

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ-ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

Τελική έκθεση για το ερευνητικό πρόγραμμα

**ΜΕΛΕΤΗ ΖΩΙΚΩΝ ΒΙΟΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΕ ΝΗΣΙΩΤΙΚΑ
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ**

ΠΕΝΕΔ-95

Επιστημονικός υπεύθυνος
Αναστάσιος Λεγάκις

ΑΘΗΝΑ 1998

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	4
Κεφ. 1. Εισαγωγή	6
Κεφ. 2. Περιοχή μελέτης	8
Επιλογή της περιοχής μελέτης	8
Γενικά στοιχεία για τη Μήλο	8
Γεωλογικά στοιχεία	8
Επιλογή περιοχών μελέτης-Γεωγραφική τους θέση	9
Κλίμα	10
Χλωρίδα	11
Γενικά στοιχεία για την Κίμωλο	11
Γενικά στοιχεία για την Πολύαιγο	12
Κεφ. 3. Μέθοδοι	13
Γενικά	13
Ερπετά	13
Μελέτη αναπαραγωγής	13
Τροφική οικολογία	15
Μελέτη του πληθυσμού	16
Στατιστική επεξεργασία	17
Ασπόνδυλα εδάφους	17
Παγίδες εδάφους	17
Στατιστική επεξεργασία	17
Στρωμνή εδάφους	17
Μικροθηλαστικά	18
Κεφ. 4. Αποτελέσματα	19
1. Ερπετά	19
Γενικά για την ερπετοπανίδα	19
Μήλος	19
Κίμωλος	24
Πολύαιγος	27
Πυκνότητα πληθυσμών/Ζωτικός χώρος	29
Τροφική οικολογία	30
<i>Podarcis milensis</i>	30
<i>Macronipera schweizeri</i>	39
Αναπαραγωγή	40
<i>Podarcis milensis</i>	40
<i>Macronipera schweizeri</i>	45
2. Ασπόνδυλα εδάφους	47
Επίγεια ασπόνδυλα	47
Δομή της βιοκοινωνίας	47
Ποικιλότητα	51
Κατανομή στο χρόνο	58
Κατανομή στο χώρο	66
Ασπόνδυλα στρωμνής	72

Πανιδική σύσταση	72
Αφθονία ομάδων και ποικιλότητα	75
Κατανομή στο χρόνο	77
Κατανομή στο χώρο	81
3. Μικροθηλαστικά	83
Κεφ. 5. Γενικά συμπεράσματα	86
Περίληψη	88
Βιβλιογραφία	89

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή αποτελεί την τελική έκθεση του ερευνητικού προγράμματος "Μελέτη ζωικών βιοκοινωνιών σε νησιωτικά οικοσυστήματα του Αιγαίου" το οποίο ανατέθηκε τον Μάιο 1996 στον Τομέα Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας του Τμ. Βιολογίας του Παν. Αθηνών με επιστημονικό υπεύθυνο τον επίκουρο καθηγητή Αναστάσιο Λεγάκι.

Το αντικείμενο έρευνας του προγράμματος ήταν η μελέτη εδαφόβιων ζωικών βιοκοινωνιών σε νησιωτικά οικοσυστήματα του Αιγαίου. Ειδικότερα το πεδίο της μελέτης περιέλαβε τα νησιά Μήλος, Κίμωλος και Πολύαιγος. Τα νησιά αυτά χαρακτηρίζονται κατά πρώτο λόγο από την παρουσία τυπικών Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστημάτων (Μ.Τ.Ο.) και κατά δεύτερο λόγο από την εξάπλωση σ'αυτά ενδημικών ειδών ερπετών.

Οι εδαφόβιες ζωικές βιοκοινωνίες των Μ.Τ.Ο. περιλαμβάνουν διάφορες ομάδες ζώων, σημαντικότερες από τις οποίες είναι τα ερπετά, τα μικρά θηλαστικά, τα αρθρόποδα και τα άλλα ασπόνδυλα. Όλες αυτές οι βιοκοινωνίες χαρακτηρίζονται από μεγάλο αριθμό ειδών αλλά οι πληθυσμοί τους είναι μικροί και ευάλωτοι στις έντονες κλιματικές και ανθρωπογενείς διαταραχές (Di Castri & Vitali-Di Castri 1981).

Η ομάδα των ερπετών στην περιοχή μελέτης, εκτός από κοινά είδη της Ελλάδας, περιλαμβάνει και τα παρακάτω ενδιαφέροντα είδη:

Podarcis milensis: Ενδημικό στο νησιωτικό συγκρότημα της Μήλου (Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος)

Macrovipera schweizeri: Ενδημικό είδος φιδιού στη Μήλο, Κίμωλο, Πολύαιγο και Σίφνο.

Τα δύο αυτά ερπετά είναι, μαζί με την σαύρα *Podarcis gaigae* και το θηλαστικό *Acomys minous*, τα μόνα ενδημικά είδη σπονδυλοζώων στο αρχιπέλαγος του Αιγαίου.

Η ομάδα των εδαφόβιων αρθροπόδων αλλά και τα άλλα ασπόνδυλα περιλαμβάνουν πολλά είδη που ανήκουν σε διαφορετικές ομοταξίες και τάξεις με σημαντικό ποσοστό ενδημισμού και με σημαντική διαφοροποίηση στη χρήση οικολογικών θώκων.

Για τα χερσαία μικροθηλαστικά οι γνώσεις μας είναι ανεπαρκείς αν και αυτά παίζουν σημαντικό ρόλο στις τροφικές αλυσίδες. Οι δύο αυτές ομάδες αποτελούν σημαντικούς παράγοντες του οικοσυστήματος αλλά και πηγή τροφής για τις σαύρες και τις οχιές αντίστοιχα.

Στόχος της έρευνας ήταν η απόκτηση πληροφοριών γύρω από την οικολογία των παραπάνω ζωικών ομάδων, οι οποίες συνδυάστηκαν ώστε να αποκτηθεί μια σφαιρική εικόνα γύρω από την δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων αυτών. Κατά συνέπεια ιδιαίτερο βάρος δόθηκε στη μελέτη της πυκνότητας, της κατανομής, της επιλογής ενδιαίτηματος, αναπαραγωγικής στρατηγικής κ.λ.π. κυρίως των ερπετών που εκτός από τη σημαντικότητά τους ως σπάνια και ενδημικά είδη, αποτελούν τους σημαντικότερους ανώτερους θηρευτές των περιοχών αυτών.

Με την περάτωση της μελέτης έχουμε πλέον μια καλή γνώση για την κατάσταση των βιοκοινωνιών των περιοχών αυτών, η οποία θα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό μελλοντικών διαχειριστικών στρατηγικών, καθόσον ορισμένες από τις παραπάνω περιοχές πρόκειται να ενταχθούν στο δίκτυο προστατευόμε-

νων περιοχών (NATURA 2000), ενώ τα ενδημικά είδη ερπετών προστατεύονται ήδη απο διεθνείς συμβάσεις.

Την επιστημονική ομάδα του προγράμματος απετέλεσαν οι:

Αναστάσιος Λεγάκις, επίκουρος καθηγητής του Τμ. Βιολογίας (επιστημονικός υπεύθυνος)

Ευστράτιος Βαλάκος, λέκτορας του Τμ. Βιολογίας

Σπύρος Σφενδουράκης, διδάκτωρ Βιολογίας

Παναγιώτα Μαραγκού, διδάκτωρ Βιολογίας

Χλόη-Αννα Αδαμοπούλου, υποψήφια διδάκτωρ Βιολογίας

Κώστας Σωτηρόπουλος, υποψήφιος διδάκτωρ Βιολογίας

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας για την οικονομική υποστήριξη της έρευνας αυτής, χωρίς την οποία δεν θα ήταν δυνατή η πραγματοποίησή της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα εξαπλώνονται σε 5 περιοχές της γης: Μεσόγειος, Καλιφόρνια, Χιλή, Ν. Αφρική και Ν.Δ. Αυστραλία. Οι περιοχές αυτές, αν και είναι μικρές σε συνολική έκταση, αποτελούν ενδιάμεσες μορφές ανάμεσα στα εύκρατα και στα τροπικά οικοσυστήματα. Επιπλέον, έχουν μια πολύ μεγάλη ποικιλότητα και μωσαικότητα ενδιαιτημάτων ειδών φυτών και ζώων. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους είναι ότι κατοικούνται από μεγάλο αριθμό ανθρώπων, ιδιαίτερα η Μεσόγειος, εδώ και πολλούς αιώνες, δέχονται δηλαδή συνεχώς σημαντικές πιέσεις.

Η μελέτη της οικολογίας των οικοσυστημάτων αυτών έχει ξεκινήσει σχετικά πρόσφατα σε αντίθεση με τα άλλου τύπου οικοσυστήματα που έχουν αρχίσει να μελετούνται εδώ και πολλές δεκαετίες. Αυτό οφείλεται από τη μία πλευρά σε πρακτικές δυσκολίες που προκύπτουν από την εποχιακότητα και τη μωσαικότητά τους, και από την άλλη στην έλλειψη ερευνητών σε χώρες που δεν έχουν μεγάλη παράδοση έρευνας πάνω στη φύση, όπως η Ελλάδα.

Οι καλύτερα μελετημένες εδαφόβιες ζωικές ομάδες από πλευράς οικολογίας είναι τα αρθρόποδα και τα ερπετά, ενώ λιγότερο μελετημένα είναι τα υπόλοιπα ασπόνδυλα (μαλάκια, δακτυλιοσκώληκες κ.λ.π.) και τα μικρά θηλαστικά.

Αν και τα ερπετά μπορεί να θεωρηθούν ως η καλύτερα μελετημένη ομάδα στα Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστήματα, στην Ελλάδα, οι γνώσεις μας για την οικολογία τους είναι ανεπαρκείς. Οι περισσότερες οικολογικές εργασίες έχουν γίνει από μέλη της ερευνητικής ομάδας και κάποιες αποσπασματικές από άλλους επιστήμονες (Chondropoulos & Lykakis 1983, Valakos 1986, 1987, 1989 Valakos & Vlachopoulos 1987, 1989, Valakos & Polymeni 1990, Maragou & Valakos 1992, Chondropoulos et al. 1993). Από τις παραπάνω μελέτες φαίνεται ότι τα ερπετά έχουν αναπτύξει ιδιαίτερους μηχανισμούς προσαρμογής στα Μ.Τ.Ο. του Ελλαδικού χώρου. Έτσι, οι πυκνότητες των πληθυσμών των ερπετών μεταβάλλονται από νησί σε νησί και δείχνουν να σχετίζονται είτε με βιοτικούς είτε με αβιοτικούς παράγοντες. Η τροφή διαφοροποιείται όχι μόνο εποχιακά αλλά και χωρικά την ίδια εποχή. Οι αναπαραγωγικές στρατηγικές μεταβάλλονται από Βορρά προς Νότο, αλλά τα στοιχεία που έχουμε είναι ανεπαρκή (Χονδρόπουλος 1984).

Η έλλειψη οικολογικών στοιχείων φαίνεται και στην ανασκόπηση των Ελληνικών ειδών ερπετών που γίνεται στο τρίτομο έργο " Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas" (Boehme 1981-1998). Αντιθέτως τα στοιχεία που υπάρχουν για τα ερπετά που εξαπλώνονται στα Μ.Τ.Ο. της Ιταλίας, Γαλλίας, Ισπανίας, είναι πάρα πολλά όπως προκύπτει από το παραπάνω έργο. Έτσι σ' αυτές τις χώρες, τα οικολογικά στοιχεία που έχουν συλλεγεί, έχουν βοηθήσει στην διατύπωση και την εφαρμογή διαχειριστικών στρατηγικών και για τα είδη και για τους βιοτόπους (Castilla & Bauwens 1991).

Σύμφωνα με μια πρόσφατη ανασκόπηση της οικολογίας των αρθροπόδων του εδάφους (Legakis 1994), οι ομάδες αυτές δείχνουν μια σαφή εποχικότητα καθώς επηρεάζονται κυρίως από τη θερμή εποχή του έτους, ενώ παράλληλα έχουν αναπτύξει φυσιολογικούς, ηθολογικούς και οικολογικούς μηχανισμούς αντιμετώπισης του προβλήματος της θερινής ξηρασίας. Το κλίμα αλλά και η δομή της βλάστησης και η διαθεσιμότητα τροφής επηρεάζουν σημαντικά τη χρονική και χωρική κατανομή των ομάδων αυτών. Γνωρίζουμε όμως πολύ λίγα πράγματα για τον τρόπο με τον οποίο τα διαφορετικά είδη εκμεταλλεύονται το ενδιαίτημά τους, γιατί δεν έχουν γίνει λεπτο-

μερείς μελέτες σε επίπεδο ειδών και σε επίπεδο μικροπεριβαλλόντων, ούτε έχουν μελετηθεί επαρκώς οι σχέσεις ανάμεσα σε διαφορετικές ομάδες ζώων (θηλαστικά - ερπετά - ασπόνδυλα) καθώς αυτό απαιτεί τη συνεργασία διάφορων ειδικών, κάτι που επεδίωξε να προωθήσει το παρόν πρόγραμμα.

Το ερευνητικό έργο που πραγματοποιήθηκε είναι σημαντικό για τους εξής λόγους:

1) Η γνώση των ζωικών βιοκοινωνιών, και ιδιαίτερα των ερπετών στα συγκεκριμένα νησιωτικά οικοσυστήματα, είναι ελλιπής τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς.

2) Τα ερπετά των μεσογειακού τύπου οικοσυστημάτων έχουν μελετηθεί ελάχιστα και αποσπασματικά. Μόνο σε ορισμένες Μεσογειακές χώρες (Ισπανία, Γαλλία) έχουν μελετηθεί τα ενδημικά είδη, με αποτέλεσμα να αναπτυχθεί μια μεθοδολογία προσέγγισης και διαχείρισης των πληθυσμών των προστατευόμενων ενδημικών ειδών.

3) Τα εν λόγω οικοσυστήματα είναι τυπικά της Μεσογειακής περιοχής και θα πρέπει να προστατευθούν ως αντιπροσωπευτικά του μεγαλύτερου μέρους οικοσυστημάτων του Αιγαίου. Τέτοιου είδους οικοσυστήματα είναι ήδη απειλούμενα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η γνώση της δομής και της λειτουργίας αυτών των οικοσυστημάτων είναι απαραίτητη για τη διαμόρφωση αποτελεσματικών σχεδίων διαχείρισης.

4) Η εντεινόμενη υποβάθμιση των βιοτόπων (ιδιαίτερα στη Μήλο λόγω εξόρυξης ορυκτών και του αυξανόμενου τουρισμού) απειλεί τους πληθυσμούς των ερπετών, ιδιαίτερα της *Macrovipera schweizeri*, η οποία συγκαταλέγεται στα σπανιότερα είδη ερπετών της Ευρώπης. Οι πληθυσμοί της κινδυνεύουν και απο την ανεξέλεγκτη συλλογή με σκοπό την εξαγωγή και το εμπόριο στις αγορές του εξωτερικού (κατα μια εκτίμηση εξάγονται παράνομα περίπου 1000 άτομα το χρόνο). Πρόσφατες παρατηρήσεις δείχνουν ότι οι πληθυσμοί μειώνονται συνεχώς τα τελευταία χρόνια. Για τους λόγους αυτούς, τα προς μελέτη είδη ερπετών *Podarcis milensis* και *M. schweizeri* προστατεύονται ήδη από την Ελληνική νομοθεσία (Π.Δ. 67/81) και από διεθνείς συμβάσεις και οδηγίες (Σύμβαση Βέρνης, Οδηγία 92/43 περί οικοτόπων), ενώ ειδικότερα η *M. schweizeri* θεωρείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως είδος προτεραιότητας για προστασία.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Επιλογή της περιοχής μελέτης

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκαν τα νησιά Μήλος, Κίμωλος και Πολύαιγος γιατί χαρακτηρίζονται κατά πρώτο λόγο από την παρουσία τυπικών Μεσογειακού Τύπου Οικοσυστημάτων και κατά δεύτερο λόγο από την εξάπλωση σ'αυτά ενδημικών ειδών ερπετών, αρκετά από τα οποία είναι απειλούμενα. Η μελέτη της περιοχής θα συνεισφέρει στη διαμόρφωση διαχειριστικών προτάσεων για τα νησιά αυτά. Ως κεντρική περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η Μήλος γιατί είναι το μεγαλύτερο νησί του συστήματος, διαθέτει τη μεγαλύτερη ποικιλία οικοσυστημάτων με αμμοθίνες, βραχώδεις ακτές, ρέματα, υγροτόπους, φρύγανα, μακκία, δάση κωνοφόρων κ.ά., και είναι ευκολότερα προσπελάσιμη.

Γενικά στοιχεία για τη Μήλο

Η Μήλος ανήκει στις Δυτικές Κυκλάδες, έχει έκταση 150,6 τ. χλμ. και μήκος ακτογραμμής 126 χλμ. Ο κόλπος του Αδάμαντα, ένα από τα μεγαλύτερα φυσικά λιμάνια της Μεσογείου, χωρίζει το νησί σε δύο τμήματα. Το ανατολικό τμήμα είναι σχεδόν επίπεδο και πρακτικά συγκεντρώνει όλες τις δραστηριότητες του νησιού (γεωργικές καλλιέργειες, ορυχεία, οικισμοί) ενώ το ορεινότερο δυτικό τμήμα φιλοξενεί την υψηλότερη κορυφή του νησιού τον Προφήτη Ηλία (751μ.). Η γεωλογική ιστορία της περιοχής καθώς και οι ιδιαίτερες οικολογικές συνθήκες που επικρατούν εξ' αιτίας του ηφαιστειακού υποστρώματος είχαν ως αποτέλεσμα η Μήλος να διαθέτει σημαντικά ενδημικά είδη ζώων και φυτών (Εταιρία Μελέτης και Προστασίας Μεσογειακής Φώκι-ας 1998).

Το νησί διαθέτει ποικιλία βιοτόπων όπως ρέματα με πλούσια βλάστηση από πικροδάφνες και λυγαριές, φρύγανα, ελαιώνες, μακί, διαπλάσεις με κέδρους καθώς και τρεις υγρότοπους την Αχιβαδόλιμνη, τις Αλυκές και την λιμνοθάλασσα Ριβάρι. Από αυτούς ο σπουδαιότερος είναι η Αχιβαδόλιμνη η οποία είναι μία φυσική ρηχή λίμνη που τροφοδοτείται από μία πηγή γλυκού νερού καθώς και από δύο εποχιακούς χείμαρρους και επικοινωνεί με διάυλο με την θάλασσα. Συνιστά σπάνιο οικοσύστημα για τις Κυκλάδες αφού υποστηρίζει μία πλούσια και ποικίλη βλάστηση που αποτελείται από λεύκες, κέδρους, καλαμιώνες, υδροχαρή φυτά και αλόφυτα με αποτέλεσμα να διατηρεί πλούσια πανίδα αρθροπόδων και ερπετών (με μεγάλες πυκνότητες) και να αποτελεί σημαντικό μεταναστευτικό σταθμό της ορνιθοπανίδας για την περιοχή των Κυκλάδων.

Γεωλογικά στοιχεία

Η Μήλος καθώς και τα νησιά Κίμωλος/ Πολύαιγος/ Αντίμηλος αποτελούν το προϊόν μιας εκτεταμένης ηφαιστειακής δραστηριότητας που ξεκίνησε πριν από 3 εκατομμύρια χρόνια και τελείωσε πριν από περίπου 100.000 χρόνια. Αξίζει να τονισθεί ότι το νησιωτικό αυτό σύμπλεγμα ήταν από τα πρώτα που απομονώθηκαν κατά τον αποχωρισμό των Κυκλάδων από την ηπειρωτική Ελλάδα και τον σχηματισμό του Κ. Αιγαίου κατά το Πλειόκαινο (3-5 εκ. χρόνια πριν) (Papanikolaou & Dermitzakis 1981).

Το νησί γεωλογικά υπήρξε ενεργό ηφαίστειο μέχρι τα μέσα του Τεταρτογενο-ύς. Συγκροτείται κυρίως από προϊόντα της ηφαιστειακής δράσης Πλειοκαινικής/ Πλειστοκαινικής ηλικίας τα οποία βρίσκονται πάνω σε ιζήματα από κροκαλοπαγή και ασ-

βεστόλιθους (οι οποίοι περιέχουν απολιθώματα). Κάτω από το σύστημα αυτό κείται υπόβαθρο από μη πυριγενή πετρώματα που αποτελούν το κρυσταλλικό υπόβαθρο της περιοχής και ανήκουν στην γεωτεκτονική ενότητα των Β. Κυκλάδων (κυρίως στη νότια Μήλο).

Ο μεταλλευτικός πλούτος του νησιού, αποτέλεσμα κυρίως της παλαιότερης ηφαιστειακής δραστηριότητας, παίζει κυρίαρχο ρόλο στην οικονομία και στην ευρύτερη φυσιογνωμία του από τους προϊστορικούς χρόνους. Ο οψιδιανός αποτέλεσε αντικείμενο εξόρυξης, επεξεργασίας και εμπορίου από τη νεολιθική εποχή. Σήμερα, η Μήλος, αποτελεί κέντρο παραγωγής και επεξεργασίας περλίτη, μπεντονίτη, καολίνη και άλλων ορυκτών.

Επιλογή περιοχών μελέτης - Γεωγραφική τους θέση

Οι προκαταρκτικές αναγνωριστικές επισκέψεις στη Μήλο οδήγησαν στην επιλογή δύο περιοχών δειγματοληψίας. Και οι δύο περιοχές βρίσκονται στην κορυφή του κόλπου του νησιού, 8χλμ. από τον Αδάμαντα προς την κατεύθυνση του αεροδρομίου και με ΒΔ προσανατολισμό.

Η πρώτη περιοχή αποτελεί τις βόρειες παρυφές της λίμνης Αχιβαδόλιμνης. Βρίσκεται περίπου 100μ. μακριά από την ομώνυμη παραλία και 2μ. από τους καλαμιώνες της λίμνης. Αποτελεί ένα οικοσύστημα αμμοθινών. Το γεγονός ότι οι αμμοθίνες δεν έχουν μελετηθεί καθόλου στην Ελλάδα αποτέλεσε και τον κύριο λόγο επιλογής του. Επιπλέον κρίθηκε σαν ιδανικός βιότοπος για την μελέτη της *Podarcis milensis* αφού από τις προκαταρκτικές επισκέψεις έγινε εμφανές το γεγονός ότι η περιοχή υποστηρίζει ένα μεγάλο πληθυσμό σαυρών, η σύλληψη των οποίων μάλιστα είναι πολύ εύκολη λόγω της ίδιας της φύσης του βιοτόπου (ανοιχτή αμμοθίνη με μεγάλα ξέφωτα και θαμνώνες).

Η δεύτερη περιοχή, τα Βουνάλια, βρίσκεται σε απόσταση 1χλμ. από την πρώτη προς την κατεύθυνση του αεροδρομίου. Είναι μια εγκαταλειμμένη καλλιέργεια 200μ. από το επίπεδο της θάλασσας. Το σημείο αυτό επιλέχθηκε διότι αποτελεί ένα τυπικό νησιωτικό μεσογειακού τύπου οικοσύστημα. Παρ' όλα αυτά, κατά την πορεία της εργασίας διαπιστώθηκε ότι δεν ήταν ο κατάλληλος για την μελέτη κάποιων παραμέτρων (πληθυσμιακά, αναπαραγωγή κ.ά.) για δύο λόγους: α/ διότι δεν είχε μεγάλο πληθυσμό σαυρών, β/ η πολύ πυκνή βλάστηση αποτελούσε εμπόδιο στην συλλογή των λίγων υπάρχοντων σαυρών. Κατά συνέπεια σαν βασικός σταθμός δειγματοληψίας χρησιμοποιήθηκε η περιοχή της Αχιβαδόλιμνης στην οποία μελετήθηκαν οι εξής παράμετροι: 1/ μέγεθος πληθυσμού, 2/ αναπαραγωγή, 3/ τροφικές σχέσεις. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από την δεύτερη περιοχή χρησιμοποιήθηκαν είτε συμπληρωματικά (στην αναπαραγωγή) είτε συγκριτικά (στις τροφικές σχέσεις) αφού έγινε ο κατάλληλος στατιστικός έλεγχος για την πιθανή ομαδοποίηση των δεδομένων των δύο περιοχών.



Σχ. 2.1. Χάρτης της Δυτικής Μήλου με τις δύο περιοχές μελέτης, την Αχιβαδόλιμνη αριστερά και τα Βουνάλια δεξιά.

Κλίμα

Στον πίνακα δίνονται τα κύρια κλιματικά στοιχεία για το έτος 1996 προερχόμενα από το μετεωρολογικό σταθμό της Τρυπητής Μήλου.

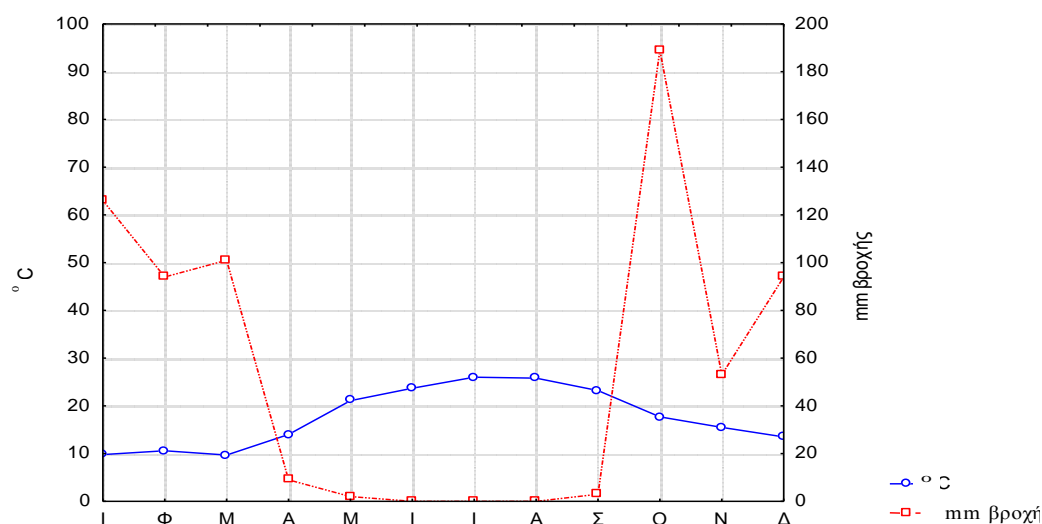
Η θερμή περίοδος κατά το έτος 1996 διήρκησε από τον Μάιο έως περίπου τις αρχές Σεπτεμβρίου με θερμότερους μήνες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο. Οι ψυχρότεροι μήνες ήταν ο Ιανουάριος και ο Μάρτιος. Η μέση θερμοκρασία παρουσίασε τη μέγιστη τιμή της τον Ιούλιο (26°C) και την ελάχιστη κατά τους μήνες Ιανουάριο ($9,8^{\circ}\text{C}$) και Μάρτιο ($9,7^{\circ}\text{C}$). Η μέση μέγιστη θερμοκρασία κυμάνθηκε από $11,8^{\circ}\text{C}$ τον Ιανουάριο σε 30°C τον Ιούλιο, ενώ η μέση ελάχιστη από 8°C τον Μάρτιο σε $22,3^{\circ}\text{C}$ τον Ιούλιο.

Η ξηρή περίοδος διήρκησε από τον Απρίλιο (9 mm) έως το Σεπτέμβριο (3 mm) ενώ το μέγιστο ύψος βροχόπτωσης παρατηρήθηκε τον Οκτώβριο (189 mm) και το ελάχιστο τους μήνες Ιούνιο/ Ιούλιο/ Αύγουστο (0 mm).

Παράμετρος	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)	9,8	10,6	9,7	14	21,1	23,7	26	25,8	23,2	17,7	15,5	13,5
Μέση μέγιστη θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)	11,8	12,6	12	17,5	26	27,9	30	29,5	26,9	20,4	18,2	15,5
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)	8,4	9	8	11,1	16,9	19,1	22,3	22,1	20,1	15,7	14	11,4
Ολικό ύψος βροχής (mm)	126	94	101	9	2	0	0	0	3	189	53	94
Σχετική υγρασία (%)	67	75	76	64	55	46	49	62	66	72	76	81

Από τα στοιχεία του πίνακα προκύπτει το ομβροθερμικό διάγραμμα του σχήματος 2.2 για το έτος 1996. Στο διάγραμμα αυτό οικολογικά ξηροί θεωρούνται οι μήνες για τους οποίους το ύψος της βροχόπτωσης είναι μικρότερο από το διπλάσιο της μέσης θερμοκρασίας. Συνεπώς η ξηρή περίοδος αποτελείται από έξι μήνες, τους μήνες Απρίλιο έως Σεπτέμβριο, για το έτος 1996.

Τέλος, με βάση συγκεντρωτικά κλιματικά στοιχεία 40 ετών, η Μήλος κατατάσσεται στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα θερμό ενώ σύμφωνα με τον βιοκλιματικό χάρτη της Ελλάδας (Μαυρομάτης 1978), στις περιοχές με έντονο θερμομοσογειακό χαρακτήρα του Μεσογειακού βιοκλίματος.



Σχήμα 2.2. Ομβροθερμικό διάγραμμα για το έτος 1996, βασισμένο στα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού της Τρυπητής Μήλου.

Χλωρίδα

Τα επικρατέστερα είδη στην Αχιβαδόλιμνη είναι ο θαλασσόκεδρος (*Juniperus oxycedrus macrocarpa*) ο οποίος συναντάται σε αμμώδεις και πετρώδεις τοποθεσίες κοντά στη θάλασσα στη Ν. Ελλάδα και σε ορισμένα νησιά και το θυμάρι (*Coridothymus capitatus*). Επίσης έχουν αναγνωρισθεί τα: *Reichardia* sp., *Medicago marina* L., *Rumex bucephalophorus* L., *Senecio* sp., *Erodium* sp., *Dittrichia viscosa* (L) Grender.

Στα Βουνάλια επικρατέστερα είδη είναι η ασπρολαδανιά (*Cistus salvifolius* L.) καθώς και το ρείκι (*Erica manipuliflora* Salisb.) ενώ αναγνωρίστηκαν και τα εξής: *Lavandula stoechas* L., *Leontodon tuberosus* L., *Silene colorata* Poiret, *Senecio* sp., *Coridothymus capitatus* Reichenb.f.

Γενικά στοιχεία για την Κίμωλο

Η Κίμωλος έχει έκταση 35,7 τ.χλμ. και η ακτογραμμή της είναι 38 χλμ. Έχει επίσης χαμηλό ανάγλυφο (το 88% της επιφάνειας της είναι χαμηλότερο από 200 μ.) αλλά οι ακτές της είναι γενικά πιο απότομες απ'αυτές της Μήλου, με εξαίρεση το νότιο-νοτιοδυτικό της τμήμα. Η γεωργική της γη είναι πολύ περιορισμένη και οι υδατικοί της πόροι ανεπαρκείς (Εταιρία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας 1998).

Η κύρια βλάστηση στην Κίμωλο είναι τα φρύγανα και οι θαμνώνες, σε έδαφος συχνά πετρώδες ή βραχώδες και συχνά όξινο. Κοντά στις ακτές, σε βράχους πάνω από τη θάλασσα και σε ξηρές εκτεθειμένες πλαγιές επικρατούν τα “παράκτια” φρύγανα με *Centaurea spinosa* (αλίφονας) και *Cichorium spinosum* (σταμναγκάθι). Προς το εσωτερικό, κυρίαρχα είδη είναι τα *Cistus* (κιστάρια ή λαδανιές) ή η *Erica manipuliflora* (ρείκι) και η *Lavandula stoechas* (λεβάντα) και σπανιότερα το *Sarcopoterium spinosum* (αστοιβή). Οι τύποι αυτοί φρυγάνων διαδέχονται ο ένας τον άλλο ή αναμιγνύονται και έχουν ποικίλη σύνθεση. Συχνότερα απαντούν οι αραιοί ή πυκνότεροι, τύποι γκαρίγκ, θαμνώνες με *Juniperus phoenicea* (φίδες) και *Pistacia lentiscus* (σχίνα), χαμηλά σε εκτεθειμένες θέσεις ή ψηλότερα στο εσωτερικό, ανάμεσα σε είδη φρυγάνων. Πυκνότεροι θαμνώνες (μακί, υψηλό και πυκνό ματοράλ) βρίσκονται κυρίως σε ρεματιές με κυρίαρχα είδη πάλι τα *Juniperus*, τα σχίνα και την *Olea europaea* (αγριελιά). Στην παρόχθια βλάστηση των ρεμάτων, στο εσωτερικό, συμμετέχουν τα είδη *Nerium oleander* (πικροδάφνη), *Vitex agnus-castus* (λυγαριά) και *Myrtus communis* (μυρτιά). Σημαντικό τμήμα της περιοχής καλύπτουν οι πεζούλες, καλλιεργούμενες ή εγκαταλειμμένες.

Όλες αυτές οι διαπλάσεις αντιπροσωπεύονται καλύτερα στο βόρειο και στο δυτικό τμήμα που έχουν ελαφρύτερες ανθρωπογενείς επιδράσεις. Στο ανατολικό τμήμα υπάρχουν περισσότεροι οικισμοί, παραλιακός δρόμος, παλιά ορυχεία και μια χλωματερή.

Οι ακτές είναι ως επί το πλείστον βραχώδεις και απότομες με χασμοφυτική και αεροαλοφυτική βλάστηση στις εκτεθειμένες θέσεις. Είναι όμως σημαντικές οι θέσεις όπου οι ακτές είναι ομαλές και εκβάλουν ρέματα και σχηματίζονται αμμοθινικά και υγροτοπικά συστήματα.

Γενικά στοιχεία για την Πολύαιγο

Η Πολύαιγος έχει έκταση 17,1 τ. χλμ. και είναι το τέταρτο σε μέγεθος ακατοίκητο νησί της Ελλάδας. Είναι περισσότερο ορεινή από τη Μήλο και την Κίμωλο, αφού μόλις 38% της έκτασης της είναι κάτω από 200μ. Στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα οι κλίσεις του εδάφους είναι μεγάλες και το έδαφος καταλήγει απότομα στη θάλασσα. Πιο ομαλές εμφανίζονται οι κλίσεις στο κεντρικό και δυτικό τμήμα του νησιού (Εταιρία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας 1998).

Η Πολύαιγος χαρακτηρίζεται από εκτεταμένους θαμνώνες, πιο πυκνούς στα πολυάριθμα ρέματα που κατεβαίνουν από τα βουνά προς τις ακτές ή αραιούς, που εναλλάσσονται με πετρώδεις περιοχές ή λιθώνες με αραιή βλάστηση ή με γυμνούς βραχώδεις όγκους. Απαντώνται τα αντιπροσωπευτικά φρύγανα με *Centaurea spinosa* ή με *Helichrysum italicum*, στις παράκτιες περιοχές και σε ξερές κοίτες ρεμάτων. Στις πλαγιές των βουνών επικρατούν οι ερεικώνες με *Erica manipuliflora*, *Cistus* και άλλα φρυγανικά είδη. Συχνά εμφανίζονται διαπλάσεις με μορφή γκαρίγκ με *Juniperus phoenicea* και *Pistacia lentiscus*. Στις καλύτερες θέσεις οι θαμνώνες είναι πυκνότεροι και ψηλότεροι. Στις όχθες των ρεμάτων συμμετέχουν οι πικροδάφνες και οι μυρτιές.

Οι ακτές είναι κυρίως βραχώδεις, είτε απόκρημνες με την τυπική χασμοφυτική αεροαλοφυτική βλάστηση είτε πιο ομαλές με χαμηλούς θαμνώνες. Οι πιο εκτεταμένες αμμώδεις παραλίες βρίσκονται στο δυτικό τμήμα. Όπου οι ακτές είναι ομαλές και εκβάλουν ρέματα, σχηματίζονται λιμνία και μικροί υγροτοπικοί με αλμυρά λειβάδια και καλαμώνες.

ΜΕΘΟΔΟΙ

Γενικά

Για την ολοκλήρωση της μελέτης πραγματοποιήθηκαν 17 αποστολές στις περιοχές μελέτης. Στα αποτελέσματα έχουν προστεθεί και αποτελέσματα από αποστολές που είχαν αμέσως προηγηθεί της έναρξης της μελέτης (Νοέμβριος 1995 - Αυγούστος 1996) ώστε να υπάρχουν περισσότερα συγκρίσιμα στοιχεία και να δοθεί μια περισσότερο ολοκληρωμένη εικόνα.

Τετραγωνισμός της Αχιβαδόλιμνης

Στην Αχιβαδόλιμνη όπως αναφέρθηκε παραπάνω πραγματοποιήθηκε το μεγαλύτερο μέρος των μελετών. Για να διεξαχθεί η εργασία της εκτίμησης του μεγέθους του πληθυσμού κρίθηκε σκόπιμη η επιλογή ενός συγκεκριμένου κομματιού της παραλίμνιας περιοχής. Το κομμάτι αυτό, ένα παραλληλόγραμμο μήκους 70m και πλάτους 30m, διαιρέθηκε σε 78 τετράγωνα πλευράς 5m. Τα τετράγωνα οριοθετήθηκαν με νούμερα από βαφή πάνω σε πέτρες. Οι ακτίνες των τετραγώνων που σχημάτιζαν το μήκος του παραλληλογράμμου με κατεύθυνση από Βορά προς Νότο χαρακτηρίστηκαν με αριθμούς από το 1 έως το 14. Αντίστοιχα οι πλευρές των τετραγώνων που ήταν παράλληλες με το πλάτος (Δύση προς Ανατολή) είχαν αριθμούς από 1 έως το 6. Έτσι, κάθε τετράγωνο περιγράφεται από μία συντεταγμένη του τύπου 11,2. Μετά την διαίρεση έγινε και η τοπογραφική αποτύπωση της φυτικής κάλυψης στο συγκεκριμένο παραλληλόγραμμο (σχ. 3.1).

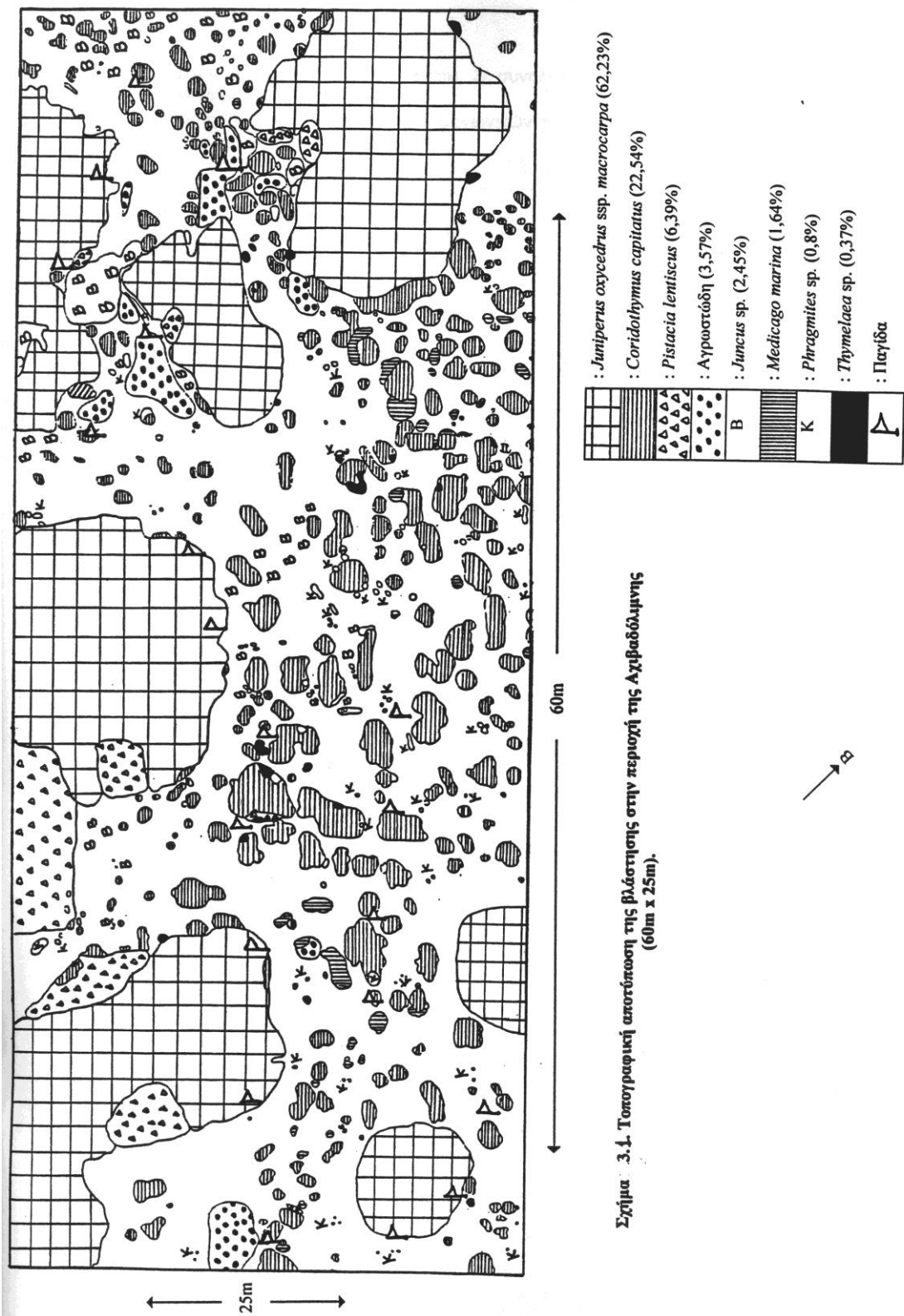
Ερπετά

Κατά τη διάρκεια των αποστολών παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν τα ερπετά της ευρύτερης περιοχής μελέτης και συλλέχθηκαν ζώα για τις ανάγκες του προγράμματος κυρίως από τις δύο μελετούμενες περιοχές.

Σε όλα τα ζώα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για ανατομή ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία:

Μελέτη αναπαραγωγής

- Μέτρηση του μήκους σώματος (μύτη-αμάρα) και του ολικού μήκους σώματος με χάρακα ακριβείας.
- Καταγραφή των υπάρχοντων αναπαραγωγικών εξωτερικών χρωματισμών (θαλασσί-πράσινες κουκίδες στις πλευρές και στο λαιμό των αρσενικών) ή χαρακτηριστικών τριγωνικών σχηματισμών στην κοιλιά των θηλυκών που υποδηλώνουν πρόσφατη σύζευξη (δάγκωμα αρσενικών).
- Ανατομή του δείγματος - καταγραφή κατάστασης αναπαραγωγικού συστήματος. Στα αρσενικά ζώα μετρήθηκε το μήκος και το πλάτος των όρχεων με την βοήθεια της μικρομετρικής κλίμακας του στερεοσκοπίου και ελέγχθηκε η κατάσταση της επιδιδυμίδας -εμφανής ή όχι. Στα θηλυκά ζώα μετρήθηκαν τα εξής: 1/ αριθμός, μήκος και πλάτος υπάρχοντων ωαγωγικών αυγών, 2/ αριθμός, μήκος και πλάτος



Σχήμα 3.4. Τοπογραφική αποτύπωση της βλάστησης στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης (60m x 25m).

μεγάλων ωοθηκικών αυγών (>3mm), 3/ συνολικός αριθμός ωοθηκικών αυγών (και από τις δύο ωοθήκες).

Η εκτίμηση των διαφόρων αναπαραγωγικών χαρακτηριστικών καθώς και των παραμέτρων αύξησης, έγινε ως εξής:

- Η **σεξουαλική ωριμότητα** των θηλυκών ζώων εκτιμήθηκε από την παρουσία είτε μεγάλων ωοθηκικών αυγών (>3mm), είτε ωαγωγικών αυγών. Για την εξεύρεση του ελάχιστου μήκους σώματος κατά την σεξουαλική ωρίμανση χρησιμοποιήθηκε το μήκος του μικρότερου ώριμου θηλυκού που διέθετε κάποιο από τα παραπάνω (Parker & Piana 1975). Αντίστοιχα, η ωριμότητα των αρσενικών ζώων εκτιμήθηκε από την ύπαρξη των εξωτερικών δευτερογενών σεξουαλικών χαρακτήρων (θαλασσί-πράσινες κουκίδες στις πλευρές και στο λαιμό).
- Το **μέγεθος γέννας** υπολογίστηκε με βάση τον αριθμό των ωαγωγικών αυγών ή των μεγάλων ωοθηκικών (διάμετρο >3mm) (Tinkle 1967).
- Η **συχνότητα των γεννών** εκτιμήθηκε από την ταυτόχρονη παρουσία ωαγωγικών και μεγάλων ωοθηκικών αυγών, η οποία υποδηλώνει την ύπαρξη παραπάνω από της μιας γέννας ανά περίοδο (Vitt 1982).
- Ο υπολογισμός του όγκου των όρχεων και των αυγών έγινε από την εξίσωση του όγκου του ελλειψοειδούς:

$$V = 4/3 \times \pi \times a/2 \times (b/2)^2$$

όπου a είναι η μεγαλύτερη διάσταση (μήκος) και b η μικρότερη (πλάτος).

