Βλάστηση και παραγωγή των υπαλπικών λιβαδιών του όρους Παγγαίου

Κ. Παπαδημητρίου[1], Β. Καραγιαννακίδου[2], Β. Παπαναστάσης[3]
[1]Φυσιογνώστρια, Αμοργού 20, Θεσσαλονίκη
[2] Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06
[3] Εργαστήριο Λασικών Βοσκοτόπων, Τμήμα Λασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η σύνθεση και η κάλυψη της βλάστησης καθώς και η παραγωγή της υπέργειας βιομάζας σε αντιπροσωπευτικές θέσεις των υπαλπικών λιβαδιών (1250-1950μ.) του όρους Παγγαίου, προκειμένου να καθοριστούν οι τύποι και οι υποτύποι λιβαδιών που απαντούν σ' αυτά. Από την έρευνα προέκυψαν 12 υποτύποι λιβαδιών από τους οποίους 8 ανήκουν στα ποολίβαδα και 4 στα θαμνολίβαδα. Η παραγωγή της υπέργειας βιομάζας βρέθηκε μεγαλύτερη στις Β, ΒΛ θέσεις και χαμηλότερη στις κορυφές ή στις νότιες εκθέσεις και κυμάνθηκε από $140g/m^2$ έως $674g/m^2$. Παραγωγικότερα γενικά ήταν τα λιβάδια των μεσαίων υψομέτρων (1500-1650μ.).

Λέξεις κλειδιά: Υπαλπικά λιβάδια, βλάστηση, παραγωγή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα υπαλπικά λιβάδια που βρίσκονται πάνω από τα δασοόρια είναι από τα πιο ευαίσθητα φυσικά οικοσυστήματα της χώρας μας. Εντούτοις έχουν σημαντικά υποβαθμιστεί από την υπερβόσκηση και τις πυρκαγιές. Απογραφή της βλάστησης των οικοσυστημάτων αυτών βοηθά στην αποτίμηση της υποβάθμισης. Επίσης, έρευνα σχετική με τη δομή και το παραγωγικό τους δυναμικό είναι απαραίτητη για κάθε προγραμματισμό που σχετίζεται με την ανάπτυξη του σπουδαίου αυτού φυσικού πόρου.

Από τις πολλαπλές προσφορές των υπαλπικών λιβαδιών, οι κυριότερες αναφέρονται στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, στην παραγωγή βοσκήσιμης ύλης για τα αγροτικά και τα άγρια ζώα και στην αποθήκευση νερού για τις κατώτερες πεδινές περιοχές (Biswell και Λιάκος, 1982).

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στα υπαλπικά λιβάδια του όρους Παγγαίου. Για την περιοχή αυτή υπάρχουν μέχρι σήμερα μόνο χλωριδικά στοιχεία, τόσο παλαιότερα (Hayek 1933, Horvat et al 1974) όσο και νεότερα (Papanikolaou, 1985, Strid, 1989, Karagiannakidou et al., 1995). Στοιχεία βλάστησης δεν υπάρχουν αλλά ούτε και στοιχεία παραγωγής. Από τις γειτονικές περιοχές, επίσης, τα στοιχεία είναι ελάχιστα (Karagiannakidou, 1994, Kitanov, 1943, Papanastasis, 1981, Quezel, 1987). Για το λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαία η μελέτη της σύνθεσης και παραγωγής της βλάστησης προκειμένου να διευκολυνθεί η ορθολογική τους διαχείριση.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Περιοχή έρευνας

Το όρος Παγγαίο βρίσκεται στην Α. Μακεδονία και στα όρια των νομών Καβάλας και Σερρών. Ο προσανατολισμός του είναι από ΒΑ προς ΝΔ και το υψηλότερό του σημείο βρίσκεται στην κορυφή Μάτι με υψόμετρο 1956 μ.

Από γεωλογική άποψη το Παγγαίο ανήκει στο κρυσταλλοπαγές συγκρότημα της Ροδόπης, το οποίο κατά Oswald (1938) παρουσιάζει τις παρακάτω τέσσερις σειρές από κάτω προς τα άνω: α) την κατώτερη σειρά των γνευσίων, β) τη σειρά των μαρμάρων, γ) τη σειρά των μαρμαρυγικών σχιστολίθων και δ) τη σειρά των σχιστολίθων και μαρμάρων που αποτελείται κυρίως από μάρμαρα

και εναλλαγές αμφιβολιτών και μαρμαρυγιακών σχιστολίθων. Η τέταρτη αυτή στρώση των μαρμάρων και σχιστολίθων αποτελεί το υπόστρωμα πάνω στο οποίο αναπτύσσονται τα υπαλπικά λιβάδια του Παγγαίου.

