*, *Robinia pseudoacacia*, *Morus alba*.