- Ως συνολικός όγκος γέννας (CV) ενός θηλυκού θεωρήθηκε το σύνολο του όγκου όλων των αυγών του, ενώ σαν μέσος όγκος αυγών (MEV) το ηλικίο όγκος γέννας / αριθμός ωαγωγικών αυγών για κάθε ζώο (Frankenberg & Werner 1992).
- Η **αναπαραγωγική προσπάθεια** υπολογίστηκε με βάση τις γραμμικές συσχετίσεις ανάμεσα στο μήκος σώματος (SVL), τον αριθμό των ωαγωγικών αυγών καθώς και τον ολικό (CV) και μέσο (MEV) όγκο τους. Η εξακρίβωση των παραπάνω σχέσεων υποδεικνύει έμμεσα την συνολική ενέργεια που επενδύει ένα θηλυκό στην αναπαραγωγή.

Τροφική οικολογία

Το περιεχόμενο του πεπτικού σωλήνα κάθε ζώου εξετάστηκε σε στερεοσκόπιο στο οποίο είχε προσαρμοστεί μικρομετρική κλίμακα. Τα αναγνωρίσιμα τεμάχια της λείας προσδιορίστηκαν σε επίπεδο τάξης με την βοήθεια ειδικών κλειδών και στην συνέχεια καταγράφηκε το μήκος και το πλάτος κάθε ολόκληρου ατόμου. Τα κολεόπτερα προσδιορίστηκαν, όπου ήταν δυνατό, σε επίπεδο οικογένειας. Τέλος καταγράφηκαν και τα τεμάχια φυτικής ή ανόργανης προέλευσης (π.χ. έκδυμα σαύρας).

Για την αναγνώριση των φτερών (πουλιών) και των τριχών (θηλαστικών) στα στομάχια της οχιάς ακολουθήθηκε η μέθοδος των De Marinis και Agnelli (1993). Επί πλέον χρησιμοποιήθηκαν οι κλείδες και οι φωτογραφίες από τους Day (1966), Keller (1980, 1981) και De Marinis και Agnelli (1993). Το συγκριτικό υλικό προήλθε από τα ήδη αναγνωρισμένα δείγματα του Ζωολογικού Μουσείου του Πανεπιστημίου Αθηνών.

Μελέτη του πληθυσμού

Για την εύρεση της πυκνότητας του πληθυσμού στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης εφαρμόστηκε η μέθοδος μαρκαρίσματος-επανασύλληψης (Mark-and-recapture).

Η πιο απλή μέθοδος είναι η εκτίμηση κατά Petersen γιατί βασίζεται σε ένα και μοναδικό επεισόδιο μαρκαρίσματος ζώων και σε ένα δεύτερο επίσης μοναδικό επεισόδιο επανασύλληψης των ζώων. Η εκτίμηση στηρίζεται στην υπόθεση ότι σε ένα πληθυσμό (κλειστό) που έχει σταθερά χαρακτηριστικά, η αναλογία μαρκαρισμένων ζώων προς αμαρκάριστα παραμένει σταθερή κατά τις εκάστοτε δειγματοληψίες (Caughley 1980).

Αν:

M = Αριθμός των ζώων που μαρκαρίστηκαν την πρώτη φορά

C = Συνολικός αριθμός των ζώων που επανασυλλήφθηκαν την δεύτερη φορά

R = Αριθμός των μαρκαρισμένων ζώων κατά την επανασύλληψη

N = Μέγεθος του πληθυσμού (εκτίμηση) κατά την χρονική στιγμή του μαρκαρίσματος, τότε:

$$N/M = C/R \text{ οπότε } N = CM/R \quad (1)$$

Για να έχουμε μία ακριβή εκτίμηση του μεγέθους του πληθυσμού (N) με την μέθοδο του Petersen, θα πρέπει να ισχύουν οι παρακάτω συνθήκες (Caughley 1980):

1/ Κανένα ζώο δεν γεννιέται ή μεταναστεύει προς τον πληθυσμό κατά το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του μαρκαρίσματος (1^ο επεισόδιο) και της επανασύλληψης (2^ο επεισόδιο)

2/ Οι ρυθμοί θνησιμότητας και μετανάστευσης από τον πληθυσμό είναι ίδιοι για τα μαρκαρισμένα και αμαρκάριστα ζώα κατά την μελετούμενη περίοδο.

3/ Κανένα σημάδι μαρκαρίσματος δεν χάνεται

4/ Η πιθανότητα σύλληψης είναι ίδια για όλα τα άτομα του πληθυσμού

Οι τρεις πρώτες συνθήκες είναι δυνατό να ικανοποιούνται όταν το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του πρώτου και δεύτερου επεισοδίου είναι πολύ μικρό (Caughley 1980; Krebs 1989). Η τέταρτη συνθήκη μπορεί να δοκιμαστεί μέσω της σύγκρισης της κατανομής των συχνοτήτων των επανασυλλήψεων με την κατανομή Poisson (H₀ = ίση πιθανότητα επανασύλληψης). Με τη δοκιμασία χ² εξετάζουμε αν η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική ή όχι (Caughley 1980).

Η (1) στην πραγματικότητα παράγει μια επηρεασμένη εκτίμηση, η οποία τελικά καταλήγει σε μία υπερεκτίμηση. Ο Bailey (1952) πρότεινε ότι μια καλύτερη εκτίμηση (για R > 7) δίνεται από την εξίσωση:

$$N = M(C+1) / R+1 \quad (2)$$

με τυπικό σφάλμα: $S.E. = \sqrt{\{M^2(C+1)(C-R)/(R+1)^2(R+2)\}} \quad (3)$

Η μέθοδος σύλληψης-επανασύλληψης εφαρμόστηκε στον πληθυσμό της Αχιβαδόλιμνης τον Απρίλιο του 1997. Στις 20/4/1997, (9-1μμ), έγινε το μαρκάρισμα των σαυρών, ενώ την επόμενη ημέρα, στις 21/4/1997, (9-1μμ) έγινε η επανασύλληψη των ζώων. Κάθε σαύρα που συλλαμβανόταν μαρκαριζόταν με δύο τρόπους, για να αποφευχθεί το χάσιμο σημαδιών: 1/ με κόψιμο φαλαγγών από τα δάκτυλα (Tinkle 1967). 2/ με βερνίκι νυχιών. Κάθε κομμένο δάκτυλο αντιστοιχούσε σε ένα αριθμό. Το μαρκάρισμα με το βερνίκι γινόταν στο κεφάλι του ζώου, διότι εκεί συνήθως φαίνεται καλύτερα. Τέλος για κάθε ζώο που μαρκαριζόταν και ξαναπιανόταν καταγράφονταν οι συντεταγμένες του τετραγώνου στο οποίο βρισκόταν.

Συνολικά στις 20/4/97 σημαδεύτηκαν 40 σαύρες. Στις 21/4/97 επανασυλλήφθηκαν 51 σαύρες από τις οποίες οι 21 ήταν σημαδεμένες.

Στατιστική επεξεργασία - Παρουσίαση δεδομένων

Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε στον υπολογιστή με τη βοήθεια ειδικών προγραμμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν τα Petersen (Krebs 1989) και Capture for closed populations (Otis et al. 1978, White et al. 1982).

Ασπόνδυλα εδάφους

Παγίδες εδάφους

Για την μελέτη των ασπονδύλων του εδάφους και της τροφικής διαθεσιμότητας στις δύο περιοχές δειγματοληψίας χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά κύπελλα σαν παγίδες αρθροπόδων, αφού αυτά είναι ελαφρά, εύχρηστα και μεταφέρονται εύκολα.

Τα κύπελλα θάβονταν στο έδαφος, σε επιλεγμένα σημεία της περιοχής μελέτης, μέχρι το σημείο που το χείλος τους να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το επίπεδο του εδάφους. Στη συνέχεια γινόταν η προσθήκη του συντηρητικού υγρού (μέχρι ύψος 2-3 cm). Χρησιμοποιήθηκε αιθυλενογλυκόλη του εμπορίου, η οποία είναι ένα άοσμο, άχρωμο υγρό που μπορεί να διατηρήσει τα δείγματα στο εργαστήριο για κάποιο χρονικό διάστημα αναλλοίωτα.

Συνολικά τοποθετήθηκαν 20 αριθμημένες παγίδες σε συγκεκριμένες θέσεις στην κάθε περιοχή δειγματοληψίας. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν σε δύο παράλληλες γραμμές οι οποίες απέιχαν μεταξύ τους 3 μέτρα ενώ η κάθε παγίδα απέιχε από την επόμενη 5 μέτρα. Οι παγίδες αλλάζονταν κάθε μήνα για συνολικό διάστημα 19 μηνών (1 έτος + 7 συμπληρωματικοί μήνες).

Στατιστική επεξεργασία - Παρουσίαση δεδομένων

Τα μηνιαία δείγματα των στομαχικών περιεχομένων ποσοτικοποιήθηκαν με τους δύο παρακάτω τρόπους: α/ ποσοστό του συνολικού αριθμού ατόμων λείας ενός συγκεκριμένου τάξου στα στομάχια (%n) β/ ποσοστό των ατόμων που έχουν καταναλώσει ένα συγκεκριμένο τάξο λείας (%F). Η συχνότητα παρουσίας ενός τάξου λείας στα στομάχια (%F) είναι απαραίτητη αφού η ανάλυση με βάση το (%n) οδηγεί πολλές φορές, όπως στην περίπτωση των μυρμηγκιών ή κάποιων ημιπτέρων που καταναλώνονται περιστασιακά σε πολύ μεγάλους αριθμούς, σε εσφαλμένη εικόνα (υπερεκτίμηση). Η σύγκριση των στοιχείων από τα διαφορετικά δείγματα, δηλαδή από την Αχιβαδόλιμνη και τα Βουνάλια, έγινε με την βοήθεια του G- test.

Για την περαιτέρω ανάλυση, κρίθηκε αναγκαία η ομαδοποίηση των δεδομένων του κάθε μήνα σε εποχές (φθινόπωρο/ χειμώνας/ άνοιξη/ καλοκαίρι). Αυτό όμως δεν ήταν δυνατό να γίνει με τα στοιχεία από τα στομάχια καθώς αυτά παρουσίαζαν μεγάλη ετερογένεια. Για τον λόγο αυτό η ομαδοποίηση σε εποχές έγινε από τα δεδομένα της τροφικής διαθεσιμότητας, δηλαδή των παγίδων εδάφους, με G- test, και συνεπώς ακολουθήθηκε και η ίδια ομαδοποίηση εδώ.

Στρωννή εδάφους

Για τη μελέτη των ασπονδύλων που ζουν μέσα στη στρωννή συλλέχθηκαν 10 δείγματα στρωννής από κάθε μια περιοχή μελέτης της Μήλου στις τέσσερις εποχές (χειμώνας: Φεβρουάριο, άνοιξη: Μάιο, καλοκαίρι: Ιούλιο, φθινόπωρο: Νοέμβριο). Τα δείγματα είχαν διαστάσεις 25 x 25 εκ. και βάθος από 1-2 εκ. στα θυμάρια έως 5 εκ. στα Juniperus. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε χωνιά Berlese-Tullgren για 15 ημέρες και τα ζώα συλλέχθηκαν σε μικρά ποτήρια με συντηρικό αιθυλενογλυκόλη. Ταυτόχ-

ρονα, ζυγίσθηκε το κάθε δείγμα πριν και μετά την τοποθέτηση για να μετρηθεί η υγρασία της στρωμνής.

Μικροθηλαστικά

Για την ποιοτική καταγραφή των μικροθηλαστικών της περιοχής μελέτης χρησιμοποιήθηκαν, πέρα από τις τυχαίες παρατηρήσεις βιοδηλωτικών ιχνών, 20 ειδικές παγίδες μικροθηλαστικών (Sherman) δολωμένες με μίγμα ξηρών καρπών, κρέατος και πραλίνας σοκολάτας. Το μίγμα αυτό, σύμφωνα με την εμπειρία των περισσότερων ειδικών, προσελκύει τόσο τα τρωκτικά, όσο και τα εντομοφάγα.

Οι παγίδες τοποθετούντο κατά το σούρουπο, σε αποστάσεις περίπου 5 μέτρων μεταξύ τους, σε κατάλληλα σημεία στη βάση των φυτών της περιοχής. Η συλλογή των παγίδων γινόταν τις πρώτες πρωινές ώρες. Ο διαθέσιμος χρόνος δεν επέτρεψε την πολυήμερη παγίδευση. Οι παγίδες τοποθετούντο εναλλακτικά και στις δύο περιοχές μελέτης (Αχιβαδόλιμνη και Βουνάλια), ενώ σε μια περίπτωση έγινε προσπάθεια παγίδευσης και σε άλλες ενδιαφέρουσες περιοχές της δυτικής Μήλου (λίμνη Προβατά, φαράγγια νότιας Μήλου), δυστυχώς χωρίς επιτυχία.

Τα ζώα που συλλαμβάνονταν, μετά την αναγνώριση του είδους, του φύλου κλπ. και τις μετρήσεις διαφόρων χαρακτήρων, αφήνονταν ελεύθερα.

Εκτός από τις συλλήψεις με ειδικές παγίδες, μικροθηλαστικά βρέθηκαν και στις παγίδες εδάφους, που τοποθετούντο σε περιοδική βάση για τη μελέτη της εδαφικής πανίδας των αρθροπόδων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. ΕΡΠΕΤΑ

Γενικά για την ερπετοπανίδα

Τα νησιά Μήλος, Κίμωλος και Πολύαιγος συνιστούν μια ομάδα με τα εξής χαρακτηριστικά:

- γεωγραφικά απαρτίζουν το Αρχιπέλαγος της Μήλου
 - γεωλογικά εμφανίζουν τον ίδιο ηφαιστειακό χαρακτήρα
 - “φιλοξενούν” δύο πολύ σημαντικά ενδημικά είδη ερπετών
 - η βιβλιογραφία που αφορά στην ερπετοπανίδα των τριών νησιών είναι κοινή
- Κατά συνέπεια τα αποτελέσματα της καταγραφής της ερπετοπανίδας κάθε νησιού δίνονται μαζί, συνοδευόμενα από ξεχωριστά σχόλια στην περίπτωση που κρίνεται αναγκαίο.

Οι πρώτες σημαντικές αναφορές για την ερπετοπανίδα των νησιών προέρχονται από τους Mertens (1951, 1955), Werner (1930, 1935, 1938) και Wettstein (1952, 1953, 1957). Τον Νοέμβριο του 1985 ο Stubbs στην έκθεσή του για το Συμβούλιο της Ευρώπης καταγράφει όλη την ερπετοπανίδα των Δυτικών Κυκλάδων. Στη συνέχεια αναφορές έχουμε από τον Χονδρόπουλο (1986, 1989) και από τους συνεργάτες της καταγραφής των προτεινόμενων περιοχών του δικτύου Φύση 2000. Η πιο πρόσφατη καταγραφή των αμφιβίων και ερπετών της Μήλου ανήκει στους Legakis *et al.*, 1997.

Και τα τρία νησιά είναι πολύ σημαντικές περιοχές για την ερπετοπανίδα της Ελλάδας αφού διαθέτουν 2 ενδημικά είδη, την σαύρα *Podarcis milensis milensis* (Bedriaga, 1882) και την οχιά *Macrovipera schweizeri* (Werner, 1935) η οποία μάλιστα θεωρείται είδος προτεραιότητας για προστασία από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Τα δύο αυτά είδη χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής αφού ανήκουν στα ελάχιστα ενδημικά είδη σπονδυλοζώων της Ελλάδας (εκτός από τα ψάρια) και πιθανά αποτελούν τα μοναδικά στην περιοχή του Αιγαίου μαζί με τον αγκαθοποντικό της Κρήτης. Επίσης συναντώνται 2 ενδημικά υποείδη, η σαύρα *Lacerta trilineata hansschweizeri* Muller, 1935 και το νερόφιδο *Natrix natrix schweizeri* Muller, 1932.

1. Μήλος

Στη Μήλο έχουν παρατηρηθεί 1 είδος αμφιβίου και 11 είδη ερπετών. Αναλυτικότερα τα είδη που αναφέρονται στη βιβλιογραφία είναι τα παρακάτω:

α/ Αμφίβια	
<i>Rana ridibunda</i>	
β/ Ερπετά	
<i>Mauremys caspica</i>	<i>Podarcis milensis milensis</i>
<i>Cyrtopodion kotschy</i>	<i>Lacerta trilineata hansschweizeri</i>
<i>Hemidactylus turcicus</i>	<i>Eryx jaculus turcicus</i>
<i>Ablepharus kitaibelii</i>	<i>Elaphe situla</i>
	<i>Natrix natrix schweizeri</i>
	<i>Telescopus fallax</i>
	<i>Macrovipera schweizeri</i>

Κατά τη διάρκεια της μελέτης, στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Μήλου καταγράφηκαν όλα τα είδη αμφιβίων και ερπετών που αναφέρονται στην βιβλιογραφία εκτός από: α/ το νερόφιδο *Natrix natrix schweizeri* Muller, 1932. Το φίδι αυτό, φαίνε-

ται ότι έχει πολύ μικρούς πληθυσμούς στη Μήλο με αποτέλεσμα να είναι αρκετά δύσκολη η παρατήρησή του στα πλαίσια μιας τριήμερης επίσκεψης. β/ Το ερμηόφιδο *Eryx jaculus turcicus* Olivier, 1801 το οποίο λόγω της κρυπτικής του συμπεριφοράς είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί.

Τα σημαντικότερα (από πλευράς προστασίας) από τα είδη που παρατηρήθηκαν είναι τα παρακάτω:

α/ Αμφίβια

- *Rana ridibunda* Pallas, 1771, Λιμνοβάτραχος
Πράσινος μεγάλος βάτραχος που ζει κοντά στο νερό όπου και αναπαράγεται. Η επιβίωση του είναι άμεσα συνδεδεμένη με αυτό.
Παρατηρήθηκε ένα ώριμο άτομο σε μεγάλο φαράγγι με στάσιμα νερά στην ευρύτερη περιοχή του Αγίου Γιάννη.

Κατάσταση πληθυσμών - Κίνδυνοι

Το είδος είναι τοπικά άφθονο. Επειδή όμως εξαρτάται απόλυτα από το νερό, κάθε είδους ανθρώπινη επέμβαση που θα είχε σαν αποτέλεσμα την ρύπανση των νερών είτε την αποξήρανση του φαραγγιού θα κατέληγε μοιραία για την διατήρηση των πληθυσμών του.

β/ Ερπετά

Νεροχελώνες

- *Mauremys caspica* (Gmelin, 1774), Ποταμοχελώνα
Μικρή γκρί-καφέ χελώνα των γλυκών νερών. Το μήκος της δεν ξεπερνά τα 25 cm. Χαρακτηριστικές είναι οι ανοιχτόχρωμες γραμμές στα πλάγια του λαιμού. Ζει σε μικρές λίμνες καθώς και σε στάσιμα νερά. Παρατηρήθηκαν στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης 4 άτομα (2 νεαρά και 2 ώριμα) σε μικρό ρέμα με στάσιμα νερά.

Κατάσταση πληθυσμών - Κίνδυνοι

Στη Μήλο οι πληθυσμοί είναι μάλλον μικροί.

Η εξάρτησή της νεροχελώνας από το νερό καθιστά την προστασία των βιοτόπων της επιτακτική, ιδιαίτερα καθώς οι πληθυσμοί της είναι μικροί. Ο υγροβιότοπος της Αχιβαδόλιμνης είναι ένας από τους σημαντικότερους στο ευρύτερο σύμπλεγμα των Κυκλάδων αφού υποστηρίζει ένα πλούσιο αριθμό χλωρίδας και πανίδας. Κάθε προσπάθεια συνεπώς τουριστικής αξιοποίησης της περιοχής εγκυμονεί κινδύνους για την διατήρηση του πληθυσμού της νεροχελώνας αλλά και των υπολοίπων ερπετών. Τέλος παρόμοιο αποτέλεσμα θα είχε κάποια πιθανή ρύπανση των νερών.

Σαύρες

- *Podarcis milensis milensis* (Bedriaga, 1882), Σαύρα της Μήλου
Ενδημικό είδος του νησιωτικού συγκροτήματος της Μήλου εξαπλώνεται στην Μήλο, Κίμωλο, Πολύαιγο. Το μήκος της δεν ξεπερνάει τα 20 cm. Τα αρσενικά ζώα έχουν έντονους χρωματισμούς εμφανίζοντας θαλασσί στίγματα κατά την αναπαραγωγική περίοδο ενώ τα θηλυκά έχουν καφέ χρώμα. Συναντάται σε ποικιλία ενδιαιτημάτων όπως σε καλλιέργειες, μαντρότοιχους, σε αμμώδεις περιοχές.
Κατά την επίσκεψη μας παρατηρήθηκε σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας με λιγότερες παρατηρήσεις σε περιοχές με πλούσια βλάστηση.

Κατάσταση πληθυσμών - Κίνδυνοι

Στη Μήλο σχηματίζει πυκνούς πληθυσμούς ιδιαίτερα σε «ανοιχτές» περιοχές με αραιή και χαμηλή βλάστηση και σε μαντρότοιχους. Δεν υπάρχουν εμφανείς κίνδυνοι για τη σαύρα αυτή, παρ' όλα αυτά ριζικές αλλαγές όπως καταστροφή βιοτόπων από μεγάλες αλλαγές χρήσεων γης ή η αύξηση της έντασης των αγροτικών δραστηριοτήτων με την χρήση ζιζανιοκτόνων και άλλων τοξικών αγροτοχημικών θα προκαλούσαν προβλήματα στους πληθυσμούς.

Κατά συνέπεια παρ' ότι το είδος είναι άφθονο στο νησί η προστασία του επιβάλλεται αφού πρόκειται για ενδημικό είδος με περιορισμένη εξάπλωση.

- *Lacerta trilineata hansschweizeri* Muller, 1935 (Μεγάλη γουστέρα)
Ενδημικό υποείδος σαύρας που βρίσκεται και στα τρία νησιά. Είναι μία μεγάλη, ρωμαλέα πράσινη σαύρα που προτιμάει τις πιο υγρές θαμνώδεις περιοχές.
Κατά την επίσκεψη στη Μήλο παρατηρήθηκε ένα ζευγάρι στις όχθες της Αχιβαδόλιμνης καθώς και ένα πατημένο ζώο από αυτοκίνητο σε κοντινή περιοχή.

Κατάσταση πληθυσμών - Κίνδυνοι

Οι πληθυσμοί της σαύρας στη Μήλο είναι μικροί. Το γεγονός αυτό, τους καθιστά ευαίσθητους σε κάθε είδους εξωτερικές πιέσεις και ανθρώπινες δραστηριότητες.

Φίδια

- *Elaphe situla*, (Linnaeus, 1758), Σπιτόφιδο
Μεσαίου μεγέθους φίδι με χαρακτηριστικό χρωματισμό. Το συναντάμε συνήθως σε περιοχές με βράχους και πέτρες όπως παρυφές καλλιεργειών, δρόμων καθώς και κοντά σε κατοικίες και κήπους.
Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης βρέθηκαν δύο άτομα. ένα ώριμο και ένα νεαρό κάτω από πέτρα.

Κατάσταση πληθυσμών - Κίνδυνοι

Στη Μήλο το φίδι αυτό δεν φαίνεται να αντιμετωπίζει ιδιαίτερα προβλήματα. Οι μοναδικές ίσως απειλές είναι η θανάτωση του από τους κατοίκους καθώς και η παράνομη συλλογή από επιστήμονες.

- *Macrovipera schweizeri* (Werner, 1935) Οχιά της Μήλου
Ενδημικό είδος οχιάς, βρίσκεται στην Μήλο, Κίμωλο, Πολύαιγο και Σίφνο. Το μήκος του σώματος σπάνια ξεπερνάει το 1 μέτρο. Είναι ένα σχετικά παχύ φίδι με γκρί-καφέ χρώμα. Σε ορισμένες περιοχές της Μήλου υπάρχει η κόκκινη ποικιλία με κεραμιδί χρώμα.
Το φίδι αυτό το συναντάμε κοντά στα νερά ανάμεσα σε βλάστηση από *Nerium oleander*, στην κοίτη εποχιακών χειμάρρων, αλλά και σε ξηρές πετρώδεις περιοχές με αραιή βλάστηση από μεγάλους θάμνους (κυρίως *Pistacia lentiscus*).
Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης παρατηρήθηκαν 2 νεαρά άτομα δίπλα σε μικρό ρέμα με στάσιμα νερά. Παρατηρήθηκε επίσης ένα άτομο δίπλα στις Αλυκές καθώς και πατημένα ζώα στο δρόμο στην περιοχή του Χάλακα και της Αγίας Μαρίας. Τέλος παρατηρήθηκε ένα ζώο κάτω από πέτρα στην περιοχή του Προβατά. Επιπλέον, ένα άτομο της κόκκινης ποικιλίας παρατηρήθηκε από γεωλόγους στην περιοχή των Τριάδων.

Κατάσταση πληθυσμών – Κίνδυνοι

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη εκτίμηση (Προγρ. Βιοτ. Οχιάς Μήλου, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας 1997) ο πληθυσμός της οχιάς στη Δυτική Μήλο υπολογίζεται στα 2150 άτομα, ενώ ο συνολικός πληθυσμός στο νησί περίπου 2500 άτομα. Το μέγεθος των πληθυσμών της οχιάς σύμφωνα με παλαιότερες εκτιμήσεις είχε υπολογιστεί από 3.000-5.000 έως 8.000-9.000 για όλη την περιοχή κατανομής της (το 90% των ζώων βρίσκεται στην Μήλο). Οι πληθυσμοί αυτοί μειώνονται συνεχώς εξαιτίας μιας σειράς δραστηριοτήτων που έχουν σαν αποτέλεσμα είτε την άμεση μείωση των ζώων είτε την υποβάθμιση των βιοτόπων του. Παρ' ότι προστατεύεται αυστηρά από την Διεθνή νομοθεσία με την συνθήκη της Βέρνης, το διεθνές παράνομο εμπόριο ζώων αποτελεί γι αυτήν την κυριότερη απειλή. Κίνδυνο επίσης για το είδος αποτελούν οι εξορυκτικές δραστηριότητες που διενεργούνται στη Μήλο. Αυτές έμμεσα οδηγούν στον κατακερματισμό και στην υποβάθμιση των βιοτόπων του και άμεσα στην μείωση του αριθμού των ατόμων αφού πολλά ζώα σκοτώνονται κάθε χρόνο από τα φορηγά που μεταφέρουν τα ορυκτά.

Είναι φανερό ότι η πολύ περιορισμένη εξάπλωση αυτού του είδους το καθιστά ευάλωτο σε κάθε έναν από τους παραπάνω κινδύνους. Οποιαδήποτε μορφή πίεσης από το εξωτερικό περιβάλλον (π.χ. πυρκαγιές, παράνομο εμπόριο, αλλοίωση βιοτόπων από το ανεξέλεγκτο τουριστικό ρεύμα) λόγω της μικρής γεωγραφικής του κατανομής είναι δυνατό να έχει μεγάλες επιπτώσεις στην επιβίωσή του.

Πίνακας 4.1. Κατάσταση προστασίας, απειλής και ενδημισμού των αμφιβίων και ερπετών της περιοχής Μήλου.

Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα	Παρουσία σε διεθνείς & εθνικές νομοθεσίες, οδηγίες, κοκ. βιβλία κ.λ.π.				Ενδημισμός
		Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	Συνθήκη Βέρνης	IUCN	Κόκκινο βιβλίο	
ΑΜΦΙΒΙΑ						
<i>Rana ridibunda</i>	Λιμνοβάτραχος	V	III			-
ΕΡΠΕΤΑ						
<i>Mauremys caspica</i>	Ποταμοχελώνα	II/IV	II			-
<i>Cyrtopodion kotschyi</i>	Κυρτοδάκτυλος	IV	II			-
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Σαμιαμίδι		III			-
<i>Ablepharus kitaibelii</i>	Αβλέφαρος	IV	II			-
<i>Podarcis milensis milensis</i>	Σαύρα της Μήλου	IV	II	VU		1
<i>Lacerta trilineata hansschweizeri</i>	Μεγάλη γουστέρα	IV	II			2
<i>Eryx jaculus turcicus</i>	Ερημόφιδο	IV	III			-
<i>Elaphe situla</i>	Σπιτόφιδο	II/IV	II	DD		-
<i>Natrix natrix schweizeri</i>	Νερόφιδο		III	CR		3
<i>Telescopus fallax</i>	Γατόφιδο	IV	II			-
<i>Macrovipera schweizeri</i>	Οχιά της Μήλου	II*/IV	III	CR	V	4

*: είδος προτεραιότητας

IUCN (1996 Red list of Threatened Animals): CR: κινδυνεύοντα, VU: τρωτά, DD: ελλιπή στοιχεία

Ενδημισμός: 1. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, 2. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, Σίφνος, Σέρφος, 3. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, 4. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος και Σίφνος. Όλα τα παραπάνω είδη προστατεύονται από την εθνική νομοθεσία με το **Π.Δ. 67/81**

2. Κίμωλος

Στην Κίμωλο εξαπλώνονται 9 είδη ερπετών και ένα είδος αμφιβίου (?).

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα είδη ερπετών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία για την Κίμωλο. Η παρουσία του αμφιβίου *Rana ridibunda* δεν έχει επιβεβαιωθεί θεωρείται όμως πιθανή (Stubbs 1985) αφού στο νησί (στο νότιο-δυτικό τμήμα του) υπάρχουν μικρές υδατοσυλλογές που διατηρούν νερό και το καλοκαίρι.

Είδος
α/ Αμφίβια
<i>Rana ridibunda</i> (?)
β/ Ερπετά
<i>Cyrtopodion kotschy</i>
<i>Hemidactylus turcicus</i>
<i>Podarcis milensis milensis</i>
<i>Lacerta trilineata hansschweizeri</i>
<i>Eryx jaculus turcicus</i>
<i>Elaphe situla</i>
<i>Natrix natrix schweizeri</i>
<i>Telescopus fallax</i>
<i>Macrovipera schweizeri</i>

Κατά τη διάρκεια της μελέτης, στην περιοχή της Κιμώλου καταγράφηκαν οι σαύρες *Cyrtopodion kotschy* (κυρτοδάκτυλος), *Podarcis milensis milensis* (σαύρα της Μήλου) και *Lacerta trilineata hansschweizeri* καθώς και η οχιά της Μήλου *Macrovipera schweizeri*.

Τα σημαντικότερα (από πλευράς προστασίας) από τα είδη που αναφέρονται στην βιβλιογραφία είναι τα παρακάτω:

Σαύρες

Podarcis milensis milensis (Bedriaga, 1882)

Παρατηρήθηκαν αρκετά ζώα πάνω σε μαντρότοιχους, σε καλλιέργειες καθώς και στις παρυφές των δρόμων. Το είδος βρίσκεται σε αφθονία.

Lacerta trilineata hansschweizeri Muller, 1935 (Μεγάλη γουστέρα)

Κατά την επίσκεψη στη Κίμωλο παρατηρήθηκαν 4 άτομα στις παρυφές του δρόμου πάνω σε πρανή. Φαίνεται ότι η σαύρα αυτή σχηματίζει καλούς πληθυσμούς στο νησί.

Φίδια

Macrovipera schweizeri (Werner, 1935) Οχιά της Μήλου

Στο δρόμο προς την Αλυκή βρέθηκε ένα άτομο σκοτωμένο στις παρυφές του δρόμου. Ένα δεύτερο άτομο, ανώριμο, βρέθηκε σκοτωμένο δίπλα σε καλλιέργειες πάνω σε χωματόδρομο, στην περιοχή Καλαμίτσι. Πιθανότατα και τα δύο ζώα είχαν χτυπηθεί από αυτοκίνητο.

Κατάσταση πληθυσμών-Κίνδυνοι

Στην Κίμωλο τόσο ο τουρισμός (ο οποίος είναι σχεδόν ανύπαρκτος) όσο και οι εξορμηκτικές δραστηριότητες (περιορίζονται στο βόρειο τμήμα του νησιού) είναι σε πολύ μικρότερη κλίμακα απ' ό τι στη Μήλο. Το οδικό δίκτυο περιορίζεται σε μερικούς δρόμους ενώ οι περισσότερες μετακινήσεις των κατοίκων γίνονται με γαϊδούρια. Τα παραπάνω έχουν σαν αποτέλεσμα οι πληθυσμοί των ερπετών να διατρέχουν πολύ λιγότερους κινδύνους απ' ό τι στη Μήλο. Ουσιαστικά, οι κυριότερες απειλές γι αυτά είναι η παράνομη συλλογή καθώς και η θανάτωση φιδιών από τους κατοίκους.

Πίνακας 4.2. Κατάσταση προστασίας, απειλής και ενδημισμού των αμφιβίων και ερπετών της περιοχής Κιμώλου.

Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα	Παρουσία σε οδηγίες, διεθνείς & εθνικές νομοθεσίες, κοκ. βιβλία κ.λ.π.				Ενδημισμός
		Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	Συνθήκη Βέρνης	IUCN	Κόκκινο βιβλίο	
ΑΜΦΙΒΙΑ						
<i>Rana ridibunda</i>	Λιμνοβάτραχος	V	III			-
ΕΡΠΕΤΑ						
<i>Cyrtopodion kotschy</i>	Κυρτοδάκτυλος	IV	II			-
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Σαμιαμίδι		III			-
<i>Podarcis milensis milensis</i>	Σαύρα της Μήλου	IV	II	VU		1
<i>Lacerta trilineata hansschweizeri</i>	Μεγάλη γουστέ-ρα	IV	II			2
<i>Eryx jaculus turcicus</i>	Ερημόφιδο	IV	III			-
<i>Elaphe situla</i>	Σπιτόφιδο	II/IV	II	DD		-
<i>Natrix natrix schweizeri</i>	Νερόφιδο		III	CR		3
<i>Telescopus fallax</i>	Γατόφιδο	IV	II			-
<i>Macrovipera schweizeri</i>	Οχιά της Μήλου	II*/IV	III	CR	V	4

*: είδος προτεραιότητας

IUCN (1996 Red list of Threatened Animals): CR: κινδυνεύοντα, VU: τρωτά, DD: ελλιπή στοιχεία

Ενδημισμός: 1. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, 2. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, Σίφνος, Σέριφος, 3. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, 4. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος και Σίφνος.

Όλα τα παραπάνω είδη προστατεύονται από την εθνική νομοθεσία με το **Π.Δ. 67/81**

3. Πολύαιγος

Στην Πολύαιγο εξαπλώνονται τουλάχιστον 8 είδη ερπετών.

Το νησί είναι ακατοίκητο με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν σοβαρές απειλές για τους πληθυσμούς των ζώων. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την παρουσία και των δύο ενδημικών ειδών *Podarcis milensis milensis* (σαύρα της Μήλου) και *Macrovipera schweizeri* (οχιά της Μήλου) σε αυτό το καθιστούν **σημαντικό** και κατάλληλο για μελλοντικά διαχειριστικά σχέδια προστασίας. Οι μόνοι πιθανοί κίνδυνοι για τα ζώα είναι οι πυρκαγιές και η παράνομη συλλογή ζώων, η οποία όμως δεν φαίνεται να έχει μεγάλη ένταση αφού η πρόσβαση στο νησί γίνεται μόνο με ιδιωτικά σκάφη.

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα είδη ερπετών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία για την Πολύαιγο. Οι πιθανότητες ύπαρξης του αμφιβίου *Rana ridibunda* είναι μάλλον ελάχιστες για αυτό και δεν το αναφέρουμε (Stubbs 1985).

Είδος
<i>Eρπετά</i>
<i>Cyrtopodion kotschy</i>
<i>Hemidactylus turcicus</i>
<i>Podarcis milensis milensis</i>
<i>Lacerta trilineata hansschweizeri</i>
<i>Eryx jaculus turcicus</i> *
<i>Elaphe situla</i> (?)**
<i>Natrix natrix schweizeri</i>
<i>Telescopus fallax</i>
<i>Macrovipera schweizeri</i>

* Η Πολύαιγος είναι η τοποθεσία απτήν οποία για πρώτη φορά περιγράφηκε το υποείδος *Eryx jaculus turcicus*

** Η παρουσία του σπιτόφιδου *Elaphe situla* είναι αμφίβολη (Stubbs 1985).

Κατά τη διάρκεια της μελέτης, στην περιοχή της Πολυαίγου καταγράφηκαν οι σαύρες *Cyrtopodion kotschy* (κυρτοδάκτυλος) και *Podarcis milensis milensis* (σαύρα της Μήλου) και από φίδια η οχιά της Μήλου *Macrovipera schweizeri*.

Τα σημαντικότερα (από πλευράς προστασίας) από τα είδη που αναφέρονται στην βιβλιογραφία είναι τα παρακάτω:

Σαύρες

Podarcis milensis milensis (Bedriaga, 1882)

Κατά την επίσκεψή μας παρατηρήθηκαν πολλά ζώα σε αμμώδη περιοχή με χαμηλούς θάμνους κοντά στην παραλία. Σε μεγαλύτερο υψόμετρο οι παρατηρήσεις ήταν λιγότερες.

Φίδια

Macrovipera schweizeri (Werner, 1935) Οχιά της Μήλου

Στην Πολύαιγο παρατηρήθηκε ένα ώριμο άτομο περίπου 100 μέτρα από την παραλία. Βρισκόταν δίπλα σε πέτρα μπροστά από τυπικό μαντρότοιχο σε περιοχή με αραιή χαμηλή βλάστηση.

Πίνακας 4.3. Κατάσταση προστασίας, απειλής και ενδημισμού των αμφιβίων και ερπετών της περιοχής Πολυαίγου.

Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα	Παρουσία σε οδηγίες, διεθνείς & εθνικές νομοθεσίες, κοκ. βιβλία κ.λ.π.				Ενδημισμός
		Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	Συνθήκη Βέρνης	IUCN	Κόκκινο βιβλίο	
ΕΡΠΕΤΑ						
<i>Cyrtopodion kotschy</i>	Κυρτοδάκτυλος	IV	II			-
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Σαμιαμίδι		III			-
<i>Podarcis milensis milensis</i>	Σαύρα της Μήλου	IV	II	VU		1
<i>Lacerta trilineata hansschweizeri</i>	Μεγάλη γουστέρα	IV	II			2
<i>Eryx jaculus turcicus</i>	Ερημόφιδο	IV	III			-
<i>Natrix natrix schweizeri</i>	Νερόφιδο		III	CR		3
<i>Telescopus fallax</i>	Γατόφιδο	IV	II			-
<i>Macrovipera schweizeri</i>	Οχιά της Μήλου	II*/IV	III	CR	V	4

*: είδος προτεραιότητας

IUCN (1996 Red list of Threatened Animals): CR: κινδυνεύοντα, VU: τρωτά, DD: ελλιπή στοιχεία

Ενδημισμός: 1. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, 2. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, Σίφνος, Σέριφος, 3. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος, 4. Μήλος, Κίμωλος, Πολύαιγος και Σίφνος.

Όλα τα παραπάνω είδη προστατεύονται από την εθνική νομοθεσία με το **Π.Δ. 67/81**

Πυκνότητα πληθυσμών/ Ζωτικός χώρος

Η διαδικασία της σύλληψης - επανασύλληψης σαυρών *P. milensis* εκτελέστηκε τον Ιούλιο του 1998. Συνολικά συνελήφθησαν 91 άτομα. Τα αποτελέσματα είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 4.4. Ο αριθμός ατόμων της *Podarcis milensis* στην περιοχή μελέτης της Αχιβαδόλιμνης κατά το μήνα Ιούλιο, υπολογισμένος με δύο διαφορετικές μεθόδους.

Μέθοδος	Αριθμός ατόμων	95 % όρια εμπιστοσύνης
Petersen	63,8	55,69 - 78,43
Capture, Mh	75	62 - 108, SE: 10,76

Στο πρόγραμμα Capture επιλέχθηκε η μέθοδος της εκτίμησης πληθυσμού με ατομική ετερογένεια στην πιθανότητα σύλληψης (Mh: population estimate under individual heterogeneity in capture probability). Η επιλογή αυτή έγινε βάσει της ήδη παρατηρηθείσας μικρότερης ημερήσιας δραστηριότητας των αρσενικών από τα θηλυκά. Η μέθοδος αυτή λειτουργεί με τις παραδοχές ότι α/ δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των επεισοδίων σύλληψης β/ δεν υπάρχει ανταπόκριση των ζώων στη σύλληψη αλλά γ/ υπάρχει ετερογένεια στη πιθανότητα σύλληψης των ατόμων.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η συνολική δειγματοληπτική έκταση είναι 1200 τ.μ. από την οποία όμως τα 1175 τ.μ. ήταν προσιτά σε εμάς (τα υπόπλοια ήταν πυκνοί θάμνοι), και διορθώνοντας για την επίδραση του περιθωρίου (edge effect), βρίσκουμε ότι η συνολική έκταση είναι $1175+440=1615$ τ.μ. Συνεπώς η πυκνότητα του πληθυσμού της *Podarcis milensis* στη συγκεκριμένη περιοχή της Αχιβαδόλιμνης είναι 464 άτομα ανά εκτάριο με 95% όρια εμπιστοσύνης 384-668 άτομα/εκτάριο. Η δοκιμασία του Cormack μας έδωσε ίση πιθανότητα σύλληψης για τα άτομα ($z=-0,702$).

Ο ζωτικός χώρος εκτιμήθηκε στην αρχή χωριστά για κάθε φύλο. Τα αποτελέσματα στη συνέχεια ενοποιήθηκαν αφού το Mann-Whitney τεστ έδειξε ότι τα αρσενικά δεν διαφέρουν από τα θηλυκά στην έκταση του ζωτικού τους χώρου ($p>0,05$):

Πίνακας 4.5. Μέγεθος ζωτικού χώρου για τα αρσενικά, τα θηλυκά και για τα δύο φύλα μαζί σε τ.μ.

Φύλο	Ζωτικός χώρος (τ.μ.)	min - max
Αρσενικά (N=4)	26,2	23 - 28,5
Θηλυκά (N=6)	21,75	15,3 - 31,2
Σύνολο (N=10)	24,55	

Αξίζει να σημειωθεί ότι η έκταση αυτή στην πράξη αντιπροσωπεύει σχεδόν την έκταση ενός τετραγώνου. Πράγματι, κατά την διαδικασία σύλληψης- επανασύλληψης, οι σαύρες επανασυλλαμβάνονταν στο ίδιο ή στο διπλανό τετράγωνο.

Συμπεράσματα

Η ευρεθείσα πυκνότητα (464 άτομα/εκτάριο) της *Podarcis milensis* στην συγκεκριμένη θέση δειγματοληψίας της Αχιβαδόλιμνης, είναι η μεγαλύτερη που έχει υπολογιστεί μέχρι σήμερα για σαύρα του Ελλαδικού χώρου. Παρ' ότι οι υπάρχουσες μελέτες για τα Ελληνικά είδη δεν είναι αρκετές, η εικόνα που σχηματίζουμε είναι σαφής.

Ο Βαλάκος (1990), εφαρμόζοντας τη μέθοδο σύλληψης-επανασύλληψης βρήκε για την *P. erhardii* στη Νάξο (σε τυπικό νησιωτικό οικοσύστημα) πυκνότητα ίση με 76 άτομα/ εκτάριο, τη χαμηλή τιμή της οποίας απέδωσε στην φτωχή τροφική διαθεσιμότητα του συγκεκριμένου οικοσυστήματος. Μεγαλύτερες πυκνότητες έχουν αναφερθεί από τον Χονδρόπουλο (1983) για την *P. taurica ionica*. Ο ερευνητής χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των διαδρομών υπολόγισε ότι η σαύρα στη Δ. Πελοπόννη-

σο έχει πυκνότητα 205 άτομα/εκτάριο, στην Ηπειρο 165 άτομα/εκτάριο, στη Ζάκυνθο 222 άτομα/εκτάριο, στην Κεφαλλονιά 186 άτομα/εκτάριο, στην Ιθάκη 118 άτομα/εκτάριο και στην Κέρκυρα 205 άτομα/εκτάριο. Η *P. milensis* δεν φαίνεται να περιορίζεται από την τροφική διαθεσιμότητα της περιοχής, με συνέπεια, δεδομένης και της απουσίας άλλων ανταγωνιστών (ειδών σαυρών), να σχηματίζει πυκνό πληθυσμό στη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης.

