

Μακροχρόνιες επιδράσεις της βόσκησης στην ποικιλότητα των υπαλπικών λιβαδιών

I. Θεοδωρίδης και Ζ. Κούκουρα

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Τομέας Λιβαδοπονίας και Άγριας Πανίδας-Ιχθυοπονίας Γλυκών Υδάτων, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη, e-mail: itheodor@for.auth.gr

Περίληψη

Οι μακροχρόνιες επιδράσεις της βόσκησης στην ποικιλότητα της βλάστησης των λιβαδιών μελετήθηκαν σε υπαλπικά ποολίβαδα της Κεντρικής Πίνδου (Μπουντούρα, Κόζιακας, Αργιθέα) καθώς και στα όρη Όλυμπος και Όθρυς. Στα ποολίβαδα αυτά, που βρίσκονταν κάτω από συνθήκες μακροχρόνιας βόσκησης μετρήθηκε η κάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης καθώς και ο αριθμός και η αφθονία των φυτικών ειδών. Από τα δεδομένα αυτά υπολογίστηκαν οι δείκτες ποικιλότητας (Shannon-Wiener) και ομοιότητας (Pielou). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η έντονη βόσκηση που συντελείται από τρία διαφορετικά είδη ζώων συνέβαλε στην αύξηση της ποικιλότητας των ποολίβαδων και ειδικότερα στην αύξηση του αριθμού των πολυετών αγρωστωδών και πλατυφύλλων ειδών.

Λέξεις κλειδιά: Δείκτης ποικιλότητας, δείκτης ομοιότητας, βοσκοφόρτωση, βοσκοϊκανότητα, κοινή βόσκηση.

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 ανταγωνιστικοί αλλά συμπληρωματικοί, όταν η διαχείριση βασίζεται στη γνώση της επίδρασης της βόσκησης στην οικολογία των οικοσυστημάτων αυτών (Noy-Meir 1998). Τα λιβάδια καλύπτουν το 40% περίπου της έκτασης της χώρας μας και συνιστούν την κυριότερη χρήση γης. Μόνο ένα μικρό ποσοστό από αυτά βρίσκονται στην υπαλπική ζώνη, καθορίζονται από το κλίμα και συνεπώς θεωρούνται ως κλιμακικά (Γκανιάτσας 1964). Είναι γνωστό ότι τα υπαλπικά λιβάδια της χώρας μας έχουν δεχθεί μακροχρόνια και έντονη βόσκηση από διαφορετικά είδη ζώων με σημαντικές επιδράσεις στην ποικιλότητα τους. Σύμφωνα με τους Chapin and Körner (1994) η ποικιλότητα έχει πρωταρχική σημασία για το οικοσύστημα μιας και συμβάλει στη σταθερότητά του. Ο ρόλος της βόσκησης στη διατήρηση της ποικιλότητας των λιβαδιών αυτών είναι ελάχιστα γνωστός. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της επίδρασης της μακροχρόνιας βόσκησης στην φυτική ποικιλότητα των υπαλπικών λιβαδιών.

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε πέντε υπαλπικά ποολίβαδα της Κεντρικής Ελλάδας. Τα τρία από αυτά βρίσκονται στην Κεντρική Πίνδο (Μπουντούρα, Κόζιακας, Αργιθέα) και τα

άλλα δύο στα όρη Όλυμπος και Όθρυς. Η βοσκοφόρτωση στις περιοχές αυτές ήταν: 0,08, 0,05, 0,25, 0,15 και 0,17 βοοειδή/στρ. αντίστοιχα. Οι παραπάνω τιμές υπολογίστηκαν σύμφωνα με τη σχέση: 1 βοοειδής (1 MZM) ισοδυναμεί με 5 μικρά ζώα (5 μζμ) (Holechek et al. 1989). Η βοσκοϊκανότητα που υπολογίστηκε ήταν: 0,1, 0,05, 0,12, 0,17 και 0,15 βοοειδή/στρ. αντίστοιχα. Ο χρόνος της βόσκησης στις παραπάνω περιοχές ήταν 4, 4, 7, 6 και 7 μήνες αντίστοιχα. Στην Μπουντούρα και τον Όλυμπο έβοσκαν βοοειδή, στον Κόζιακα πρόβατα και στις περιοχές της Όθρυς και της Αργιθέας βοοειδή, πρόβατα και αίγες από κοινού. Σε κάθε περιοχή επιλέχθηκαν τυχαία τρεις πειραματικές επιφάνειες 50x50 μ. Στις παραπάνω περιοχές, τον Ιούλιο του έτους 2005, μετρήθηκε η κάλυψη και η σύνθεση της βλάστησης τους με τη μέθοδο της γραμμής και του σημείου (Cook and Stubbendieck 1986). Ο αριθμός και η αφθονία των ειδών μετρήθηκαν με πλαίσια 0,5x0,5 μ., τα οποία τοποθετήθηκαν τυχαία στις πειραματικές επιφάνειες. Συνολικά πάρθηκαν 10 πλαίσια σε κάθε πειραματική επιφάνεια. Τα στοιχεία που προέκυψαν αναλύθηκαν με το πρόγραμμα “species diversity and richness” (PISCES conservation Ltd. 1997) και υπολογίστηκαν οι εξής δείκτες:

