

Ποικιλότητα βλάστησης λιβαδικών οικοτόπων στα Πιέρια όρη

A. Ιώβη και Β. 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: χλωώδεις 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 χλωώδεις 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 κλασική 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 ποολίβαδικές 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 στεπόμορφους 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 στεπόμορφοι 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 στεπόμορφοι 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 στεπόμορφους 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 στεπόμορφων 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. Wedd (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.