Αντίθετα με τα παραπάνω, ο ζωτικός χώρος της *P. milensis* είναι αρκετά μικρός. Ο Βαλάκος (1990) για την *P. erhardii* στη Νάξο (με την προαναφερθείσα πυκνότητα 76 άτομα/εκτάριο) βρήκε μέγεθος 77 τ.μ. Η πυκνότητα ενός πληθυσμού είναι αντιστρόφως ανάλογη του ζωτικού χώρου των ατόμων που τον απαρτίζουν (Schoener & Schoener 1982). Πληθυσμοί της *P. muralis* στην κεντρική Ευρώπη που έχουν πυκνότητα 200 -500 άτομα/εκτάριο εμφανίζουν μέγεθος ζωτικού χώρου μόλις 26 τ.μ. (Μου 1987).

Τα δύο φύλα δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς το μέγεθος του ζωτικού τους χώρου (κατά τον Ιούλιο) παρ' ότι τα αρσενικά εμφανίζουν μεγαλύτερο μέγεθος. Οι παρατηρήσεις στο πεδίο ενισχύουν αυτό το αποτέλεσμα.

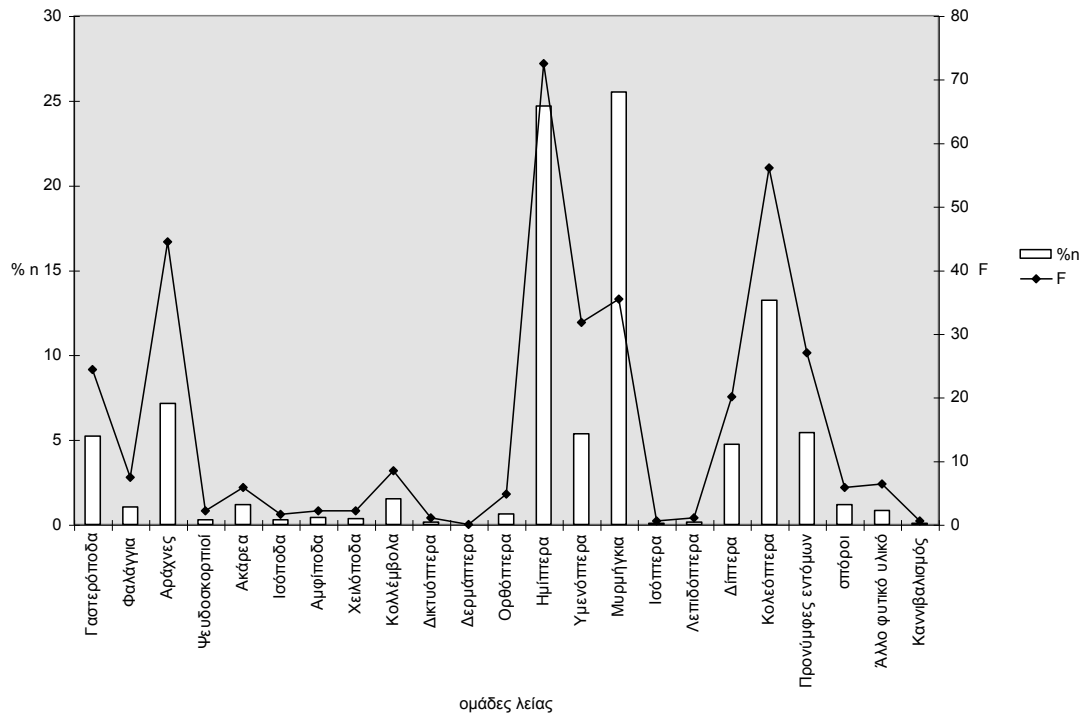
Τροφική οικολογία

a/ Podarcis milensis

Αχιβαδόλιμνη

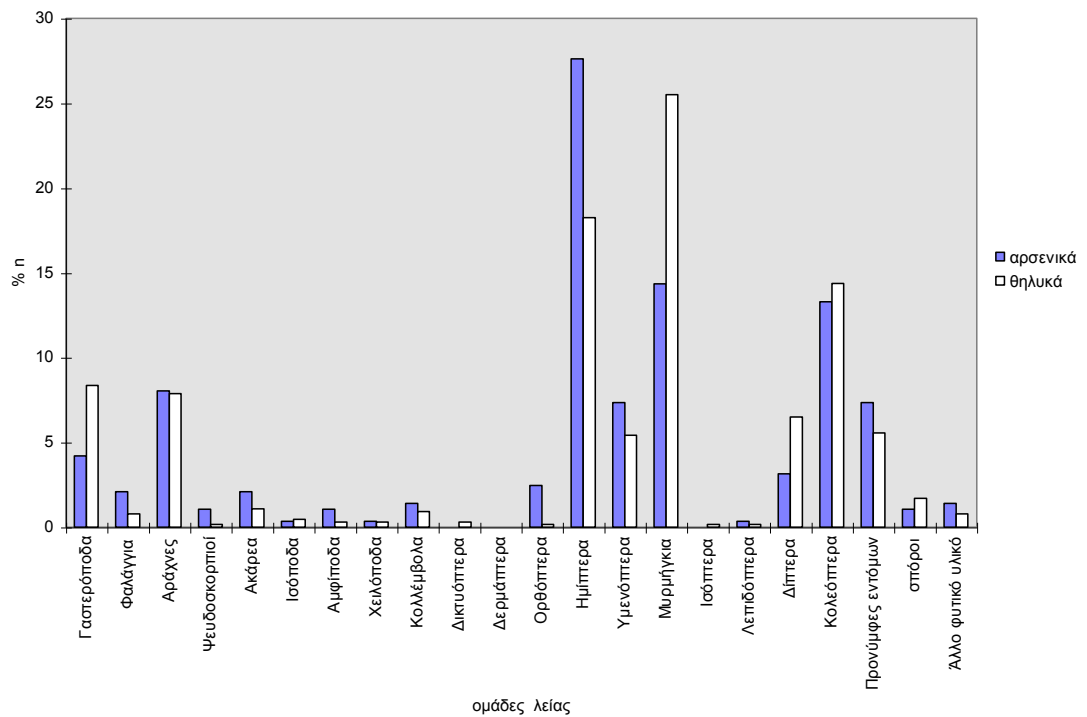
Ταξινομική σύσταση της δίαιτας

Συνολικά εξετάσθηκαν 189 ζώα (αναγνωρίσθηκαν 1459 τεμάχια λείας). Οι κύριες ομάδες με βάση το ποσοστό κάθε ομάδας λείας στα στομάχια (%n) είναι τα μυρμηγκία (25,5 %), τα Ημίπτερα (24,67 %), τα Κολεόπτερα (13,23 %), οι Αράχνες (7,13 %) και τέλος οι προνύμφες εντόμων (5,41 %) ενώ με βάση το ποσοστό των σαυρών που έχουν καταναλώσει ένα συγκεκριμένο τάξο λείας (F) κυρίαρχες ομάδες είναι τα Ημίπτερα (72,49 %), τα Κολεόπτερα (56,08 %), οι Αράχνες (44,44 %), τα μυρμηγκία (35,45 %) και τέλος οι προνύμφες εντόμων (26,98 %).



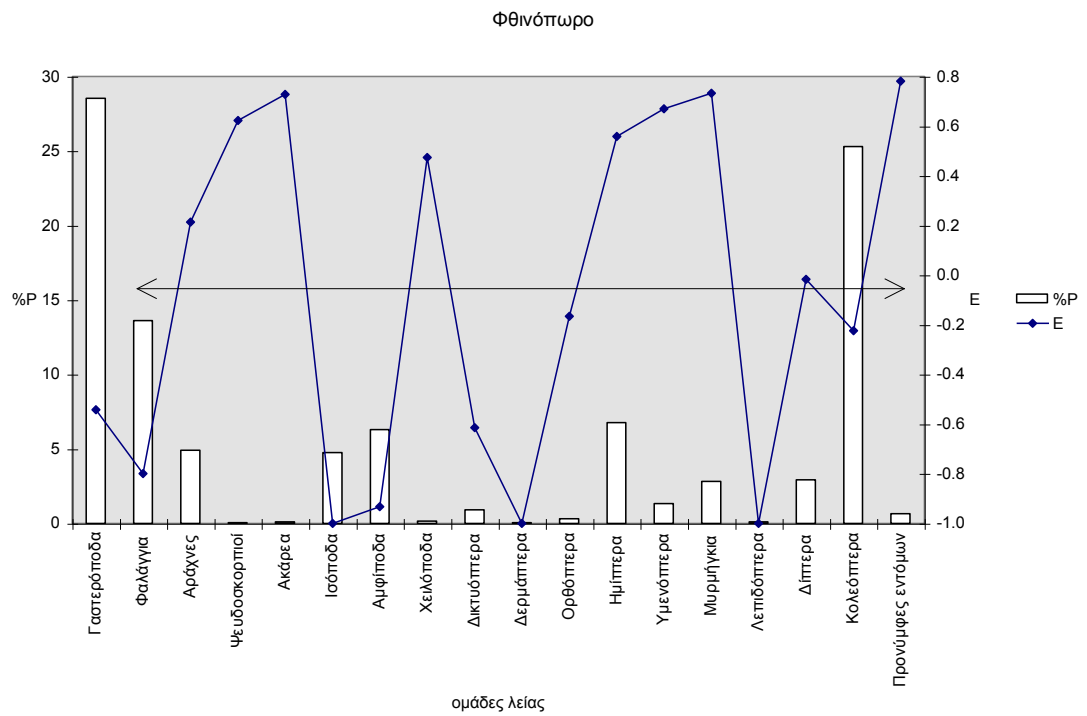
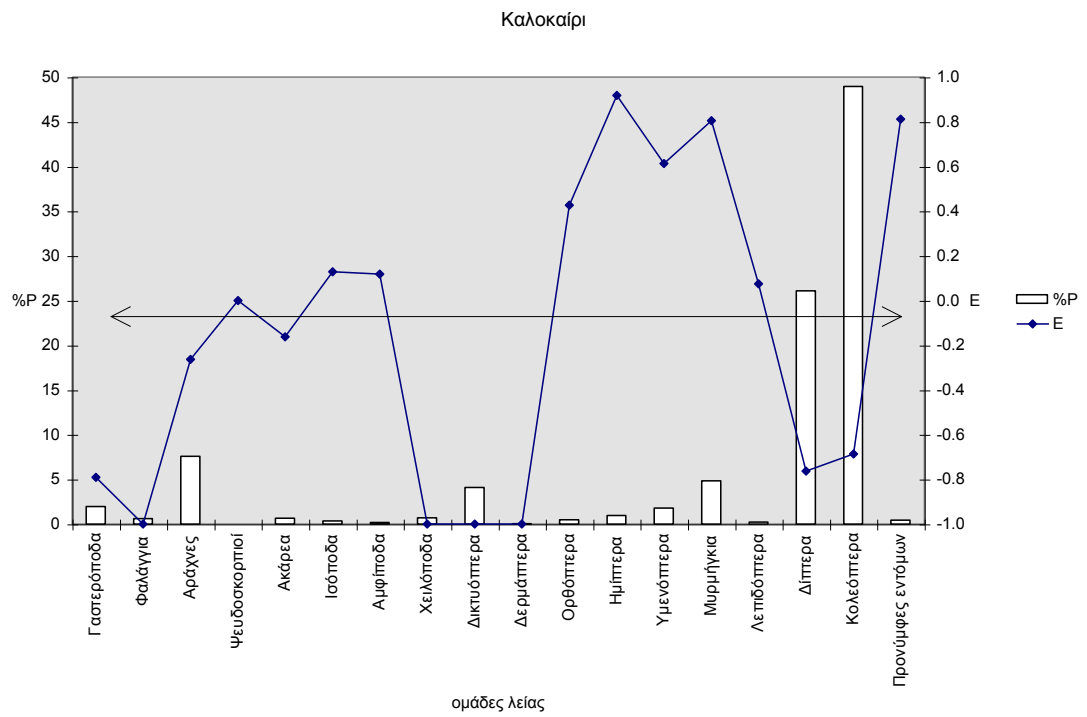
Σχ. 4.1. Ποσοστό και συχνότητα παρουσίας των ομάδων λείας στο σύνολο των δειγμάτων.

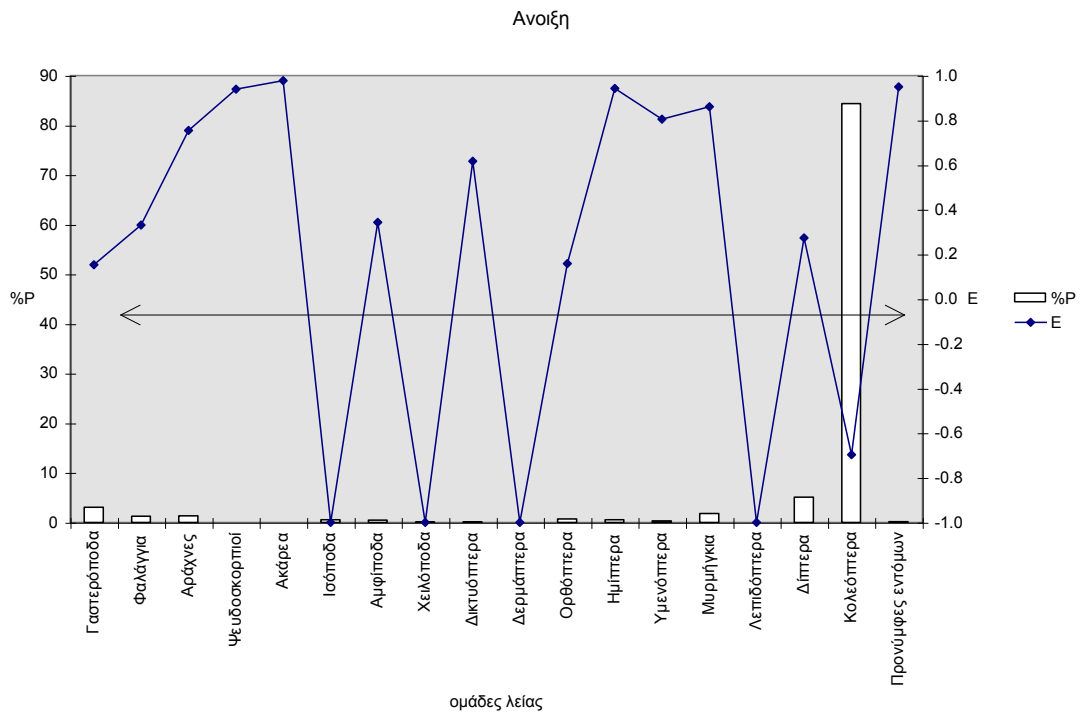
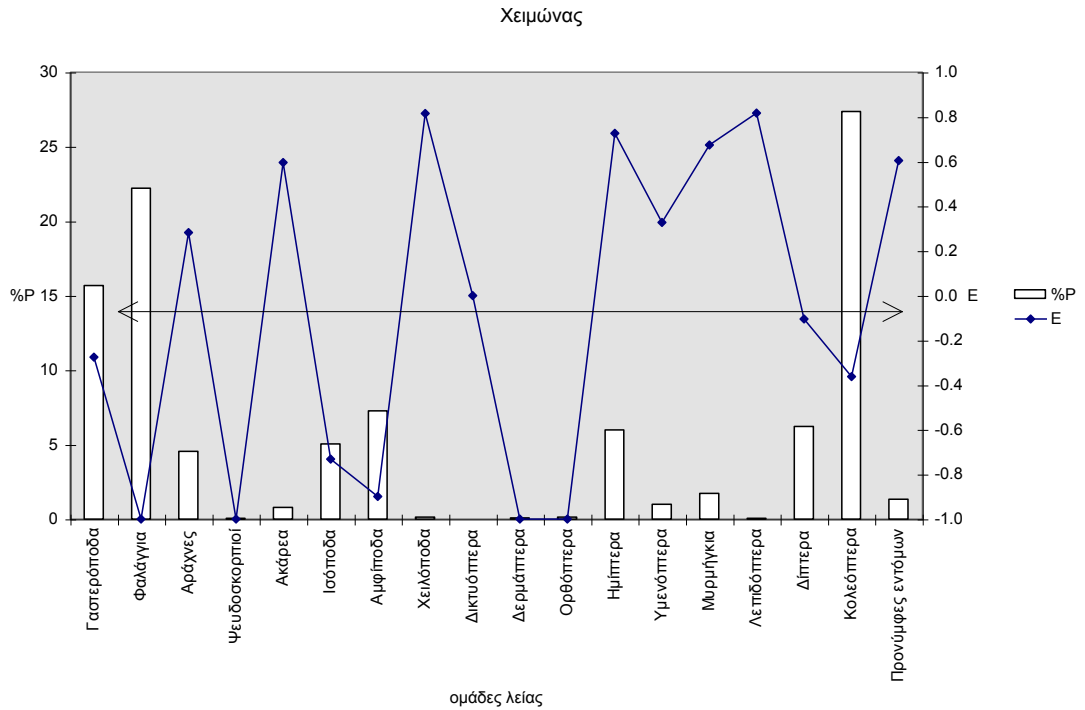
Η διαίτα των αρσενικών ζώων διαφέρει στην ταξινομική της σύσταση από αυτή των θηλυκών (G-test, $p < 0,05$).



Σχ. 4.2. Ταξινομική σύσταση στα αρσενικά και θηλυκά ζώα με βάση το % n.

Τροφική διαθεσιμότητα/ Δείκτης επιλεκτικότητας





Σχ. 4.3. Τροφική διαθεσιμότητα (% P) και δείκτης επιλεκτικότητας (E) στις τέσσερις εποχές.

Οι ομάδες Ημίπτερα, Υμενόπτερα, μυρμήγκια, προνύμφες εντόμων καθώς και οι Αράχνες (εκτός από το καλοκαίρι) παρουσιάζουν όλες τις εποχές θετική επιλεκτικότητα. Η ομάδα των Κολεοπτέρων σε όλες τις εποχές παρουσιάζει αρνητική τιμή του δείκτη. Πρέπει να τονισθεί επίσης η εποχιακή παρουσία και άλλων ομάδων με θετικές τιμές του δείκτη: Ψευδοσκορπιόι, Ακάρεα και Χειλόποδα το φθινόπωρο, Ακάρεα, Χειλόποδα, Λεπιδόπτερα το χειμώνα, Γαστερόποδα, Φαλάγγια, Ψευδοσκορπιόι,

Ακάρεα, Αμφίποδα, Δικτυόπτερα και Δίπτερα την άνοιξη και Ορθόπτερα το καλοκαίρι.

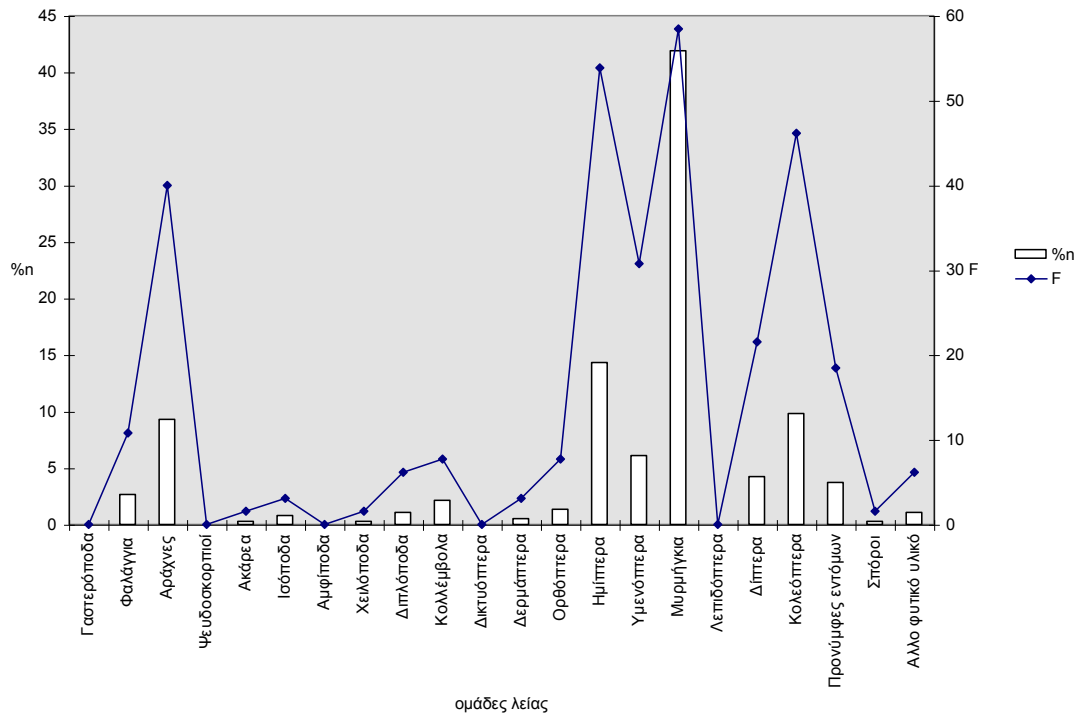
Πίνακας 4.6. Εποχιακή διαφοροποίηση για τις 5 κυριότερες ομάδες λείας στην σχετική αφθονία στις παγίδες, στη δίαιτα των σαυρών και στην επιλεκτικότητα από αυτές στην Αχιβαδόλιμνη.

	Φθινόπωρο	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι
<i>Αράχνες</i>				
Δίαιτα (%n)	7,59	8,14	9,29	4,44
Παγίδες (%n)	4,92	4,56	1,3	7,6
Επιλεκτικότητα (E)	0,21	0,28	0,75	-0,26
<i>Ημίπτερα</i>				
Δίαιτα (%n)	23,86	37,6	18,59	22,2
Παγίδες (%n)	6,76	5,97	0,55	0,95
Επιλεκτικότητα (E)	0,56	0,73	0,94	0,92
<i>Μυρμήγκια</i>				
Δίαιτα (%n)	18,22	8,91	23,72	44,63
Παγίδες (%n)	2,82	1,73	1,79	4,84
Επιλεκτικότητα (E)	0,73	0,67	0,86	0,8
<i>Κολεόπτερα</i>				
Δίαιτα (%n)	16,05	12,79	15,06	9,11
Παγίδες (%n)	25,31	27,36	84,34	48,96
Επιλεκτικότητα (E)	-0,22	-0,36	-0,7	-0,69
<i>Προνύμφες εντόμων</i>				
Δίαιτα (%n)	5,42	5,43	7,05	4,21
Παγίδες (%n)	0,67	1,34	0,18	0,44
Επιλεκτικότητα (E)	0,78	0,6	0,95	0,81

Βουάλια

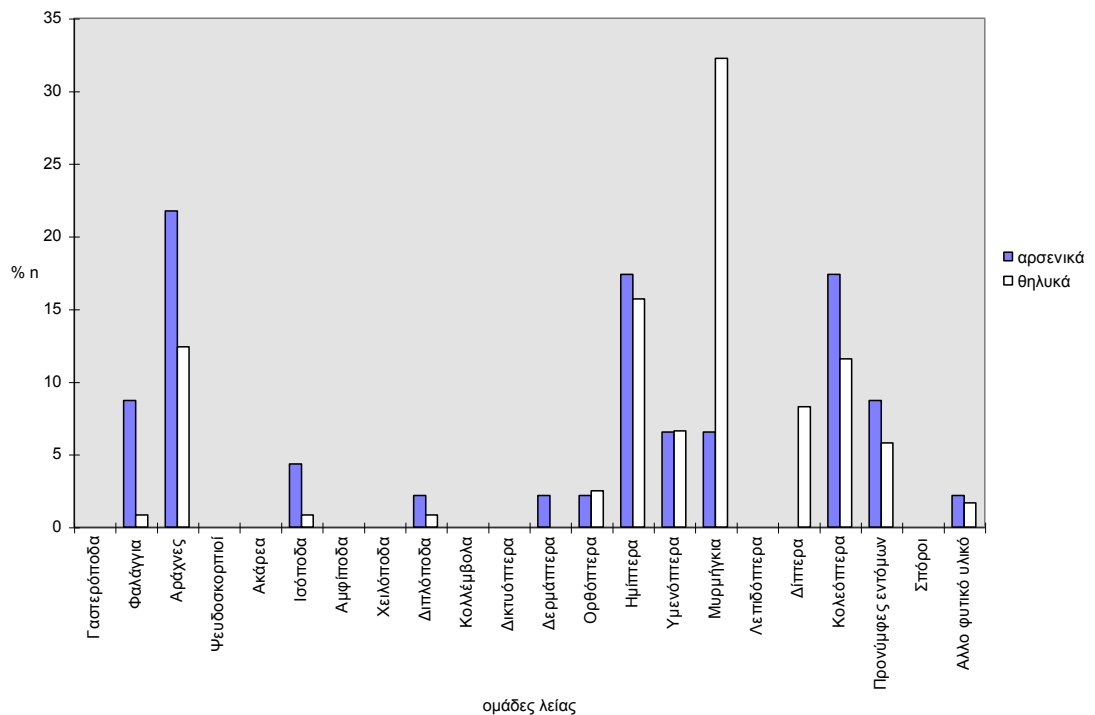
Ταξινομική σύσταση

Συνολικά εξετάσθηκαν 65 ζώα (αναγνωρίσθηκαν 377 τεμάχια λείας). Οι ομάδες που κυριαρχούν στην δίαιτα των ζώων, τόσο με βάση το %n όσο και με το F, είναι: τα μυρμήγκια (%n=41,91/ F=58,46), τα Ημίπτερα (14,32/53,85 %), τα Κολεόπτερα (9,81/46,15 %), οι Αράχνες (9,28/40 %), τα Υμενόπτερα (6,1/ 30,77 %) και τέλος τα Δίπτερα (4,24/21,54 %).



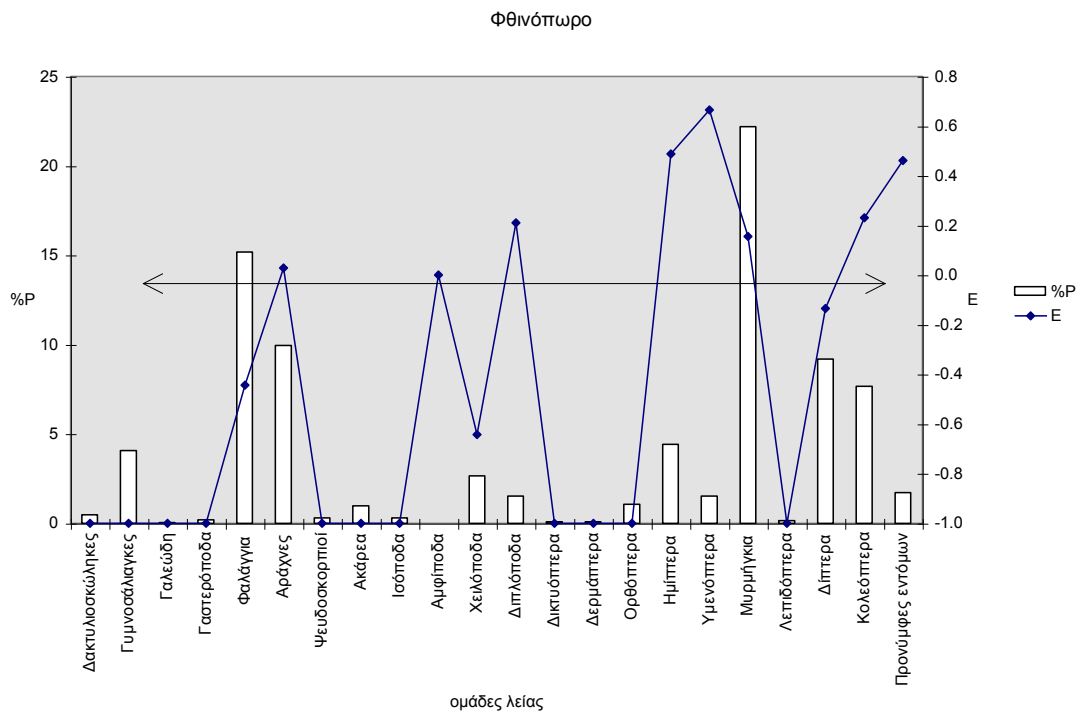
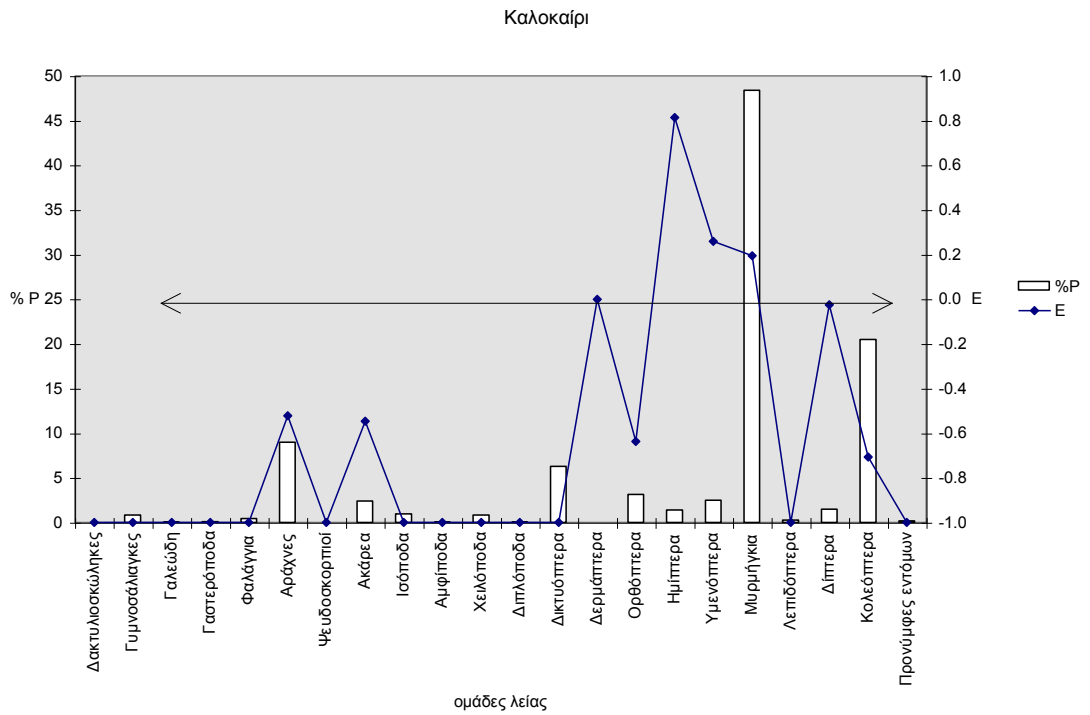
Σχ. 4.4. Ποσοστό και συχνότητα παρουσίας των ομάδων λείας στο σύνολο των δειγμάτων.

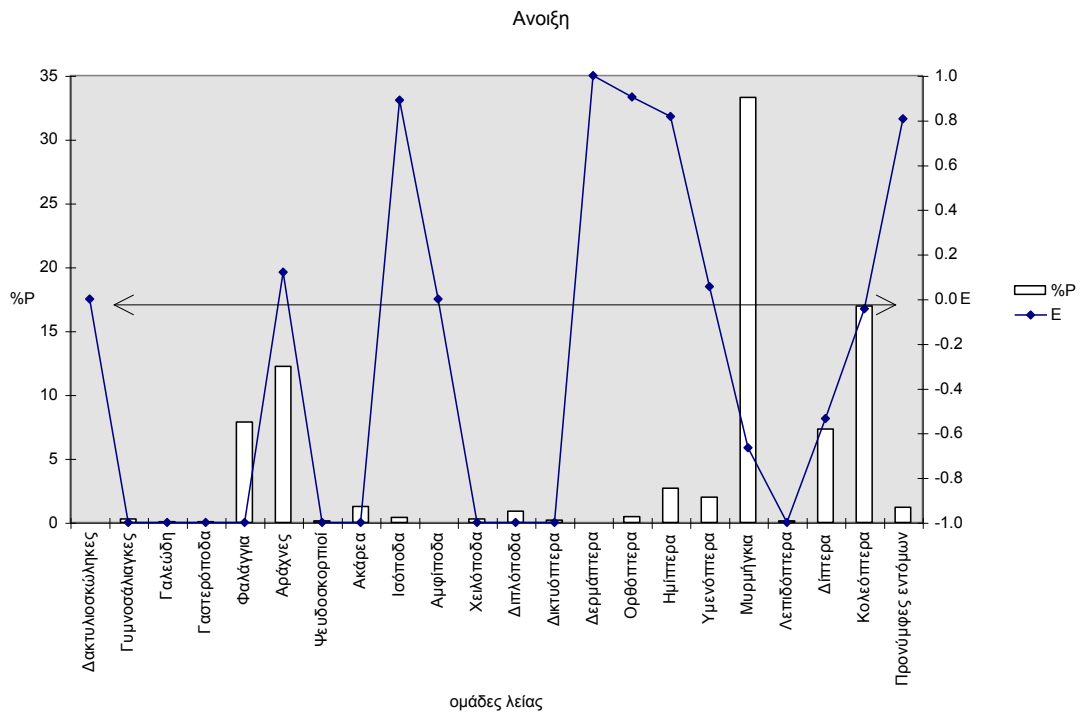
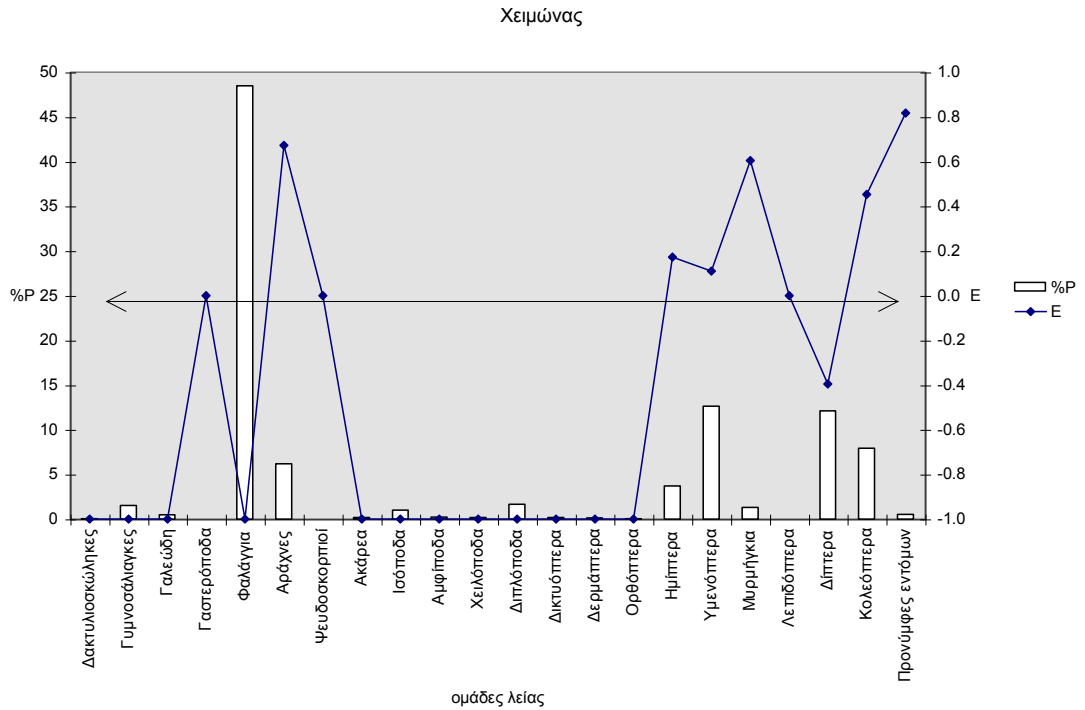
Η διαίτα των αρσενικών ζώων διαφέρει στην ταξινομική της σύσταση από αυτή των θηλυκών (G-test, $p < 0,05$).



Σχ. 4.5. Ταξινομική σύσταση στα αρσενικά και θηλυκά ζώα με βάση το % n.

Τροφική διαθεσιμότητα/ Δείκτης επιλεκτικότητας





Σχ. 4.6. Τροφική διαθεσιμότητα (% P) και δείκτης επιλεκτικότητας (E) στις τέσσερις εποχές.

Το φθινόπωρο θετική επιλεκτικότητα παρουσιάζουν οι ομάδες Υμενόπτερα, Ημίπτερα, προνύμφες εντόμων, Κολεόπτερα, μυρμήγκια και Διπλόποδα. Το χειμώνα οι ομάδες προνύμφες εντόμων, Υμενόπτερα, Ημίπτερα, Κολεόπτερα, μυρμήγκια και Αράχνης. Την άνοιξη επιλέγονται οι ομάδες Δερμάπτερα, Ισόποδα, Ορθόπτερα, Ημίπτερα και προνύμφες εντόμων, ενώ το καλοκαίρι θετική τιμή του δείκτη εμφανίζουν μόνο τα Ημίπτερα, τα Υμενόπτερα και τα μυρμήγκια.

Πίνακας 4.7. Εποχιακή διαφοροποίηση για τις 5 κυριότερες ομάδες λείας στην σχετική αφθονία στις παγίδες, στη διαίτα των σαυρών και στην επιλεκτικότητα από αυτές στα Βουναλία.

	Φθινόπωρο	Χειμώνας	Ανοιξη	Καλοκαίρι
<i>Αράχνες</i>				
Δίαιτα (%n)	10,53	31,58	15,56	2,82
Παγίδες (%n)	9,94	6,18	12,22	8,99
Επιλεκτικότητα (E)	0,03	0,67	0,12	-0,52
<i>Ημίπτερα</i>				
Δίαιτα (%n)	12,87	5,26	26,67	13,38
Παγίδες (%n)	4,42	3,71	2,69	1,38
Επιλεκτικότητα(E)	0,49	0,17	0,82	0,81
<i>Μυρμήγκια</i>				
Δίαιτα (%n)	30,41	5,26	6,67	71,83
Παγίδες (%n)	22,19	1,29	33,29	48,41
Επιλεκτικότητα (E)	0,16	0,61	-0,67	0,19
<i>Κολεόπτερα</i>				
Δίαιτα (%n)	12,28	21,05	15,56	3,52
Παγίδες (%n)	7,67	7,94	16,97	20,47
Επιλεκτικότητα (E)	0,23	0,45	-0,04	-0,71
<i>Προνύμφες εντόμων</i>				
Δίαιτα (%n)	4,68	5,26	11,11	0
Παγίδες (%n)	1,72	0,53	1,19	0,17
Επιλεκτικότητα (E)	0,46	0,82	0,81	-1

Σύγκριση Αχιβαδόλιμνης - Βουναλίων

Με βάση το %n η διαίτα των ζώων από την Αχιβαδόλιμνη δεν διαφέρει στατιστικά από αυτήν των ζώων των Βουναλίων ($p > 0,05$). Επίσης τόσο τα αρσενικά όσο και τα θηλυκά ζώα δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο περιοχές όσο αφορά στην ταξινομική σύσταση της διαίτας τους ($p > 0,05$).

Συμπεράσματα

Η διαίτα της *P. milensis*, όπως συμβαίνει και με άλλα είδη *Podarcis* της Μεσογείου (Valakos 1986, Perez-Mellado & Corti 1993), αποτελείται από αρθρόποδα. Το είδος κατατάσσεται στους ενεργούς θηρευτές, όπως και τα περισσότερα μέλη της οικογένειας Lacertidae στην οποία ανήκει, αφού τρέφεται με ποικιλία ομάδων που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων ακίνητη λεία (προνύμφες), και συσσωρευμένη λεία (ημίπτερα, μυρμήγκια) (Huey & Pianka 1981).

Η κατανάλωση και η προτίμηση (θετικός δείκτης επιλεκτικότητας) τόσο των ημιπτέρων όσο και των μυρμηγκιών, σχετίζεται με περιβάλλοντα φτωχής τροφικής διαθεσιμότητας. Η μυρμηγκοφαγία είναι αρκετά κοινή σε νησιωτικούς πληθυσμούς του γένους *Podarcis* (Ouboter 1981), σαν μια άριστη στρατηγική για την αντιμετώπιση ξηρών συνθηκών (Pianka 1986). Ταυτόχρονα, η επιλογή συσσωρευμένης λείας (ημίπτερα) είτε ελαχιστοποιεί το κόστος ανεύρεσης τροφής (Pollo & Perez-Mellado 1988) είτε τον κίνδυνο θήρευσης (Schoener 1969).

Η επιλογή της τροφής πάντως σίγουρα δεν είναι μία απλή ανάκλαση της τροφικής διαθεσιμότητας αφού αφ' ενός μεν ο δείκτης επιλεκτικότητας παρουσιάζεται αρνητικός για κάποιες ομάδες που υπάρχουν σε αφθονία στο περιβάλλον (π.χ. Κολεόπτερα) αφ' ετέρου δε τα ζώα από τις δύο περιοχές (Αχιβαδόλιμνη/ Βουναλία) δεν παρουσιάζουν διαφορά ως προς την ταξινομική σύσταση της διαίτας τους. Τα ζώα είναι δυνατό να επιλέγουν την τροφή τους με βάση μια ισορροπημένη διαίτα όπως

αυτό υπαγορεύεται από τις ελάχιστες απαιτήσεις σε κάποια θρεπτικά (Diaz 1995). Η κατανάλωση για παράδειγμα των προνυμφών δείχνει να συνδέεται με το υψηλό περιεχόμενό τους σε νερό (>50%) (Roots 1978).

β/ *Macrovipera schweizeri*

Συνολικά εξετάστηκαν 24 ζώα από τα οποία μόνο τα 12 είχαν αναγνωρίσιμα τεμάχια λείας στο στομάχι τους. Τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

Λεία	N	n%	F
Μικρά θηλαστικά (<i>Rattus</i> sp.)	6	42,8	50
Σαύρες της οικογένειας Lacertidae (<i>P. milensis</i>)	3	21,4	25
Πουλιά (απροσδιόριστα)	1	7	8,3
Ασπόνδυλα (κυρίως Κολεόπτερα)	4	28,4	25

N: αριθμός ατόμων, %n: το ποσοστό του κάθε τύπου λείας στο σύνολο της λείας κάθε στομαχιού, F: το ποσοστό των ζώων που έχουν καταναλώσει τον συγκεκριμένο τύπο λείας.

Συμπεράσματα

Οι περισσότερες οχιές της Ευρώπης τρέφονται με μικρά θηλαστικά, κυρίως ποντίκια και εντομοφάγα (Prestt 1971). Αν και τα εντομοφάγα θηλαστικά ήταν άφθονα στους βιοτόπους της οχιάς δεν βρέθηκαν στα στομάχια που εξετάστηκαν. Αυτό είναι δυνατό να σχετίζεται με το γεγονός ότι την άνοιξη, (εποχή συλλογής των δειγμάτων), οι οχιές είναι ενεργές το πρωί (Stubbs 1985). Αυτή την εποχή λοιπόν μάλλον τρέφονται με ποντίκια και όχι με εντομοφάγα τα οποία είναι περισσότερο ενεργά το βράδυ (Carula & Luiselli 1990). Από την άλλη πλευρά η σαύρα *P. milensis* αντιπροσωπεύει το πιο άφθονο είδος σαύρας στο νησί. Αυτός ίσως είναι και ο λόγος που ήταν το μοναδικό είδος ερπετού που βρέθηκε στα στομάχια. Εξάλλου, και η *Vipera ammodytes meridionalis* Boulenger, 1903, έχει παρατηρηθεί να τρώει σαύρες στα νησιωτικά οικοσυστήματα του Αιγαίου (Valakos & Vlachoranos 1989).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η παρουσία των ασπονδύλων στα στομάχια ζώων μικρού μεγέθους (TL, 52 cm), γεγονός που είναι δυνατό να ερμηνευθεί με δύο τρόπους: α/ τα αρθρόποδα αντιπροσωπεύουν δευτερογενή υπολλείματα πέψης από τα στομάχια των σαυρών - όμως βρέθηκαν και σε δείγματα που δεν περιείχαν ταυτόχρονα σαύρες β/ Η δίαιτα μικρών (ηλικιακά ζώων) διαφέρει από αυτή των ενήλικων. Και άλλες μικρές οχιές όπως η *V. ursinii* συχνά τρέφονται με αρθρόποδα (Agrimi & Luiselli 1992).