1. Ο Shannon-Wiener (H) σύμφωνα με την εξίσωση: $H = -\sum_{i=1}^N P_i \cdot \ln P_i$, όπου P_i η αναλογία των ατόμων του i_{ov} είδους και N ο συνολικός αριθμός των ειδών,
2. Ο Equitability (J) που είναι η αναλογία της παρατηρούμενης ποικιλότητας που μπορούσε πιθανά να υπάρξει και υπολογίζεται από τον τύπο $J = \frac{H}{H_{max}}$, όπου H είναι ο δείκτης Shannon-Wiener και $H_{max} = \ln N$ (περίπτωση όπου όλα τα είδη είναι το ίδιο άφθονα)
3. Η ομοιότητα των περιοχών σύμφωνα με το δείκτη ομοιότητας (Pielou 1984): $P_s = \frac{2a \cdot 100}{2a + b + c}$ όπου P_s ο δείκτης ομοιότητας των περιοχών, a ο αριθμός των ειδών που εμφανίζεται και στις δύο περιοχές, b ο αριθμός των ειδών που εμφανίζεται μόνο στην πρώτη περιοχή και c ο αριθμός των ειδών που εμφανίζεται μόνο στη δεύτερη περιοχή.

Τα στοιχεία που προέκυψαν αναλύθηκαν στατιστικά με το πρόγραμμα MSTAT. Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (LSD) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Ο δείκτης Shannon-Wiener, η αφθονία των ειδών και η Equitability ήταν σημαντικά υψηλότερα ($P < 0,05$) στα ποολίβαδα της Όθρυς σε σχέση με αυτά του Ολύμπου και της Αργιθέας (Πίνακας 1).

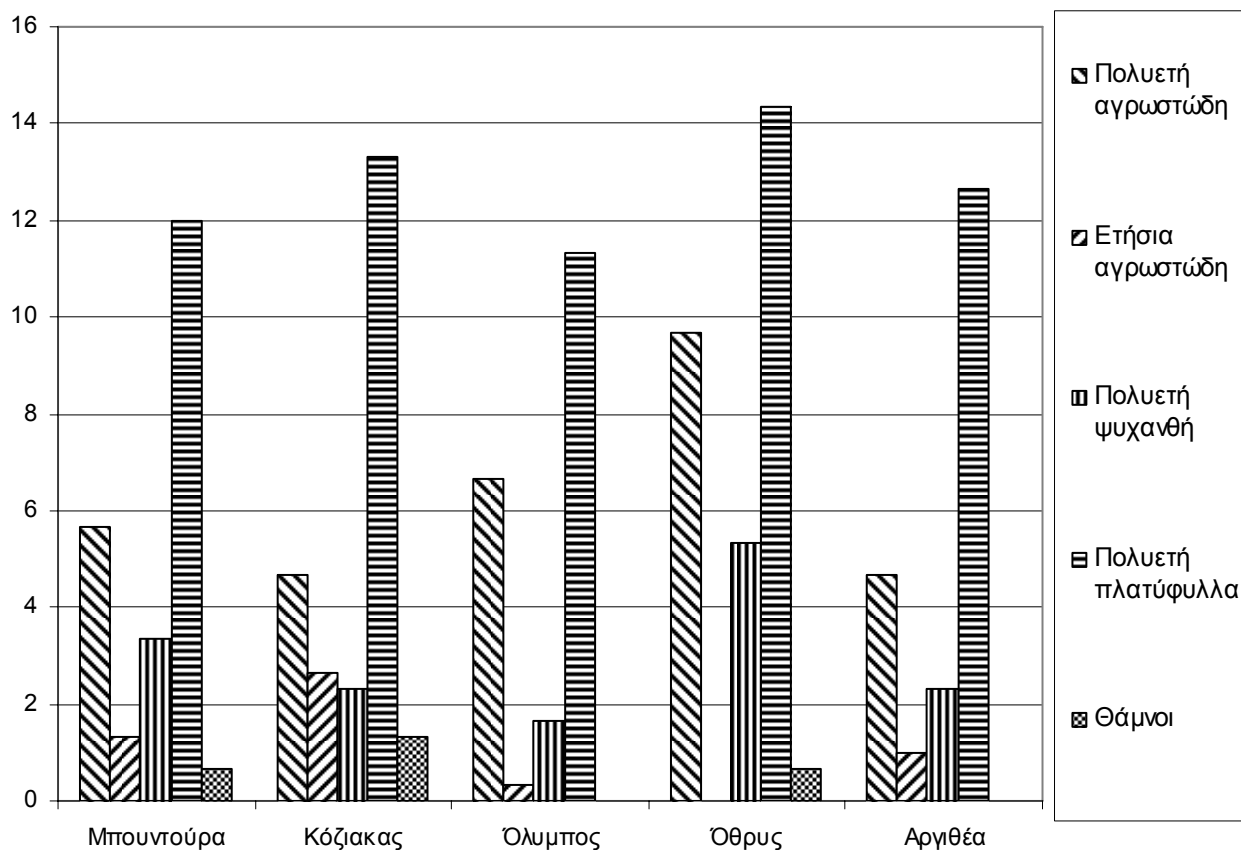
Πίνακας 1. Αφθονία και δείκτες ποικιλότητας στα πέντε υπαλπικά ποολίβαδα.