Ακριβή απεικόνιση της μορφολογίας και των ορίων της περιοχής έρευνας δίνεται στην εικόνα 1, η οποία βασίζεται στους ορθοφωτοχάρτες της Δασικής υπηρεσίας που προήλθαν από αεροφωτογραφίες λήψεως 1975. Όπως φαίνεται στην εικόνα αυτή και όπως διαπιστώθηκε στις επανειλημμένες μας επισκέψεις στην περιοχή, τα όρια των υπαλπικών λιβαδιών του Παγγαίου βόρεια κατέρχονται μέχρι τα 1300μ., δυτικά ακολουθούν τις ισοϋψείς των 1400μ. και 1300μ. κατά το μεγαλύτερο μήκος και κατέρχονται στα 1100μ. στο ΝΛ τμήμα της περιοχής, νότια ακολουθούν τις ισοϋψείς των 1100μ. και 1300μ. με απώτερο σημείο τα 1500μ. στα ΝΑ, ενώ ανατολικά βρίσκονται ψηλότερα, πάνω από την ισοϋψή των 1600μ., με απώτερο σημείο τα 1800μ. στην περιοχή Λίκορφο. Η συνολική έκταση της περιοχής 18km^2 περίπου.

Μετεωρολογικό σταθμό η περιοχή έρευνας δε διαθέτει οπότε δεν υπάρχουν αξιόπιστα κλιματικά στοιχεία. Σύμφωνα όμως με τον Μπαλαφούτη (1977), η ηπειρωτική περιοχή της Β. Ελλάδας έχει ενδιάμεσο κλιματικό τύπο μεταξύ του μεσογειακού και του ηπειρωτικού. Ο Γκανιάτσας (1964) χαρακτηρίζει τα αλπικά λιβάδια της Β. Ελλάδας ως μεσευρωπαϊκής σχεδόν φυσιογνωμίας. Κατά τον Μαυρομμάτη (1980), η περιοχή έχει υπομεσογειακό βιοκλιματικό χαρακτήρα και ανήκει στον υγρό βιοκλιματικό όροφο με δριμύ χειμώνα.

Θέσεις μελέτης

Η επιλογή των θέσεων μελέτης έγινε κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καλυφθούν οι σπουδαιότεροι υποτύποι των λιβαδιών που απαντούν στην περιοχή. Μετά από επανειλημμένες περιοδείες επελέγησαν δώδεκα θέσεις μελέτης από τις οποίες πέντε στην τοποθεσία Μάτι, τέσσερις στην τοποθεσία Νότια Τσεκούρι Μαντριά και τρείς στην τοποθεσία Πηγαδούλι (Εικ. 1). Οι θέσεις αυτές εκτείνονταν από 1250 μέχρι 1950 μέτρα υψόμετρο (1600μ. κατά μέσο όρο) και είχαν κλίσεις από 5 μέχρι 40% (22% κατά μέσο όρο).

Μέθοδοι

Για την αποτύπωση της βλάστησης πάρθηκαν σε κάθε θέση μελέτης τέσσερις αντιπροσωπευτικές τομές βλάστησης μήκος 25μ. η κάθε μια. Η σύνθεση και η κάλυψη της βλάστησης μετρήθηκαν με τη μέθοδο των σημείων (Joint Committee, 1962) ύστερα από τη λήψη 50 μετρήσεων σε κάθε τομή.