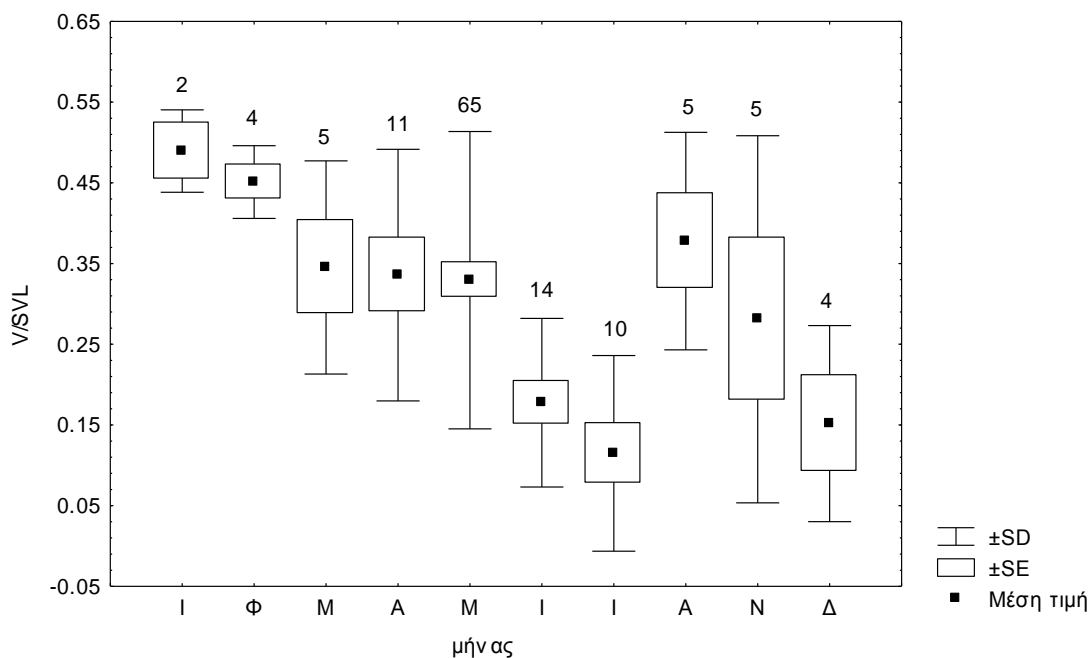
Αναπαραγωγή

a/ P. milensis

Αρσενικά

Για τον προσδιορισμό του μικρότερου αναπαραγωγικά ώριμου αρσενικού ζώου χρησιμοποιήθηκε η παρουσία των δευτερογενών φυλετικών χαρακτήρων (ο χαρακτηριστικός χρωματισμός που αποκτούν τα ζώα), η εμφάνιση διογκωμένων γονάδων καθώς και η παρουσία ανεπτυγμένων μηριαίων πόρων. Το μέγεθος κορμού που έχει το μικρότερο αναπαραγωγικά ώριμο αρσενικό είναι 47 mm. Συνολικά εξετάστηκαν 125 αρσενικά ζώα.

Στο σχήμα παρουσιάζεται η μεταβολή της αναλογίας του όγκου των όρχεων προς το μήκος σώματος, κατά τους μήνες του έτους. Οι όρχεις αποκτούν τον μέγιστο όγκο τους κατά τους μήνες Ιανουάριο έως Μάιο. Από τον Ιούνιο, ο όγκος τους σταδιακά μειώνεται αποκτώντας την ελάχιστη τιμή του τον Ιούλιο. Μια εκ νέου αύξηση παρατηρείται από τον Νοέμβριο μέχρι τον Δεκέμβριο. Υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μήνες ως προς τον λόγο όγκος/μήκος σώματος (ANOVA, $F_{(9,113)}=3,63$, $p<0,05$).



Σχ. 4.7. Μεταβολή του λόγου του όγκου των όρχεων προς το μήκος σώματος (V/SVL) κατά τους μήνες του έτους. Το μέγεθος του δείγματος δίνεται πάνω από τον αντίστοιχο μήνα.

Στη συνέχεια, δίνονται τα στατιστικά στοιχεία για τον όγκο των όρχεων (V) και την αναλογία του προς το μήκος σώματος (V/SVL). N=αριθμός ατόμων.

Μήνας	N	V (mm ³)	SD	Εύρος	V/SVL
Ιανουάριος	2	30,07	2,79	28,1-32,05	0,49
Φεβρουάριος	4	25,92	2,28	24,22-29,07	0,45
Μάρτιος	5	18,57	6,76	8,54-25,36	0,34
Απρίλιος	11	18,31	9,1	5,08-32,05	0,33
Μάιος	65	19,44	11,59	2,55-60,57	0,33
Ιούνιος	14	9,92	5,97	1,54-21,98	0,18
Ιούλιος	10	6,98	7,55	0,87-23,55	0,11
Αύγουστος	5	24,05	9,29	8,54-32,95	0,38
Νοέμβριος	5	15,74	14,37	0,87-37,52	0,28
Δεκέμβριος	4	7,31	5,77	0,42-14,26	0,15

Θηλυκά

Μέγεθος γέννας/ μέγεθος αυγών

Το μικρότερο αναπαραγωγικά ώριμο θηλυκό ζώο έχει μήκος κορμού 42 mm, μέγεθος το οποίο αποκτά το ζώο σε ηλικία περίπου 12 μηνών. Συνολικά εξετάστηκαν 218 ζώα.

Το **μέσο μέγεθος γέννας** (σύμφωνα με τα ωαγωγικά αυγά) είναι **1,73** αυγά (εύρος= 1-3, S.D.=0,637, N=126). Το μέσο μέγεθος της δεύτερης γέννας (με βάση τα μεγάλα ωοθηκικά αυγά) είναι 1,27 (εύρος= 1-3, S.D.=0,53, N=29) και διαφέρει σημαντικά από αυτό της πρώτης ($t=3,56$, $p<0,05$).

Τα χαρακτηριστικά του μεγέθους των αυγών δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

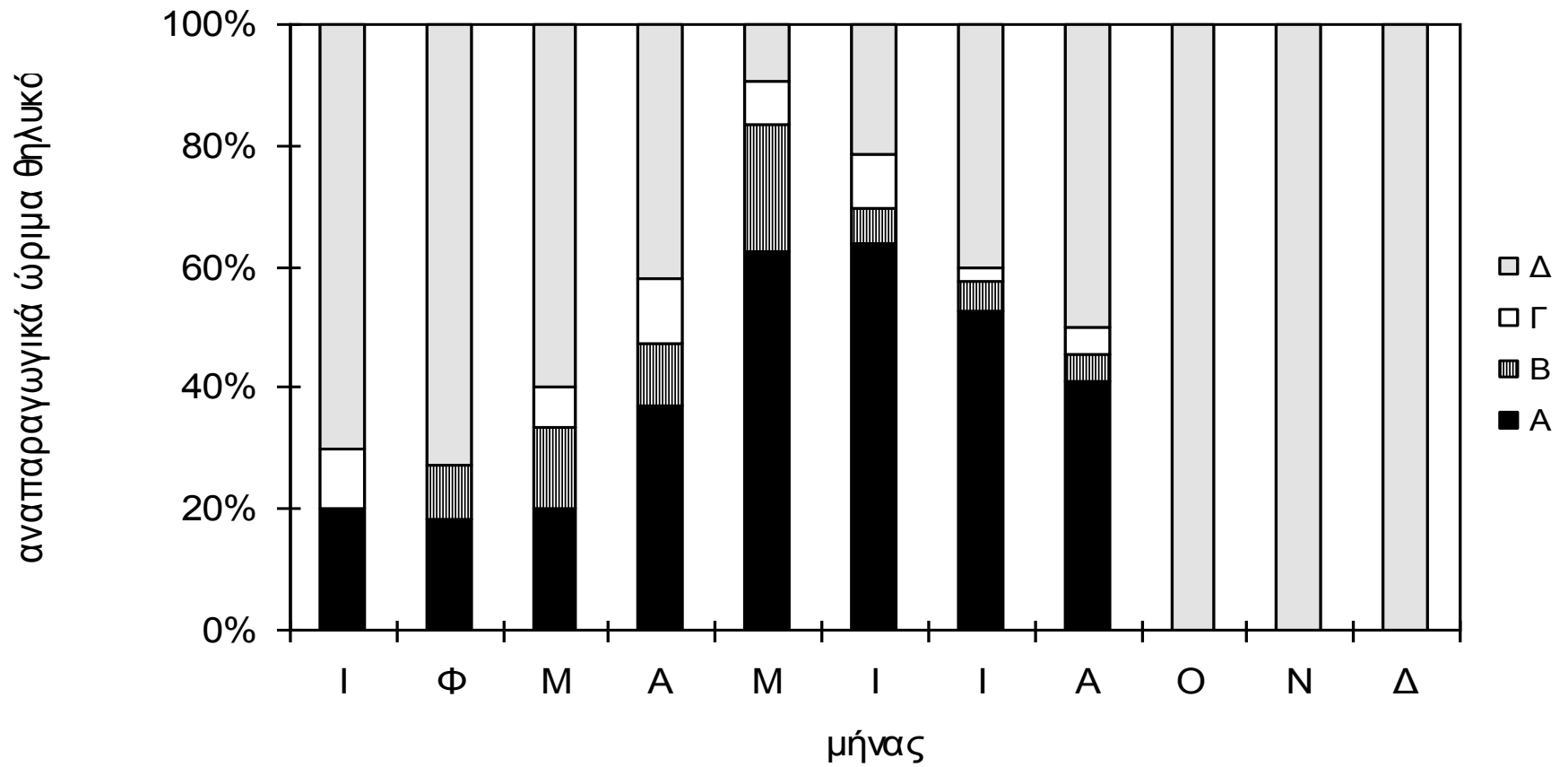
	N	Μέση τιμή (mm)	Εύρος (mm)	SD
Μήκος	62	16,06	14,05-20,05	1,52
Πλάτος	82	8,17	7,08-10,91	0,74

Αναπαραγωγικός κύκλος

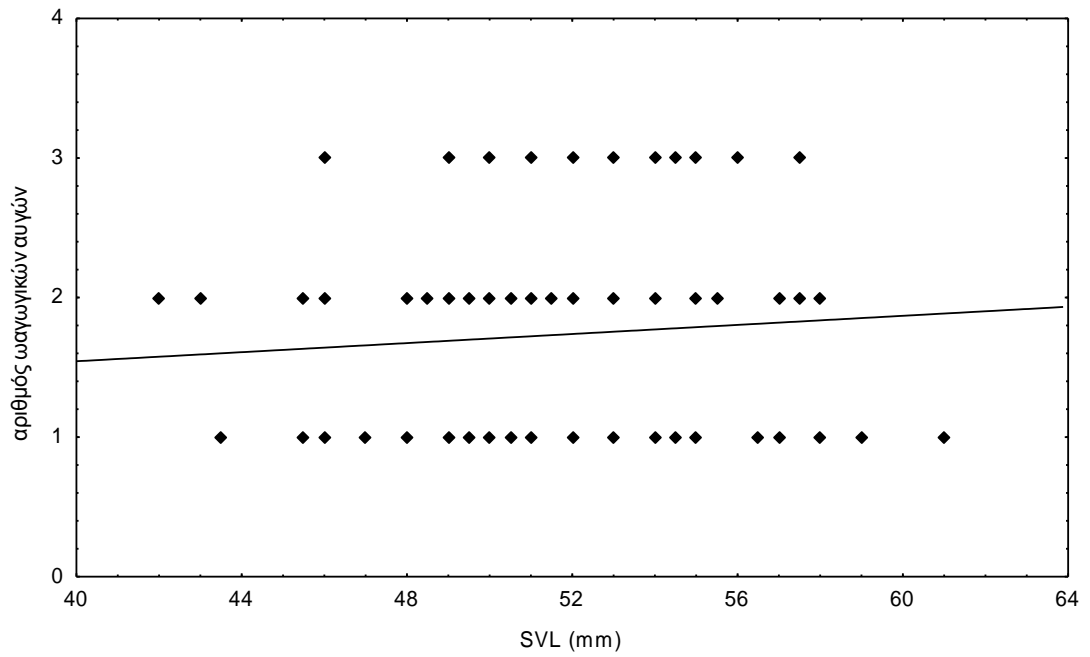
Τα θηλυκά *P. milensis* ξεκινούν την αναπαραγωγική τους δραστηριότητα αρκετά νωρίς. Από το σχήμα 4.8. παρατηρούμε ότι παρουσιάζεται μία σταδιακή αύξηση στο ποσοστό των εγκύων θηλυκών από τον Ιανουάριο με μία αιχμή τον Μάιο και μία σταδιακή μείωση προς τον Αύγουστο. Τον Μάιο, περίπου το 90 % των θηλυκών του δείγματος στην ουσία αναπαράγεται. Η ταυτόχρονη παρουσία ωαγωγικών και μεγάλων ωοθηκικών αυγών υποδηλώνει την ύπαρξη και δεύτερης γέννας τουλάχιστον.

Αναπαραγωγική προσπάθεια

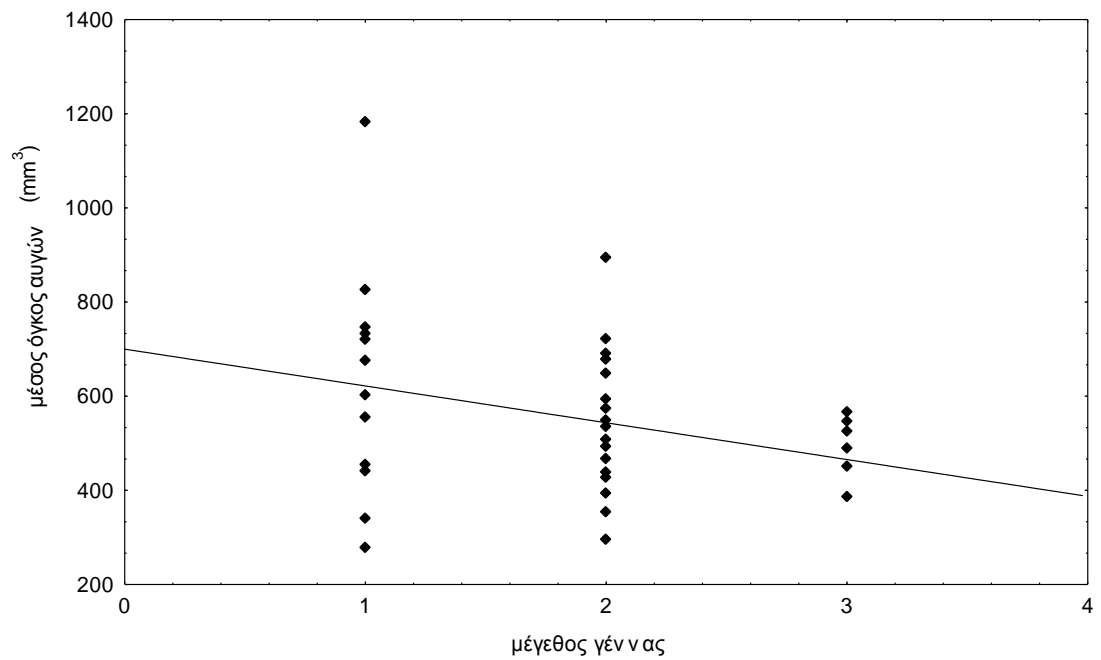
Δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση ούτε ανάμεσα στο μήκος σώματος των θηλυκών με το μέγεθος της γέννας ($r=0,09$, $R^2=0,008$, $p>0,05$, $N=126$), σχ. 4.9, ούτε ανάμεσα στο μήκος σώματος και στον μέσο όγκο αυγών ($r=0,15$, $R^2=0,023$, $p>0,05$, $N=56$). Αντίθετα στατιστικά σημαντική συσχέτιση εμφανίζεται όταν συσχετίσουμε τον μέσο όγκο αυγών με τον αριθμό τους στη γέννα, σχ. 4.10. Ο μέσος όγκος αυγών μειώνεται όταν το μέγεθος της γέννας αυξάνει ($r=-0,47$, $R^2=0,225$, $p<0,05$, $N=56$).



Σχ. 4.8. Εποχιακή μεταβολή στο ποσοστό των αναπαραγωγικά ώριμων θηλυκών της *Podarcis milensis* (N=218). Θηλυκά με A: Ωαγωγικά αυγά, : Ωαγωγικά και μεγάλα ωοθηκικά αυγά (>3mm- ένδειξη για επί πλέον γέννα), Γ: Μόνο μεγάλα ωοθηκικά αυγά (>3mm), Δ: Αναπαραγωγικά ανενεργά. N=218.



Σχ. 4.9. Συσχέτιση του μεγέθους γέννας (αριθμός ωαγωγικών αυγών) με το μήκος σώματος SVL ($r=0,09$, $R^2=0,008$, $p>0,05$, $N=126$)



Σχ. 4.10. Συσχέτιση του μέσου όγκου αυγού (MEV) με το μέγεθος της γέννας (CS).
 $MEV = 804.85 - 119.5 CS$, $r = -0.47$, $R^2 = 0.225$, $N=56$.

Συμπεράσματα

Η *P. milensis* σε σύγκριση με άλλα είδη του γένους *Podarcis* παρουσιάζει ένα πολύ μικρό μέγεθος γέννας (1-3 αυγά) το οποίο ακολουθείται από την δυνατότητα

παραγωγής πολλών γεννών. Το είδος κατατάσσεται στα μικρόσωμα είδη που ωριμάζουν γρήγορα, έχουν πολλές γέννες σχετικά μεγάλων σε μέγεθος νεογέννητων, γεννούν πολλές φορές τον χρόνο και έχουν μικρή διάρκεια ζωής (Bauwens & Diaz-Uriarte 1997). Αξιοσημείωτο επίσης είναι το γεγονός ότι εμφανίζει μια παρατεταμένη αναπαραγωγική περίοδο η οποία ξεκινάει τον Ιανουάριο και τελειώνει τον Αύγουστο.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι μοναδικά για τα μέλη της οικογένειας Lacertidae που εξαπλώνονται στην Μεσογειακή λεκάνη. Η *P. erhardii* για παράδειγμα, που αντικαθιστά την *P. milensis* στο κεντρικό, βόρειο και νότιο Αιγαίο, γεννά περισσότερα αυγά μία ή δύο φορές τον χρόνο και έχει μικρότερη αναπαραγωγική περίοδο (Μάιος-Ιούλιος) (Βαλάκος 1990). Οι νησιωτικοί πληθυσμοί της *P. taurica ionica* στο Ιόνιο αποθέτουν 2 έως 10 αυγά μία ή δύο φορές τον χρόνο (Μάιος -Ιούλιος) (Χονδρόπουλος 1984).

Επιπρόσθετα δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στο μήκος σώματος και στο μέγεθος γέννας ή τον μέσο όγκο αυγών ένα γεγονός που υποδηλώνει ότι η *P. milensis* πιθανότατα έχει αποκτήσει τον άριστο όγκο αυγού και μεγέθους γέννας αφού δεν παρουσιάζει αύξηση στα δύο αυτά μεγέθη αυξανόμενου του μήκους σώματος.

Το είδος έχει την δυνατότητα να αναπαράγεται περισσότερες από δύο φορές τον χρόνο, γεγονός που ευνοείται από τις κλιματικές συνθήκες οι οποίες αναμφισβήτητα κάνουν δυνατή την επιμήκυνση της αναπαραγωγικής περιόδου. Το μικρό μέγεθος γέννας αντισταθμίζεται με την δυνατότητα παραγωγής πολλών γεννών. Τα θηλυκά ζώα, υιοθετώντας μια ομοιοταξική συμπεριφορά, ανάλογα με την ηλικία και την φυσιολογική τους κατάσταση επενδύουν ενέργεια όχι στον αριθμό των αυγών αλλά στην συχνότητα παραγωγής τους εκμεταλλευόμενα πλήρως τις ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες. Εξ' άλλου η παλιά απομόνωση του συγκροτήματος της Μήλου (από το ανώτερο Πλειόκαινο) έδωσε την δυνατότητα στο είδος να αναπτύξει την βέλτιστη αναπαραγωγική στρατηγική σε σχέση με τις ειδικές κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στα νησιωτικά οικοσυστήματα του Αιγαίου.

β/ *Macrovipera schweizeri*

Συνολικά εξετάστηκαν τέσσερα θηλυκά ζώα τα οποία είχαν συλλεχθεί την άνοιξη (Μάιος). Ο αριθμός των αυγών στα τρία πρώτα ζώα ήταν 11, 6 και 4 αντίστοιχα, ενώ οι ωοθήκες του τέταρτου ζώου ήταν κατεστραμμένες και ο αριθμός των αυγών τους (2) δεν συμπεριλήφθηκε στην ανάλυση. Το μέγεθος των αυγών δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

	N	Μέση τιμή (mm)	Εύρος (mm)	SD
Μήκος	20	22,74	12,9-31,5	5,68
Πλάτος	20	10,78	5,3-14,5	2,5

Συμπεράσματα

Αξίζει να τονισθεί ότι μέχρι σήμερα, οι πληροφορίες μας για την αναπαραγωγή της *Macrovipera schweizeri* προέρχονταν αποκλειστικά από ζώα σε αιχμαλωσία. Ο Schweizer (1949, 1957) παρατήρησε την απόθεση αυγών από τρία θηλυκά. Στην πρώτη περίπτωση το μέγεθος της γέννας ήταν 7 (μήκος αυγών 35-47mm), ενώ στις άλλες δύο 11 (μήκος 33-37mm) και 7 αυγά αντίστοιχα. Οι Perry και Blody (1986), ανέφεραν παρόμοια αποτελέσματα από τις παρατηρήσεις τριών χρόνων ενός θηλυκού σε αιχμαλωσία (μέγεθος γέννας: 7-11 αυγά, μήκος αυγών: 37-43 mm). Τα αποτε-

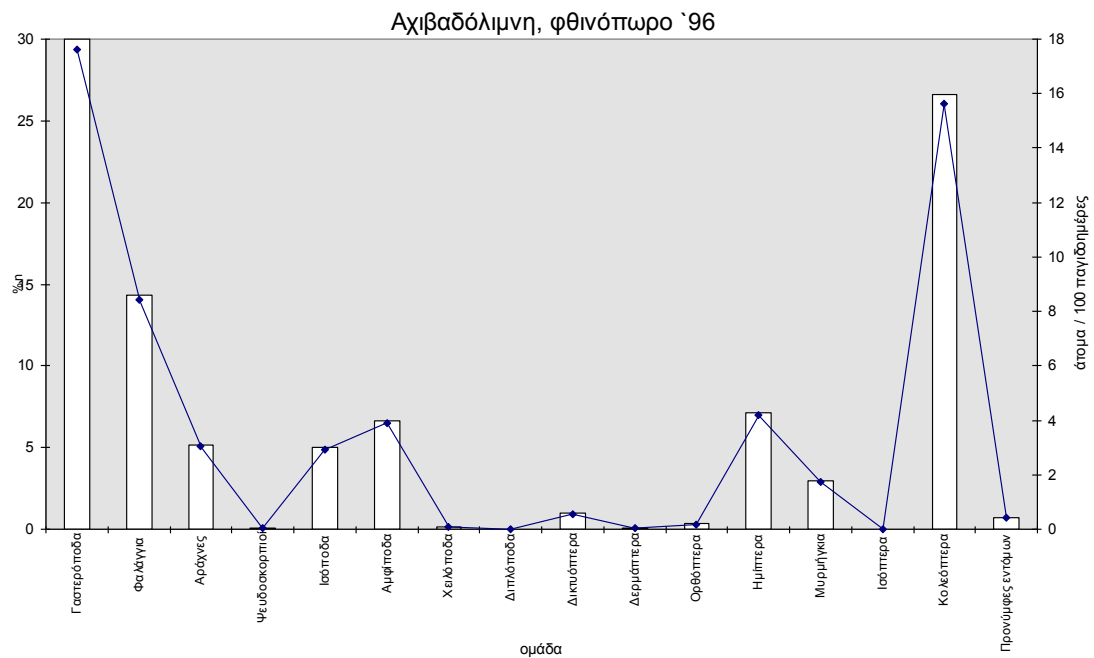
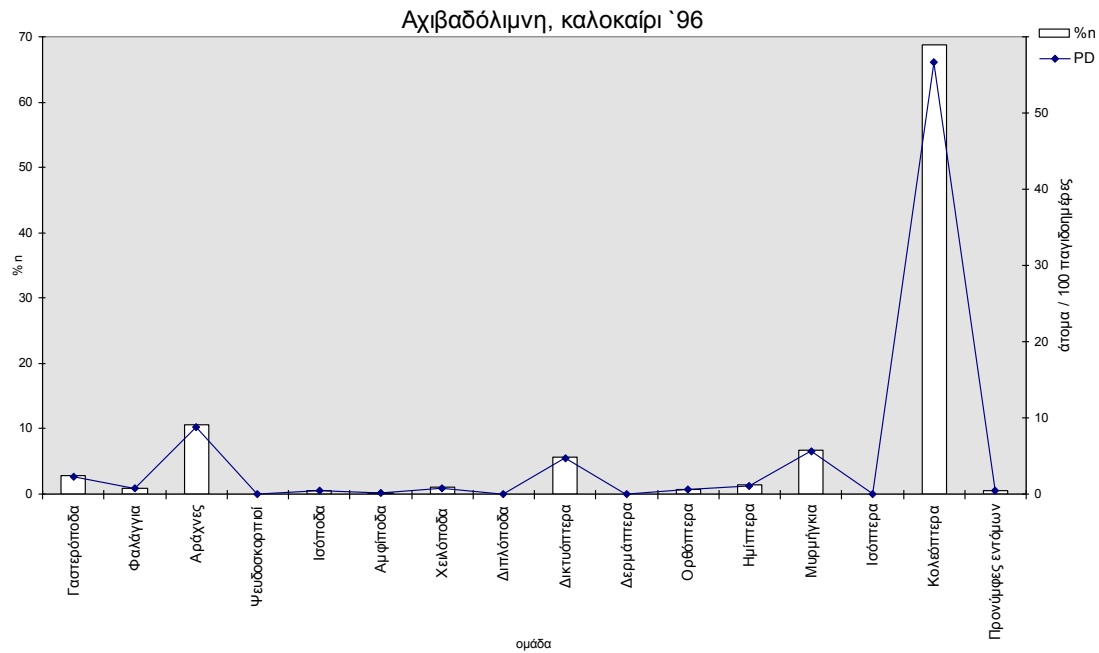
λέσματά μας συμφωνούν με τις παραπάνω αναφορές. Το συγκριτικά μικρό μήκος αυγών που μετρήθηκε στα δείγματά μας πρέπει να αποδοθεί στην περίοδο συλλογής των ζώων (Μάιος), δεδομένου ότι τα ζώα αυτά αποθέτουν τα αυγά τους αργά το καλοκαίρι (Bruno 1985).

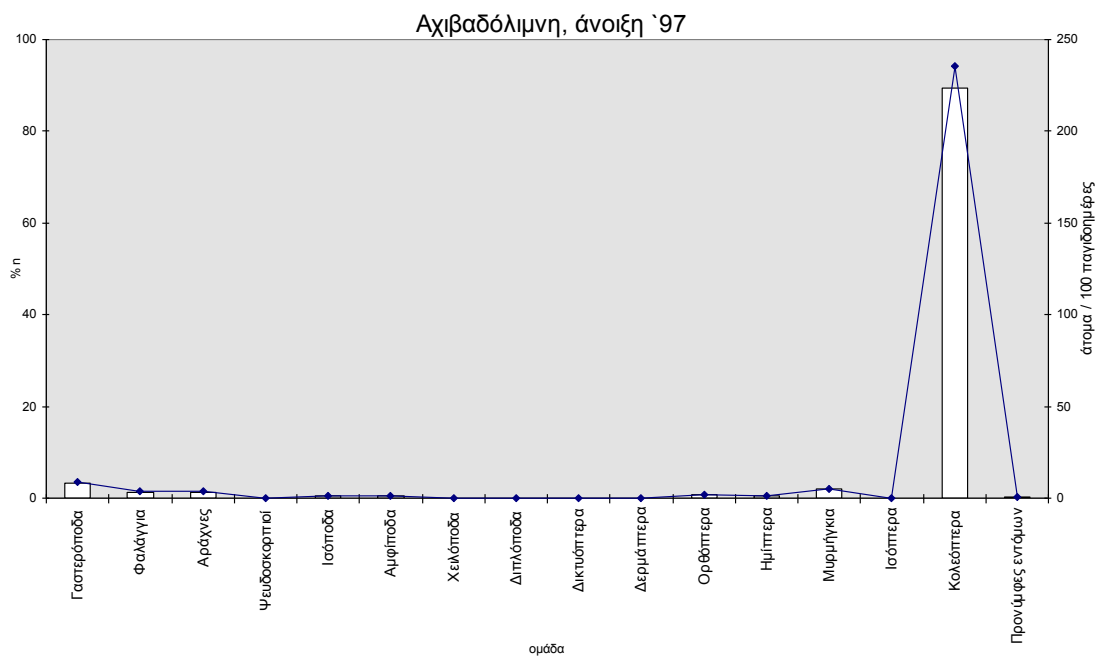
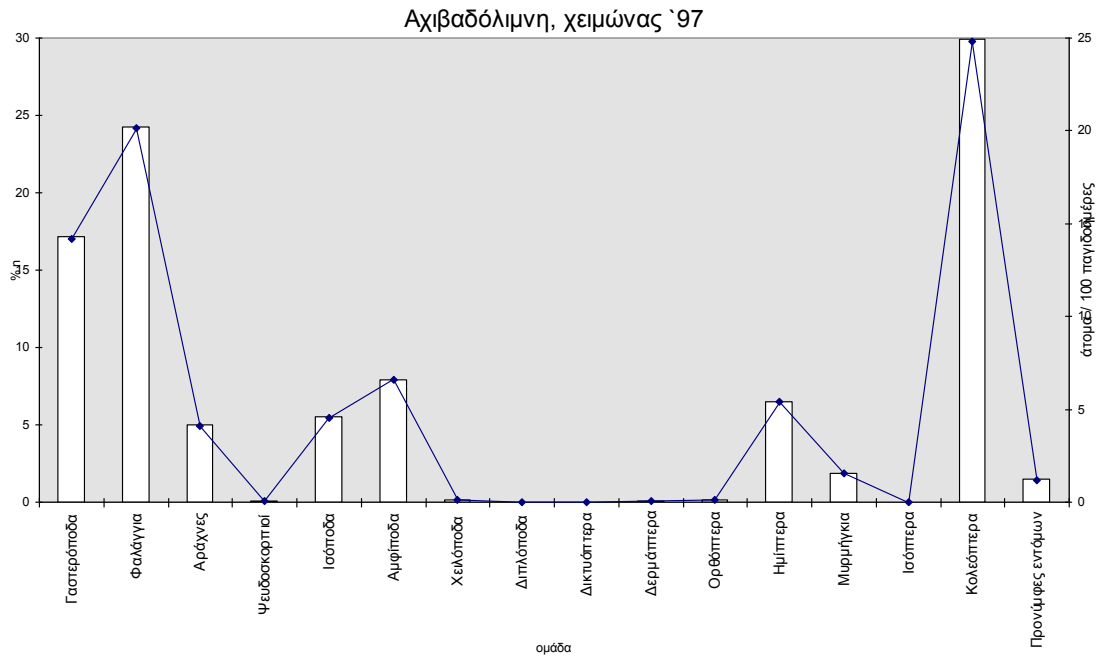
2. ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Επίγεια ασπόνδυλα

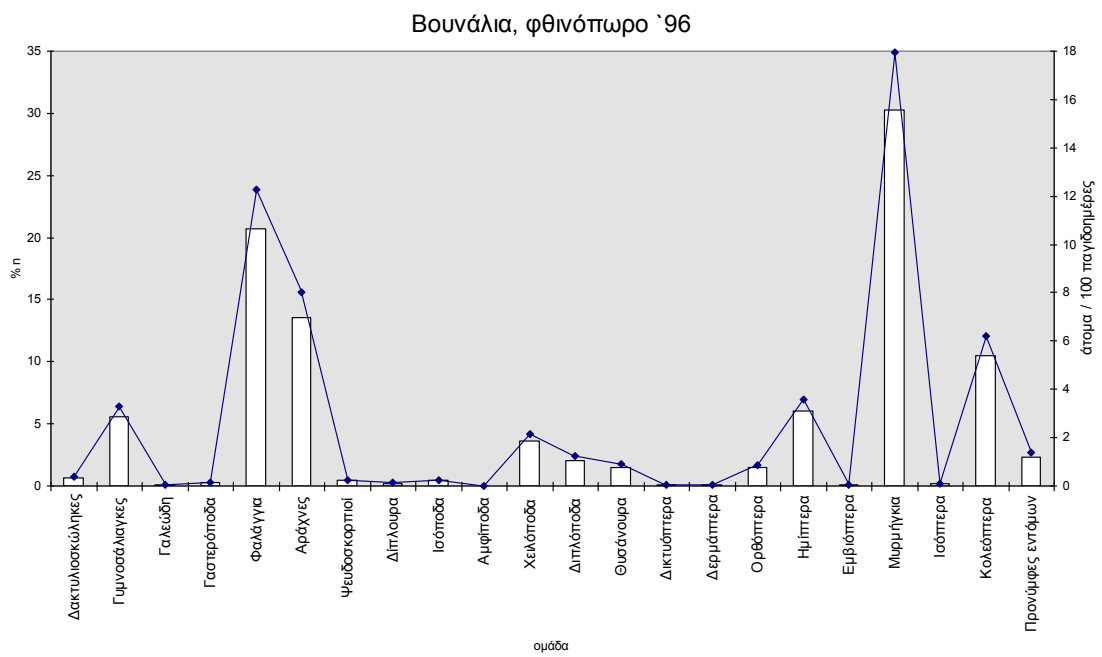
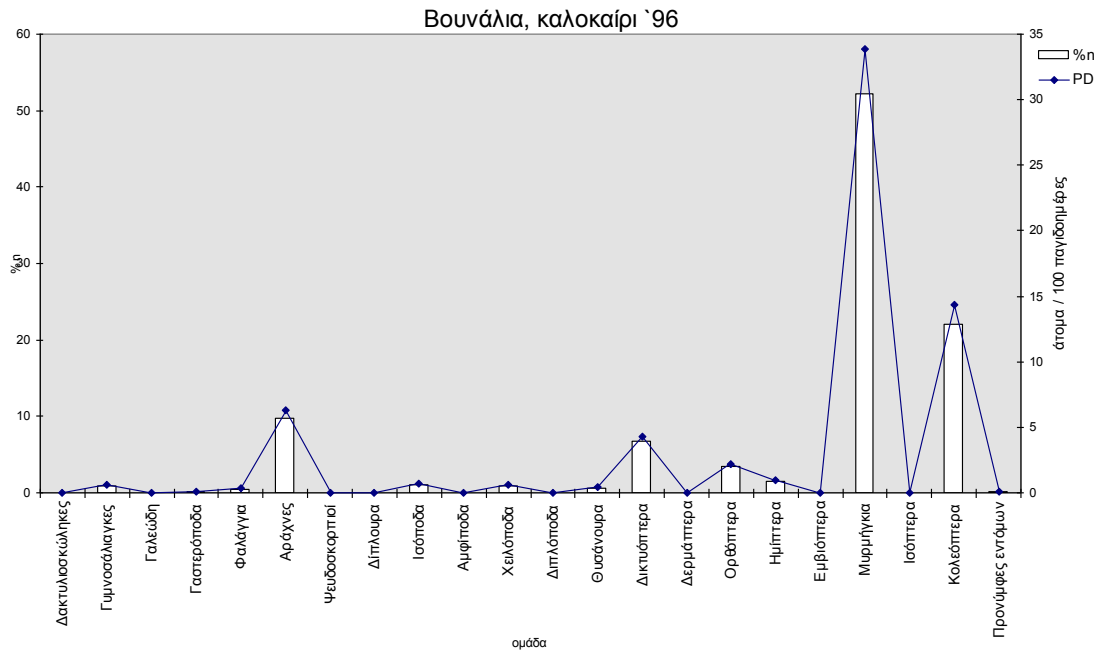
Δομή της βιοκοινωνίας

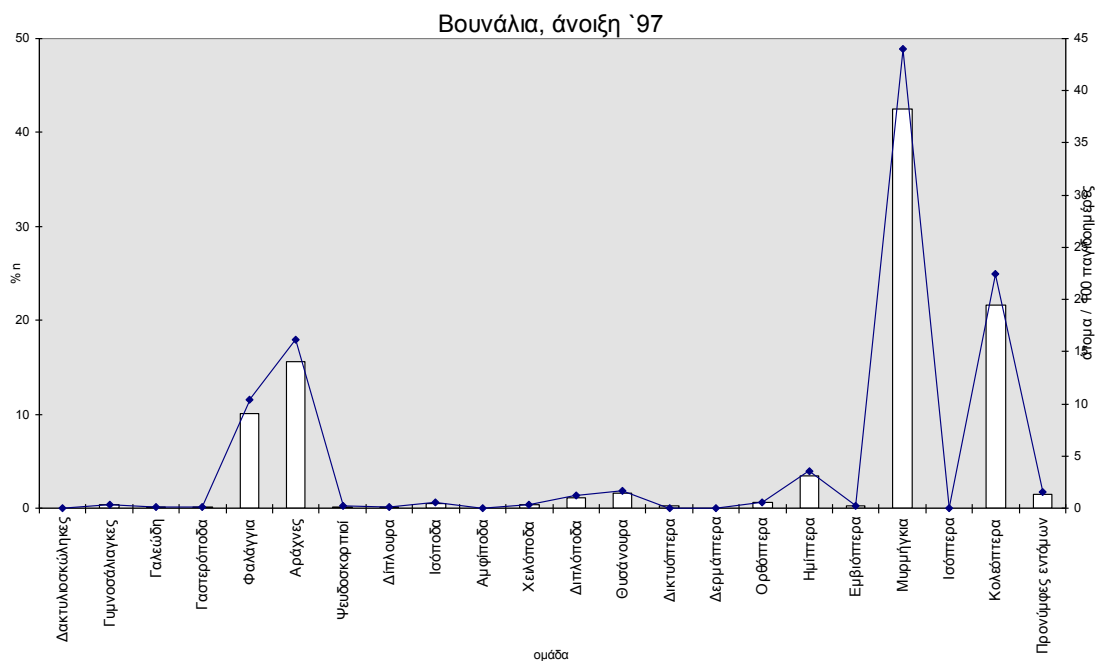
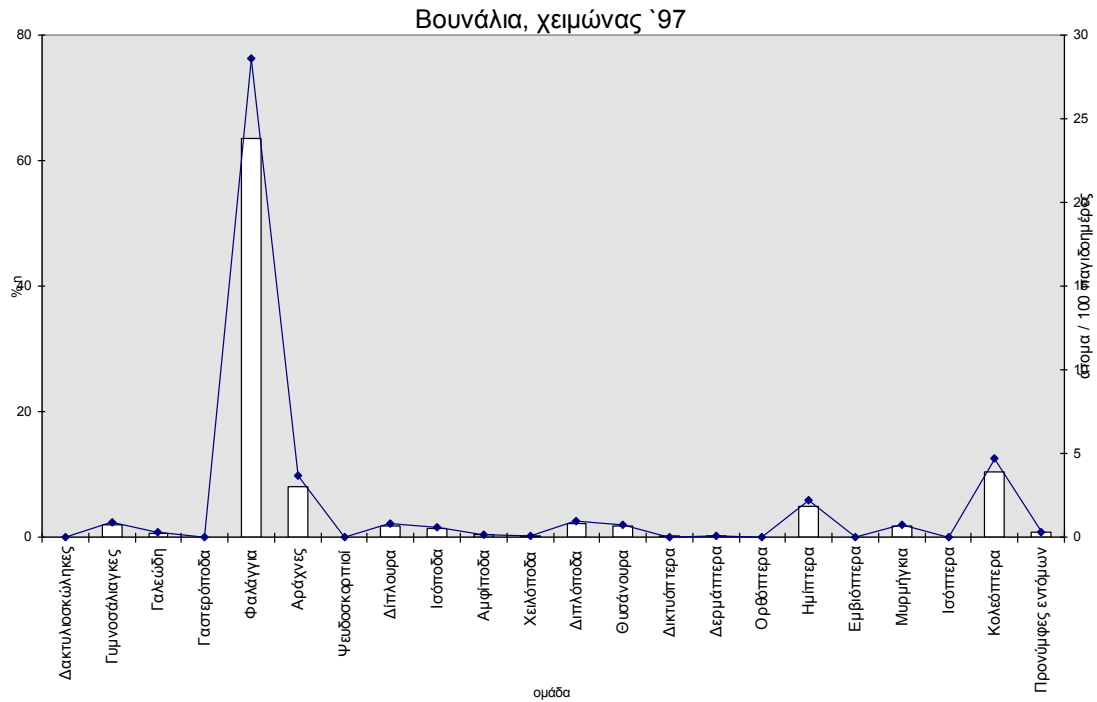
Στα σχήματα 4.11, 4.12 απεικονίζεται το ποσοστό κάθε ταξινομικής ομάδας στο σύνολο των ομάδων (% n) καθώς και ο αριθμός των ατόμων κάθε ομάδας ανά 100 παγιδομέρες (PD) στην Αχιβαδόλιμνη και στα Βουνάλια αντίστοιχα.





Σχ. 4.11. Ποσοστό κάθε ταξινομικής ομάδας στο σύνολο των ομάδων (% n) καθώς και αριθμός των ατόμων κάθε ομάδας ανά 100 παγιοδοημένες (PD) ανά εποχή στην Αχιβαδόλιμνη.





Σχ. 4.12. Ποσοστό κάθε ταξινομικής ομάδας στο σύνολο των ομάδων (% n) καθώς και αριθμός των ατόμων κάθε ομάδας ανά 100 παγιοδοημέρες (PD) ανά εποχή στα Βουνάλια.

Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης σε όλες τις εποχές εκτός από το φθινόπωρο κυρίαρχη ομάδα είναι τα Κολεόπτερα, ενώ στα Βουνάλια σε όλες τις εποχές εκτός από το χειμώνα επικρατούν τα μυρμήγκια και ακολουθούν τα Κολεόπτερα (εκτός από το φθινόπωρο) με πολύ μικρότερο αριθμό ατόμων από αυτόν της Αχιβαδόλιμνης.

Το καλοκαίρι (1996) επικρατούν τα Κολεόπτερα στη περιοχή της Αχιβαδόλιμνης με ποσοστό 68,71 % και 56,67 άτομα ενώ ακολουθούν οι Αράχνης (10,66 %), τα μυρμήγκια (6,8 %) και τα Δικτυόπτερα (5,74 %). Στα Βουνάλια, τα μυρμήγκια κατέχουν την πρώτη θέση με 52,19% και λιγότερα άτομα (33,89). Ακολουθούν τα Κολεόπτερα (22,07 %), οι Αράχνης (9,7 %) και τα Δικτυόπτερα (6,77 %).

Αντίθετα το φθινόπωρο (1996) έχουμε την εμφάνιση περισσότερων ταξινομικών ομάδων. Έτσι τα Γαστερόποδα κυριαρχούν μαζί με τα Κολεόπτερα (29,98 και 26,59 % αντίστοιχα) στην Αχιβαδόλιμνη ενώ ακολουθούν τα Φαλάγγια (14,32 %), τα Ημίπτερα (7,1 %) και τα Αμφίποδα (6,62 %). Στα Βουνάλια δεν παρουσιάζεται η ίδια εικόνα. Τα μυρμήγκια διαθέτουν ποσοστό 30,26 % και ακολουθούν τα Φαλάγγια με 20,7 %, οι Αράχνες με 13,55 % και τα Κολεόπτερα με 10,46 %.

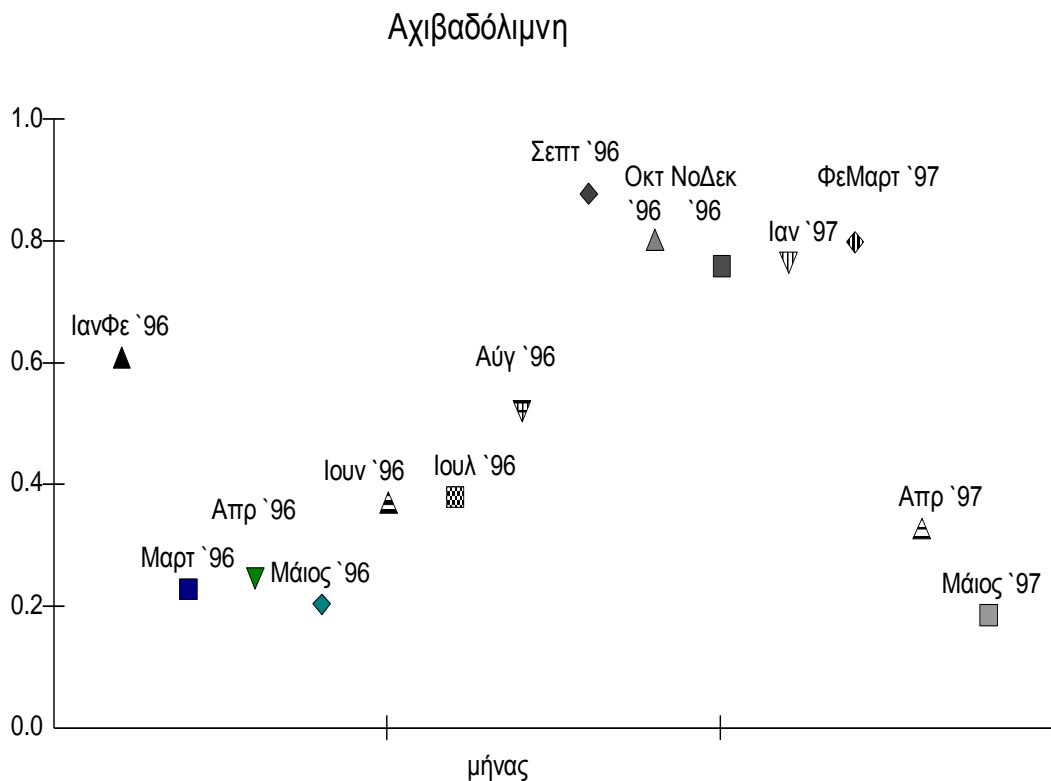
Τον χειμώνα του 1997 στην Αχιβαδόλιμνη, κυριαρχούν τα Κολεόπτερα (29,9 %) και τα φαλάγγια (24,27 %) και ακολουθούν τα Γαστερόποδα και τα Αμφίποδα (17,14 και 7,95 % αντίστοιχα). Στα Βουνάλια κυρίαρχη ομάδα είναι τα Φαλάγγια με 63,58 % και ακολουθούν τα Κολεόπτερα (10,42 %), οι Αράχνες (8,1 %) και τα Ημίπτερα (4,86 %).

