



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΛΑΦΙΚΗΣ ΠΑΝΙΔΑΣ ΜΕ ΠΑΓΙΔΕΣ
ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΡΙΑ ΔΕΝΔΡΩΔΗ ΦΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ.**



**Ευάγγελος Κονιωτάκης
Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Κολλάρος Δημήτριος
ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2013**

Πρόλογος

Με το τέλος αυτής της πτυχιακής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν για να φτάσω σε αυτό το σημείο και όσον αφορά το κομμάτι της πτυχιακής μου εργασίας αλλά και των σπουδών μου γενικότερα.

Έτσι λοιπόν θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Κολλάρο Δημήτριο που ευχαρίστως μου έδωσε το θέμα της πτυχιακής και την ευκαιρία να ασχοληθώ με το αντικείμενο των εδαφικών ζώων. Αλλά και ταυτόχρονα θα ήθελα να εκφράσω τη ευγνωμοσύνη μου σε όλους τους καθηγητές και το διευθυντή της σχολής κύριο Δημήτριο Γκούμα για την σημαντική βοήθειά τους, την στήριξη τους, αλλά και τις γνώσεις που μου μετέδωσαν πάνω στην επιστήμη της Γεωπονίας κατά την διάρκεια των φοιτητικών μου σπουδών.

Ακόμα θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου και την αδερφή μου για το γεγονός ότι ήταν δίπλα μου κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Με εκτίμηση και σεβασμό,
Κονιωτάκης Ευάγγελος.

Περίληψη

Ο σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η μελέτη της εδαφόβιας μεσοπανίδας, καθώς και η σύγκρισή τους, ως προς την αφθονία και την ποικιλότητα των οργανισμών. Οι μετρήσεις έγιναν σε έδαφος κάτω από τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*), ευκάλυπτο (*Eucalyptus globulus*), (*Eucalyptus camaldulensis*) και ελιά (*Olea europaea*).

Για την δειγματοληψία της εδαφόβιας μεσοπανίδας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των παγίδων παρεμβολής εδάφους (pitfall traps), που η συλληψιμότητά τους εξαρτήθηκε από την αφθονία και την κινητικότητα των ζώων.

Τοποθετήθηκαν συνολικά 12 παγίδες εδάφους, κάθε εβδομάδα από τις επτά που ήταν η συνολική διάρκεια της εργασίας στο πεδίο. Αυτές οι δώδεκα παγίδες κατανεμήθηκαν ανά τέσσερις στο κάθε φυτικό είδος. Κάθε εβδομάδα γινόταν συλλογή των παλιών παγίδων με τα παγιδευμένα ζώα και τοποθέτηση καινούριων. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στην περιοχή του ΤΕΙ από το ύψος της Σχολής Γεωπονίας, έως την είσοδο του αγροκτήματος.

Οι οργανισμοί που συνελήφθηκαν ανήκουν σε εδαφόβια ασπόνδυλα διαφορετικών ταξινομικών ομάδων. Από το φύλο των αρθροπόδων συνελήφθηκαν έντομα, τα οποία ανήκουν φυσικά στην κλάση των εντόμων (κολεόπτερα, κολλέμβολα, δίπτερα, υμενόπτερα, κ.α), καθώς και αντιπρόσωποι που ανήκουν στην κλάση των αραχνιδίων (αράχνες, φαλάγγια, ακάρεα), στην κλάση των χειλοπόδων, των καρκινοειδών (ισόποδα), καθώς και των διπλοπόδων. Επίσης συνελήφθηκαν και χερσαία ζώα του φύλου μαλάκια, σαλιγκάρια με και χωρίς κέλυφος γυμνοσάλιαγκες τα οποία ανήκουν στους χερσαίους αντιπροσώπους των γαστεροπόδων. Ακόμα σε μια δειγματοληψία συνελήφθηκε ένας αντιπρόσωπος της τάξεως των ερπετών (μια σαύρα του γένους *Lacerta trilineata*).