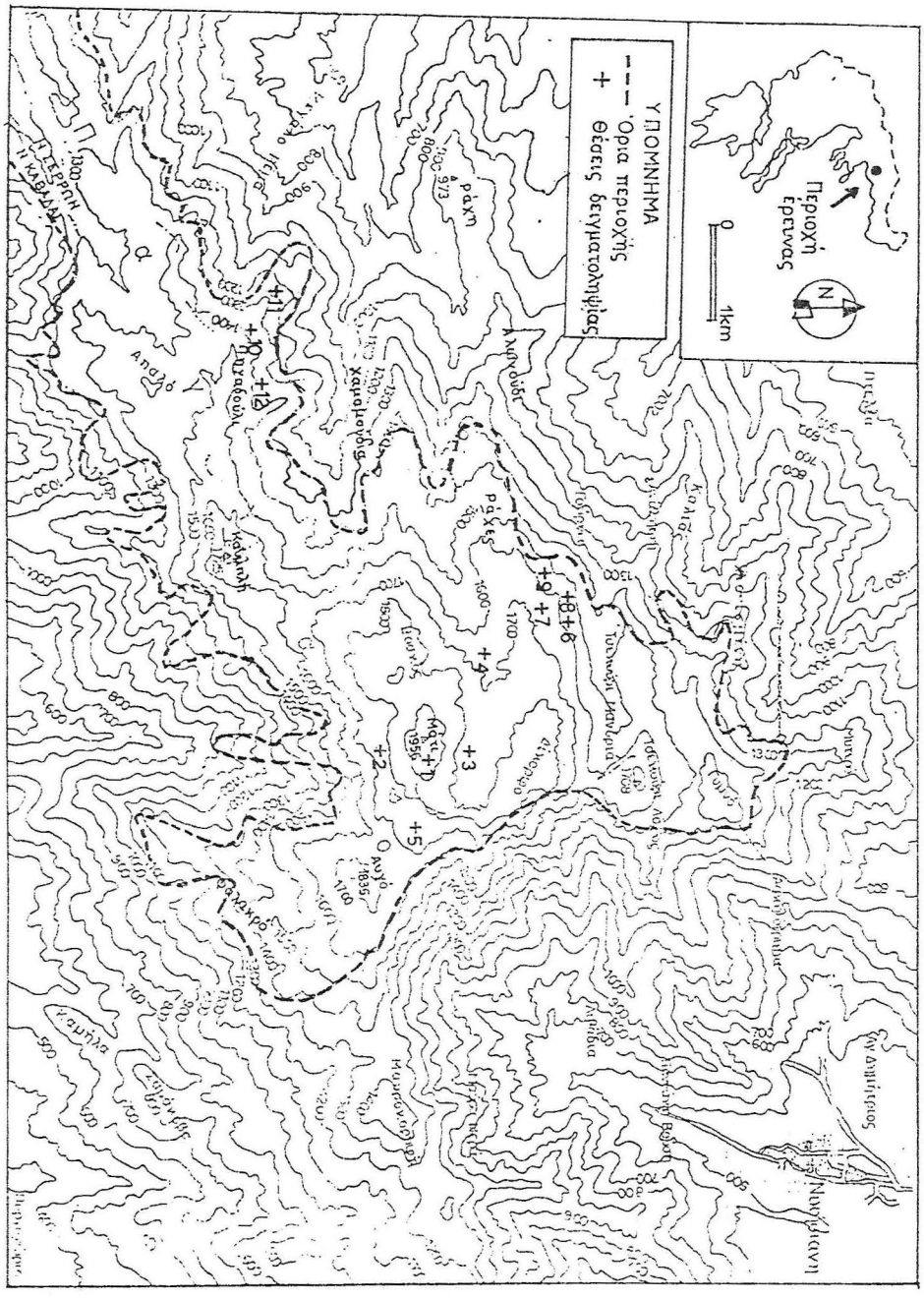
Η παραγωγή μετρήθηκε με τη μέθοδο της συγκομιδής (Odum, 1971). Συγκεκριμένα, πάρθηκαν από κάθε θέση δέκα πλαίσια, 0,25τ.μ. το καθένα που τοποθετήθηκαν συστηματικά σε ορισμένα σημεία των τομών. Από τα πλαίσια αυτά κόπηκε με ψαλίδι όλη η βλάστηση και τοποθετήθηκε σε σακούλες. Οι σακούλες μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο όπου και ζυγίσθηκαν αφού πρώτα ξηράθηκαν σε κλίβανο στους 65^{0}C.

Το έδαφος κάθε θέσης μελέτης εξετάσθηκε σε επιφανειακά εδαφικά δείγματα (0-10cm). Στο Εργαστήριο πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω αναλύσεις σε κάθε δείγμα:
α) pH σε υδατικό αιώρημα (1:1), β) ανθρακικό ασβέστιο με το ασβεστόμετρο του Bernard, γ) ολικό άζωτο με τη μέθοδο της υγρής οξείδωσης Kjeldahl και με τη χρησιμοποίηση συσκευής Autokjeltec της εταιρείας Tacator, δ) οργανικός άνθρακας με τη μέθοδο της υγρής οξείδωσης με οξειδωτικό μέσο $K_2Cr_2O_7$ (η περιεκτικότητα των εδαφικών δειγμάτων σε οργανική ουσία υπολογίστηκε από τη σχέση: οργανική ουσία σε γρ.%=οργαν. C% X 1.724), ε) κοκκοσύνθεση με τη μέθοδο του σιφωνίου (μέθοδος Köhn) και εκχυλίσιμος P με τη μέθοδο Olsen. Τα αποτελέσματα των εδαφολογικών αναλύσεων δίνονται στον Πίνακα 1.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Βλάστηση

Τα είδη που κυριαρχούν στην περιοχή μελέτης είναι τα πολυετή ποώδη φυτά ενώ η παρουσία των θαμνωδών ειδών είναι περιορισμένη (Πίνακας 2). Από τα πολυετή ποώδη φυτά το μεγαλύτερο ποσοστό κάλυψης παρουσιάζουν τα αγρωστώδη και αγρωστώμορφα είδη και είναι



Εικόνα 1. Τοπογραφικός χάρτης περιοχής έρευνας.