Τέλος την άνοιξη του 1997 στην Αχιβαδόλιμνη κυρίαρχη είναι η ομάδα των Κολεοπτέρων με ποσοστό 89,31 % και 235,81 άτομα ανά 100 παγιδοημέρες. Ακολουθούν με πολύ μικρότερα ποσοστά τα Γαστερόποδα (3,24 %), τα μυρμήγκια (1,89 %) και οι Αράχνες (1,38 %). Στα Βουνάλια τα Μυρμήγκια κατέχουν την πρώτη θέση με ποσοστό 42,45 % και 43,98 άτομα και στη συνέχεια έπονται τα Κολεόπτερα (21,64 %) οι Αράχνες (15,58 %) και τα Φαλάγγια (10,02 %).

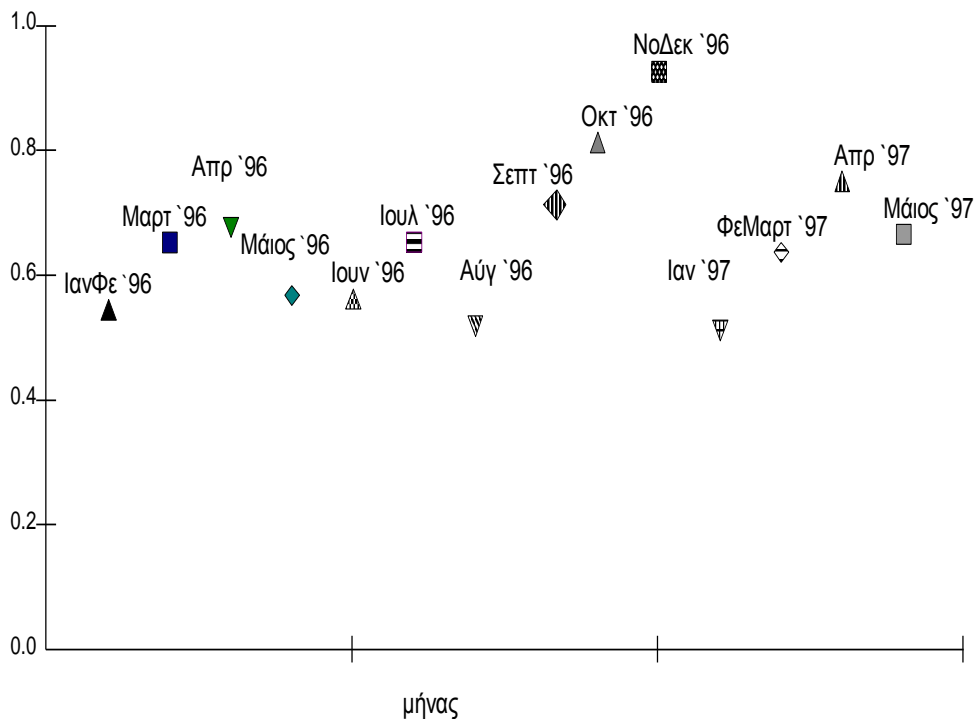
Ποικιλότητα

Δείκτης ποικιλότητας Shannon

Στο σχήμα 4.13 παρουσιάζονται οι τιμές του δείκτη για τις δύο περιοχές ξεχωριστά.



Βουνάλια



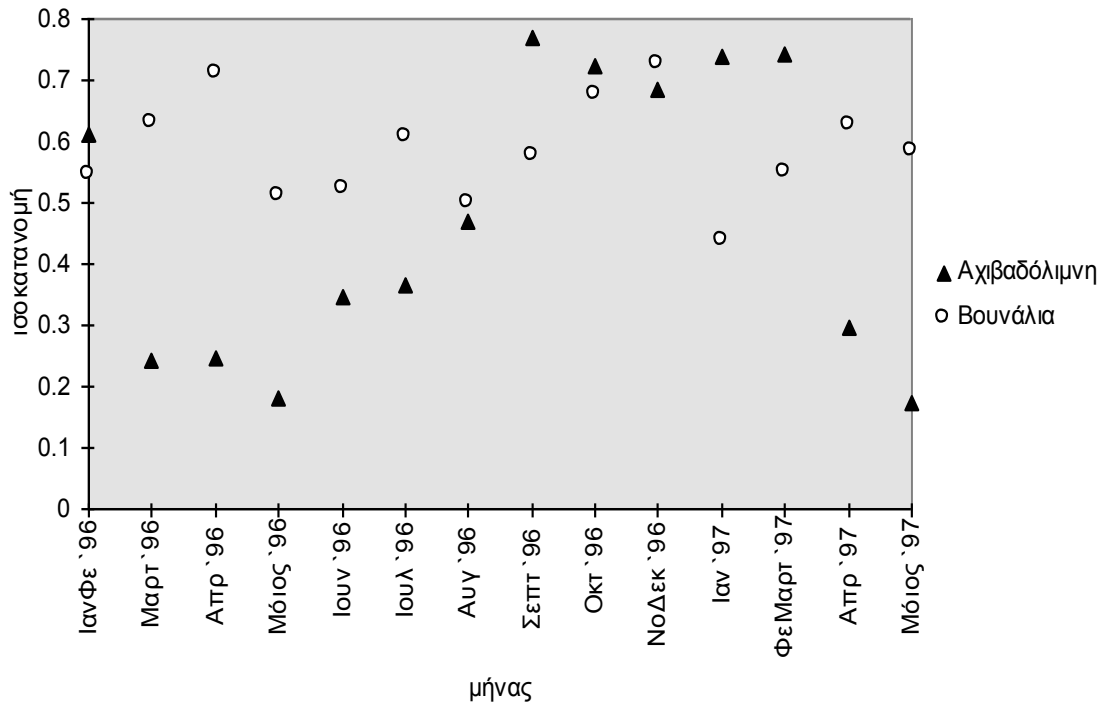
Σχ. 4.13. Δείκτες ποικιλότητας Shannon για την κάθε περιοχή ξεχωριστά.

Στην Αχιβαδόλιμνη ο δείκτης ποικιλότητας παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις στο χρόνο (Μάιος '97= 0,188/ Σεπτ. '96= 0,88). Οι μικρότερες τιμές του δείκτη αφορούν στην ξηρή εποχή (άνοιξη '96/ καλοκαίρι '96/ άνοιξη '97) ενώ οι μεγαλύτερες τιμές κατά την υγρή και ψυχρή περίοδο του έτους (χειμώνας '96/ φθινόπωρο '96/ χειμώνας '97).

Στα Βουνάλια αντίθετα οι διακυμάνσεις δεν είναι τόσο έκδηλες. Οι τιμές του δείκτη κινούνται σε ένα φάσμα πολύ πιο στενό (Ιαν. '97= 0,514/ Νο-Δεκ. '96= 0,929) με αποτέλεσμα να μην υπάρχει σαφής διαχωρισμός ανάμεσα στις περιόδους του έτους. Για παράδειγμα τόσο ο χειμώνας του 1996 όσο και του 1997 παρουσιάζουν πολύ μικρές τιμές.

Ισοκατανομή (evenness)

Ανάλογη με την παραπάνω είναι και η εικόνα που παίρνουμε για τις τιμές της ισοκατανομής. Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης έχουμε μεγάλη διακύμανση τιμών αντίθετα με την περιοχή των Βουναλίων (σχ. 4.14)



Σχ. 4.14. Ισοκατανομή των ομάδων ασπονδύλων στις δύο περιοχές.

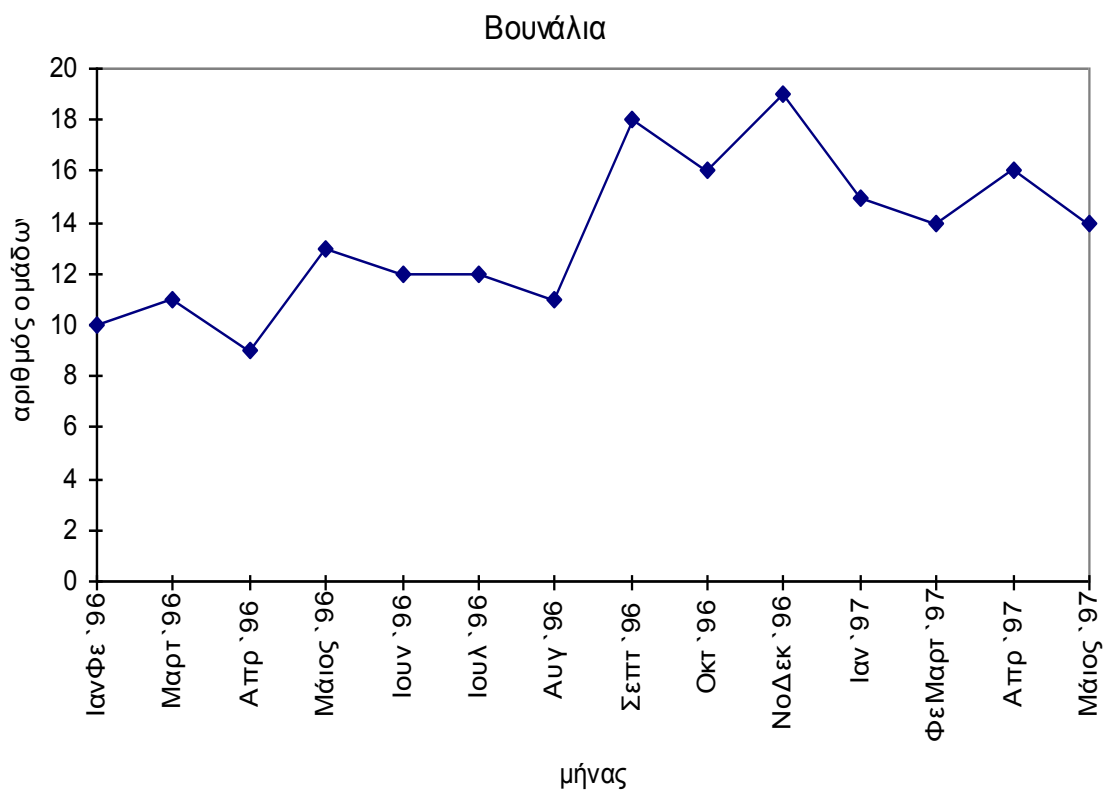
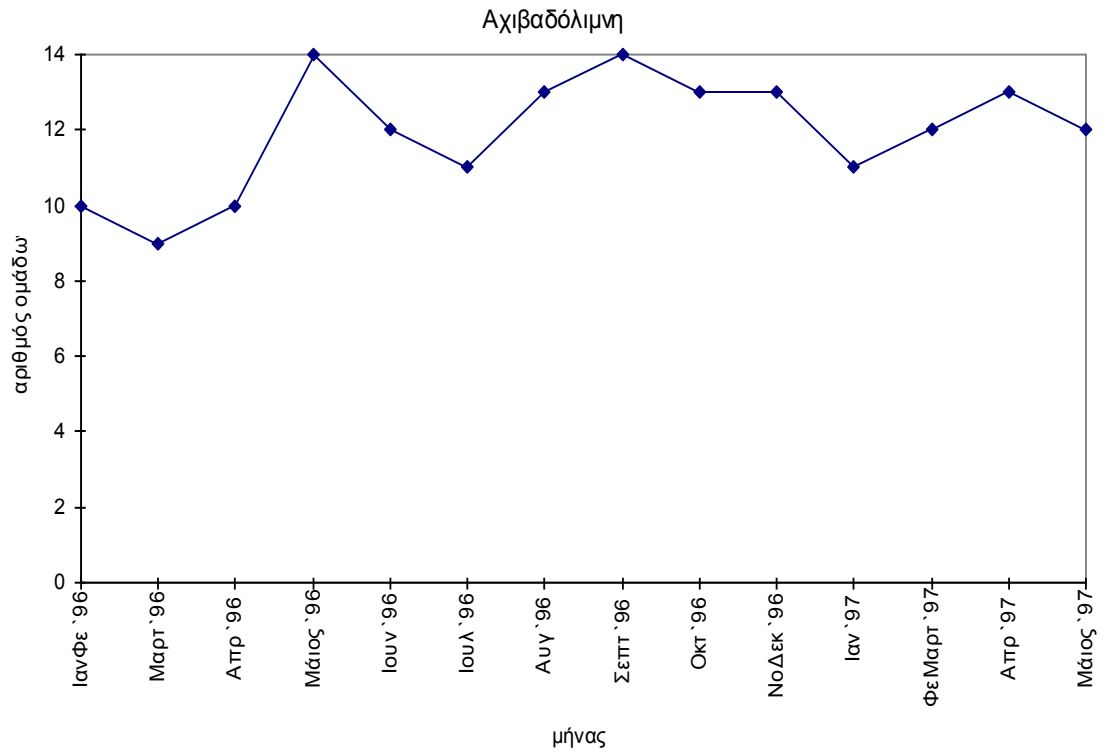
Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης οι μικρότερες τιμές της ισοκατανομής εμφανίζονται τον Μάιο '96 και Μάιο '97 (0,18 και 0,174 αντίστοιχα) ενώ οι μεγαλύτερες τον Σεπτέμβριο, τον Ιανουάριο '97 και τους Φεβρουάριο/Μάρτιο '97 (0,768, 0,742, 0,737 αντίστοιχα).

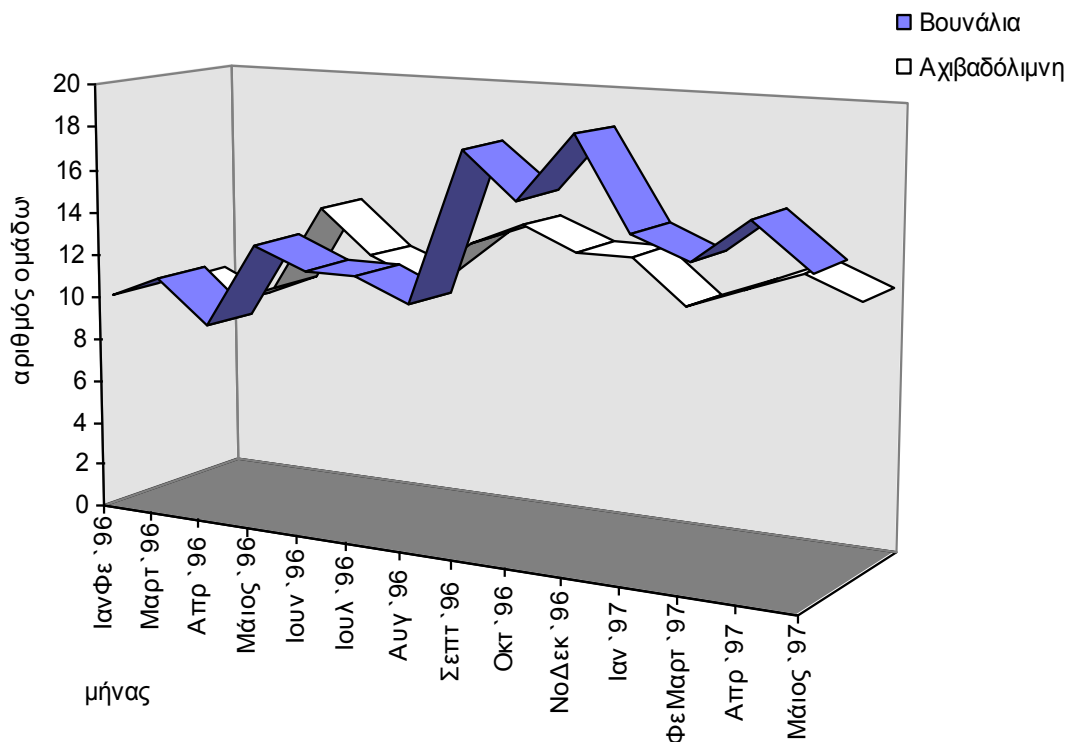
Στα Βουνάλια η μεγαλύτερη τιμή παρουσιάζεται τους Νοέμβριο/Δεκέμβριο '96 (0,727) και τον Απρίλιο '96 (0,712) ενώ η μικρότερη τον Ιανουάριο '97(0,437).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιοχή της Αχιβαδόλιμνης εμφανίζει της ελάχιστες τιμές της ισοκατανομής πολύ μικρότερες από τις αντίστοιχες των Βουναλίων.

Συνολικός αριθμός ομάδων ανά μήνα.

Στο σχήμα 4.15 απεικονίζεται ο συνολικός αριθμός ομάδων ανά μήνα για κάθε περιοχή ξεχωριστά καθώς και για τις δύο μαζί.





Σχ. 4.15. Συνολικός αριθμός ομάδων ανά μήνα για κάθε περιοχή ξεχωριστά καθώς και για τις δύο μαζί.

Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης οι περισσότερες ομάδες εμφανίζονται τον Μάιο '96 και Σεπτέμβριο '96 (14) ενώ οι λιγότερες τον Μάρτιο '96 (9) καθώς και τους Ιανουάριο '97, Ιούλιο '96 (11) από την δεύτερη δειγματοληπτική περίοδο.

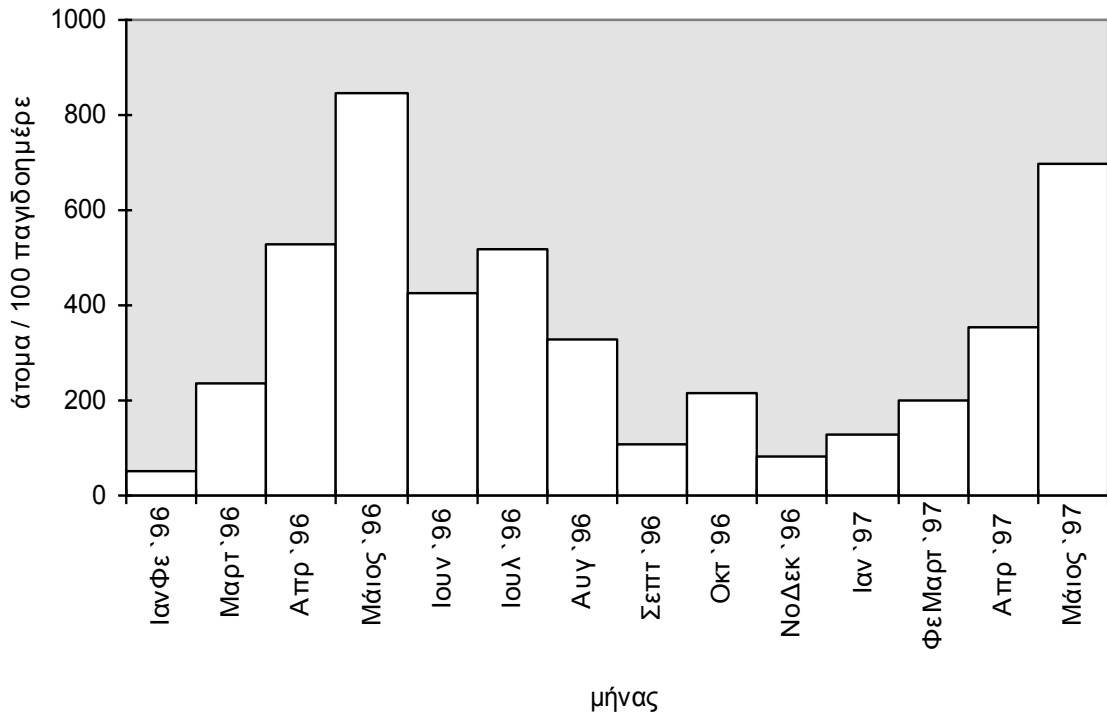
Στα Βουνάλια το Σεπτέμβριο '96 και Νοέμβριο/Δεκέμβριο '96 έχουμε 18 και 19 ομάδες αντίστοιχα, ενώ τους μήνες Απρίλιο '96 (9), Ιανουάριο/Φεβρουάριο '96 (10) και Αύγουστο '96 (11) από την δεύτερη δειγματοληπτική περίοδο, τις λιγότερες.

Από τα παραπάνω είναι εμφανές ότι στα Βουνάλια εμφανίζονται συνολικά περισσότερες ταξινομικές ομάδες από ότι στην Αχιβαδόλιμνη.

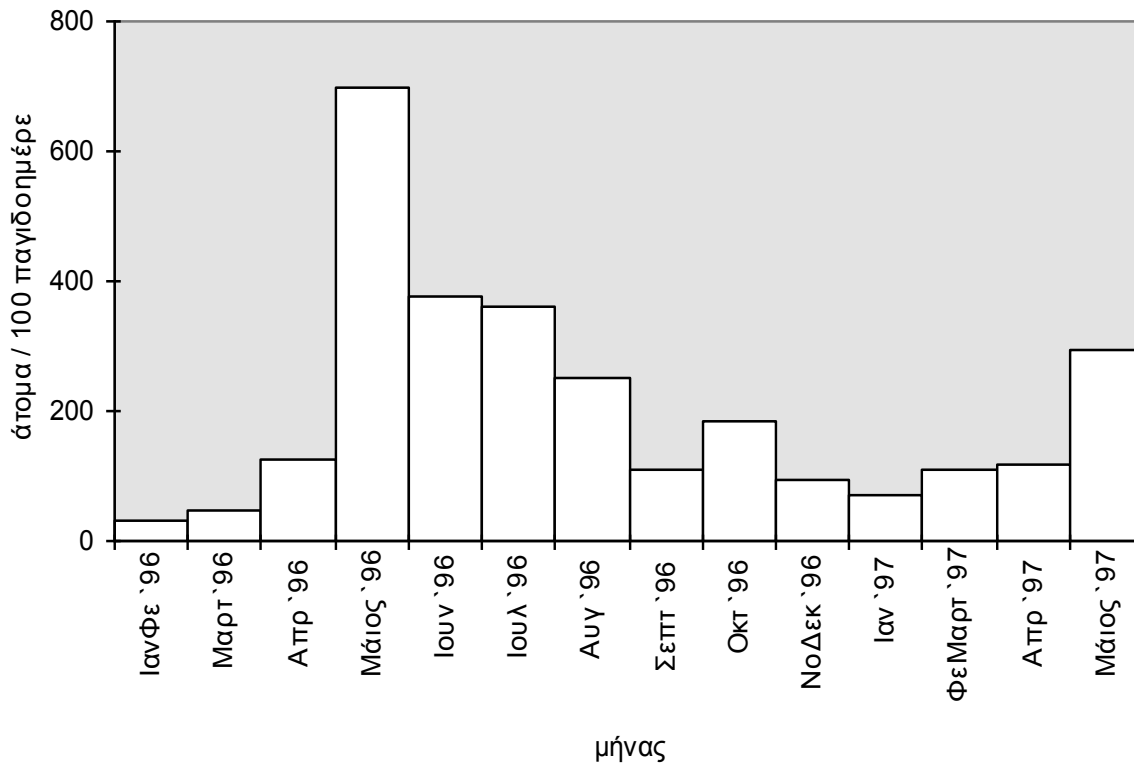
Συνολικός αριθμός ατόμων ανά μήνα

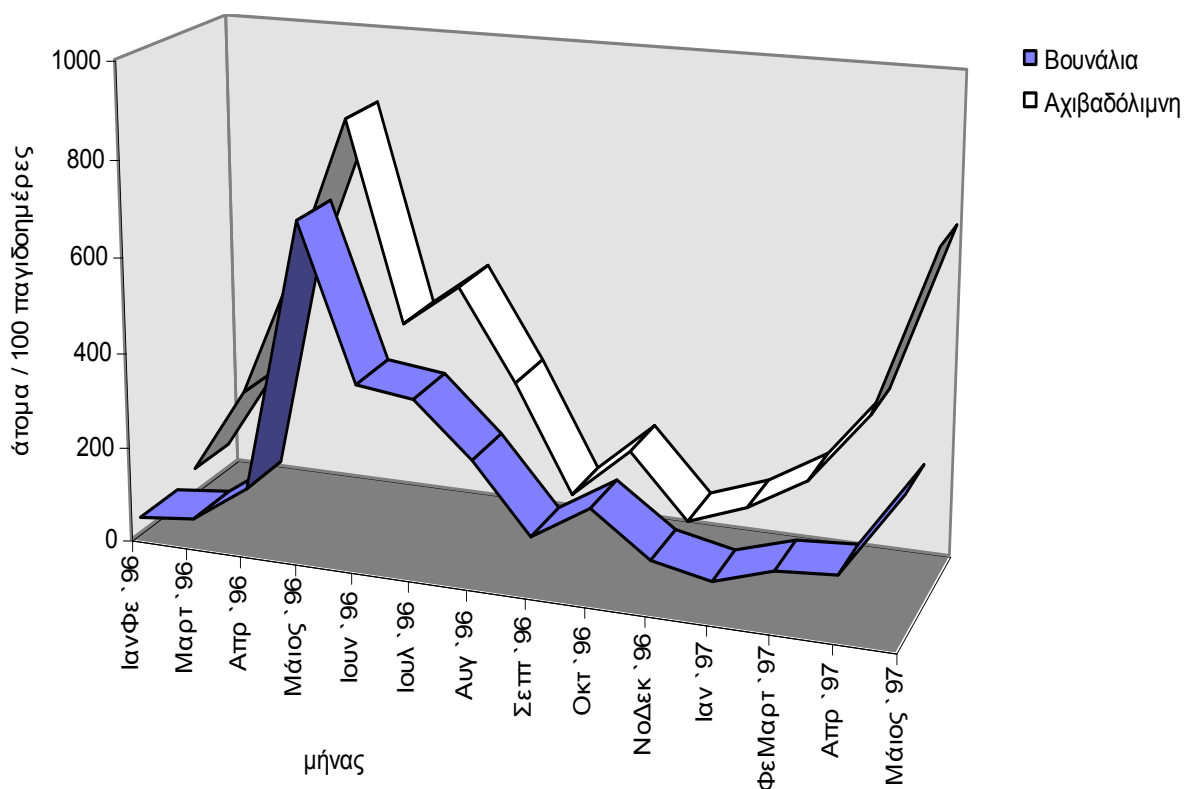
Στο σχήμα 4.16 απεικονίζεται ο συνολικός αριθμός παγιδευθέντων ατόμων ανά μήνα για κάθε περιοχή ξεχωριστά καθώς και για τις δύο μαζί.

Αχιβαδόλιμη



Βουάλια





Σχ. 4.16. Συνολικός αριθμός παγιδευθέντων ατόμων ανά μήνα για κάθε περιοχή ξεχωριστά καθώς και για τις δύο μαζί.

Στην Αχιβαδόλιμνη ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων εμφανίζεται τους μήνες Μάιο '96 και Μάιο '97 (848 και 698,83 άτομα αντίστοιχα) ενώ ο μικρότερος τους Ιανουάριο/Φεβρουάριο '96 (50,92) και Νοέμβριο/Δεκέμβριο '96 (82,76).

Στα Βουνάλια τον Μάιο '96 και Ιούνιο '96 έχουμε τις μεγαλύτερες τιμές με 698,14 και 376,25 άτομα αντίστοιχα, ενώ τους Ιανουάριο/Φεβρουάριο '96 και Ιανουάριο '97, τις μικρότερες με 33,22 και 70 άτομα αντίστοιχα.

Συμπέρασμα

Παρ' ότι η δομή της βιοκοινωνίας όσο αφορά στις κυρίαρχες ομάδες είναι παρόμοια για τις δύο μελετούμενες περιοχές, τα Βουνάλια παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλότητα από την Αχιβαδόλιμνη. Και στις δύο περιοχές οι μεγαλύτερες τιμές της ποικιλότητας εμφανίζονται κατά την υγρή και ψυχρή περίοδο, γεγονός που αποτελεί γενικό χαρακτηριστικό των ημίξηρων περιοχών (Di Castri 1973). Ο αριθμός των ομάδων όμως που συμμετέχουν σε αυτή είναι πολύ μεγαλύτερος στα Βουνάλια (19). Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης ο δείκτης ποικιλότητας παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις οι οποίες αντανακλώνται και στις τιμές της ισοκατανομής για την ίδια περιοχή. Υπεύθυνη για την εικόνα αυτή είναι η ομάδα των Κολεοπτέρων η οποία είναι παρούσα (και κυρίαρχη εκτός από το φθινόπωρο) καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και μάλιστα την άνοιξη φτάνει σε ποσοστό 90%. Αντίθετα, η δομή της βιοκοινωνίας στα Βουνάλια χαρακτηρίζεται από μία ομοιογένεια όπου περισσότερες ή λιγότερες ομάδες συμμετέχουν ανάλογα με την εποχή χωρίς κάποια έκδηλη κυριαρχία (εξαιρουμένων των μυρμηγκιών). Τέλος, θα πρέπει να τονισθεί το πολύ μικρότερο ποσοστό των μυρμηγκιών στην Αχιβαδόλιμνη, γεγονός που είναι αναμενόμενο αφού για την ομάδα

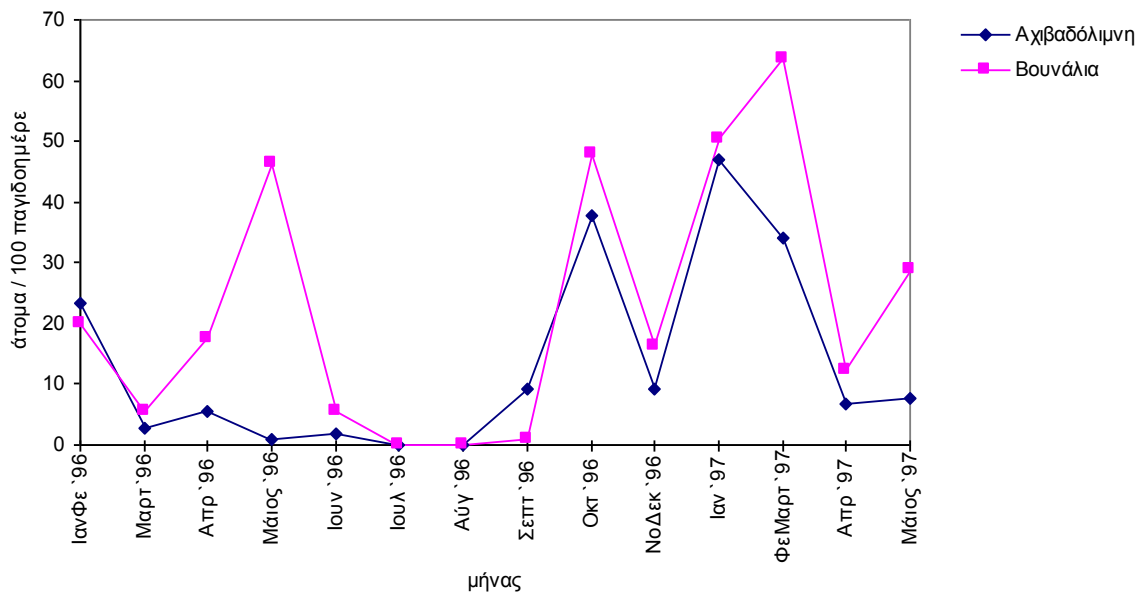
αυτή η άμμος δεν αποτελεί το καταλληλότερο υπόστρωμα για την δημιουργία φωλι-
 άς.

Κατανομή στο χρόνο

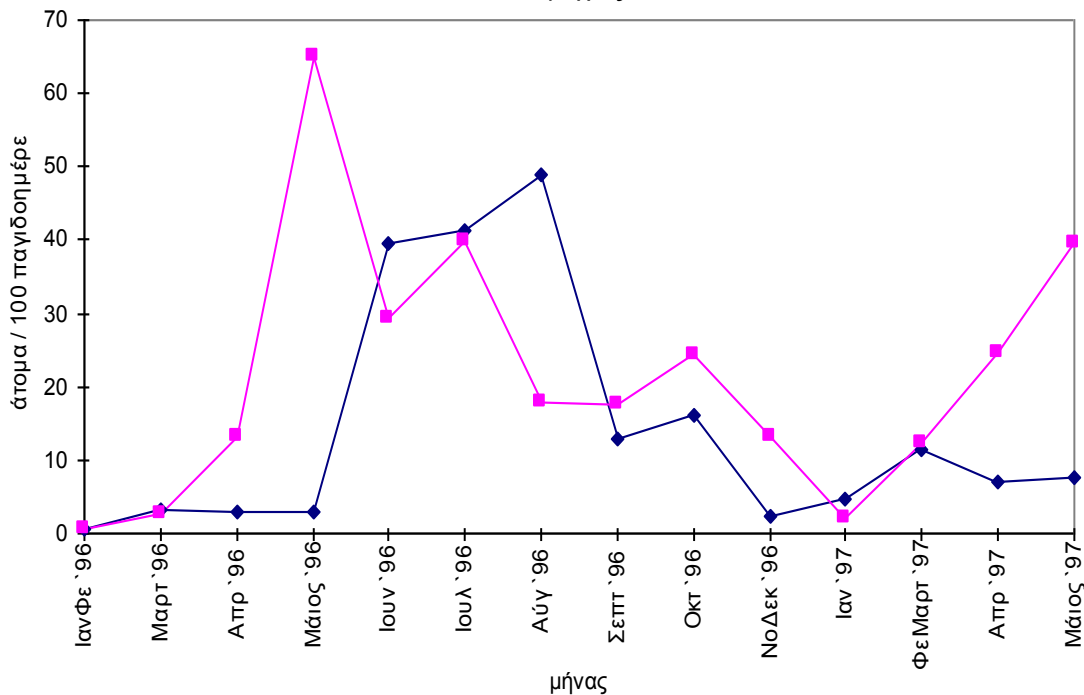
Φαινολογία των κυρίαρχων ομάδων

Μελετήθηκε η φαινολογία των ταξινομικών ομάδων που επικρατούσαν στην
 κάθε περιοχή ξεχωριστά -οι οποίες τελικά είναι οι ίδιες- καθώς και κάποιες ομάδες
 που εποχιακά παρουσιάζουν κάποια «κυριαρχία».

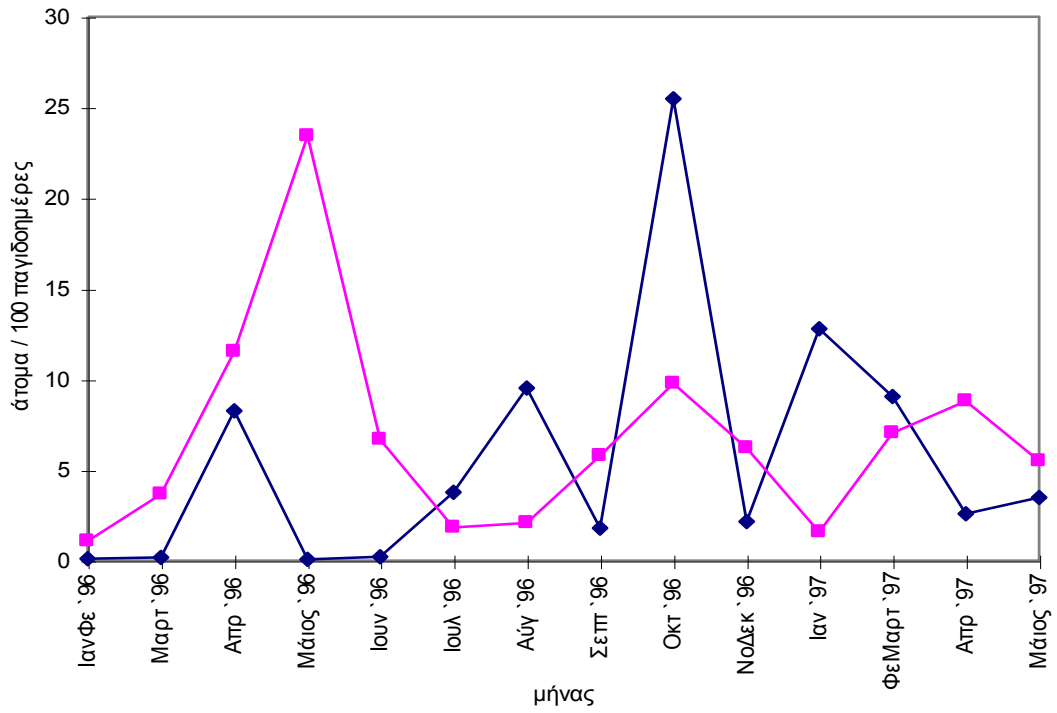
Φαλάγγια



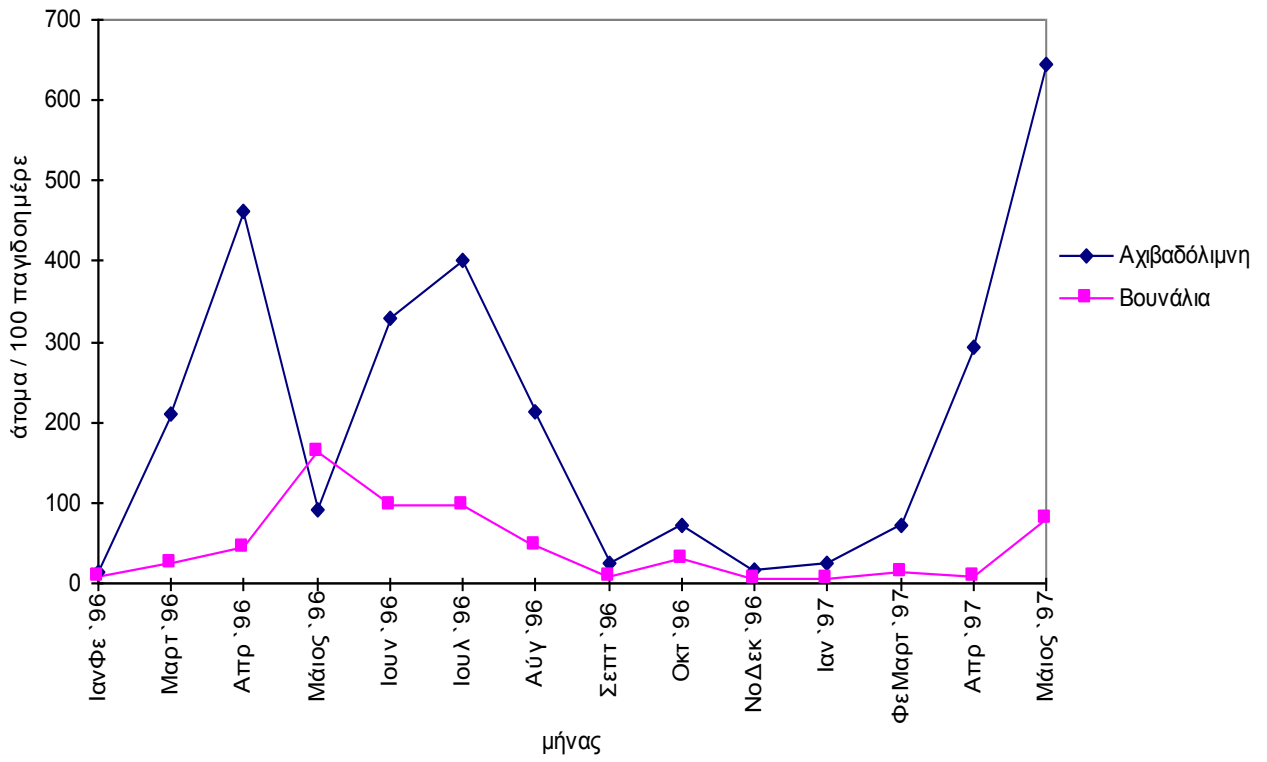
Αράχνες



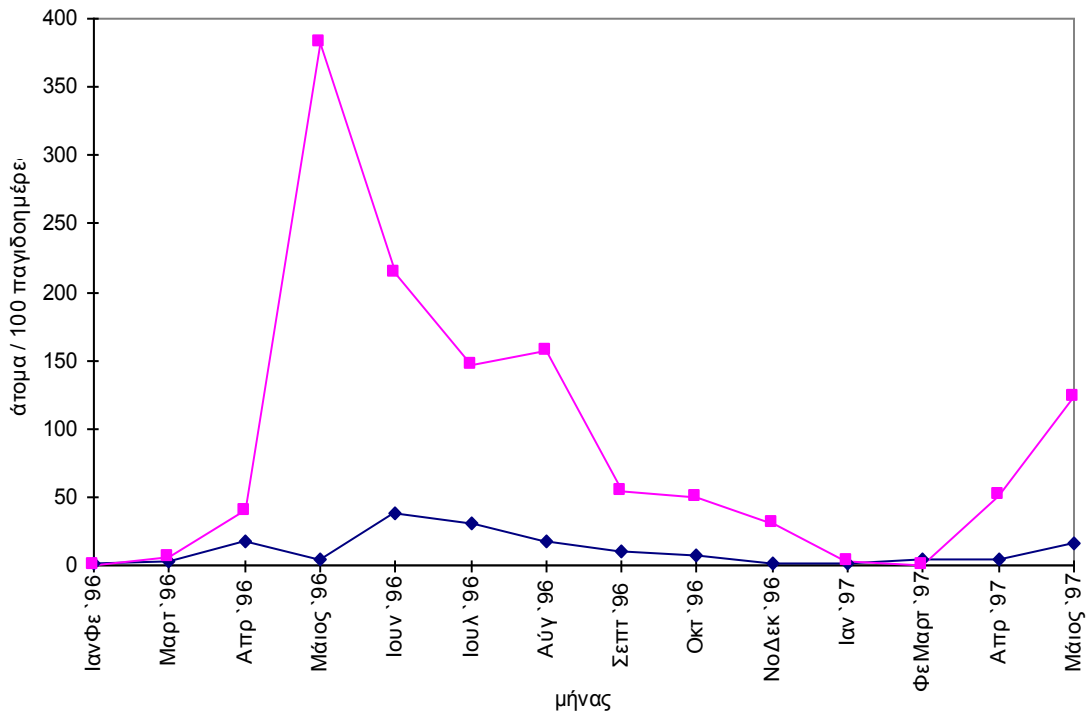
Ημίπτερα



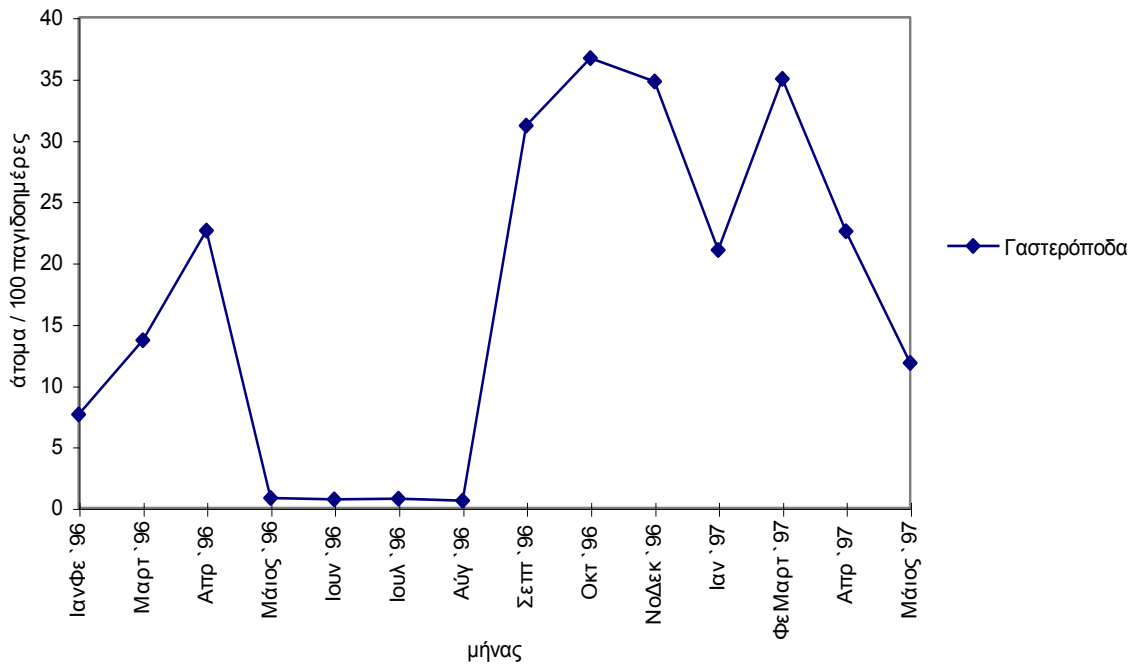
Κολεόπτερα

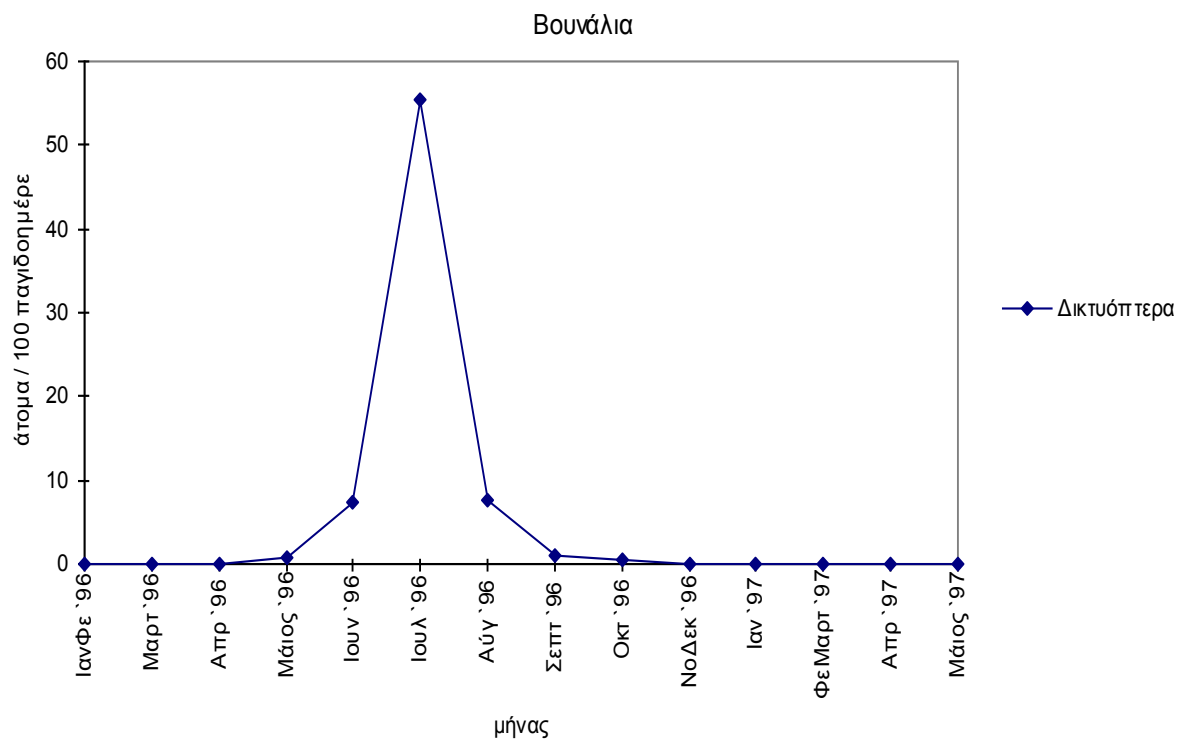
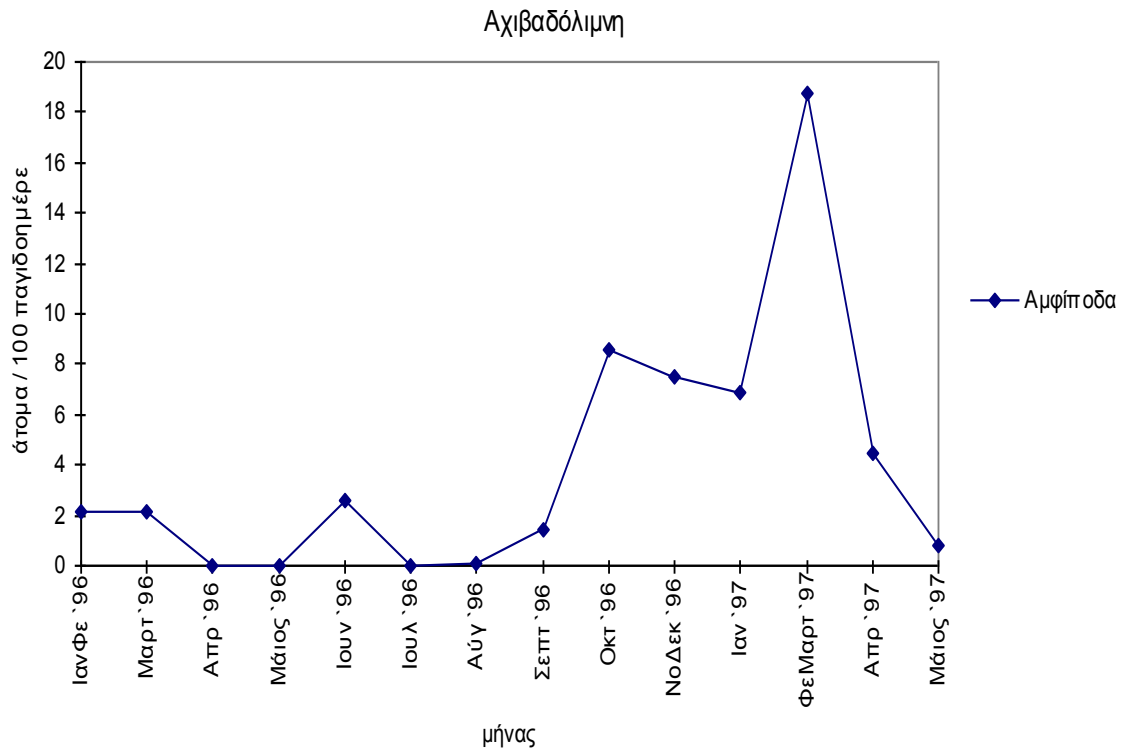


Μυρμήγκια



Αχιβαδόλιμνη





Σχ. 4.17. Φαινολογία των κυρίαρχων ομάδων.