<u>Περιεχόμενα</u>	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1 Θεωρητικό μέρος	1
1.1 Δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα	1
1.1.1 ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ	1
1.1.1 α Οικογένεια Pinaceae	2
<i>P. brutia</i> Ten	3
1.1.2 ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ	4
1.1.2.α Οικογένεια Oleaceae	4
<i>O. europaea</i> L.	5
1.1.2.β Eucalyptus l' Hér	8
<i>E. camaldulensis</i> Dehnh	9
<i>E. globulus</i> Labill.	10
1.2 Ζωικές ομάδες χερσαίων ζώων	11
1.2.1 Μη αρθρόποδα	11
Χερσαία μαλάκια	11
1.2.2 ΦΥΛΟ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ	17
ΚΛΑΣΗ: ΔΙΠΛΟΠΟΔΑ	17
ΚΛΑΣΗ: ΧΗΛΟΠΟΔΑ	23
Υποφύλο :Καρκινοειδή	24
Τάξη : Ισόποδα	24
ΚΛΑΣΗ: ΑΡΑΧΝΙΔΙΑ	26
Τάξη: Ακάρεα	26
Τάξη: Αράχνες	27
Τάξη: Φαλάγγια	28
ΚΛΑΣΗ: ΕΝΔΟΓΝΑΘΑ	29
Τάξη: Κολλέμβολα	29
ΚΛΑΣΗ: ENTOMA	30
Τάξη: Θυσάνουρα	30
Τάξη: Δίπτερα	30
Τάξη: Κολεόπτερα	33
Οικογένεια: Staphylinidae	36
Γένος: <i>Ocypus olens</i> .	37
Οικογένεια: Carabidae	37
Γένος: <i>Carabus banoni</i>	37

Οικογένεια: Scarabaeidae	38
Τάξη: Υμενόπτερα	38
Οικογένεια : Formicidae (μυρμήγκια)	39
Τάξη: Μηκόπτερα	40
ΚΛΑΣΗ: ΕΡΠΙΕΤΑ	41
Οικογένεια : <i>Lacetridae</i>	41
Γένος: <i>Lacerta trilineata</i>	41
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	43
2.1 ΥΛΙΚΑ	44
2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ	45
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	48
4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ	60
5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	63
6.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	65

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 Δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα

1.1.1 ΓΥΜΝΟΣΠΕΡΜΑ

(GYMNOSPERMAE)

Συνήθως αειθαλή δέντρα και θάμνοι. Τα είδη τους μπορεί να είναι μόνοικα ή δίοικα. Το ξύλο τους δεν φέρει αγγεία. Τα φύλλα, ως προς το σχήμα τους είναι βελονοειδή ή λεπιοειδή, σπανίως πλατύτερα (ωοειδή ή λογχοειδή). Τα μεσογονάτια διαστήματα είναι μικρά. Διαθέτουν άνθη μονογενή, συνήθως χωρίς περιάνθιο, συχνά σε κωνίσκους.

Οι αρσενικοί κωνίσκοι έχουν ιουλόμορφη κατασκευή και φέρουν πολυάριθμους στήμονες. Οι θηλυκοί έχουν γυμνές σπερμοβλάστες στα καρπόφυλλα.

Τα γυμνόσπερμα διακρίνονται, βάσει κλείδας, στις εξής οικογένειες:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Φύλλα με πλατύ έλασμα. | I.Ginkgoaceae |
| 1. Φύλλα βελονοειδή ή λεπιοειδή. | |
| 2.Τα περισσότερα φύλλα πράσινα. Μεσογονάτια διαστήματα μικρά. | |
| 3. Θηλυκά άνθη σε κώνους. Σπέρματα χωρίς σαρκώδες περίβλημα. | |
| 4. Φύλλα εναλλασσόμενα ή ανά 2-5 σε βραχυκλάδια. | |
| 5.Δίοικα. | V.Araucariaceae |
| 5.Μόνοικα. | |
| 6. Καρπικά λέπια και καλυπτήρια λέπια κώνων μη συμφυή. | II.Pinaceae |
| 6. Καρπικά λέπια και καλυπτήρια λέπια κώνων μερικώς ή ολικώς συμφυή. | III.Taxodiaceae |
| 4. Φύλλα αντίθετα ή σε σπονδύλους. | IV.Cupressaceae |
| 3. Θηλυκά άνθη μεμονωμένα. Σπέρματα με σαρκώδες περίβλημα. | IV.Taxaceae |
| 2. Όλα τα φύλλα λεπιοειδή, συνήθως καστανωπά. Μεσογονάτια διαστήματα μεγάλα. | |
| IV. Ephedraceae | |

1.1.1.α Οικογένεια Pinaceae

Πρόκειται για αειθαλή ή φυλλοβόλα δέντρα, σπανιότερα για θάμνους. Κλάδοι συνήθως σε κανονικούς σπονδύλους στο τέλος κάθε ετήσιας αύξησης. Οφθαλμοί με λέπια. Μόνοικα.