Πίνακας 1. Εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής μελέτης

Εδαφολογικά στοιχεία	Θέσεις												Μέσος όρος
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
pH	6.60	6.50	5.80	4.90	5.60	7.24	6.78	6.40	6.50	6.44	6.78	6.46	6.41 ± 0.58
CaCO3 (%)	2.83	0.52	0.54	0.29	0.39	1.45	0.88	0.14	0.22	0.79	0.21	0.26	0.71 ± 0.73
Pmg/100	2.20	1.52	1.24	7.86	1.00	2.19	4.65	1.72	4.90	1.68	1.45	2.02	2.70 ± 1.96
Οργανική ύλη (%)	26.78	22.2	17.76	9.6	14.04	29.58	24.64	22.56	25.05	23.9	26.0	20.36	21.87 ± 5.43
C(%)	17.90	12.88	9.0	7.1	8.18	17.14	14.28	13.13	14.55	13.84	15.06	18.04	13.42 ± 3.50
N(%)	1.40	1.04	0.8	0.47	0.49	1.58	1.13	0.82	1.07	1.28	1.37	1.49	1.08 ± 0.35
Άργιλλος (%)	3.93	3.46	5.36	5.7	6.5	0.75	3.48	4.2	3.6	3.42	2.32	3.0	3.81 ± 1.47
Ιλύς (%)	11.81	17.68	22.43	20.26	13.54	36.0	31.88	26.1	27.4	22.8	26.32	21.78	23.16 ± 6.70
Λ. Άμμος (%)	36.53	29.93	14.3	12.03	31.7	33.28	24.24	19.0	20.5	20.24	20.28	20.24	23.52 ± 7.37
Μ. Άμμος (%)	16.86	16.1	19.33	16.5	14.12	18.72	19.02	20.6	21.4	19.06	22.5	19.06	18.60 ± 2.27
Χ. Άμμος (%)	30.10	31.18	37.16	42.1	35.22	11.66	23.60	28.16	24.4	33.82	29.18	37.66	30.35 ± 7.69
Κλάση υφής	LS	LS	LS	SL	LS	SL	SL	SL	LS/SL	SL	SL	LS	LS-SL
C/N	13.6	12.85	10.96	15.3	17.36	10.82	17.62	14.7	13.25	10.64	10.94	12.22	13.35 ± 2.35

Πίνακας 2. Μέση κάλυψη (%) υπαλπικών λιβαδιών του όρους Παγγαίου

Κατηγορία φυτών	Θέσεις μελέτης												Μέσος όρος
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Αγρωστώδη	47.0	45.5	57.0	67.5	43.0	51.0	36.5	27.5	50.0	42.0	33.0	44.0	45.3 ± 10.2
Πλατύφυλλες πόες	9.0	15.5	33.0	23.5	17.5	7.0	27.0	21.0	48.0	21.0	26.0	31.0	23.3 ± 10.6
Θάμνοι	5.0	3.5	1.5	-	26.0	6.0	4.5	30.5	0.5	17.0	19.0	7.0	10.0 ± 9.9
Ξηρή ύλη	9.0	3.0	4.0	8.5	7.5	10.0	-	2.0	-	11.0	1.0	2.0	4.8 ± 3.9
Λίθοι και έδαφος	30.0	32.5	4.5	0.5	6.0	26.0	32.0	19.0	1.5	9.0	21.0	16.0	16.5 ± 11.5

αυτά που δίνουν τη φυσιογνωμία στη βλάστηση. Ακολουθούν οι πλατύφυλλες πόες και έπονται οι θάμνοι των οποίων το ποσοστό συμμετοχής στην κάλυψη ξεπερνά το 10% μόνο σε λίγες θέσεις. Ο τύπος λιβαδιών που επικρατεί δηλαδή στην περιοχή είναι τα ποολίβαδα. Παρόμοιες διαπιστώσεις έγιναν και από τους Karagiannakidou et al. (1995), Papanastasis (1981) για την ίδια καθώς και για γειτονικές παρόμοιες περιοχές. Η υπεροχή των αγρωστωδών στην κάλυψη σε σχέση με τις πλατύφυλλες πόες αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό όλων των ποολιβαδιών ανά τον κόσμο (Coupland, 1979).