- 1) Φαλάγγια. Η ομάδα αυτή παρουσιάζει το ίδιο πρότυπο στις δύο περιοχές κατά την δεύτερη δειγματοληπτική περίοδο. Οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται κατά την υγρή και ψυχρή περίοδο (χειμώνας '97) ενώ οι μικρότερες το καλοκαίρι '96. Στα Βουνάλια έχουμε μια αύξηση την άνοιξη '96 η οποία δεν παρατηρείται ούτε στην Αχιβαδόλιμνη την ίδια εποχή, ούτε κατά την άνοιξη '97.

- 2) Αράχνες. Στη Αχιβαδόλιμνη οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται τον Αύγουστο '96 ενώ στα Βουνάλια τον Μάιο '96 και Μάιο '97. Οι μικρότερες συμπίπτουν και για τις δύο περιοχές (Ιανουάριος/ Φεβρουάριος '96 και Ιανουάριος '97).
- 3) Ημίπτερα. Και εδώ παρουσιάζεται διαφορετικό το πρότυπο. Ετσι, ενώ στην Αχιβαδόλιμνη τα περισσότερα Ημίπτερα εμφανίζονται τον Οκτώβριο '96 στα Βουνάλια παρουσιάζονται τον Μάιο '96.
- 4) Κολεόπτερα. Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης εμφανίζονται τρεις αιχμές. Μία τον Απρίλιο '96, μία τον Ιούλιο '96 και μία τον Μάιο '97. Στα Βουνάλια οι διακυμάνσεις δεν είναι τόσο έντονες- οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται τον Μάιο '96 και το καλοκαίρι '96.
- 5) Μυρμήγκια. Στα Βουνάλια, τα μυρμήγκια τον Μάιο '96 και καλοκαίρι '96 παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες τιμές ενώ τον χειμώνα '96 και '97 τις μικρότερες. Στην Αχιβαδόλιμνη αντίθετα οι τιμές παραμένουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα με μέγιστο το καλοκαίρι '96.
- 6) Γαστερόποδα (Αχιβαδόλιμνη). Οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται το φθινόπωρο έως την άνοιξη ενώ οι μικρότερες το καλοκαίρι.
- 7) Αμφίποδα (Αχιβαδόλιμνη). Τα αμφίποδα έχουν σαφή παρουσία κατά την υγρή περίοδο του έτους (φθινόπωρο/ χειμώνας/ άνοιξη).
- 8) Δικτυόπτερα (Βουνάλια). Εμφανίζουν μία χαρακτηριστική αιχμή το καλοκαίρι.

Γενικά πρέπει να σημειωθεί ότι τα Κολεόπτερα παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερες πυκνότητες στην Αχιβαδόλιμνη από ότι στα Βουνάλια ενώ το αντίθετο ισχύει για τα μυρμήγκια.

Σύγκριση των κυρίαρχων ομάδων ανάμεσα στις εποχές

Η σύγκριση αυτή όπως έχει αναφερθεί έγινε με την χρήση της ανάλυσης διασποράς σε δεδομένα που είχαν πρώτα μετασχηματισθεί με διπλή τετραγωνική ρίζα.

Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης η ανάλυση έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Ομάδα	F _(3,194)	p	Ομαδοποίηση εποχών
Γαστερόποδα	16,61	< 0,0001	χειμώνας - άνοιξη/ min: καλ., max: φθ.
Φαλάγγια	54,89	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη/ / min: καλ., max: χειμ.
Αράχνες	22,27	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη - χειμώνας/ min: καλ., max: φθ.
Ισόποδα	11,26	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη - καλοκαίρι/ min: φθ., max: καλ.
Αμφίποδα	45,2	< 0,0001	- / min: καλ., max: χειμ.
Ημίπτερα	8,45	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη - καλοκαίρι/ min: άν., max: χειμ.
Μυρμήγκια	14,4	< 0,0001	φθινόπωρο - χειμώνας - άνοιξη/ min: φθ., max: καλ.
Κολεόπτερα	38,57	< 0,0001	άνοιξη - καλοκαίρι/ min: χειμ., max: αν.
Προνύμφες εντόμων	5,66	< 0,001	φθινόπωρο - άνοιξη - καλοκαίρι/ min: άν., max: χειμ.

Στην περιοχή των Βουναλίων:

Ομάδα	F _(3,196)	p	Ομαδοποίηση εποχών
Φαλάγγια	137,34	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη/ min: καλ., max: χειμ.
Αράχνες	43,67	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη - καλοκαίρι/ min: χειμ., max: αν.
Ημίπτερα	6,532	< 0,001	φθινόπωρο - άνοιξη / min: καλ., max: φθ.
Μυρμήγκια	161,49	< 0,0001	- / min: χειμ., max: καλ.
Κολεόπτερα	12,66	< 0,0001	φθινόπωρο - χειμώνας - άνοιξη/ min: χειμ., max: καλ.
Προνύμφες εντόμων	15,397	< 0,0001	φθινόπωρο - άνοιξη/ min: καλ., max: άν.

Σύγκριση των κυρίαρχων ομάδων ανάμεσα στα χρόνια

Αχιβαδόλιμνη

Η σύγκριση ανάμεσα στα χρόνια έγινε στις κυρίαρχες ομάδες της κάθε περιοχής και για τις δύο διαθέσιμες εποχές, δηλαδή ανάμεσα στον χειμώνα του 1996 και στον χειμώνα του 1997 και στην άνοιξη 1996/1997.

Η ανάλυση στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης έγινε για τις ομάδες Γαστερόποδα, Φαλάγγια, Αράχνες, Ισόποδα, Αμφίποδα, Ορθόπτερα, Ημίπτερα, μυρμήγκια, Κολεόπτερα και προνύμφες εντόμων και έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

Χειμώνας 1996/ 1997. Όλες οι ομάδες διαφέρουν μεταξύ των δύο ετών εκτός από τα Γαστερόποδα (t-test, t=-1,791, p=0,077, df=71), τα μυρμήγκια (t=-0,843, p=0,4, df=71) και τα Κολεόπτερα (t=0,301, p=0,763, df=71).

Άνοιξη 1996/ 1997. Την άνοιξη οι ομάδες που δεν διαφέρουν μεταξύ των ετών είναι περισσότερες και είναι τα Γαστερόποδα (t-test, t=-0,91, p=0,36, df=68), οι Αράχνες (t=0,87, p=0,39, df=68), τα Ισόποδα (t=0,13, p=0,89, df=68), τα Ημίπτερα (t=-1,135, p=0,26, df=68) και οι προνύμφες εντόμων (t=-0,424, p=0,672, df=68).

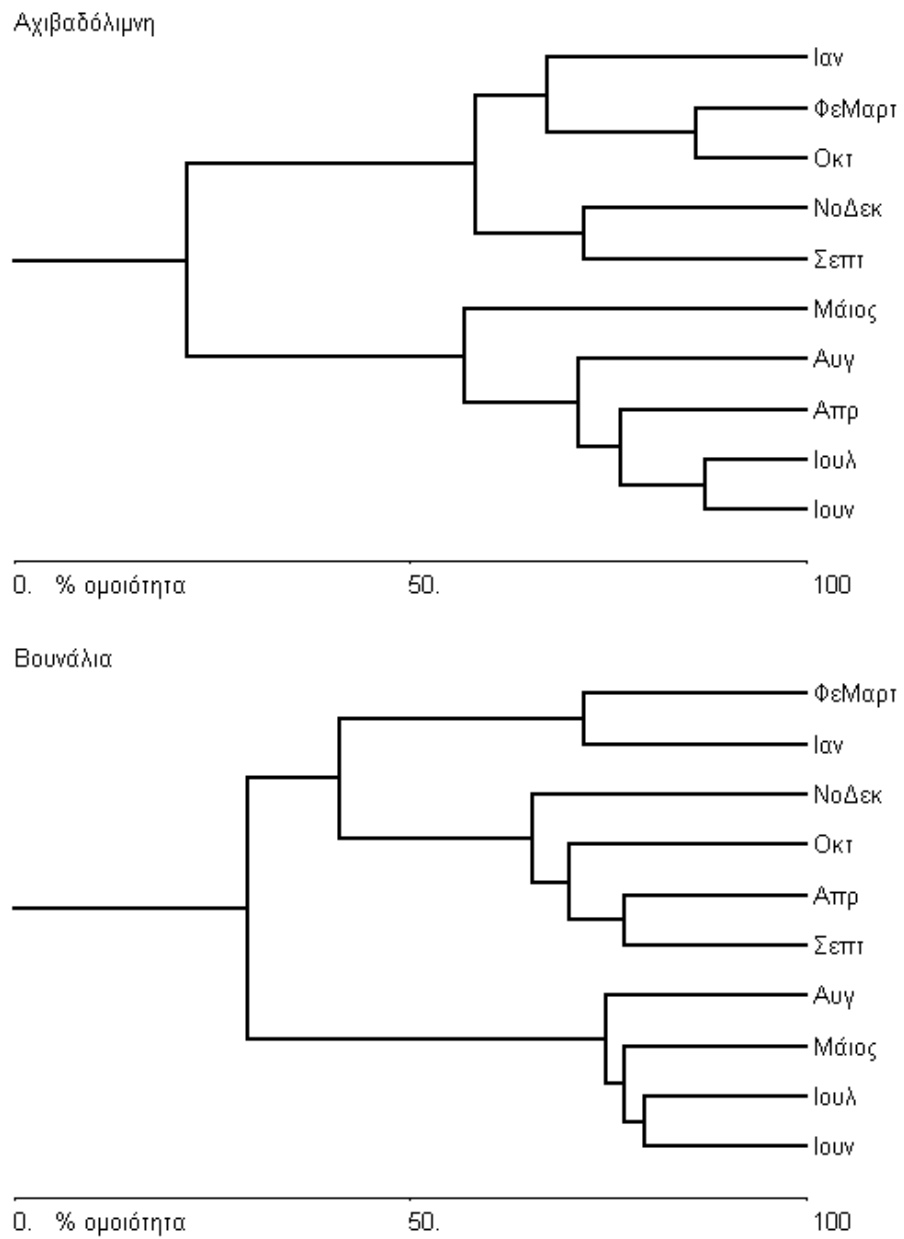
Στα Βουναλία, εξετάστηκαν οι ομάδες γυμνοσάλιαγκες, Φαλάγγια, Αράχνες, Ημίπτερα, μυρμήγκια, Κολεόπτερα τον χειμώνα, και Φαλάγγια, Αράχνες, Θυσάνουρα, Ημίπτερα, μυρμήγκια, Κολεόπτερα και προνύμφες εντόμων την άνοιξη. Τα αποτελέσματα ήταν τα παρακάτω:

Χειμώνας 1996/ 1997. Οι γυμνοσάλιαγκες (t-test, t=0,158, p=0,87, df=77), τα Ημίπτερα (t=0,025, p=0,98, df=77) και τα Κολεόπτερα (t=-0,592, p=0,55, df=77) δεν διαφέρουν ανάμεσα στις δύο διαδοχικές χρονιές ενώ αντίθετα διαφέρουν οι υπόλοιπες ομάδες που εξετάστηκαν δηλαδή τα Φαλάγγια, οι Αράχνες και τα μυρμήγκια.

Άνοιξη 1996/ 1997. Στην περίπτωση αυτή διαφέρουν όλες οι ομάδες εκτός από τα Φαλάγγια (t-test, t=1,354, p=0,18, df=78), τις Αράχνες (t=-1,1, p=0,27, df=78) και τα Θυσάνουρα (t=-0,757, p=0,451, df=78).

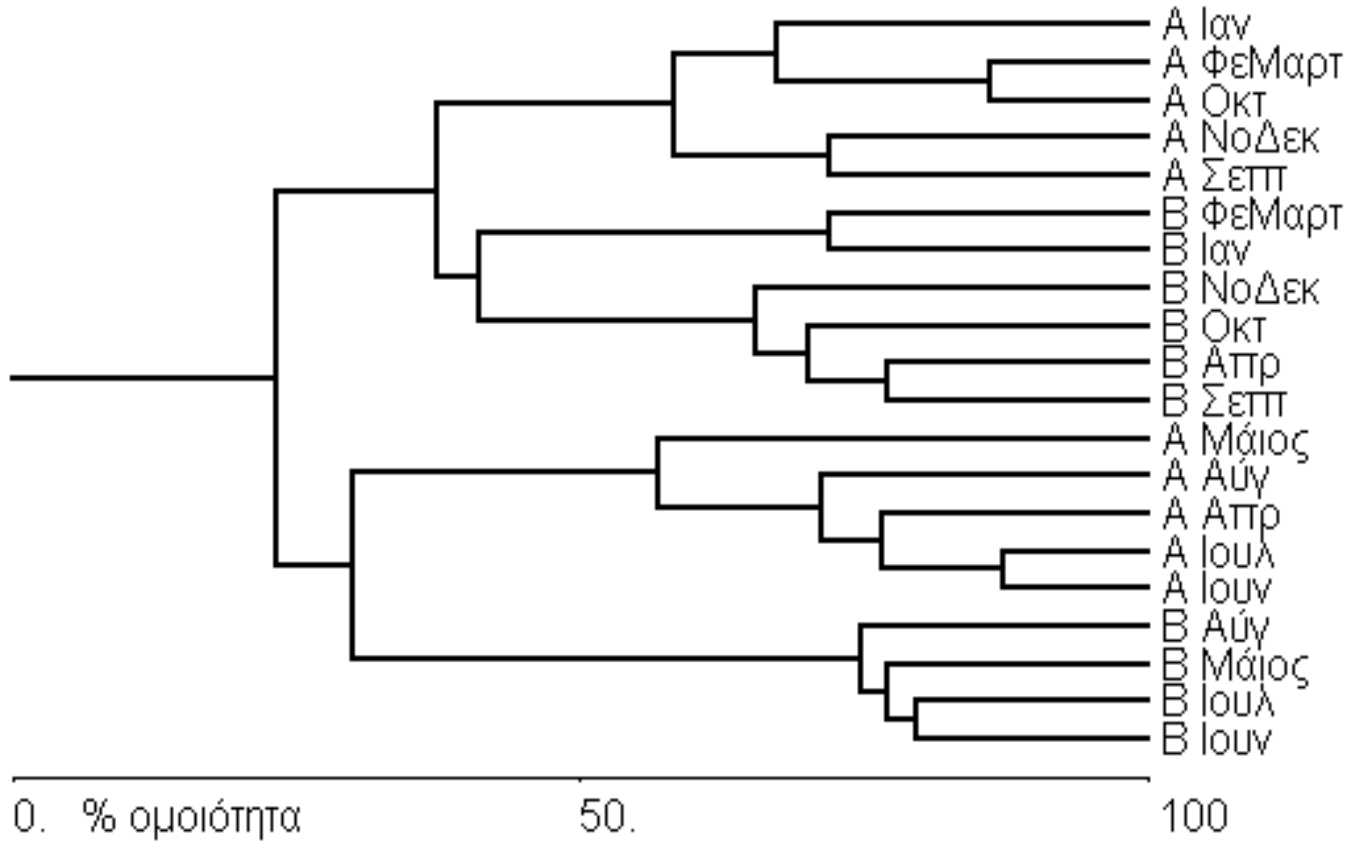
Ιεραρχική ομαδοποίηση (Clustering)

Στα σχήματα 4.18, 4.19 απεικονίζεται η ομαδοποίηση των μηνών σε εποχές για κάθε περιοχή καθώς και για τις δύο περιοχές ταυτόχρονα.



Σχ.4.18. Ομαδοποίηση των μηνών σε εποχές για κάθε περιοχή.

Αχιβαδόλιμνη - Βουνάλια



Σχ.4.19. Ομαδοποίηση των μηνών σε εποχές για τις δύο περιοχές μαζί.

Στην περιοχή της Αχιβαδόλιμνης οι μήνες δειγματοληψίας ομαδοποιούνται σε δύο εποχές: Στην υγρή και ψυχρή περίοδο (φθινόπωρο/ χειμώνας) και στην ξηρή και θερμή περίοδο (άνοιξη/ καλοκαίρι). Κατά συνέπεια δεν παρουσιάζεται σαφής διαφοροποίηση των εποχών σε άνοιξη και φθινόπωρο.

Στα Βουνάλια, η εικόνα είναι σχεδόν αντίστοιχη με τη διαφορά ότι ο Απρίλιος ομαδοποιείται με το Σεπτέμβριο (φθινόπωρο) και ο χειμώνας σχηματίζει μόνος του μία ομάδα, οπότε έχουμε: την ψυχρή περίοδο (Ιαν/ Φεβ/ Μαρτ), την θερμή περίοδο (Μάιος-Αύγουστος) και την υγρή ή «μεταβατική» περίοδο (Σεπτέμβριος- ΝοΔεκ/ Απρίλιος).

Στην ταυτόχρονη απεικόνιση των δύο περιοχών οι μήνες ομαδοποιούνται κατ' αρχήν στις δύο περιόδους (υγρή/ ξηρή) και στη συνέχεια στις δύο περιοχές.

Κατανομή στο χώρο

Σύγκριση των δύο περιοχών (Αχιβαδόλιμνης-Βουνάλιων)

Η σύγκριση έγινε για τις κυρίαρχες ομάδες και των δύο περιοχών σε δεδομένα μετασχηματισμένα με διπλή τετραγωνική ρίζα. Οι ομάδες που εξετάστηκαν ήταν: Φαλάγγια, Αράχνες, Ημίπτερα, μυρμηγκία, Κολεόπτερα και προνύμφες εντόμων. Η ανάλυση έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Φθινόπωρο. Την εποχή αυτή όλες οι εξεταζόμενες ομάδες διαφέρουν ανάμεσα στις δύο περιοχές εκτός από τα Ημίπτερα (t -test, $t=-1,743$, $p=0,085$, $df=78$).

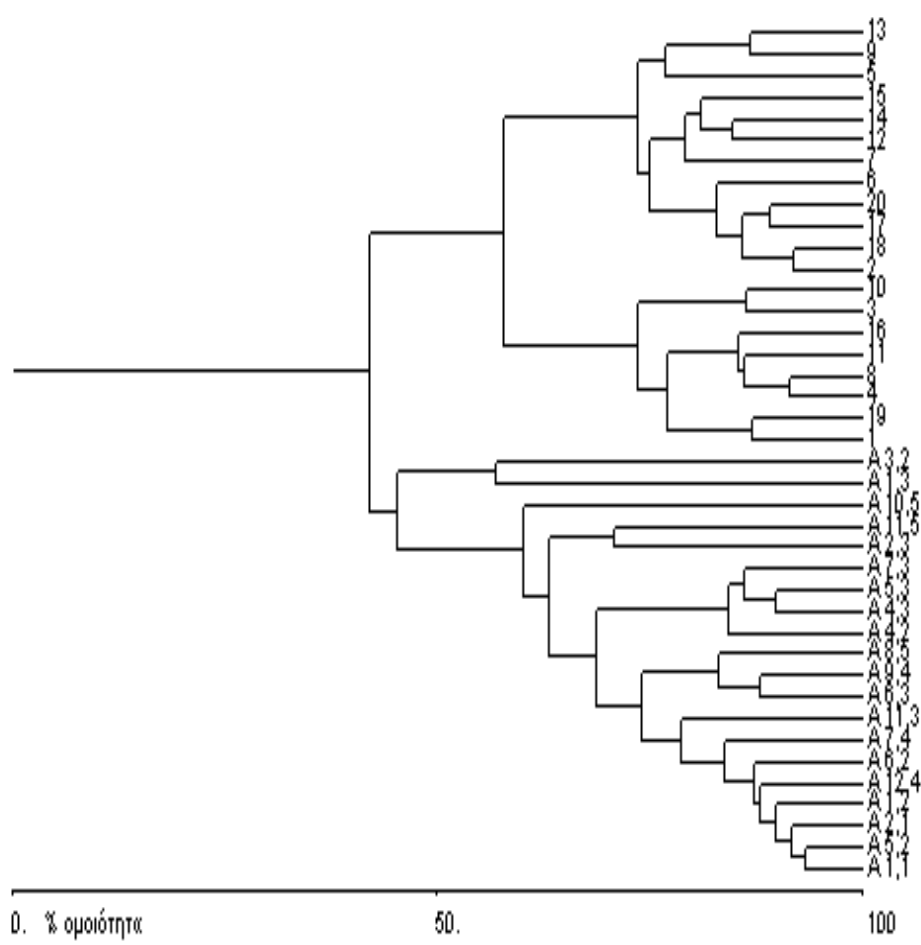
Χειμώνας. Μόνο οι Αράχνες δεν διαφέρουν ($t=0,12$, $p=0,9$, $df=78$) ενώ οι υπόλοιπες ομάδες εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές στην Αχιβαδόλιμνη.

Άνοιξη/ Καλοκαίρι. Οι δύο αυτές εποχές τοποθετούνται μαζί διότι η ανάλυση έδωσε τα ίδια αποτελέσματα και για τις δύο. Καμία από τις εξεταζόμενες ομάδες δεν διαφέρει ανάμεσα στις δύο περιοχές (για όλες τις ομάδες t -test, $p > 0,05$).

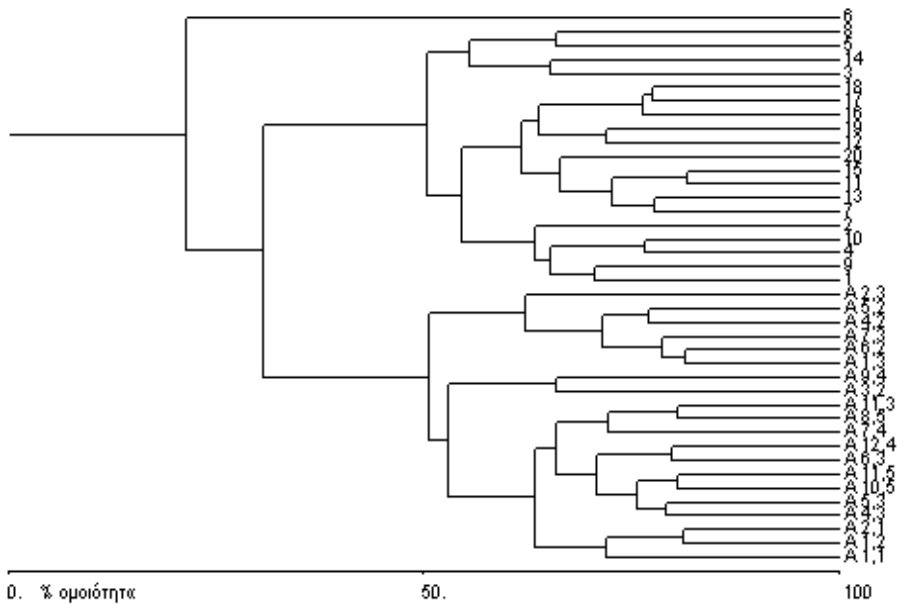
Αξίζει να σημειωθεί ότι όλες οι ομάδες, με εξαίρεση τα μυρμηγκία, κατά τις εποχές χειμώνα/ άνοιξη/ καλοκαίρι παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες τιμές τους στην Αχιβαδόλιμνη - τα μυρμηγκία το καλοκαίρι είναι περισσότερα στα Βουνάλια. Αντίθετα το φθινόπωρο οι ομάδες Φαλάγγια, Αράχνες, Ημίπτερα και προνύμφες εντόμων εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές στα Βουνάλια, ενώ τα μυρμηγκία και τα Κολεόπτερα στην Αχιβαδόλιμνη.

Ιεραρχική ομαδοποίηση (Clustering)

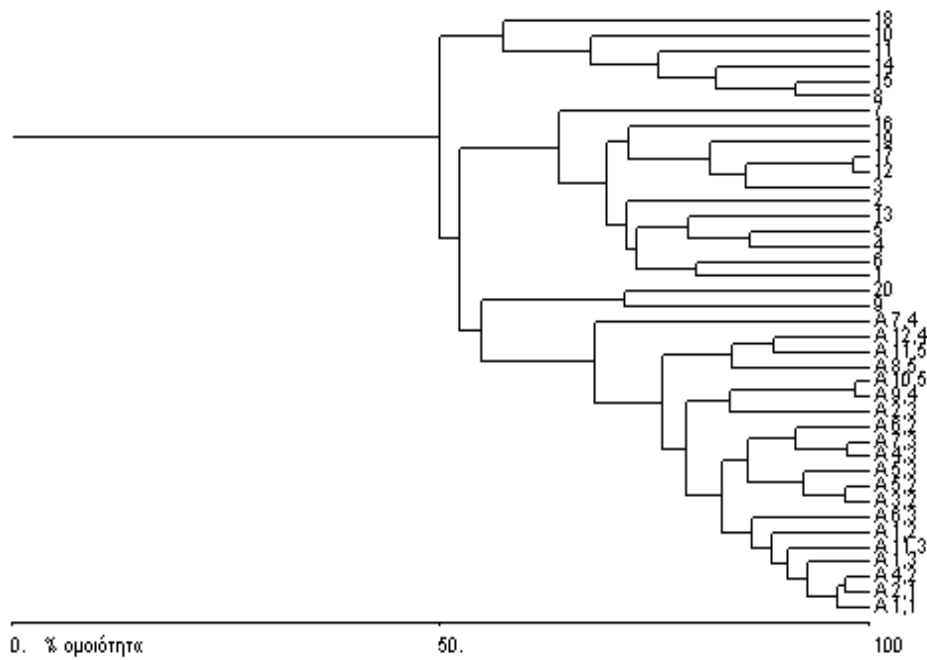
Η ιεραρχική ομαδοποίηση όλων των παγίδων και για τις δύο περιοχές, ανά εποχή, επιβεβαίωσε τον σαφή διαχωρισμό των δύο περιοχών. Στα σχήματα που ακολουθούν οι παγίδες της Αχιβαδόλιμνης σημειώνονται με Α.



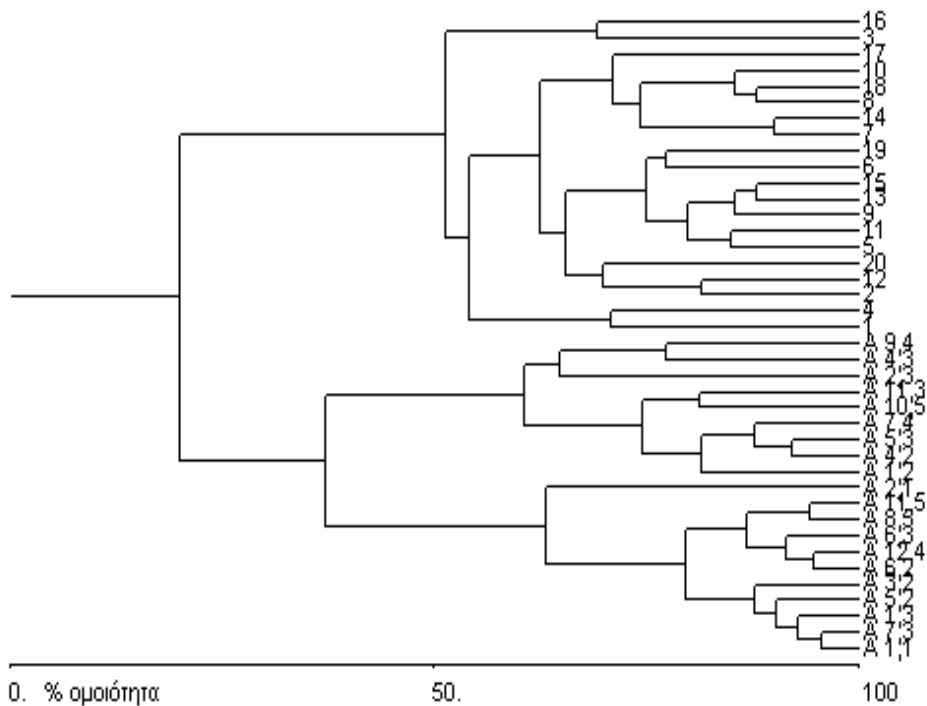
Καλοκαίρι `96



Φθινόπωρο `96



Χειμώνας `97

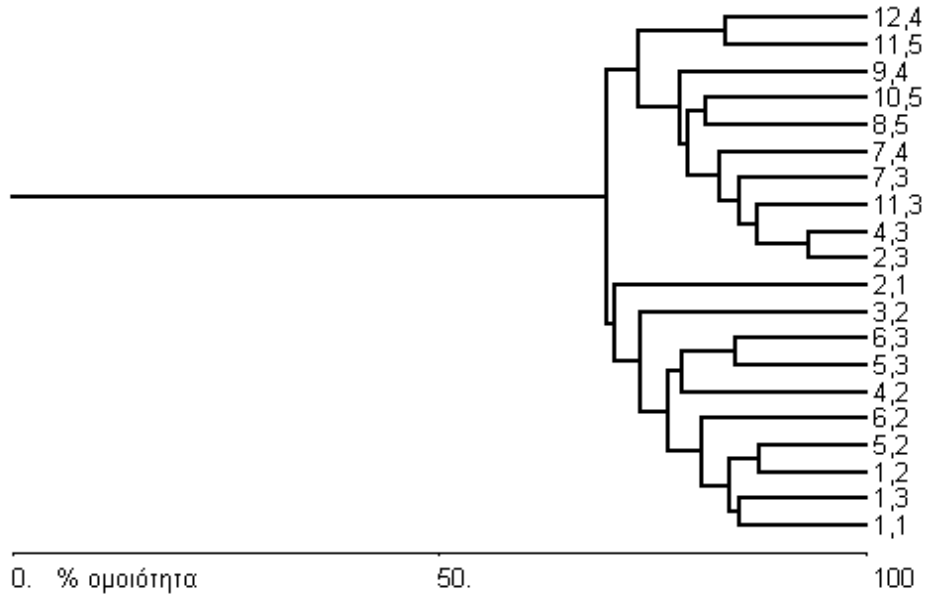


Ανοιξη `97

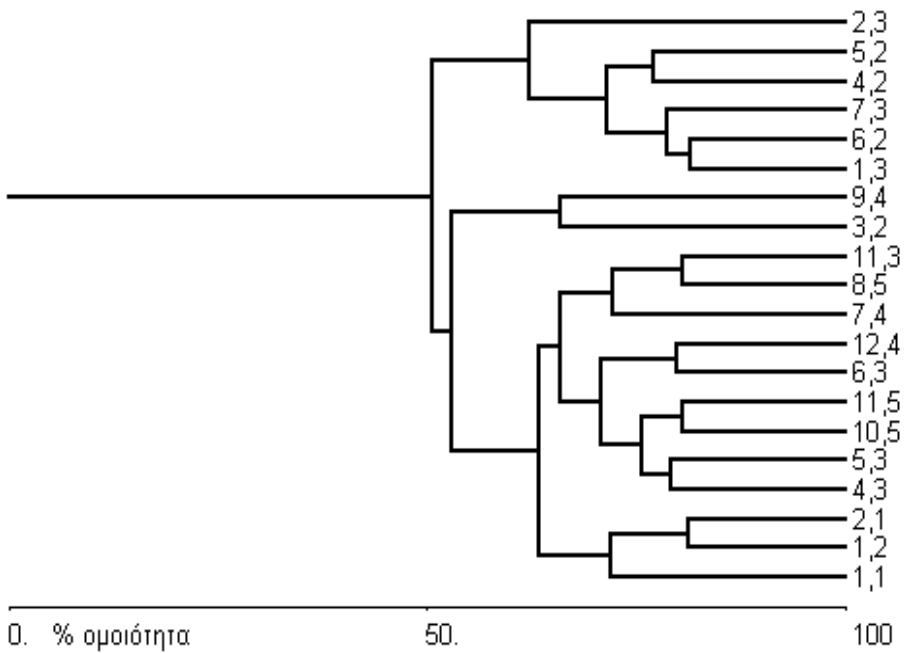
Σχ. 4.20. Ομαδοποίηση όλων των παγίδων και για τις δύο περιοχές, ανά εποχή.

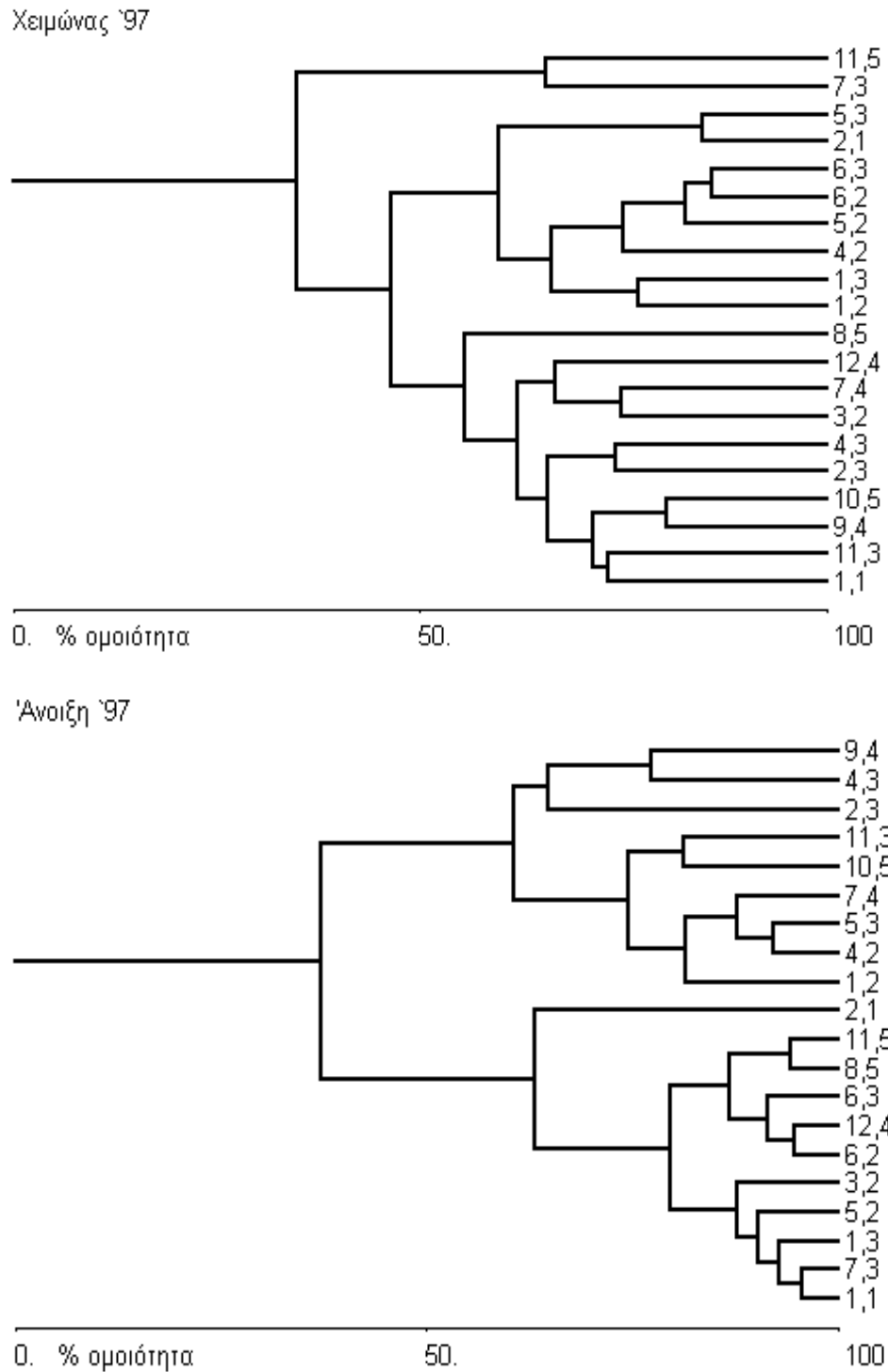
Στη συνέχεια εξετάστηκε μόνο η περιοχή της Αχιβαδόλιμνης, αφού σε αυτήν έγινε λεπτομερής χαρτογράφηση της βλάστησης. Τα δεδομένα έδωσαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Αχιβαδόλιμνη, καλοκαίρι '96



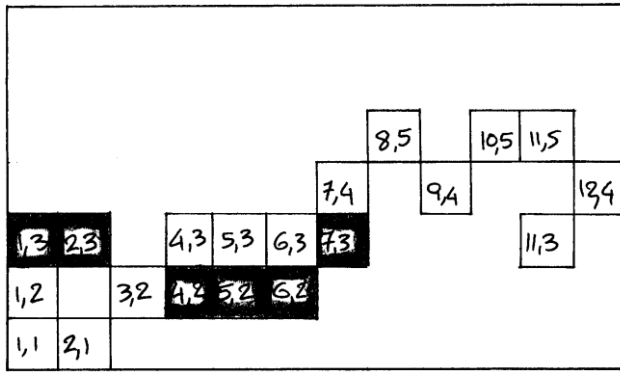
Φθινόπωρο '96



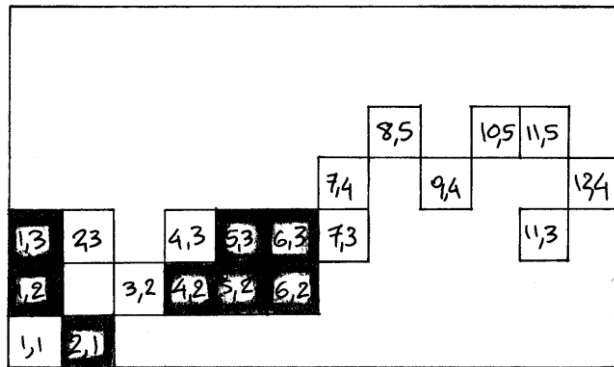


Σχ. 4.21. Ομαδοποίηση των παγίδων της Αχιβαδόλιμνης για κάθε εποχή ξεχωριστά.