	Μπουντούρα	Κόζιακας	Όλυμπος	Όθρυς	Αργιθέα
Αφθονία	23αβ	24αβ	20β	30α	21β
Shannon-Wiener	2.731αβ	2.78αβ	2.5β	3.113α	2.579β
Equitability	0.603αβ	0.613αβ	0.552β	0.687α	0.569β

Μέσοι όροι στην ίδια γραμμή ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στο επίπεδο 0,05.

Από τα δεδομένα της εικόνας 1 προκύπτει ότι σημαντική διαφοροποίηση παρατηρήθηκε μεταξύ των πέντε περιοχών όσον αφορά τον αριθμό των ειδών ανά κατηγορία φυτών που συμμετείχαν στη βλάστηση τους. Ειδικότερα, η περιοχή της Όθρυς είχε σημαντικά

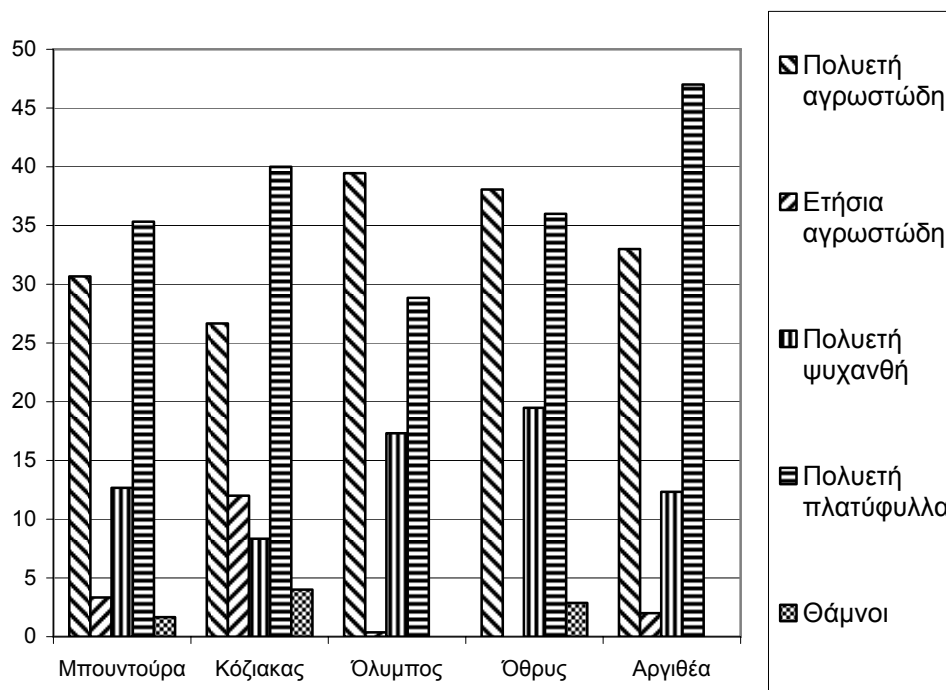
μεγαλύτερο αριθμό πολυετών αγρωστώδων σε σύγκριση με τις άλλες περιοχές και σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό πολυετών ψυχανθών σε σύγκριση με τις περιοχές Ολύμπου και Αργιθέας ($P < 0,05$). Καμία σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε στις κατηγορίες των ετήσιων αγρωστώδων και των θάμνων ανάμεσα στις πέντε περιοχές.



Εικόνα 1. Κατηγορίες φυτών στα υπαλπικά ποολίβαδα των πέντε περιοχών.