Στον πίνακα 3 δίνεται αναλυτικά η σύνθεση των κυρίαρχων ειδών στις 12 θέσεις μελέτης. Από τον πίνακα αυτό γίνεται φανερό ότι από τα αγρωστώδη η *Festuca cyllenica*, η *Calamagrostis arundinaceae*,, καθώς και το αγρωστοειδές *Carex kitaibeliana* και το *Agropyrum sanctum* είναι τα κυρίαρχα είδη των λιβαδιών των μεγαλυτέρων υψομέτρων της περιοχής, ενώ η *Festuca rupicola*, η *Festuca valesiaca* και το αγρωστοειδές *Carex humilis* των χαμηλοτέρων υψομέτρων. Από τους θάμνους, ο *Juniperus communis* ssp. *nana* είναι το κυρίαρχο είδος των λιβαδιών των υψηλοτέρων θέσεων ενώ ο *Astragalus angustifolius* των λιβαδιών των χαμηλοτέρων θέσεων. Πέρα από τα παραπάνω, ο πίνακας 3 φανερώνει και τον τρόπο με τον οποίο καθένα από τα κυρίαρχα είδη μιας θέσης συμμετέχει στη σύνθεση του λιβαδιού μιας άλλης θέσης. Αν δε, τα στοιχεία του πίνακα αυτού συνδυαστούν και με τα εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής (Πίνακας 1) και τα στοιχεία του πίνακα 4 τότε προκύπτουν σπουδαίες οικολογικές πληροφορίες για όλα τα κυρίαρχα είδη. Για τα σπουδαιότερα απ' αυτά παρατηρούνται τα ακόλουθα:

•Η *C. arundinacea* κατέρχεται μέχρι τα 1500μ. και προτιμά θέσεις με μικρές κλίσεις (5-20%), δροσερά εδάφη (κοιλάδα, πρασινοσχιστόλιθους) και μάλλον όξινα (pH 4,9-5,6).

•Η *F. cyllenica* επίσης κατέρχεται μέχρι τα 1500μ., προτιμά θέσεις με μικρές κλίσεις (20-30%), εδάφη ξηρά (κυρτώματα) και ελαφρώς όξινα (5,8-6,7).

•Το λείψανο του τριτογενούς *A. sanctum* βρίσκεται σ' όλα τα υψόμετρα της περιοχής, προτιμά τις κορυφές ή τις νότιες εκθέσεις (θέσεις 1,2,6,7) και δεν το βρίσκουμε πουθενά στα βόρεια ή σε θέσεις με pH μικρότερο του 6.5.

•Το αγρωστοειδές είδος *C. kitabeliana* είναι στοιχείο των υψηλών θέσεων (υψόμετρο μεγαλύτερο του 1750μ.) και προτιμά τις κορυφές ή τις νότιες εκθέσεις.

•Η *F. rupicola f. panciciana* είναι στοιχείο των χαμηλοτέρων θέσεων και προτιμά τις μικρές κλίσεις.

•Για τη *F. valesiaca* παρατηρείται ότι προτιμά τις θέσεις των ανοιχτών κοιλάδων και παρ' ότι είναι στοιχείο των χαμηλοτέρων υψομέτρων ανεβαίνει και ψηλά (πάνω από 1600μ.), πράγμα που πιθανόν να αποτελεί υποβάθμιση των λιβαδιών της υψηλότερης ζώνης για το λόγο ότι η *F. valesiaca* προτιμά ξηρά εδάφη.

Από τους θάμνους, ο *A. angustifolius*, ο προσκεφαλόμορφος αυτός θάμνος που δεν ξεπερνά τα 20 εκ. ύψος, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στην περιοχή και προτιμά θέσεις ξηρές και ηλιόλουστες, ο δε *J. communis*, που είναι και ο ψηλότερος, κατέρχεται μόνο μέχρι τα 1500μ. και προτιμά θέσεις ηλιόλουστες και εδάφη ελαφρώς όξινα.

Τα οικολογικά αυτά στοιχεία που αναφέρθηκαν για όλα τα παραπάνω είδη βρίσκονται σε συμφωνία με τους οικολογικούς δείκτες που έχουν καθοριστεί για καθένα απ' αυτά

από τον Ellenberg (1974). Επίσης παρόμοιες παρατηρήσεις αναφέρονται και από τον Kitanov (1943) και τον Strid (1986).

Με βάση το ποστοστό συμμετοχής στη σύνθεση των τριών κυρίαρχων ειδών (Biswell και Λιάκος, 1982) για τις δώδεκα ερευνηθείσεις θέσεις διακρίθηκαν δώδεκα υπότυποι λιβαδιών από τους οποίους οκτώ ανήκουν στα ποολίβαδα και τέσσερις στα θαμνολίβαδα (Πίνακας 4).