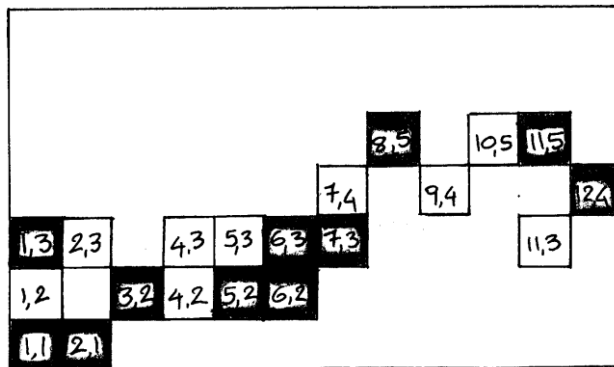
Η περιοχή της Αχιβαδόλιμνης, με βάση τις παραπάνω ομαδοποιήσεις, είναι δυνατό να διαιρεθεί σε δύο υποπεριοχές: στην υποπεριοχή Α, η οποία βρίσκεται κοντά στο δρόμο και διαθέτει ως επί το πλείστον *Coridothymus capitatus* και στην υποπεριοχή Β η οποία βρίσκεται στις παρυφές της λίμνης, διαθέτει *Juniperus oxycedrus macrocarpa* και είναι πιο υγρή (σχ. 4.22).



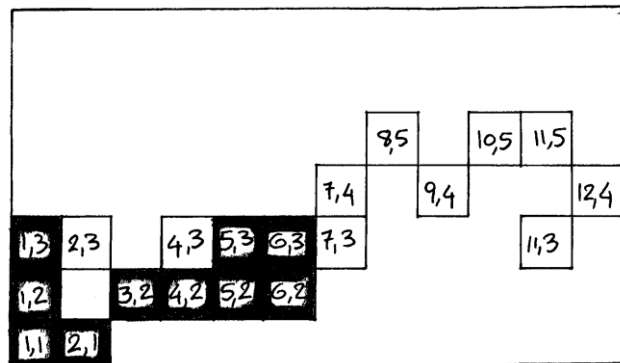
Φθινόπωρο



Χειμώνας



Άνοιξη



Καλοκαίρι

Σχ. 4.22. Ομαδοποίηση των παγίδων της Αχιβαδόλιμνης ανά εποχή. Μαύρα τετράγωνα: υποπεριοχή Α, λευκά τετράγωνα: υποπεριοχή Β.

Το καλοκαίρι, η διαφοροποίηση των δύο υποπεριοχών παρουσιάζει την σαφέστερη εικόνα γεγονός αναμενόμενο, αφού πρόκειται για την ξηρή περίοδο του έτους. Κατά την διάρκεια του υπόλοιπου έτους, διατηρείται ο κεντρικός πυρήνας της κάθε υποπεριοχής ο οποίος ανάλογα με την εποχή επεκτείνεται ή συρρικνώνεται.

Σύγκριση ανάμεσα στις δύο ομαδοποιημένες περιοχές της Αχιβαδόλιμνης για κάθε εποχή

Οι ομάδες που εξετάστηκαν (μετασχηματισμένα δεδομένα) είναι οι εξής: Γαστερόποδα, Φαλάγγια, Αράχνες, Ισόποδα, Αμφίποδα, Ημίπτερα, μυρμήγκια, Κολεόπτερα και προνύμφες εντόμων.

Φθινόπωρο/ Χειμώνας. Οι δύο αυτές εποχές τοποθετούνται μαζί διότι η ανάλυση έδωσε τα ίδια αποτελέσματα και για τις δύο. Καμία από τις εξεταζόμενες ομάδες δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο υποπεριοχές (για όλες τις ομάδες t-test, $p > 0,05$) εκτός από τα Γαστερόποδα (φθινόπωρο: $t=-3,1$, $p=0,0038$, $df=34$ και χειμώνας $t=-7,42$, $p=0$, $df=33$) τα οποία εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές και τις δύο εποχές στην υποπεριοχή Α.

Άνοιξη. Την άνοιξη διαφορά παρουσιάζουν τα Ημίπτερα, με μεγαλύτερες τιμές στην υποπεριοχή Β, ($t=2,717$, $p=0,009$, $df=38$), και τα Κολεόπτερα με μεγαλύτερες τιμές στην υποπεριοχή Α ($t=-4,11$, $p=0,0002$, $df=38$).

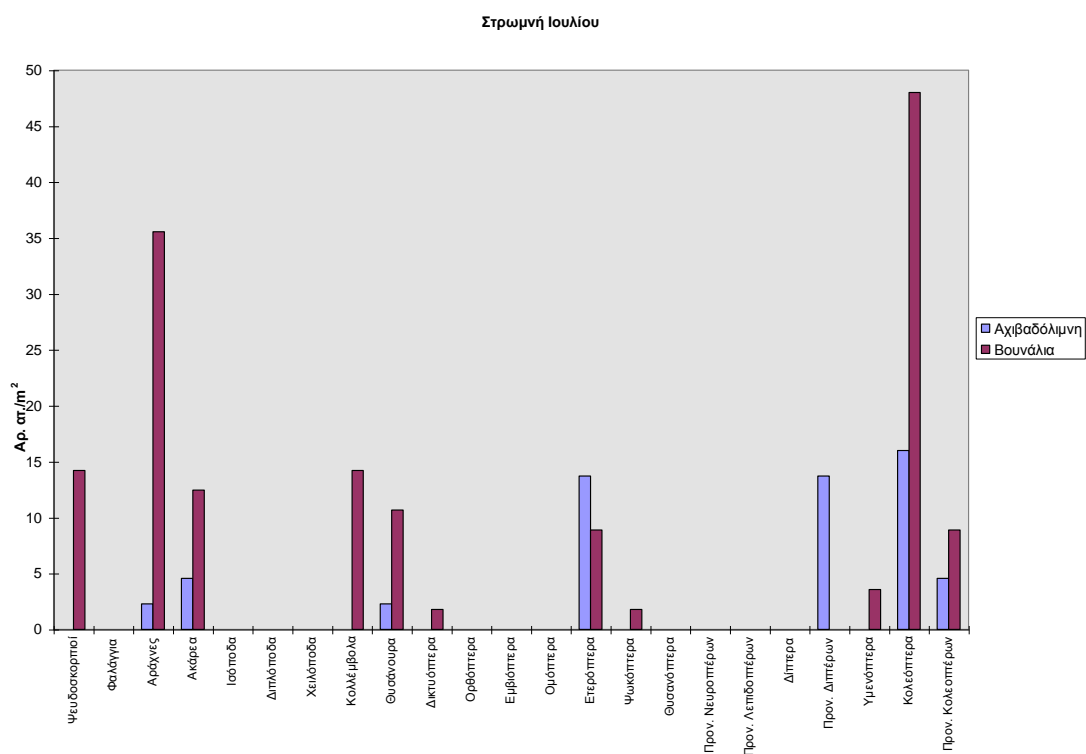
Καλοκαίρι. Τα Φαλάγγια ($t=2,071$, $p=0,04$, $df=75$), τα Ισόποδα ($t=3,43$, $p=0,0009$, $df=78$) και τα Αμφίποδα ($t=3,3$, $p=0,001$, $df=78$) είναι οι ομάδες που διαφέρουν αυτή την εποχή. Και οι τρεις, παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές στην υποπεριοχή Β.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα Γαστερόποδα σε όλες τις εποχές εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές τους στην υποπεριοχή Α ενώ τα Φαλάγγια, Ισόποδα και προνύμφες εντόμων στην Β. Τα Κολεόπτερα είχαν την τάση (εξαιρέση το φθινόπωρο) να εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές στην υποπεριοχή Α ενώ τα Ημίπτερα (εξαιρέση το φθινόπωρο) στην υποπεριοχή Β. Συμπερασματικά, τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνούν με την διάκριση της Αχιβαδόλιμνης σε δύο υποπεριοχές (μέσω της ιεραρχικής ομαδοποίησης) καθώς οι υγρόφιλες ομάδες (Φαλάγγια, Ισόποδα, Αμφίποδα, Ημίπτερα, προνύμφες εντόμων) παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές στην υποπεριοχή Β ενώ οι ξηρόφιλες (Γαστερόποδα, Κολεόπτερα) στην υποπεριοχή Α.

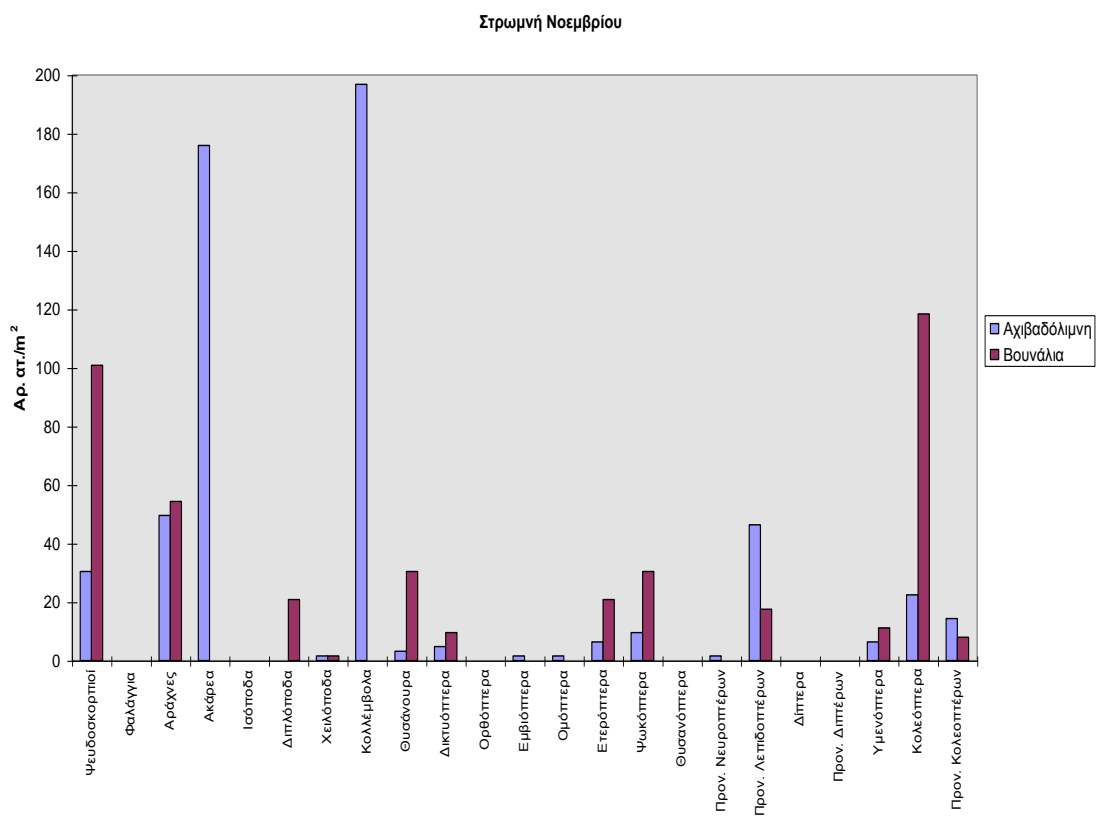
Ασπόνδυλα στρωμνής

Πανιδική σύσταση

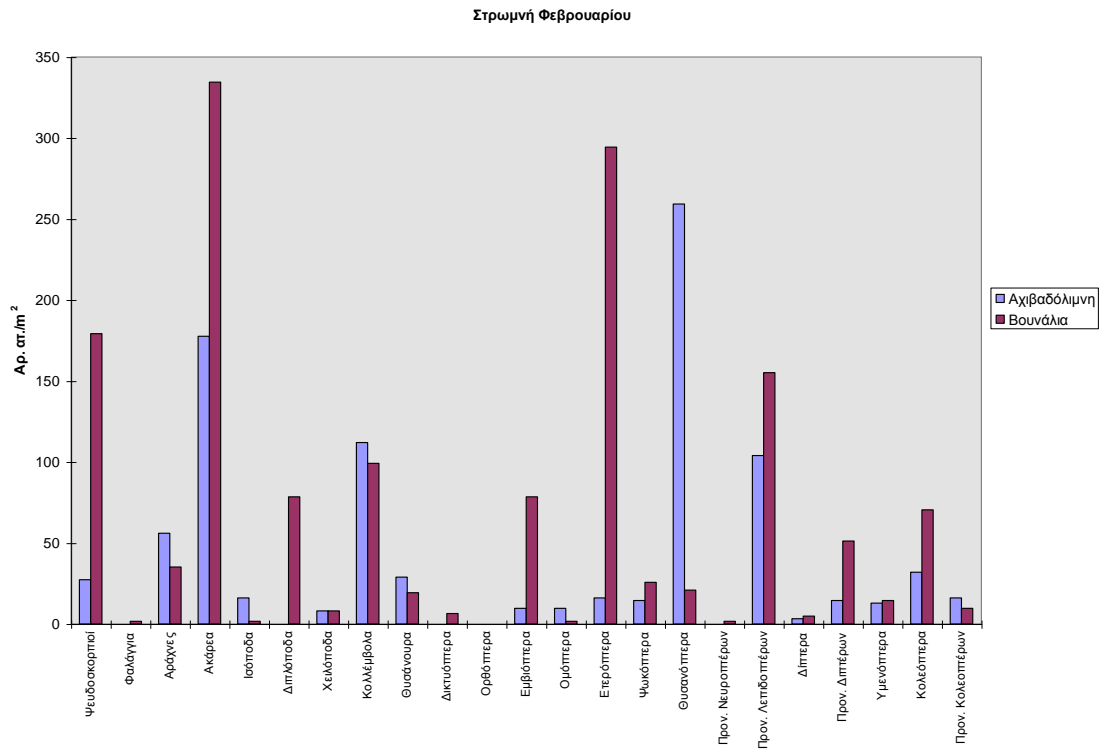
Στα σχήματα 4.23-4.26 φαίνεται η πανιδική σύσταση της βιοκοινωνίας των ασπονδύλων της στρωμνής στις τέσσερις εποχές.



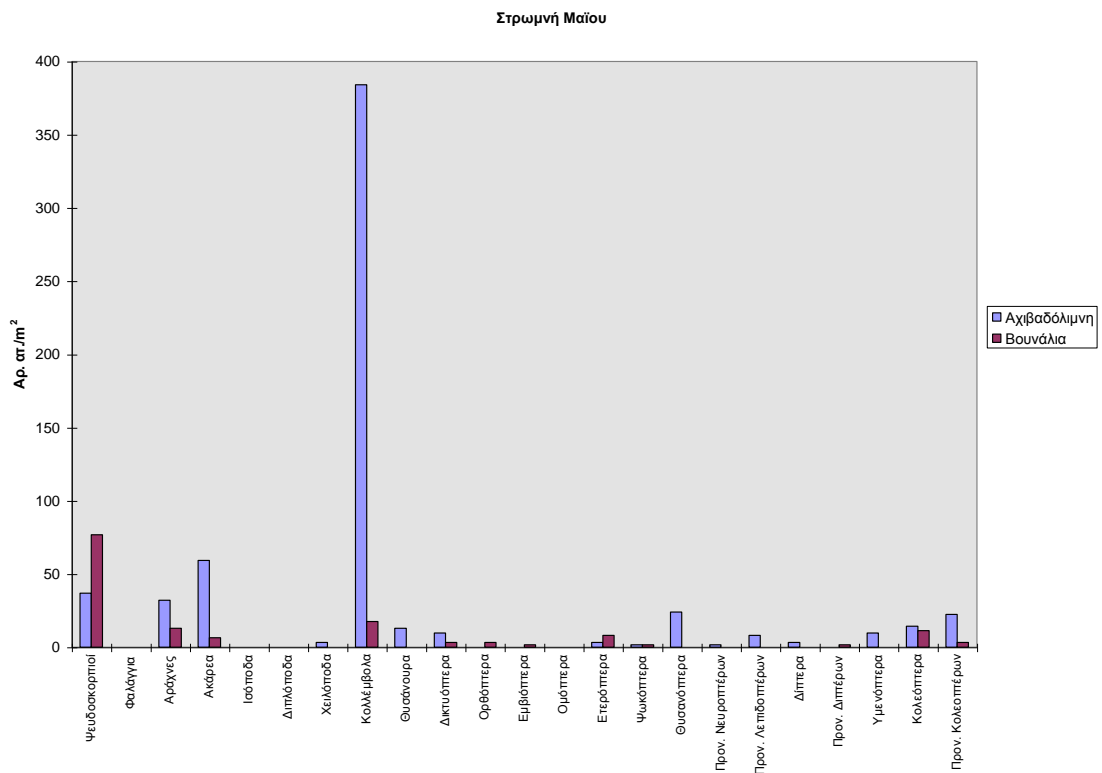
Σχ. 4.23. Πανιδική σύσταση της στρωνής το μήνα Ιούλιο 1996.



Σχ. 4.24. Πανιδική σύσταση της στρωνής το μήνα Νοέμβριο 1996.



Σχ. 4.25. Πανιδική σύσταση της στρωμής το μήνα Φεβρουάριο 1997.



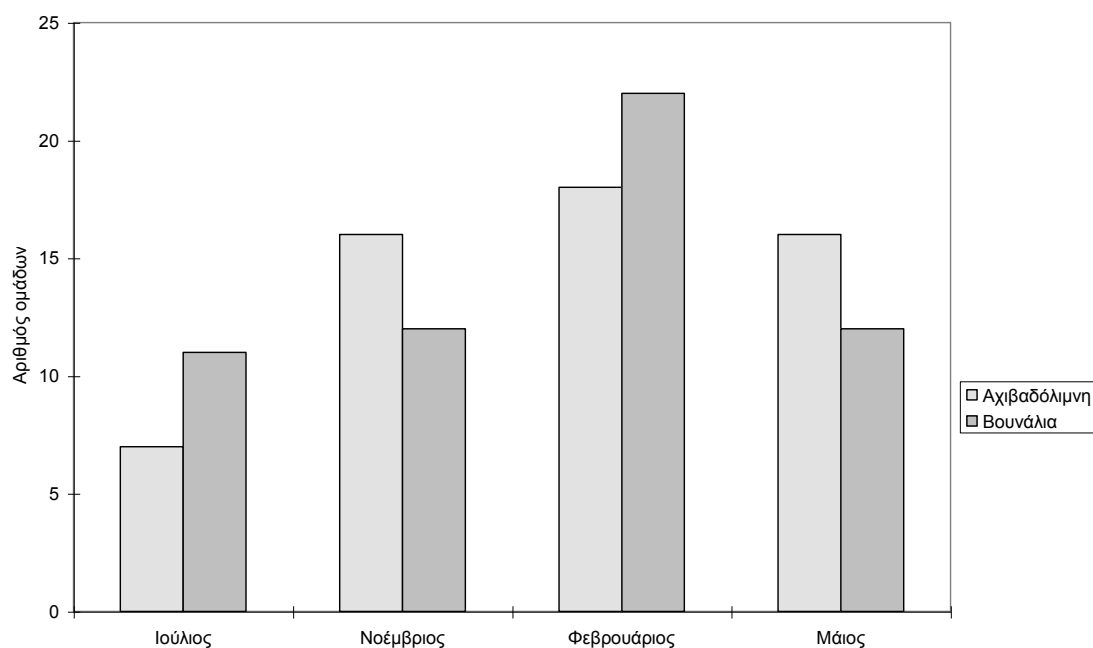
Σχ. 4.26. Πανιδική σύσταση της στρωμής το μήνα Μάιο 1997.

Όπως φαίνεται από τα σχήματα, το καλοκαίρι στην Αχιβαδόλιμη επικρατούν τα Ετερόπτερα, οι προνύμφες Διπτέρων και τα Κολεόπτερα ενώ στα Βουνάλια επικ-

ρατούν οι Αράχνες και τα Κολεόπτερα. Το φθινόπωρο, στην Αχιβαδόλιμνη επικρατούν τα Ακάρεα και τα Κολλέμβολα ενώ στα Βουνάλια επικρατούν οι Ψευδοσκορπιοί και τα Κολεόπτερα. Το χειμώνα, στην Αχιβαδόλιμνη επικρατούν τα Ακάρεα και τα Θυσανόπτερα ενώ στα Βουνάλια επικρατούν τα Ακάρεα και τα Επερόπτερα. Τέλος την άνοιξη, στην Αχιβαδόλιμνη επικρατούν τα Κολλέμβολα ενώ στα Βουνάλια επικρατούν οι Ψευδοσκορπιοί.

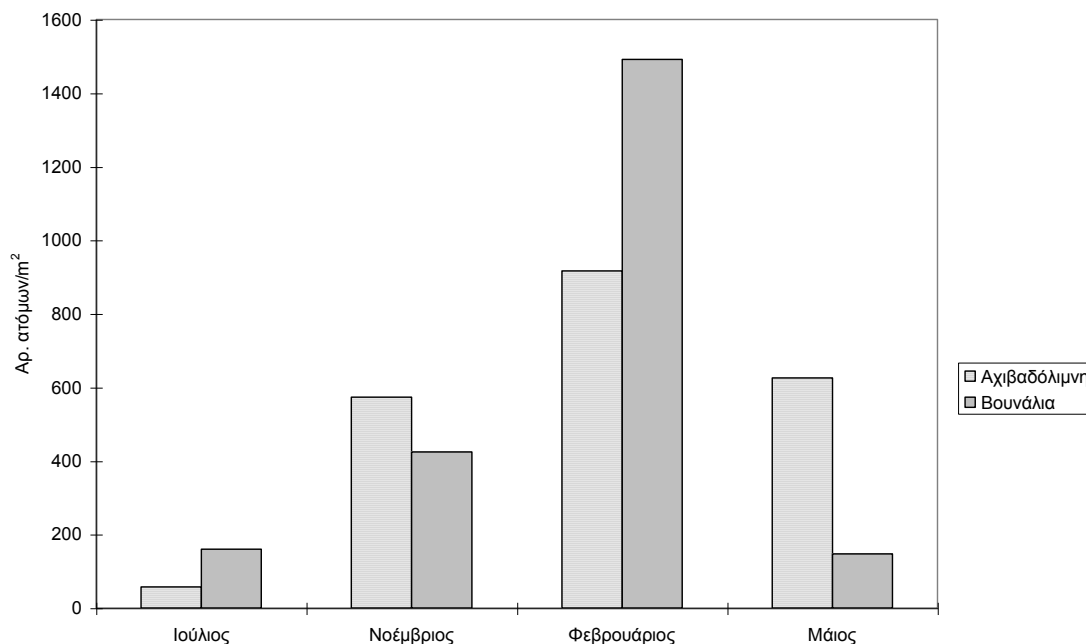
Αφθονία ομάδων και ατόμων και ποικιλότητα

Στο σχήμα 4.27 φαίνεται ο αριθμός των ομάδων που συμμετέχουν στην πανίδα της στρωμνής κάθε εποχή. Όπως φαίνεται από το σχήμα, ο μεγαλύτερος αριθμός ομάδων εμφανίζεται το Φεβρουάριο ενώ ο μικρότερος τον Ιούλιο.



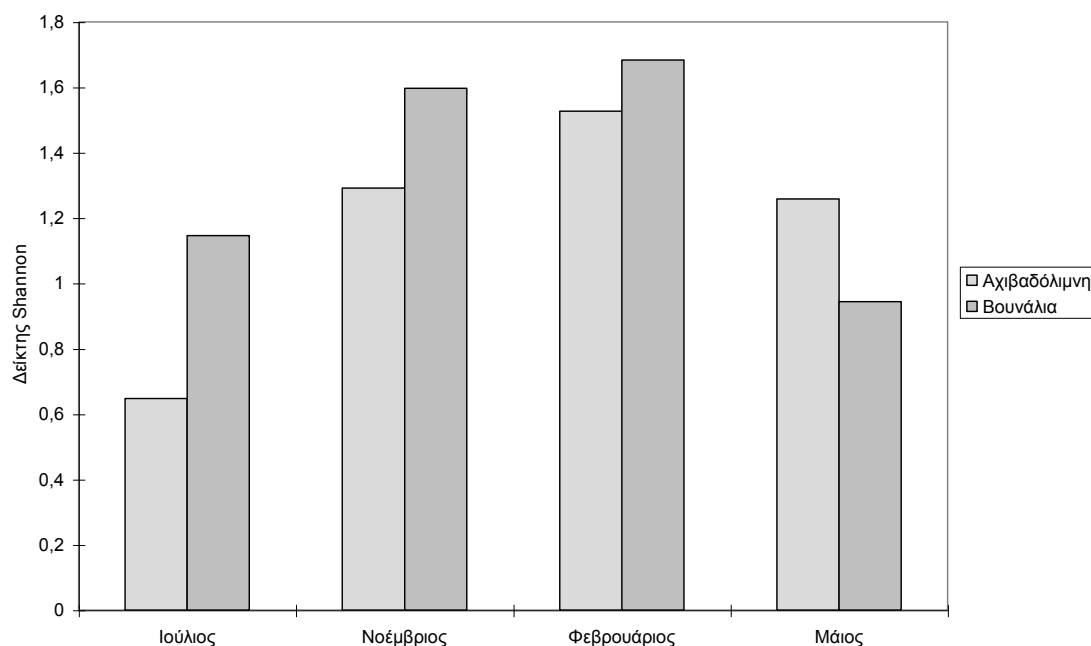
Σχ. 4.27. Αριθμός ομάδων που συμμετέχουν στην πανίδα της στρωμνής κάθε εποχή.

Στο σχήμα 4.28 φαίνεται ο μέσος αριθμός των ατόμων που συλλέχθηκαν και από τις δύο περιοχές σε κάθε εποχή. Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων συλλέχθηκε το χειμώνα ενώ ο μικρότερος το καλοκαίρι.



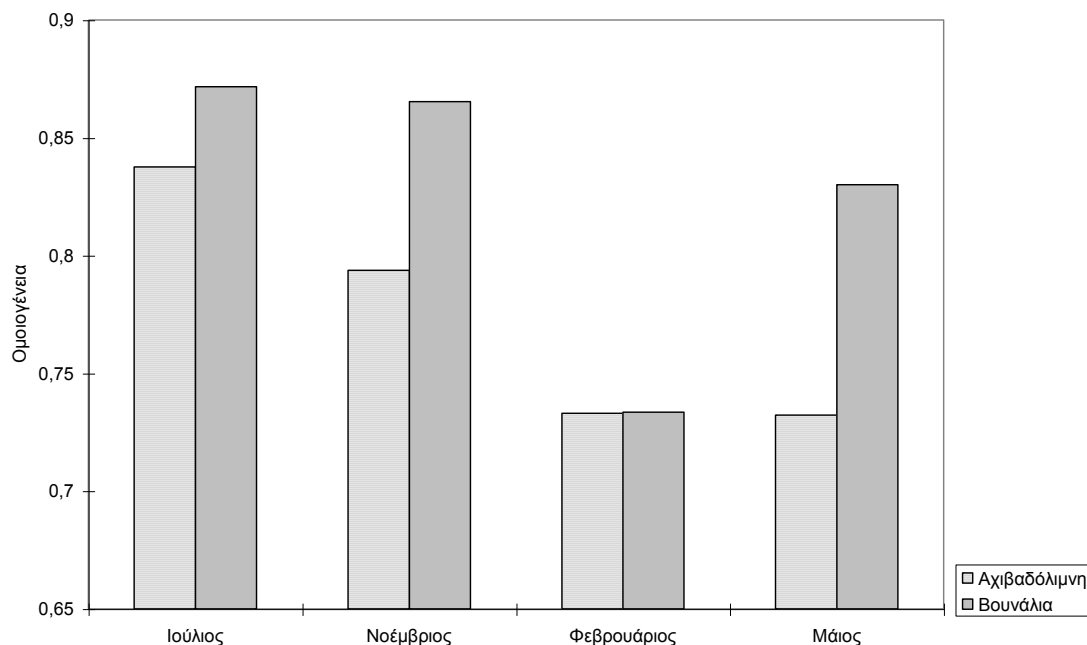
Σχ. 4.28. Συνολικός αριθμός ατόμων ανά τετραγωνικό μέτρο στρωμνής στις τέσσερις εποχές.

Στο Σχ. 4.29. φαίνονται οι τιμές του δείκτη Shannon για κάθε εποχή. Μεγαλύτερη ποικιλότητα φαίνεται να υπάρχει και για τις δύο περιοχές, το χειμώνα ενώ η μικρότερη ποικιλότητα εμφανίζεται το καλοκαίρι στην Αχιβαδόλιμνη και την άνοιξη στα Βουνάλια. Εκτός από την άνοιξη, τις υπόλοιπες εποχές η ποικιλότητα είναι μεγαλύτερη στα Βουνάλια.



Σχ. 4.29. Τιμές του δείκτη Shannon στις τέσσερις εποχές.

Στο σχήμα 4.30 φαίνεται η ισοκατανομή (Evenness) στην πανίδα της στρωμνής σε κάθε εποχή. Οι υψηλές τιμές σημαίνουν ότι οι ομάδες έχουν παρόμοιο αριθμό ατόμων ενώ οι χαμηλές τιμές σημαίνουν ότι κάποιες ομάδες έχουν μεγάλο αριθμό ατόμων και κάποιες έχουν μικρό. Μεγαλύτερη ισοκατανομή παρατηρείται το καλοκαίρι ενώ μικρότερη το χειμώνα. Γενικότερα, η περιοχή των Βουναλίων φαίνεται να έχει μεγαλύτερη ομοιογένεια στο χρόνο.

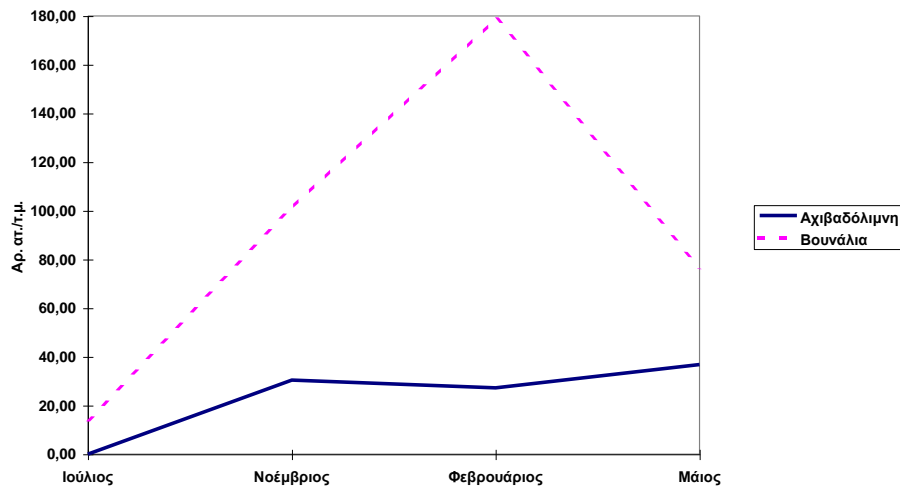


Σχ. 4.30. Τιμές ισοκατανομής για κάθε εποχή.

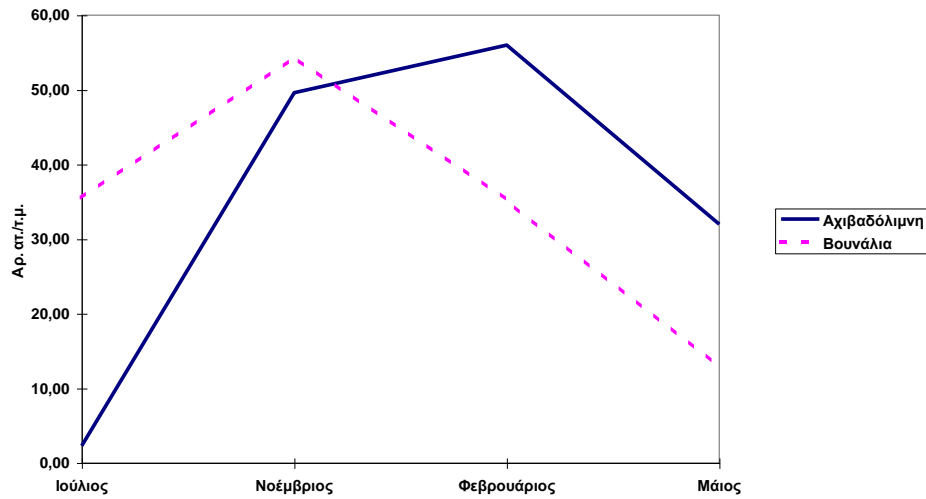
Κατανομή στο χρόνο

Η κατανομή στο χρόνο των κυριότερων ομάδων της στρωμνής φαίνεται στο Σχ. 4.31. Καμία ομάδα δεν έχει την μεγαλύτερη αφθονία της το καλοκαίρι. Οι Αράχνες και τα Κολεόπτερα έχουν την μεγαλύτερη αφθονία τους στα Βουνάλια το φθινόπωρο. Όλες οι υπόλοιπες ομάδες των Βουναλίων έχουν τη μεγαλύτερη αφθονία τους το χειμώνα: Ψευδοσκορπιοί, Ακάρεα, Διπλόποδα, Κολλέμβολα, Ετερόπτερα, Θυσανόπτερα, προνύμφες Λεπιδοπτέρων και προνύμφες Διπτέρων. Στην Αχιβαδόλιμνη ορισμένες ομάδες έχουν μέγιστο το χειμώνα (Αράχνες, Ακάρεα, Θυσανόπτερα πρ. Λεπιδοπτέρων, πρ. Διπτέρων, και με πολύ λίγη διαφορά, Διπλόποδα, Ετερόπτερα και Κολεόπτερα) αλλά υπάρχουν και ομάδες που έχουν μέγιστο την άνοιξη (Ψευδοσκορπιοί, Κολλέμβολα). Αυτό οφείλεται πιθανότατα στο ότι την άνοιξη οι κλιματικές συνθήκες εκεί έχουν αρχίσει να γίνονται δυσμενείς οπότε αρκετά ευαίσθητα ζώα συγκεντρώνονται στη στρωμνή για να προστατευθούν καλύτερα.

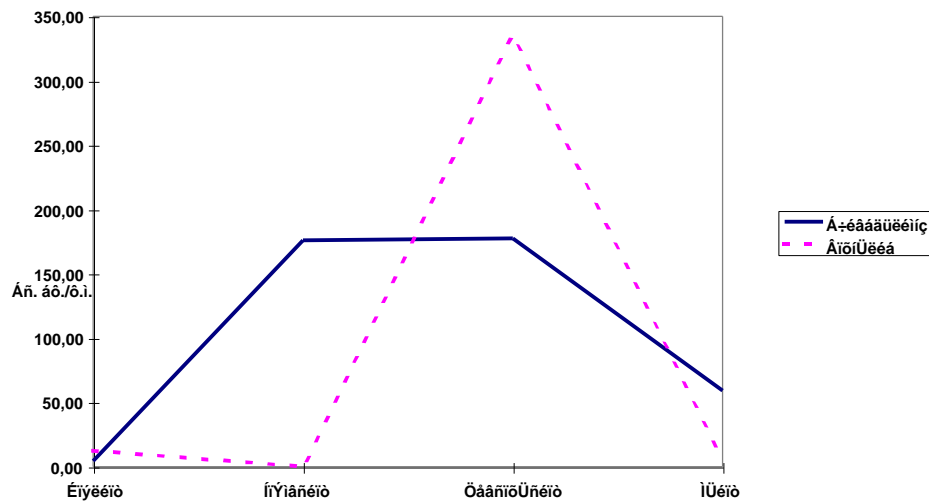
Ψευδοσκορπιοί



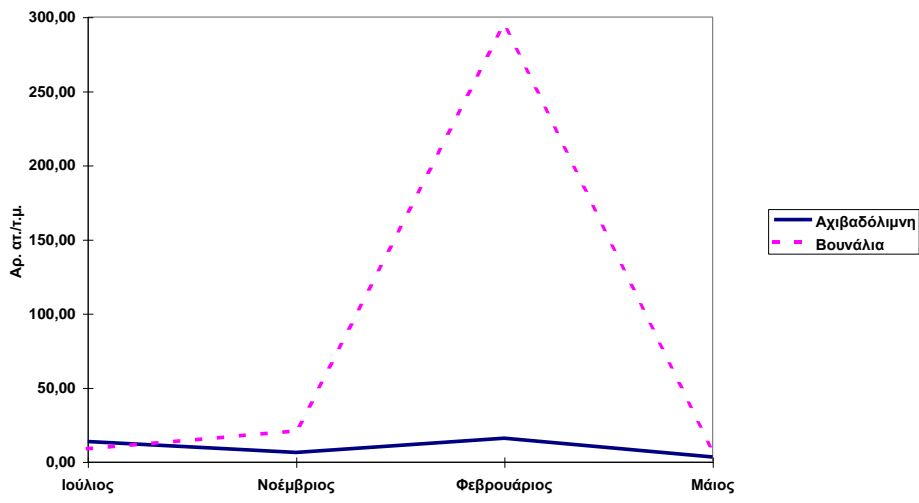
Αράχνες



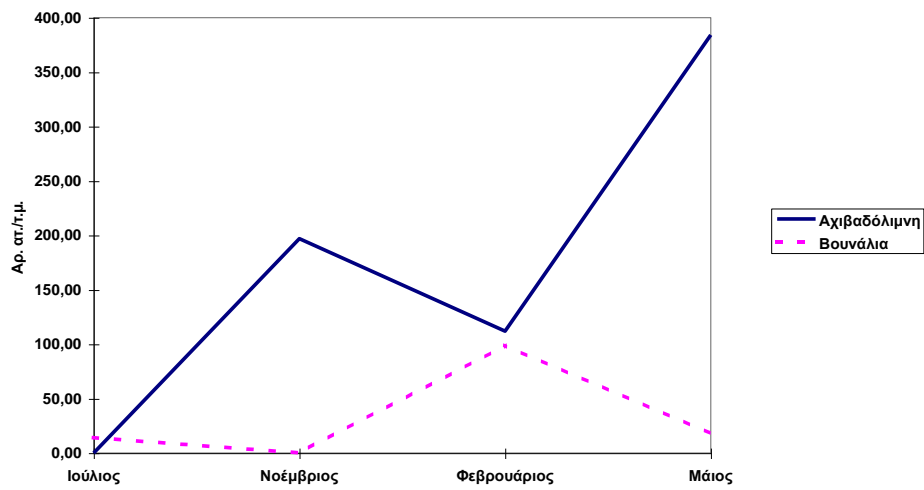
Άεϋπᾶά



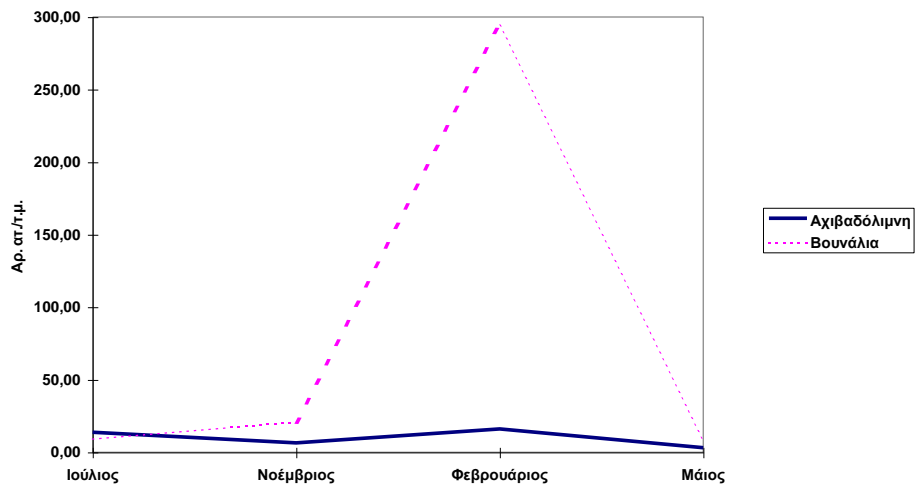
Διπλόποδα



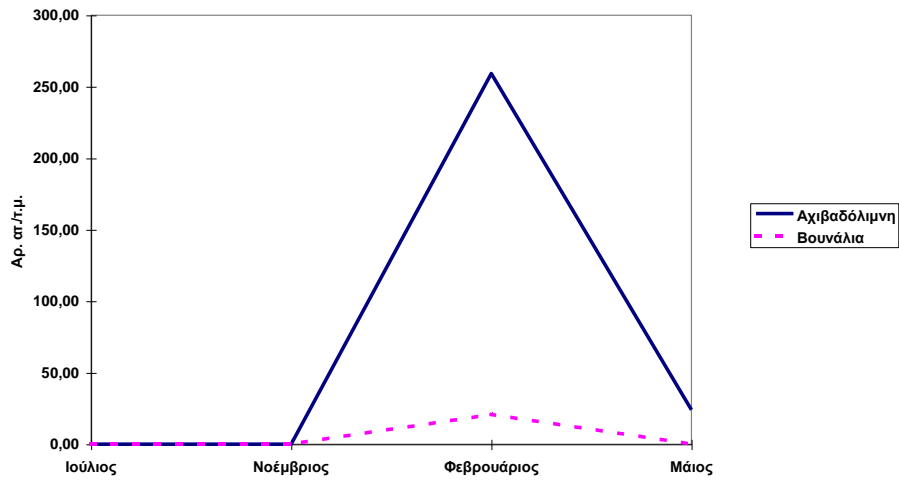
Κολλέμβολα



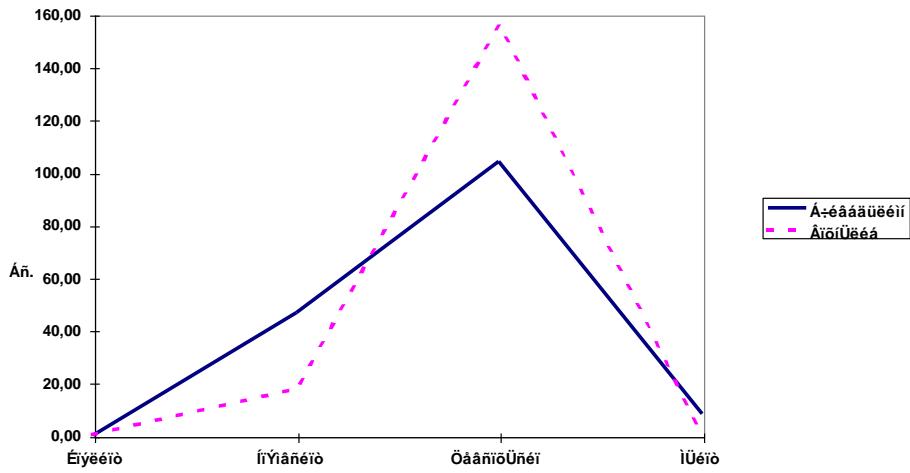
Ετερόπτερα



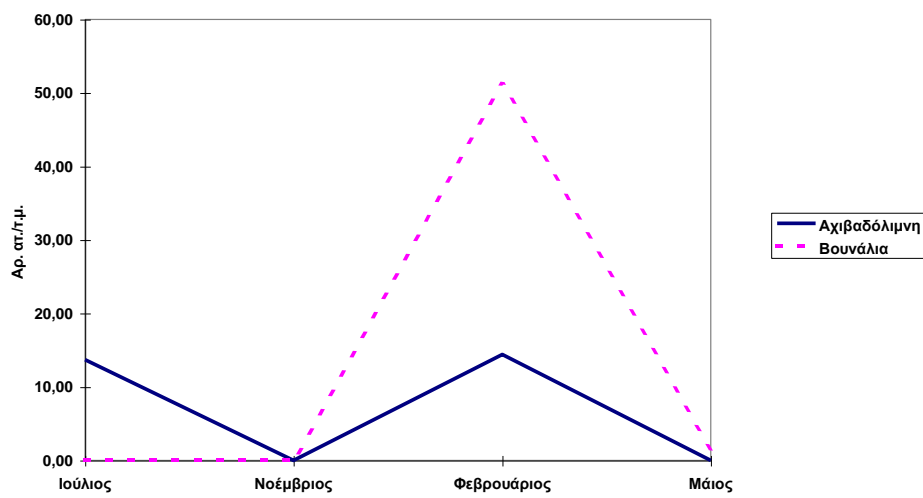
Θυσανόπτερα

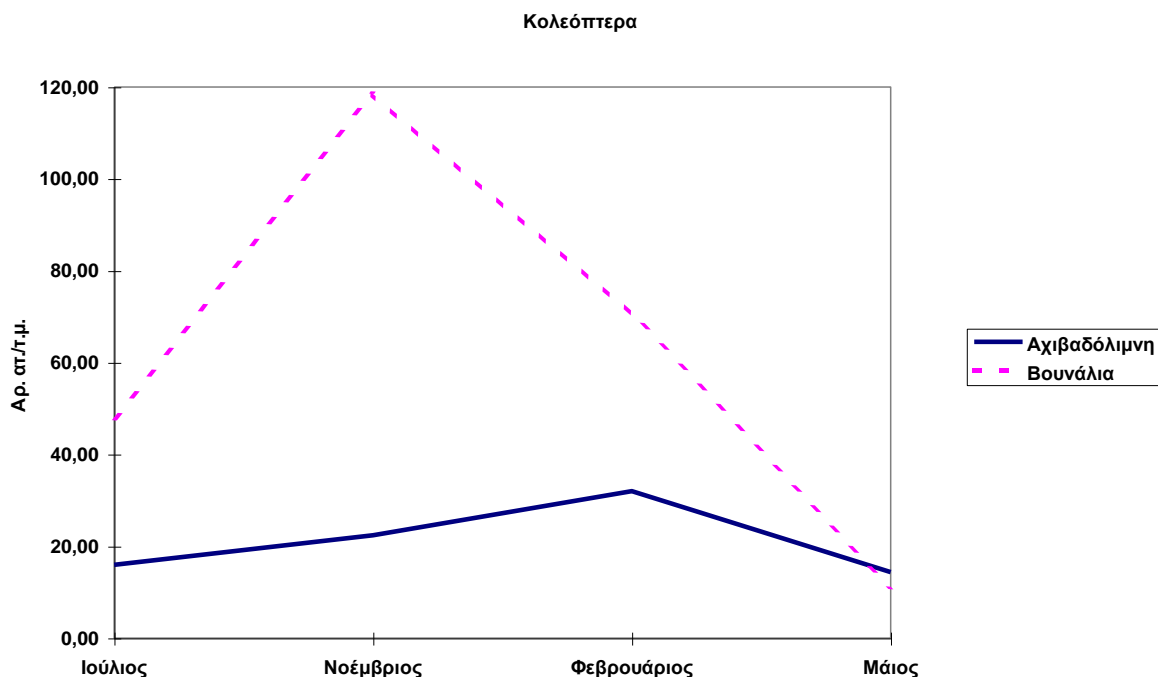


Δηλιγιάδα



Προνύμφες Διπτέρων





Σχ. 4.31. Κατανομή στο χρόνο των κυριότερων ομάδων της στρωμνής.

