

## Βιοποικιλότητα θαμνωδών ειδών στα ανώτερα ορεινά και υπαλπικά λιβάδια της ΒΑ Ελλάδας

**Β. Καραγιαννακίδου<sup>1</sup> και Μ. Παπαδημητρίου<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τομέας Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> 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
<b>Asteraceae</b>												
Artemisia	alba	+	+	-	+	Ch suffr - Shr - S Europe (Submedit)	-	-	-	-	-	-
<b>Buxaceae</b>												
Buxus	sempervirens	-	-	-	+	Ph caesp - Shr - Submedit - Subatl	5	8	2	4	8	4
<b>Caprifoliaceae</b>												
Viburnum	lanata				+	Ph caesp - Shr - C.S Europe (Subpontic)	7	5	2	4	8	5
<b>Cistaceae</b>												
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
<b>Cupressaceae</b>												
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
<b>Ericaceae</b>												
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
<b>Fabaceae</b>												
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	--	-	-	-	-	-
								-	-	-	-	-
<b>Globulariaceae</b>												
Globularia	cordifolia	+	+	+	+	Ch rpt - Shr - C.S Europe, N Anat	9	x	4	3	9	x
<b>Lamiaceae</b>												
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	
<b>Rhamnaceae</b>												
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
<b>Rosaceae</b>												
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		+		+	+							
<b>Thymeleaceae</b>												
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. Subcosmor. 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 Europ.-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: *Genisto 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 <sup>1</sup> 2000	Μενοίκιο <sup>2</sup> 1994	Παγγαίο <sup>3</sup> 1998	Φαλακρό <sup>3</sup> 1998	Φαλακρό <sup>4</sup> 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-Picetea
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 variaae, Seslerion variaae
Globularia cordifolia	Elyno-Seslerietea, Seslerietalia variaae
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 8<sup>th</sup> 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, (2<sup>nd</sup> 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. 1<sup>st</sup> 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. Karagiannakidou<sup>1</sup> and M. Papademetriou<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography, Department of Botany, School of Biology, A.U.T., 540 06 Thessaloniki

<sup>2</sup>Student 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.