Πίνακας 3. Σύνθεση κυρίαρχων φυτικών ειδών στις 12 θέσεις μελέτης

Είδη φυτών	Θέσεις (υψόμετρο σε μέτρα)											
	1 (1920)	2 (1850)	3 (1750)	4 (1670)	5 (1780)	6 (1620)	7 (1600)	8 (1550)	9 (1525)	10 (1400)	11 (1275)	12 (1390)
Αγρωστώδη												
Agropyrum sanctum Hackel	18.6	24.5	-	-	-	41.9	9.6	0.6	-	-	11.4	-
Calamagrostis arundinacea Roth	-	-	16.2	32.2	21.8	-	-	2.5	3.0	-	-	-
Carex kitaibeliana Degen.	27.1	22.9	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex humilis Leysser	-	-	0.5	-	11.7	25.7	-	11.7	-	1.1	1.3	3.6
Dactylis glomerata L.	-	-	-	2.0	-	-	0.7	-	16.3	-	-	-
Festuca syllenica B. & H.	0.7	4.5	24.1	-	8.5	-	16.9	12.3	-	-	-	-
Festuca rupicola f. paniciciana Heuffel	-	-	-	-	-	1.4	21.4	1.9	-	36.3	12.7	23.8
Festuca valesiaca Scheicher	-	-	-	19.1	-	-	-	-	23.4	-	-	-
Luzula sylvatica (Hudson) Gamdin	-	-	-	10.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Sesleria tenerima (Fritsch) Hayek	17.1	-	0.5	-	-	-	-	3.7	-	1.1	-	17.9
Λοιπά αγρωστώδη	3.7	15.5	17.8	4.5	3.7	-	5.1	1.2	8.1	7.7	16.4	7.1
Πλατύφυλλες πόες												
Hieracium pannosum Boiss.	-	11.9	2.6	-	-	-	-	4.3	-	-	-	2.4
Galium purpureum L.	-	-	-	-	-	2.7	9.6	3.7	-	8.8	2.5	8.3
Onobrychis montana DC. In Lam. & DC.	1.4	0.7	12.6	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifolium heldrechianum Haus.	-	1.5	3.2	3.0	-	-	2.2	3.7	0.5	1.1	-	9.5
Vicia cassubica L.	-	-	-	-	-	-	-	1.9	8.6	-	-	-
Λοιπές πόες	11.5	8.9	16.2	19.6	18.6	6.7	27.9	12.3	39.6	13.2	30.4	16.7
Θάμνοι												
Astragalus angustifolius Lam.	6.4	3.7	-	-	-	8.1	4.4	10.5	0.5	18.7	16.4	8.3
Genista lydia Boiss.	-	-	-	-	15.9	-	-	-	-	-	7.6	-
Juniperus communis ssp. nana Syme	-	-	-	-	10.6	-	2.2	21.6	-	-	-	-
Λοιποί θάμνοι	0.7	1.5	1.6	-	1.1	-	-	5.6	-	-	-	-
Ξηρή ύλη	12.8	4.4	4.2	8.5	8.0	13.5	-	2.5	-	12.0	1.3	2.4

Πίνακας 4. Υποτύποι ποολίβαδων και θαμνολίβαδων που διακρίθηκαν στα υπαλπικά λιβάδια του Παγγαίου

Α/Α Θέσης	Υψομετρική ζώνη και Τοποθεσία	Έκθεση και ανάγλυφο	Μέση κλίση (%)	Τύπος λιβαδιού	Υπότυποι	Παραγωγή υπέργειας βιομάζας (γρ./τ.μ.)
1	Ανώτερη (1650-1950)	Λ (κορυφή)	15	Ποολίβαδο	Carex kitaibeliana, Agropyrum sanctum, Sesleria tenerrima	140 ± 79
2		Ν	40	Ποολίβαδο	Agropyrum sanctum, Carex kitaibeliana, Hieracium pannosum	238 ± 160
3		Β	25	Ποολίβαδο	Festuca cyllenica, Calamagrostis arundinaceae, Onobrychis montana	426 ± 103
4	(Μάτι)	Δ(κοιλάδα)	5	Ποολίβαδο	Calamagrostis arundinaceae, Festuca valesiaca, Luzula sylvatica	247 ± 98
5		Α(κύρτωμα)	15	Θαμνολίβαδο	Juniperus communis, Genista lydia, Calamagrostis arundinacea	480 ± 161
6	Ενδιάμεση (1500-1650)	Δ(κορυφογραμμή)	15	Ποολίβαδο	Agropyrum sanctum, Carex humilis, Astragalus angustifolius	271 ± 158
7		Ν	25	Ποολίβαδο	Festuca rupicola, Festuca cyllenica, Agropyrum sanctum	310 ± 174
9	(Νότια Τσεκούρι) Μαντριά	Δ(κοιλάδα)	5	Ποολίβαδο	Festuca valesiaca, Dactylis glomerata, Vicia cassubica	539 ± 77
8		ΒΔ	40	Θαμνολίβαδο	Juniperus communis, Festuca cyllenica, Carex humilis	674 ± 252
12	Κατώτερη	ΒΔ	30	Ποολίβαδο	Festuca rupicola, Sesleria tenerrima, Trifolium heldrechianum	304 ± 91
10		Δ(κορυφογραμμή)	5	Θαμνολίβαδο	Astragalus angustifolius, Festuca rupicola, Galium purpureum	295 ± 84
11	(Πηγαδούλι)	Ν	35	Θαμνολίβαδο	Astragalus angustifolius, Festuca rupicola, Agropyrum sanctum	206 ± 213