Για να διαπιστωθεί κατά πόσο οι διαφορές ανάμεσα στις εποχές είναι στατιστικά σημαντικές, έγιναν αναλύσεις της διακύμανσης για τις κυρίαρχες ομάδες. Οι μόνες ομάδες που δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά ήταν τα Διπλόποδα, τα Ετερόπτερα και τα Κολεόπτερα στην Αχιβαδόλιμνη. Επίσης έγινε ανάλυση ομοιοτήτων (Analysis of similarities) μεταξύ των εποχών και στις δύο περιοχές. Η ανάλυση έδειξε ότι η στρωμνή στα Βουνάλια έχει μεγαλύτερη εποχιακή ανομοιογένεια από τη στρωμνή της Αχιβαδόλιμνης (Βουνάλια: $R=0,346$, $p=0,0099$, Αχιβαδόλιμνη: $R=0,255$, $p=0,14$)

Κατανομή στο χώρο

Για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο περιοχών, πραγματοποιήθηκαν στατιστικές συγκρίσεις με t-test στις κυρίαρχες ομάδες για κάθε εποχή. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 4.8.

Πίνακας 4.8. Τιμές του p για τις συγκρίσεις ανάμεσα στις δύο περιοχές. Ο αστερίσκος δηλώνει στατιστικά σημαντική διαφορά.

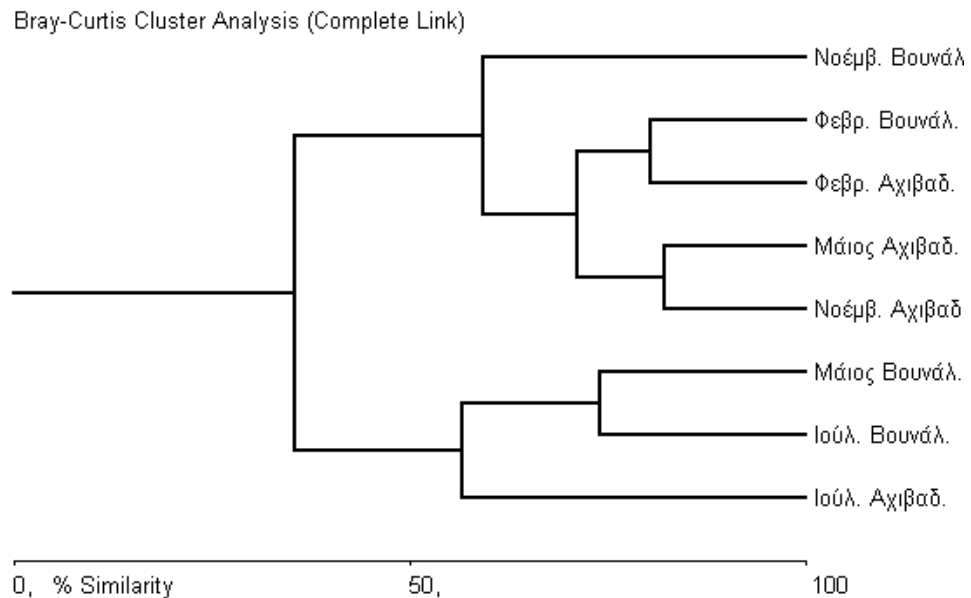
	Ιούλιος	Νοέμβριος	Φεβρουάριος	Μάιος
Ψευδοσκορπιοί	0,026 *	0,0005 *	0,00005 *	0,56
Αράχνες	0,003 *	0,97	0,96	0,24
Ακάρεα	0,16	0,065	0,15	0,009 *
Κολλέμβολα	0,16	0,03 *	0,93	0,009 *
Προν. Λεπιδοπτέρων	1	0,424	0,63	0,025 *
Προν. Διπτέρων	0,16	1	0,009 *	0,33
Κολεόπτερα	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Οι συγκρίσεις δείχνουν ότι οι ευαίσθητοι στην ξηρασία Ψευδοσκορπιοί έχουν διαφορά σε όλες τις εποχές εκτός της άνοιξης όπου για τους λόγους που αναφέρθηκαν προηγουμένως παραμένουν συγκεντρωμένοι στη στρωμνή της Αχιβαδόλιμνης.

Για τους ίδιους λόγους τα Ακάρεα, τα Κολλέμβολα και οι προνύμφες των Λεπιδοπτέρων έχουν μεγαλύτερη αφθονία στην Αχιβαδόλιμνη την άνοιξη.

Η ανάλυση των ομοιοτήτων (Analysis of similarities) ανάμεσα στις δύο περιοχές έδειξε ότι δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στο επίπεδο της σύστασης τους ($R=0,1079$, $p=0,0099$).

Τα αποτελέσματα από τις δύο περιοχές συγκρίθηκαν επίσης με τη μέθοδο της ομαδοποίησης (Clustering). Η ανάλυση (Σχ. 4.32) έδωσε δύο ομάδες, μια όπου ομαδοποιούνται οι “φτωχές” σε αφθονία ατόμων εποχές και μια με τις περισσότρο άφθονες. Δεν υπήρξαν έντονες διαφορές ανάμεσα στις δύο περιοχές, ιδιαίτερα το χειμώνα.



Σχ. 4.32. Ανάλυση ομαδοποίησης ανάμεσα στις εποχές και στις δύο περιοχές.

Για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των διαφόρων μικροενδιαιτημάτων της στρωμνής έγινε κατ'αρχάς μια επιλογή ανάμεσα στα κυρίαρχα μικροενδιαιτήματα των δύο περιοχών. Στην Αχιβαδόλιμνη έγινε σύγκριση ανάμεσα στη στρωμνή του *Coridothymus* και τη στρωμνή των *Juniperus* και *Pistacia*. Στα Βουνάλια έγινε σύγκριση ανάμεσα στη στρωμνή των *Cistus* και *Erica* και τη στρωμνή του *Juniperus*.

Κατ'αρχάς πραγματοποιήθηκαν στατιστικές συγκρίσεις ανάμεσα στις κυρίαρχες ομάδες χρησιμοποιώντας την μη-παραμετρική μέθοδο Mann-Whitney γιατί ο αριθμός των δειγμάτων ήταν μικρός. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 4.9. Για το καλοκαίρι δεν έγιναν οι συγκρίσεις γιατί και ο αριθμός των δειγμάτων και ο αριθμός των ατόμων ήταν πολύ μικρός.

Πίνακας 4.9. Τιμές του p για τις συγκρίσεις ανάμεσα στα μικροενδιαιτήματα. Οι δύο αστερίσκοι δηλώνουν στατιστικά σημαντική διαφορά στο επίπεδο 5% ενώ ο ένας στο επίπεδο 10%.

	Νοέμβρ. Αχιβ.	Νοέμβρ. Βουν.	Φεβρουάρ. Αχιβ.	Φεβρουάρ. Βουν.	Μάιος Αχιβ.	Μάιος Βουν.
Ψευδοσκορπιοί	0,02 **	0,048 **	0,054 *	0,8	0,2	0,09 *
Αράχνες	0,82	0,06 *	1,0	0,14	0,7	0,2
Ακάρεα	0,36	1,0	0,9	0,9	0,7	0,3
Κολλέμβολα	0,12	1,0	0,5	0,8	0,4	0,2
Προν. Λεπιδοπ- τέρων	1,0	0,053 *	0,7	1,0	0,7	1,0
Προν. Διπτέρων	1,0	1,0	0,7	0,09 *	1,0	0,6
Κολεόπτερα	0,7	0,036	0,6	1,0	0,12	0,4

Και σε αυτή την περίπτωση, οι Ψευδοσκορπιοί είναι εκείνοι που φαίνεται να έχουν διαφοροποίηση προτιμώντας την περισσότερο υγρή στρωμνή του *Juniperus* το φθινόπωρο, το χειμώνα στη Αχιβαδόλιμνη και την άνοιξη στα Βουνάλια.

Τα αποτελέσματα από τα μικροενδιαιτήματα της στρωμνής συγκρίθηκαν επίσης με τη μέθοδο της ομαδοποίησης (Clustering). Η ανάλυση έδειξε κάποια διαφοροποίηση μόνο το φθινόπωρο στην περιοχή των Βουναλίων όπως εξάλλου φαίνεται και από την προηγούμενη ανάλυση όπου οι περισσότερες κυρίαρχες ομάδες φαίνεται να διαφοροποιούνται ανάμεσα στην στρωμνή του *Juniperus* και τη στρωμνή των *Cistus/Erica*.

Συμπεράσματα

Η πανίδα της στρωμνής στην περιοχή μελέτης φαίνεται να μην ακολουθεί απόλυτα το πρότυπο της πανίδας που κινείται στο έδαφος. Οι βασικές διαφοροποιήσεις φαίνεται να οφείλονται κυρίως στις κλιματικές διαφορές και όχι στις διαφορές ανάμεσα στις δύο περιοχές ή ανάμεσα στα μικροενδιαιτήματα. Οπωσδήποτε η στρωμνή συγκεντρώνει τα ζώα τα οποία προσπαθούν να ανταπεξέλθουν στις δύσκολες συνθήκες, ιδιαίτερα της θερμής περιόδου.

Όπως και στην πανίδα του εδάφους, έτσι και στη στρωμνή παρατηρείται μια μεγαλύτερη ποικιλότητα και μικρότερη ισοκατανομή στα Βουνάλια απ'ότι στην Αχιβαδόλιμνη, γεγονότα που οφείλονται στη μεγαλύτερη ποικιλότητα της βλάστησης στα Βουνάλια και των περισσότερων ακραίων συνθηκών που επικρατούν στην Αχιβαδόλιμνη.

3. ΜΙΚΡΟΘΗΛΑΣΤΙΚΑ

Στη βιβλιογραφία δεν αναφέρονται καθόλου θηλαστικά από τη Μήλο. Ετσι, όλες οι παρακάτω παρατηρήσεις αποτελούν πρώτες αναφορές για το νησί.

α) Παγίδες Sherman

20/4/1996, Αχιβαδόλιμνη

Επιτυχία: 2/20

1. Μαυροποντικός (*Rattus rattus*), αρσενικό.

Χρώμα άσπρο κοιλιακά και γκριζοκαφέ ραχιαία.

2. Σταχτοποντικός (*Mus musculus*), αρσενικό

21/4/1996, Αχιβαδόλιμνη

Επιτυχία: 1/20
Rattus rattus, θηλυκό

22/4/1996, Βουνάλια

Επιτυχία: 1/20
Rattus rattus, θηλυκό
Χρώμα άσπρο κοιλιακά, γκριζο ραχιαία

21/5/1997, Αχιβαδόλιμνη

Επιτυχία: 1/20 (τετράγωνο 7-4)
Rattus rattus, αρσενικό
Χρώμα άσπρο κοιλιακά, γκριζοκαφέ ραχιαία

Την ίδια ημέρα, κατά τη διάρκεια ημερήσιας παγίδευσης συνελήφθη και άλλο ένα άτομο *Rattus rattus*.

22/5/1997 (?), Αχιβαδόλιμνη

Επιτυχία: 2/20
Rattus rattus, 1 αρσενικό και 1 θηλυκό

25/6/1997, Βουνάλια

Επιτυχία: 1/20
Rattus rattus, θηλυκό

26/6/1997, Εκκλησιάκι πίσω από Αχιβαδόλιμνη

Επιτυχία: 2/20
Rattus rattus, 2 αρσενικά

Πίνακας 4.10: Μορφομετρικές μετρήσεις συλληφθέντων ατόμων (σε mm).
hbl: μήκος σώματος tl: μήκος ουράς el: μήκους αυτιού hfl: μήκος πίσω ποδιού

Είδος	Περιοχή	Ημερομηνία	Φύλο	hbl	tl	el	hfl
<i>Rattus rattus</i>	Αχιβαδόλιμνη	20/4/1996	A	185	210	35	34
>>	>>	21/4/1996	Θ	156	178	23	32
>>	Βουνάλια	22/4/1996	Θ	160	171	22	30
>>	Αχιβαδόλιμνη	21/5/1997	A	160	210	19	34
>>	>>	22/5/1997	A	160	200	19	34
>>	>>	22/5/1997	Θ	210	240	27	36
>>	Βουνάλια	25/6/1997	Θ	190	240	25	47
>>	Αχιβαδόλιμνη	26/6/1997	A	180	195	27	39
>>	>>	26/6/1997	A	170	192	25	34
<i>Mus musculus</i>	Αχιβαδόλιμνη	20/4/1996	A	83	70	12	17

β) Παγίδες

Στις παγίδες εδάφους βρέθηκαν αρκετά άτομα Ετροuscoμυγαλίδας (*Suncus etruscus*), τόσο στην Αχιβαδόλιμνη, όσο και στα Βουνάλια. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκαν:

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΜΗΝΑΣ	ΑΤΟΜΑ
Βουνάλια	4/96	4
>>	5/97	2
Αχιβαδόλιμνη	6/96	2
>>	9/96	1
>>	3/97	1
>>	4/97	1

Όπως φαίνεται από τις παραπάνω ημερομηνίες, η εμφάνιση των Ετροuscoμυγαλίδων περιορίζεται στην περίοδο μεταξύ Μαρτίου και Σεπτεμβρίου, αφού τα ζώα αυτά περιορίζουν δραστικά τη δραστηριότητά τους κατά τους ψυχρούς μήνες, ή και πέφτουν σε ένα είδος χειμερίας νάρκης.

γ) Άλλες παρατηρήσεις

Επίσης, παρατηρήθηκαν σε διάφορες εποχές αρκετά άτομα Σκαντζόχοιρου (*Erinaceus concolor*) σκοτωμένα σε διάφορα σημεία των δρόμων, αλλά και στα Βουνάλια, ενώ και ένα ζωντανό άτομο στον Αδάμαντα.

Τέλος, βρέθηκαν βιοδηλωτικά ίχνη (περιπτώματα και στοιχεία δραστηριότητας) Λαγών (*Lepus europaeus*) και Αγριοκούνελων (*Oryctolagus cuniculus*). Η παρουσία της Νυφίτσας (*Mustela nivalis*) αναφέρθηκε από τους ντόπιους, αλλά δεν έγινε δυνατό να επιβεβαιωθεί.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη της οικολογίας των περιοχών που επιλέχθηκαν έδειξε ενδιαφέροντα συμπεράσματα που μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

Στην Αχιβαδόλιμνη αλλά και πολλές άλλες περιοχές της Μήλου, της Κιμώλου και της Πολυαίγου, η σαύρα *Podarcis milensis* παίζει ίσως το σημαντικότερο ρόλο στα ενδιαίτηματα του εδάφους. Αποτελεί τον σημαντικότερο θηρευτή για την εδαφοπανίδα των ασπόνδυλων αλλά και τροφή για μεγαλύτερους θηρευτές της περιοχής όπως άλλα ερπετά (οχιά *Macronipera schweizeri*) και πουλιά.

Η πυκνότητα της *P. milensis* στην Αχιβαδόλιμνη είναι η μεγαλύτερη που έχει υπολογιστεί μέχρι σήμερα για σαύρα του ελλαδικού χώρου. Παρόμοιες πυκνότητες παρατηρήθηκαν και στις υπόλοιπες περιοχές των νησιών που μελετήθηκαν και οι οποίες έχουν σημαντικούς πληθυσμούς αυτών των σαυρών.

Αντίστοιχη με την μεγάλη πυκνότητα είναι και η επίπτωση που έχει η *P. milensis* στην υπόλοιπη εδαφοπανίδα. Κύριες ομάδες λείας είναι τα μυρμήγκια, τα Ημίπτερα, τα Κολεόπτερα, οι Αράχνες και οι προνύμφες διαφόρων εντόμων. Για όλες αυτές τις ομάδες εκτός από τα Κολεόπτερα, υπάρχει θετική επιλεκτικότητα, οι σαύρες δηλαδή προτιμούν αυτές τις ομάδες. Τα Κολεόπτερα, αν και καταναλώνονται, δεν προτιμούνται λόγω του πολύ σκληρού εξωσκελετού τους. Γενικά, τα ζώα φαίνεται να επιλέγουν την τροφή τους με βάση μια ισορροπημένη δίαιτα όπως αυτό υπαγορεύεται από τις ελάχιστες απαιτήσεις σε κάποια θρεπτικά.

Ο άλλος θηρευτής της περιοχής, η οχιά της Μήλου *M. schweizeri*, τρέφεται με μικρά θηλαστικά, σαύρες, πουλιά αλλά και ασπόνδυλα. Τα πουλιά καταναλώνονται σύμφωνα με τη βιβλιογραφία κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο όταν πραγματοποιείται η μετανάστευση των Στρουθιομόρφων.

Η αναπαραγωγική στρατηγική της σαύρας *P. milensis* έχει αρκετές ιδιαιτερότητες. Σε σύγκριση με άλλα είδη του ίδιου γένους παρουσιάζει ένα πολύ μικρό μέγεθος γέννας (1-3 αυγά) το οποίο ακολουθείται από τη δυνατότητα παραγωγής πολλών γεννών. Έτσι το είδος κατατάσσεται στα μικρόσωμα είδη που ωριμάζουν γρήγορα, έχουν πολλές γέννες σχετικά μεγάλων σε μέγεθος νεογέννητων, γεννούν πολλές φορές το χρόνο έχοντας μια παρατεταμένη αναπαραγωγική περίοδο, και έχουν μικρή διάρκεια ζωής. Οι πολλές γέννες ευνοούνται από τις κλιματικές συνθήκες οι οποίες κάνουν δυνατή την επιμήκυνση της αναπαραγωγικής περιόδου. Τα ζώα επενδύουν ενέργεια όχι στο αριθμό των αυγών αλλά στη συχνότητα παραγωγής τους.

Ανάμεσα στα ασπόνδυλα του εδάφους, τα Κολεόπτερα είναι η περισσότερο άφθονη ομάδα σχεδόν σε όλες τις εποχές και στις δύο περιοχές μελέτης. Ιδιαίτερα υψηλή αφθονία έχουν στην Αχιβαδόλιμνη όπου φθάνουν κάποιες εποχές το 90% του συνόλου των εδαφόβιων ασπόνδυλων. Από τις υπόλοιπες ομάδες ξεχωρίζουν από την επίγεια πανίδα, τα μυρμήγκια, οι Αράχνες, τα Φαλάγγια, τα Γαστερόποδα, τα Ημίπτερα και τα Δικτυόπτερα, και από την πανίδα της στρωμνής τα Ετερόπτερα, τα Ακάρια, τα Κολλέμβολα, οι Ψευδοσκορπιοί, τα Κολεόπτερα και τα Θυσανόπτερα. Η ποικιλότητα των ασπόνδυλων της Αχιβαδόλιμνης παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις γιατί την άνοιξη και το καλοκαίρι πέφτει σε πολύ χαμηλά επίπεδα λόγω των ιδιαίτερα δυσμενών συνθηκών που επικρατούν. Αντίθετα στα Βουνάλια όπου η φυτοκάλυψη είναι πιο εκτεταμένη, επικρατούν πιο ήπιες συνθήκες και η ποικιλότητα παραμένει σε παρόμοια επίπεδα, γενικά υψηλότερα της Αχιβαδόλιμνης. Ανάλογη είναι και η εικόνα που παίρνουμε για τις τιμές της ισοκατανομής. Το καλοκαίρι επικρατούν ελάχιστες ομάδες στην Αχιβαδόλιμνη οπότε η κατανομή των ομάδων είναι πολύ άνιση.

Η κατανομή των διαφόρων ομάδων στο χρόνο ακολουθεί διάφορα πρότυπα. Κάποιες ομάδες έχουν δύο κορυφές, μια την άνοιξη και μια το φθινόπωρο, άλλες έ-

χουν μόνο την άνοιξη, άλλες την υγρή περίοδο (φθινόπωρο/χειμώνα/άνοιξη) και άλλες το καλοκαίρι.

Η ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων ανάλογα με τους μήνες δειγματοληψίας έδειξε ότι ενώ στην Αχιβαδόλιμνη εμφανίζονται ουσιαστικά δύο εποχές, μια υγρή και ψυχρή και μια ξηρή και θερμή, στα Βουνάλια υπάρχουν και δύο ενδιάμεσες εποχές, άνοιξη και φθινόπωρο, με παρόμοια σύσταση.

Η σύγκριση της επίγειας πανίδας των δύο περιοχών έδειξε μια σαφή διαφοροποίηση ανάμεσα τους όλες τις εποχές, γεγονός που σημαίνει ότι η σύσταση της πανίδας του εδάφους είναι πάντα διαφορετική. Η εικόνα είναι διαφορετική για την πανίδα της στρωμνής. Οι συνθήκες της στρωμνής είναι παρόμοιες στις δύο περιοχές και έτσι εδώ οι βασική διαφορά δεν είναι ανάμεσα στις δύο περιοχές αλλά ανάμεσα στις εποχές.

Μέσα στην Αχιβαδόλιμνη παρατηρούμε μια διαφοροποίηση ανάμεσα στο τμήμα που βρίσκεται κοντά στη λίμνη και το οποίο έχει πιο πλούσια βλάστηση, και το τμήμα που βρίσκεται προς τη θάλασσα που είναι πιο ξηρό και έχει πιο αραιή βλάστηση. Οι ομάδες που φαίνεται να προκαλούν αυτή τη διαφοροποίηση είναι για την επίγεια πανίδα τα Γαστερόποδα και τα Κολεόπτερα που προτιμούν την ξηρή περιοχή, και τα Ημίπτερα, τα Φαλάγγια, τα Ισόποδα και τα Αμφίποδα που προτιμούν την υγρή περιοχή. Αντίστοιχα στην πανίδα της στρωμνής η διαφοροποίηση οφείλεται περισσότερο στους Ψευδοσκορπιούς που είναι ευαίσθητοι στην ξηρασία.

Τέλος η πανίδα των μικροθηλαστικών φαίνεται να είναι αρκετά φτωχή στις μελετούμενες περιοχές: τρία είδη στην Αχιβαδόλιμνη και δύο στα Βουνάλια. Γενικά τα θηλαστικά δεν έχουν μελετηθεί ικανοποιητικά σε όλα τα νησιά του συμπλέγματος της Μήλου. Τα δεδομένα της μελέτης αυτές είναι και οι πρώτες αναφορές για τα θηλαστικά αυτών των νησιών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη διάρκεια της έρευνας αυτής μελετήθηκαν οι ζωικές βιοκοινωνίες του εδάφους σε τυπικά οικοσυστήματα των νησιών του Αιγαίου, ιδιαίτερα σε αμμοθίνες και σε μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα. Οι βιοκοινωνίες αυτές περιλαμβάνουν α) σπονδυλωτά με κύριο αντιπρόσωπο τη σαύρα *Podarcis milensis*, αλλά και με άλλα ερπετά όπως την οχιά της Μήλου *Macrovipera schweizeri*, και με θηλαστικά όπως τρωκτικά και εντομοφάγα, β) ασπόνδυλα κυρίως έντομα όπως Κολεόπτερα, μυρμήγκια, Ημίπτερα κ.ά., Αραχνίδια όπως Αράχνες, Φαλάγγια και Ψευδοσκορπιούς, Καρκινοειδή όπως Ισόποδα και Αμφίποδα, και Μαλάκια Γαστερόποδα.

Οι σαύρες *P. milensis* είναι ίσως το είδος με το σημαντικότερο ρόλο στα οικοσυστήματα αυτά. Έχει πολύ υψηλούς πληθυσμούς, τρέφεται με μια μεγάλη ποικιλία ασπόνδυλων και η αναπαραγωγική της στρατηγική είναι πολύ καλά προσαρμοσμένη ώστε να επωφελείται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Τα ασπόνδυλα του εδάφους έχουν να αντιμετωπίσουν αρκετά αντίξοες συνθήκες στις περιοχές των αμμοθινών. Έτσι δεν έχουν μεγάλη ποικιλότητα καθώς υπάρχουν μόνο λίγες ομάδες που μπορούν να αντεπεξέλθουν στις συνθήκες αυτές, κυρίως ομάδες όπως τα Κολεόπτερα και τα Γαστερόποδα, καλά προστατευμένες στο ξηρό και θερμό περιβάλλον. Αντίθετα οι περιοχές των μεσογειακού τύπου οικοσυστημάτων έχουν μεγαλύτερη ποικιλότητα, λιγότερες ακραίες συνθήκες και περισσότερα καταφύγια.

Τα θηλαστικά που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας αυτής αποτελούν τις πρώτες αναφορές θηλαστικών από τα νησιά του συμπλέγματος της Μήλου.

SUMMARY

During this research, we studied the animal communities of the soil in typical ecosystems of the islands of the Aegean, especially in sand dunes and mediterranean-type ecosystems. These communities include a) vertebrates with the lizard *Podarcis milensis* as the main representative, as well as the Milos viper *Macrovipera schweizeri*, and mammals such as rodents and insectivores, b) invertebrates, mainly insects such as Coleoptera, ants, Hemiptera etc., arachnids such as spiders, Opiliones and pseudoscorpions, crustaceans such as isopods and amphipods, and gastropod molluscs.

The lizard *P. milensis* plays perhaps the most important role in these ecosystems. It has very dense populations, feeds on a large variety of invertebrates and its reproductive strategy is very well adapted in order to take advantage of the climatic conditions of the area.

The soil invertebrates face harsh conditions in the area of the sand dunes. Consequently, the diversity is low since very few groups can cope with these conditions. They include Coleoptera and Gastropoda, groups that are protected against a dry and warm environment. On the contrary, the mediterranean-type ecosystems have higher diversity, less extreme conditions and more shelters.

The mammals that were recorded during this study, are the first mammalian records for the islands of the Milos archipelago.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Agrimi, U. & L. Luiselli (1992). Feeding strategies of the viper *Vipera ursinii ursinii* in the Apennines. - *Herpet. J.* **2**: 37-42.
- Bailey, N.T.J. (1952). Improvements in the interpretation of recapture data. *J. Anim. Ecol.* **21**: 120-127.
- Bauwens, D. & R. Dvaz-Uriarte (1997). Covariation of life-history traits in lacertid lizards: a comparative study. *Amer. Nat.* **149**: 91-111.
- Boehme W. (ed.) (1981-1998) *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, vols.1-3. AULA Verlag, Wiesbaden.
- Bruno, S. (1985). *Le vipere d'Italia e d'Europa*.- Edagricole, Bologna. 268 pp.
- Capula, M. & L. Luiselli (1990). Analysis of the gut contents of *Vipera aspis* from an area of central Italy (Tolfa mountains, Latium): a new method to study the terrestrial small mammals.- *Hystrix* (n.s.) **2**: 101-107.
- Castilla A.M. & D. Bauwens (1991). Thermal biology, microhabitat selection and conservation of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*. *Oecologia* **85**: 366- 374.
- Caughley G. (1980). *Analysis of vertebrate populations*. Wiley, 234 pp.
- Χονδρόπουλος Β. (1984). *Μελέτη των σαυρών της οικογένειας Lacertidae στη δυτική Ελλάδα*. Διδακτ. διατριβή, Παν. Πατρών, 196 σελ.
- Chondropoulos, B.P. (1986). A checklist of Greek reptiles. I. The lizards. *Amphibia-Reptilia* **7** (3): 217-235.
- Chondropoulos, B.P. (1989). A checklist of Greek reptiles. II. The snakes. *Herpetozoa* **2** (1-2): 3-36.
- Chondropoulos B.P. & J.J. Lykakis (1983). Ecology of the Balkan wall lizard *Podarcis taurica ionica* (Sauria: Lacertidae) from Greece. *Copeia* **1983**(4): 991-1001.
- Chondropoulos B.P., P. Maragou & E.D. Valakos (1993). The food consumption of *Podarcis taurica ionica* (Lehrs, 1902) in the Ionian islands. In: E.D. Valakos, V. Perez Mellado, W. Boehme, P. Maragou (eds.), *Lacertids of the Mediterranean Basin*, pp. 173-182.
- Day, M.G. (1966). Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels.- *J. Zool.* **148**: 201-217.
- De Marinis, A.M. & P. Agnelli (1993). Guide to the microscope analysis of Italian mammals hairs: Insectivora, Rodentia and Lagomorpha.- *Boll. Zool.* **60**: 225-232.
- Di Castri, F. (1973). Soil animals in latitudinal and topographical gradients of mediterranean ecosystems. In: F. Di Castri, H.A. Mooney (eds), *Mediterranean type ecosystems*. Springer Verlag, pp.171-190.
- Di Castri, F., V. Vitali-Di Castri (1981). Soil fauna of mediterranean-climate regions. In: F. Di Castri, D.W. Goodall, R.L. Specht (eds.), *Mediterranean-type shrublands*. Elsevier, pp. 445-478.
- Diaz, J. A. (1995). Prey selection by lacertid lizards: a short review. — *Herpet. J.* **5**: 245-251.
- Εταιρία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας (1998). Η Μεσογειακή Φώκια στην Ελλάδα: Δράσεις προστασίας. Διαχειριστικά σχέδια: φάση Α. Πρόγραμμα Life-Nature B4/3200/96/500.
- Frankenberg, E & Y.L. Werner (1992). Egg, clutch and maternal size in lizards: intra- and interspecific relations in near-eastern Agamidae and Lacertidae. *Herpet. J.* **2**: 7-18.
- Frøer, E. (1979). Intraspecific differentiation of the green lizards (*Lacerta trilineata* and *Lacerta viridis*) of Greece. *Biol. gallo-hellen.* **8**: 331-344.
- Fuentes E.R. (1976). Ecological convergence of lizard communities in Chile and California. *Ecology* **57**: 3-17.

- Gasc, J.-P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martinez Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M and Zuiderwijk, A. (Eds.) (1997). *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris: 496 p.
- Greenslade P. & P.I.M. Greenslade (1971). The use of baits and preservatives in pitfall traps. *J. Austr. Ent. Soc.* **10**: 253-260.
- Herrmann, H.W., U. Joger and G. Nilson (1992). Phylogeny and systematics of viperine snakes. III: resurrection of the genus *Macrovipera* (Reuss, 1927) as suggested by biochemical evidence. *Amphibia-Reptilia* **13** (4): 375-392.
- Huey, R.B. & E.R. Pianka (1981). Ecological consequences of foraging mode. — *Ecology* **62**: 991-999.
- Ivlev, V. S. (1961). *Experimental ecology of the feeding of fishes*. — Yale Univ. Press, New Haven.
- Karamaouna M., Legakis A., Paraschi L., Blandin P. (in press). Etude d'un icosystème de maquis (île de Naxos, Cyclades, Grèce). Traits généraux du peuplement de macroarthropodes idaphiques. *Bull.Ecol.*
- Keller, A. (1980). Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: II. Diagnose des familles. III. Lagomorpha, Rodentia (partim).- *Revue suisse Zool.* **87** (3): 781-796.
- Keller, A. (1981). Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: IV. Cricetidae et Muridae. *Revue suisse Zool.* **88** (2): 463-473.
- Krebs, J.C. (1989). *Ecological methodology*. — Harper Collins Col. Publishers, NY, 654 pp.
- Lacy R.C., K.A. Hughes & T.J. Kreeger (1994). *Vortex. User's manual v. 6. A stochastic simulation of the extinction process*. Chicago Zoological Society, 65 pp.
- Legakis A. (1985). Comparative study of the soil arthropods of three ecosystems on Mount Hymettos (Attica, Greece). *Biol. gallo-hellen.* **12**: 371-375.
- Legakis A. (1989). Aspects of the distribution of ants in an insular mediterranean ecosystem (Cyclades is., Greece). *Revue Ecol. Biol. Sol.* **26**(3): 363-369
- Legakis A. (1994). Community structure and species richness in the Mediterranean-type soil fauna. In: M. Arianoutsou, R.H. Groves (eds.), *Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems*. Kluwer Academic, pp. 37-45.
- Legakis, A., S. Sfenthourakis & C. Adamopoulou (1997). A contribution to the knowledge of the vertebrate fauna of Milos island (Kyklades, Greece). *Newsletter of the Hellenic Zoological Society* **30**: 5-7.
- Maragou P. & E.D. Valakos (1992). Contribution to the thermal ecology of *Testudo marginata* (Shoepfe, 1792) and *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) (Chelonia: Testudinidae) in semi-captivity. *Herpet. J.* **2**: 48-50.
- Matsakis J., Tsiourlis G., Karamaouna M., Legakis A., Paraschi L. (1990). Etude d'un maquis insulaire ü *Juniperus phoenicea* L. (Naxos, Cyclades): presentation du biotope. *Bull.Ecol.* **23**(1-2): 49-58.
- Μαυρομάτης, Γ. (1978). Βιοκλιματικός χάρτης της Ελλάδος. Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Αθηνών.
- Mertens, R. (1951). Die Levante-Otter der Cycladen. *Senckenbergiana biol.* **32**: 207-209.
- Mertens, R. (1955). Der Typus von *Vipera lebetina schweizeri*. *Senckenbergiana biol.* **36**: 297-299.
- Mou, Y.P. (1987). *Ecologie comparée de deux populations de lézards de Muraille, Podarcis muralis en France*. Thèse doctorat. Université Paris IV.
- Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας (1997). Πρόγραμμα Βιοτόπου Οχιάς Μήλου, «Μέτρα Διαχείρισης Ειδών», Αναλυτική έκθεση πορείας έργου. Β' Κοινοτικό

- Πλαίσιο Στήριξης 1994-1998 /Επιχειρησιακό πρόγραμμα περιβάλλον (μέτρο 3.1), Κηφισιά, Δεκέμβριος 1997.
- Nilson, G. (1998). *Macrovipera schweizeri* (Werner, 1935)-Milos viper. In: *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, vol.3/II (Ed. W. Boehme). AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Otis, D.L., K.P. Burnham, G.C. White & D.R. Anderson (1978). Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife Monographs* **62**: 1-135.
- Ouboter, P.E. (1981). The ecology of the island lizard *Podarcis sicula salfii*: Correlation of microdistribution with vegetation coverage, thermal environment and food size. – *Amphibia-Reptilia* **2**: 243-257.
- Papanikolaou, D.J. & M.D. Dermitzakis (1981): The Aegean Arc during Burdigalian and Messinian: a comparison. *Riv. Ital. Paleont.* **87**: 83-92.
- Parker, S.W. & E.R. Pianka (1975). Comparative ecology of populations of the lizard *Uta stansburiana*. - *Copeia* **4**: 615-632.
- Perez-Mellado, V., D. Bauwens, M. Gil, F. Guerrero, M. Lizana, & M.J. Ciudad (1991). Diet composition and prey selection in the lizard *Lacerta monticola*. – *Can. J. Zool.* **69**: 1728-1835.
- Perez-Mellado, V. & C. Corti (1993). Dietary adaptations and herbivory in lacertid lizards of the genus *Podarcis* from western Mediterranean islands (Reptilia: Sauria) – *Bonn. zool. Beitr.* **44**: 193-220.
- Perez-Mellado V., E.D. Valakos, F. Guerrero, M.J. Gil Costa (1993). Ecological similarity of lacertids lizards in the Mediterranean region. The case of *Ophisops elegans* and *Psammmodromus hispanicus*. In: E.D. Valakos, V. Perez Mellado, W. Boehme, P. Maragou (eds.), *Lacertids of the Mediterranean Basin*, pp. 231-242.
- Perry, J. J. & D.A. Blody (1986). Courtship and reproduction in captive cretan vipers, *Vipera lebetina schweizeri*.- *Herpet. Rev.* **17** (2): 41-42.
- Pianka, E.R. (1986). *Ecology and Natural History of Desert Lizards*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Pieper, H. (1970). Neue Beitröge zur Kenntnis der Herpetofauna der södögöischen Inseln. *Senckenberg. Biol.* **51**: 55-65.
- Pollo, C. & V. Perez-Mellado (1988): Trophic ecology of a taxocenosis of mediterranean Lacertidae. – *Ecol. Medit.* **14**: 131-147.
- Prestt, I. (1971). An ecological study of the viper *Vipera berus* in southern Britain.- *J. Zool.* **164**: 373-418.
- Roots, C. (1978). The chemical composition of the mealworm. – *WRC Wildlife J.* **1**(4).
- Schoener, T.W. (1969). Optimal size and specialization in constant and fluctuating environments: an energy-time approach. – *Brookhaven Symposium in Biology* **22**: 103-114.
- Schoener, T.W. & A. Schoener (1982): Intraspecific variation in home range size in some Anolis lizards. -*Ecology* **63**: 809-823.
- Schweizer, H. (1949). Beitrag zur Kenntnis der circummediterranen Arten der *lebetina*-Gruppe.- *Dtsch. Aquar.-Terrar. Z.* **2** (9): 156-159.
- Schweizer, H. (1957). Weiteres öber die Ringelnatter und Levante-Otter der West-Cycladen.- *Dtsch. Aquar.Terrar. Z.* **10** (6): 161-164.
- Stubbs, D. (1985). *Biogenetic reserve assessment for Vipera lebetina schweizeri and Podarcis milensis milensis in the Western Cyclades*.- Report for the Council of Europe on behalf of the Conservation Committee of the Societas Europaea Herpetologica, 61 pp.
- Tinkle, D.W. (1967). Life and demography of the side-blotched lizard. *Misc. Pub. Mus. Zool. Univ. Mich.* **132**: 1-182.

- Tinkle, D.W., H.S. Wilbur & S.J. Tilley (1970). Evolutionary strategies in lizard reproduction. *Evolution* **24**: 55-74.
- Trihas A. & A. Legakis (1991). Phenology and patterns of activity of ground Coleoptera in an insular Mediterranean ecosystem (Cyclades, Greece). *Pedobiologia* **35**: 327-335.
- Valakos, E. D. (1986). The feeding ecology of *Podarcis erhardii* in a main insular ecosystem. — *Herpet. J.* **1**: 118-121.
- Valakos E. (1987). The food of some Lacertidae in the insular ecosystems of the Aegean. Proc. 4th Ord. Gen. Meet. S.E.H. Nijmegen. pp. 407 - 410.
- Valakos E.D. (1989). Thermal ecology of *Cyrtodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) (Sauria - Gekkonidae) in the insular ecosystems of the Aegean. *Herpet. J.* **1**: 396-399.
- Βαλάκος, Ε.Δ. (1990). Η οικολογία της σαύρας *Podarcis erhardii* (Bedriaga, 1882) (Sauria: Lacertidae) σε τυπικό νησιωτικό οικοσύστημα στη Νάξο. Διδακτ. δι-ατριβή. Παν. Αθηνών, 214 σελ.
- Valakos, E. & M. Mylonas (1992). Distribution and ecological aspects of the herpetofauna of Strofades Islands (Ionian Arcipelago, Greece). *Herpetozoa* **5** (1/2): 33-39.
- Valakos E.D. & R.M. Polymeni (1990). The food of *Cyrtodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) (Sauria - Gekkonidae) during the wet season in the mediterranean insular ecosystems of the Aegean. *Herpet. J.* **1**: 474-477.
- Valakos E. & A. Vlachopoulos (1987). The feeding ecology of *Cyrtodactylus kotschy* in an insular ecosystem of the Aegean. Proc. 4th Ord. Gen. Meet. S.E.H. Nijmegen. pp. 411-414.
- Valakos, E. D. & A. Vlachopoulos (1989). Notes on the ecology of *Cyrtodactylus kotschy* (Reptilia - Gekkonidae) in an insular ecosystem of the Aegean.- *Biol. gallo-hellen.* **15**: 179-184.
- Vitt, L.J. (1982). Sexual dimorphism and reproduction in the microteid lizard *Gymnophthalmus multiscutatus*. *J. Herp.* **16**: 325-329.
- Werner, F. (1930). Contribution to the knowledge of the reptiles and amphibians of Greece especially the Aegean islands. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan* **211**: 1-47.
- Werner, F. (1935). Reptilien der Δγδ̄ischen Inseln. *Sber. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Kl. Abt. I* **144**: 81-117.
- Werner, F. (1938). Die Amphibien und Reptilien Griechenlands. *Zoologica* **35** (94): 1-117.
- Wettstein, O. von (1952). Dreizehn neue Reptilienrassen von den Δγδ̄ischen Inseln. *Anz. φst. Akad. Wiss. math.- naturw. Kl. Abt. I* **15**:1-6.
- Wettstein, O. von (1953). Herpetologia aegaea. *Sber. φst. Akad. Wiss., math.-narutw. Kl. Abt. I* **162** (9/10): 651-833.
- Wettstein, O. von (1957). Nachtrag zu meiner Herpetologia aegaea. *Sber. φst. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. Abt. I* **166** (3/4): 123-164.
- White, G.C., D.R. Anderson, K.R. Burnham & D.L. Otis (1982). *Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations*. Los Alamos National Laboratory, 195 pp.
- Zwinenberg, A.J. (1979). Biologie en status van de Levantijnse Adder van de Cycladen: *Vipera lebetina schweizeri*. *Lacerta* **37**: 138-146.

Σχετικές εργασίες και ανακοινώσεις

- Adamopoulou C. & E.D. Valakos, 1998. *Female reproduction in Podarcis milensis (Sauria: Lacertidae)*. Προφορική ανακοίνωση στο Third International Symposium on the Lacertids of the Mediterranean basin, Cres, Κροατία, 25-29 Μαΐου 1998. Book of Abstracts, pp. 27.
- Adamopoulou, C., E.D. Valakos & A. Legakis, 1997. *Reproduction in the endemic lizard Podarcis milensis (Sauria: Lacertidae)*. Πόστερ no. 467 στο Third World Congress of Herpetology, 2-10 August 1997, Πράγα, Book of Abstracts, pp. 1.
- Adamopoulou, C., E.D. Valakos & A. Legakis, 1997. Notes on the diet and reproduction of the Cyclades Blunt-nosed Viper *Macrovipera schweizeri* (Werner, 1935) (Squamata: Serpentes: Viperidae). *Herpetozoa* **10** (3/4): 173-175.
- Αδαμοπούλου Χ., Ε.Δ. Βαλάκος & Π. Παφίλης, 1996. *Diet composition of Podarcis milensis, Podarcis gaiqae and Podarcis erhardii during summer*. Πόστερ στο 7th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and adjacent regions, Αθήνα, 1-5 Απριλίου σελ.6.
- Γερμανού Α., Π. Παφίλης, Χ. Αδαμοπούλου & Ε.Δ. Βαλάκος, 1998. *Αναπαραγωγική στρατηγική των σαυρών του γένους Podarcis (Sauria: Lacertidae) στο Αιγαίο*. Πόστερ στο 20ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Βιολογικών Επιστημών, 28-31 Μαΐου, Σάμος 1998. Βιβλίο Πρακτικών σελ.39.
- Παφίλης Π., Χ. Αδαμοπούλου & Ε.Δ. Βαλάκος, 1997. *Τροφικές συνήθειες των νησιωτικών πληθυσμών των σαυρών του γένους Podarcis (Sauria: Lacertidae) στο Αιγαίο*. Πόστερ στο 19ο Πανελλήνιο Συνέδριο και 1ο Βιολογικό Συνέδριο Βαλκανικών χωρών, Πρακτικά συνεδρίου σελ. 298, Θεσσαλονίκη 1997.
- Valakos E.D., C. Adamopoulou, P. Maragou & M. Mylonas, 1997. *The food of Podarcis milensis and Podarcis erhardii (Sauria: Lacertidae) in the insular ecosystems of the Aegean*. In: W. Boehme, W. Bischoff & T. Ziegler (eds.): *Herpetologia Bonnensis*, pp.373-381.