Τα αυξημένα ποσοστά κάλυψης της βλάστησης που είχε η περιοχή της Όθρυς (Εικόνα 2), σε σύγκριση με τις άλλες περιοχές θα μπορούσε να αποδοθεί στην αύξηση του αριθμού των πολυετών ψυχανθών και των πολυετών αγρωστώδων της περιοχής αλλά και στην καλύτερη ανάπτυξή τους.

Από τις τιμές των δεικτών ομοιότητας των πέντε υπαλπικών ποολίβαδων (Πίνακας 2) είναι φανερό ότι οι περιοχές Όλυμπος-Αργιθέα και Όλυμπος-Όθρυς είχαν τους μικρότερους δείκτες ομοιότητας σε σύγκριση με τις άλλες περιοχές (16.94% και 25% αντίστοιχα). Αυτό μας δείχνει ότι υπήρχε μεγάλη διαφοροποίηση της βλάστησης των περιοχών της Όθρυς και της Αργιθέας σε σύγκριση με την περιοχή του Ολύμπου. Επομένως, η βόσκηση από τρία είδη ζώων (Όθρυς και Αργιθέα) συνέβαλε στη μεγάλη διαφοροποίηση της βλάστησης σε σύγκριση με εκείνη από ένα είδος ζώου (Όλυμπος). Η σημαντικά υψηλότερη τιμή του δείκτη ομοιότητας Shannon-Wiener της περιοχής της Όθρυς σε σύγκριση με εκείνες των περιοχών Αργιθέας και Ολύμπου θα μπορούσε να αποδοθεί στην επίδραση της μέτριας έντασης βόσκησης της περιοχής της Όθρυς, σε σύγκριση με την έντονη βόσκηση της περιοχής της Αργιθέας και της ελαφριάς της περιοχής του Ολύμπου. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αναφερόμενα από τους Koukourea and Karmiris (2004). Σύμφωνα με το Noy-Meir (1998) η ποικιλότητα των ειδών αυξάνει όταν η ένταση της βόσκησης είναι μέτρια και μειώνεται όταν είναι έντονη.



Εικόνα 2. Κάλυψη του εδάφους στα υπαλπικά ποολίβαδα των πέντε περιοχών.

Πίνακας 2. Δείκτης ομοιότητας (%) μεταξύ των πέντε υπαλπικών ποολίβαδων.

	Μπουντούρα	Κόζιακας	Όλυμπος	Όθρυς	Αργιθέα
Μπουντούρα					
Κόζιακας	69,23				
Όλυμπος	44,78	50,00			
Όθρυς	35,8	44,70	25,00		
Αργιθέα	35,29	30,55	16,94	32,35	

Συμπεράσματα

Η μέτριας έντασης βόσκηση που συντελείται από τρία διαφορετικά είδη ζώων συνέβαλε στην αύξηση της ποικιλότητας των ποολίβαδων και ειδικότερα στην αύξηση του αριθμού των πολυετών αγρωστωδών και πλατυφύλλων ειδών.

Βιβλιογραφία

- Γκανιάτσας, Κ.Α. 1964. Φυτογεωγραφία. Θεσσαλονίκη, σελ. 305.
- Chapin, F.S. and Ch. Körner. 1994. Arctic and alpine biodiversity: patterns, causes and ecosystem consequences. TREE, 9: 45-47.
- Cook, C.W. and J. Stubbendieck, (eds). 1986. Range Research: Basic Problems and Techniques. Society for Range Management, Colorado, USA, pp. 317.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbler. 1989. Range management principles and practices. Prentice Hall Inc., USA.
- Koukoura, Z. and I. Karmiris. 2004. Effects of livestock grazing on plant diversity grasslands, p. 308-310. In: Land use systems in grassland dominated regions (A. Lüscher, B. Jeangros, W. Kessler, O. Huguenin, M. Lobsiger, N. Millar and D. Suter, eds). Proceedings of the

- 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland, 21-24 June 2004. EGF, 9. Grassland Science in Europe.
- 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.
- Pielou, E.C. 1984. The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. A. Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons, New York, pp. 263.
- PISCES Conservation Ltd. 1997. Species diversity and richness. Wildlife Conservation Society.

Long term effects of livestock grazing on plant diversity in sub-alpine grasslands

I. Theodoridis and Z. Koukoura

Range Science Laboratory (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece, e-mail: itheodor@for.auth.gr

Summary

The long term effects of grazing on plant diversity were studied in five sub-alpine grasslands on mountainous regions of Central Pindos (Mpountoura, Koziakas) and on mountains Olympus and Othrys. These grasslands were under various grazing conditions for a long span of time. Ground cover, species composition, species richness and evenness were measured. Shannon-Wiener and similarity indexes were calculated. Results indicated that intensive grazing by three different animal species, favoured the grassland species diversity and especially the perennial grasses and the perennial forbs plant groups.

Key words: Diversity index, similarity index, stocking rate, grazing capacity, common grazing.