Παραγωγή

Η μέση παραγωγή της υπέργειας βιομάζας ανήλθε στα 413γρ./τ.μ. για τα θαμνολίβαδα και στα 309γρ./τ.μ. για τα ποολίβαδα.

Απ' όλα τα λιβάδια, τα πιο παραγωγικά βρέθηκαν στις θέσεις της ενδιάμεσης υψομετρικής ζώνης, ενώ τόσο οι ανώτερες όσο και οι κατώτερες θέσεις έδωσαν μικρότερη παραγωγή. Παρόμοιες διαπιστώσεις αναφέρονται και από τους Seip and Bunnell (1985).

Απ' όλα τα ποολίβαδα, τη μικρότερη παραγωγή παρουσιάσαν οι θέσεις των κορυφών ή κορυφογραμμών σε κάθε υψομετρική ζώνη ακολουθούμενες από τις θέσεις των νοτίων εκθέσεων γεγονός που οφείλεται στο ότι οι θέσεις αυτές είναι πιο εκτεθειμένες στους ανέμους και ξηρές, οπότε παρουσιάζουν διάβρωση και αβαθή εδάφη (Horvat et al, 1974). Αντίθετα, τη μεγαλύτερη παραγωγή έδωσαν για μεν την τοποθεσία Νότια Τσεκούρι Μαντριά η θέση μέσα σε κοιλάδα, πράγμα που είναι και αναμενόμενο, για δε την τοποθεσία Μάτι η θέση της βόρειας έκθεσης. Το γεγονός ότι στην τοποθεσία Μάτι η θέση της βόρειας έκθεσης έδωσε παραγωγή μεγαλύτερη από τη θέση της κοιλάδας οφείλεται κατά τη γνώμη μας κυρίως στην υποβάθμιση αυτής της θέσης από την υπερβόσκηση, πράγμα που μαρτυρούν εξάλλου οι υπερυψωμένες τούφες της *Calamagrostis arundinacea* όπως επίσης και η παρουσία της *Festuca valesiaca* στη θέση αυτή. Αντίθετα, η βόρεια έκθεση βόσκεται πολύ λιγότερο, η δε κοιλάδα της τοποθεσίας Νότια Τσεκούρι Μαντριά είναι μια θέση η οποία λόγω του δύσβατου δε βόσκεται καθόλου.

Η μέση παραγωγή των ποολίβαδων (309γρ./τ.μ.) της περιοχής συγκρινόμενη με αυτήν (509γρ./τ.μ.) που αναφέρεται από τον Παπαναστάση (1981) για τη γειτονική περιοχή του Μενοίκιου όρους είναι προφανώς χαμηλότερη. Όμως στην περίπτωση του Μενοικίου τα στοιχεία πάρθηκαν από πρώτη ποιότητα τόπου και από υψόμετρο περί τα 1500μ., πράγμα που υποδεικνύει ότι τα 509γρ./τ.μ. πρέπει να συγκριθούν με την παραγωγή των ποολίβαδων της κοιλάδας της τοποθεσίας Νότια Τσεκούρι μαντριά (539γρ./τ.μ.).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Τα κυρίαρχα είδη της βλάστησης των υπαλπικών λιβαδιών του Παγγαίου είναι πολυετή ποώδη φυτά ενώ τα θαμνώδη είναι περιορισμένα.
2. Στην περιοχή διακρίθηκαν δώδεκα υποτύποι λιβαδιών από τους οποίους οκτώ ανήκουν στα ποολίβαδα και τέσσερις στα θαμνολίβαδα.
3. Η *Calamagrostis arundincea*, η *Festuca cyllenica*, το *Agropyrum sanctum*, το *Carex kitaibeliana*, η *Festuca rupicola* και η *Festuca valesiaca* είναι τα κυρίαρχα είδη στα ποολίβαδα ενώ στα θαμνολίβαδα ο *Juniperus communis* ssp. *nana* και ο *Astragalus angustifolius*.
4. Στα ποολίβαδα, τα αγρωστώδη παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ποσοστό κάλυψης σε σύγκριση με τις πλατύφυλλες πόες παρότι συμμετέχουν στη σύνθεση της βλάστησης με μικρότερο αριθμό ειδών.
5. Η μέση παραγωγή στα ποολίβαδα ανήλθε σε 309γρ./τ.μ.. Απ' όλους τους υποτύπους ποολίβαδών, τη μεγαλύτερη παραγωγή παρουσίασαν τα ποολίβαδα που βρίσκονταν στην ενδιαμέσου υψομέτρου (1500-1650μ.) ζώνη, με μέσο όρο 367 γρ./τ.μ. και μέγιστο τα 539γρ./τ.μ., το οποίο βρέθηκε μέσα σε κοιλάδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Biswell, H.H. και Λ.Γ. Λιάκος. 1982. Λιβαδοπονική. Θεσσαλονίκη.