Τα φύλλα τους είναι βελονοειδή, σε σπειροειδή διάταξη, συνήθως δύσκαμπτα.

Διαθέτουν αρσενικά και θηλυκά άνθη με σπειροειδή διάταξη σε κώνους (στροβίλους), που σχηματίζονται από πολυάριθμα λέπια. Τα λέπια των αρσενικών κώνων φέρουν 2 γυρεόσακους στην κατώτερη επιφάνεια. Τα λέπια των θηλυκών κώνων είναι διπλά, αποτελούμενα από το ανώτερο (καρπικό λέπιο) που φέρει 2 σπερμοβλάστες στην επάνω επιφάνειά του, και το κατώτερο (καλυπτήριο λέπιο) στη μασχάλη του οποίου φέρεται το καρπικό λέπιο. Το καλυπτήριο και το καρπικό λέπιο λίγο - πολύ συμφύονται.

Οι θηλυκοί κώνοι κατά την ωρίμανση παρουσιάζονται μεγάλοι και ξυλώδεις (τα καρπικά λέπια αυξάνουν και σχηματίζουν τα σκληρά καρπόφυλλα τους). Τα σπέρματα είναι πτερυγιοφόρα.

Περιλαμβάνει 9 γένη και 180 περίπου είδη, κυρίως στις εύκρατες περιοχές του Β. ημισφαιρίου.

Pinus spp. L.

Πρόκειται για αειθαλή δέντρα ή πολύ σπάνια θάμνους, με κανονική διάταξη κλάδων σε σπονδύλους.

Τα φύλλα (πευκοβελόνες) ανά 2-5 σε βραχυκλάδια, που περιβάλλονται από μεμβρανώδη κολεό. Φέρουν ρητινοφόρους αγωγούς 2 ή περισσότερους, που ποικίλλουν ως προς τη θέση τους.

Οι αρσενικοί κωνίσκοι είναι ιουλόμορφοι και εκφύονται στη βάση των νεαρών κλαδίσκων, οι οποίοι αποτελούνται από πολυάριθμους, σε σπειροειδή διάταξη, στήμονες, που ο καθένας από αυτούς φέρει 2 γυρεόσακους. Οι θηλυκοί κωνίσκοι εκφύονται στην κορυφή ετήσιων βλαστών, οι οποίοι αποτελούνται από πολυάριθμα, σε σπειροειδή διάταξη, καρπικά λέπια.

Οι κώνοι παρουσιάζουν διετή ή τριετή ωρίμανση. Τα καρπόφυλλα είναι δερματώδη ή ξυλώδη, με απόφυση και μια εμφανή προεξοχή, που συνήθως απολήγει σε αγκάθι. Τα καλυπτήρια λέπια είναι πολύ μικρά και δεν προεξέχουν. Τα σπέρματα φέρουν πτερύγια, ενώ πολύ σπάνια υπάρχουν και χωρίς πτερύγια.

Υπάρχουν περίπου 100 είδη στο Β. ημισφαίριο.

P. brutia Ten

Πεύκη η τραχεία



Πρόκειται για δέντρο με ύψος μέχρι 20 m (σπανίως 30 m). Η κόμη του είναι στην αρχή κωνική, αργότερα πλατύτερη. Ο κορμός και οι πλευρικοί κλάδοι σχηματίζονται ευθείς. Ο φλοιός είναι αρχικά λείος, αργότερα στο χρώμα γίνεται ερυθροκάστανος και παρουσιάζει επιμήκεις σχισμές. Οι κλαδίσκοι του είναι γυμνοί, ερυθροκίτρινοι ή πρασινωποί. Οι οφθαλμοί δεν φέρουν ρητίνη και έχουν μήκος 1-2 cm, είναι ωοειδείς, με λέπια καστανωπά, κυρτά προς τα πίσω.

Τα φύλλα εκφύονται ανά 2, είναι μήκους 12-22 cm, σε σπειροειδή διάταξη, δύσκαμπτα, περιστραμμένα, σκουροπράσινα, με παρυφές έντονα οδοντωτές (αισθητές με την αφή).