Γκανιάτσας, Κ.Α. 1964. Φυτογεωγραφία. Θεσσαλονίκη.

Coupland, 1979. Grassland ecosystems of the world. Int. Biol. Program 18, Cambridge University Press, London.

Ellenberg, H. 1974. Indicator values of vascular plants in Central Europe. **Scripta Geobotanica,** Vol. 9 Verlag Erich Goltze KG, D 3400 Göttingen.

Hayek, A. 1924-1933. Prodromous Florae Peninsulae Balcanicae. I-III **Feddes Repert.,** Beih., 30.

Horvat , I., G. Glovac nd H. Ellenberg. 1974. Vegetation Südosteuropas. Gustav-Fischer Verlag. Stuttgart.

Joint Committee 1962. Basic problems and techniques in range research. **Nat. Acad. Sci., nat. Res.** Council Publ 890, 341 p.

Karagiannakidou, V. 1994. Contribution to the study of mountain-subalpine grassland vegetation of Mount Menikion northeastern Greece. **Ecol. Mediterranea** XX 3/4: 73-84.

Karagiannakidou et al. 1995. Floristic and phytogeographical research on the upper montane and the subalpine grassland flora of East Macedonia, Greece. **Feddes Repert.** 106 (1995) 3-4, 193-213.

Kitanov, B. 1943. Die Vegetation des Boz-Dagh-Gebirges inn Ostmazedonien. **God. Sofia.** 39. 169 to 291 (In Bulg.)

Μαυρομμάτης, Γ. 1980. Το βιοκλίμα της Ελλάδος. Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως. Βιοκλιματικοί χάρτες. **Λασική Έρευνα**, Τόμος Ι (Παράρτημα).

Μπαλαφούτης, Χ. 1977. Συμβολή εις την μελέτην του κλίματος της Μακεδονίας και Λυτικής Θράκης. Λιδ/ρική διατριβή. Θεσ/νίκη.
Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Seunders Co., London.

Oswald, K. 1938. Geologische Geschichte von Griechisch Nordmacedonien. Athens.

Papanastasis, V. 1981. Species structure and productivity in grasslands of northern Greece. p.215-217. In: Components of productivity of Mediterranean-Climate region. Basic and Applied Aspects (margaris N.S. and H. H. Money, eds). T: VS 4, Dr W. Junk Publishers. The Hague.

Papanikolaou, K. 1985. Contribution to the flora of Mount Pangaion (Pangeon), North East Greece. **Ann. Musei Goulandris** 7: 67-156.

Quezel, P. 1989. Contribution ύ l' étude phytosociologique des pelouses ecorchees culminale du massif du Falakron. **Bios** (Thessaloniki), annex, Vol. 1, 187-193.

Seip, D. R. and F.L. Bunnell 1985. Species composition and herbage production of mountain rangelands in northern British Columbia. **Can. J. Bot.** 63: 2077-2080.

Strid, A. 1986. Mountain Flora of Greece, Cambridge University Press.

Vegetation and production of the subalpine rangelands of the mountain Pangeon

K. Papademetriou[1], V. Karagiannakidou[2] and V. Papanastasis[3]
[1]Biologist, Amorgou 20, Thessaloniki Greece
[2] Laboratory of Systematic Botany and Phytogeography, Aristotle Univerisity of Thessaloniki 540 06 Thessaloniki Greece
[3]Laboratory of Range Science (236), Aristotle University, 540 06 Thessaloniki Greece

SUMMARY

Species composition and aerial biomass production were studied in representative sites of the subalpine region (1250-1950m) of mountain Pangeon in order to identify the types and subtypes of rangelands that occur there. They were identified 12 subtypes from which 8 were grasslands and 4 were shrublands. The aerial biomass production was greater on N, NW sites and lower on tops and S sites. It ranged from 140 g/m^2 to 674g/m^2. The grasslands of 1500-1650 m elevation were the most productive.

Key words: Subalpine grassland, vegetation, herbage production.