Οι αρσενικοί κωνίσκοι είναι κίτρινοι. Οι θηλυκοί είναι έντονα ερυθροί, με μικρό ποδίσκο, στην αρχή σε όρθια θέση, αργότερα κυρτοί προς τα κάτω.

Η άνθηση παρατηρείται κατά Μάρτιο και Απρίλιο.

Οι κώνοι με διαστάσεις 5- 11x4 cm, ωοειδείς, είναι ελαφρώς γυαλιστεροί, καστανοί, ανά 2-3 σε σπονδύλους, κάθετοι στους κλάδους, χωρίς ποδίσκο.

Τα καρπόφυλλα φέρουν ρομβοειδή κυρτή απόφυση. Τα σπέρματα έχουν μήκος περίπου 0,8 cm, είναι ωοειδώς τριγωνικά, με σκουροπράσινο πτερύγιο.

Η ωρίμανση των σπερμάτων παρατηρείται κατά Απρίλιο – Μάιο του τρίτου χρόνου από την άνθηση.

Πρόκειται για ολιγαρκές φυτό, με ικανοποιητική ικανότητα προσαρμογής και φωτόφιλο.

Συναντάται σε Χαλκιδική, Θράκη, Θάσο, νησιά του Ν. και Α. Αιγαίου (π.χ. Χίος, Ρόδος).

Είναι είδος της Ν. Ιταλίας, Ανατολίας, Κριμαίας, Κύπρου, Β. Ιράκ. Δ. Συρίας και Καυκάσου. (Αραμπατζής 1998)

1.1.2 ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ

1.1.2.α Οικογένεια Oleaceae



Περιλαμβάνει φυλλοβόλα ή αειθαλή δέντρα ή θάμνους (μερικές φορές αναρριχώμενους).

Τα φύλλα τους είναι αντίθετα (σπανίως εναλλασσόμενα), απλά ή σύνθετα (απλά πτεροειδή), λειόχειλα

η οδοντωτά, χωρίς παράφυλλα.

Τα άνθη τους είναι διγενή, σπανίως μονογενή, ακτινόμορφα, μεμονωμένα ή σε ταξιανθίες. Ο κάλυκας τους συχνά είναι μικρός, καμπανοειδής, συνήθως φέρει 4 λοβούς ή οδόντες, ενώ μερικές φορές είναι τελείως ανύπαρκτος. Η στεφάνη είναι συμπέταλη ή πολυπέταλη, αλλά μερικές φορές επίσης ανύπαρκτη. Οι στήμονες συνήθως είναι 2 (σπανίως 4), συχνά μη προεξέχοντες της στεφάνης. Η ωοθήκη είναι επιφυής, 2χωρη, συνήθως με 2 σπερμοβλάστες σε κάθε χώρο της. Ο στύλος είναι συνήθως βραχύς ή ανύπαρκτος και φέρει στίγμα δίλοβο.

Ο καρπός μπορεί να είναι πολύχρωμη κάψα, πτερυγιοφόρο κάρυο, δρύπη ή ράγα, με 1-4 σπέρματα.

Οικογένεια με 29 περίπου γένη, με ευρεία εξάπλωση στις τροπικές και εύκρατες περιοχές. Πολλά είδη της καλλιεργούνται ως καλλωπιστικά. Μερικά είδη της έχουν οικονομική αξία (*Olea*, *Fraxinus*).

Olea europaea L.

Πρόκειται για ένα από τα παλαιότερα καλλιεργούμενα καρποφόρα δέντρα στη Μεσόγειο (δέντρο ιερό και ευλογημένο).

Η Αθηνά έχοντας δωρίσει στην πόλη των Αθηνών την ελιά κέρδισε τον Ποσειδώνα κατά τη φιλονικία τους για την κυριαρχία της Αττικής. Σύμφωνα με τη μυθολογία ο Κέκροπας είναι ο πρώτος που φυτεύει την ήμερη ελιά στην Αττική. Έτσι το δέντρο είναι στενά συνδεδεμένο με τη λατρεία των θεών. Το άγαλμα του Δία, έργο του Φειδία, στην Ολυμπία ήταν στολισμένο με στεφάνι ελιάς. Οι θεές χρησιμοποιούσαν αλοιφή από το λάδι της ελιάς, που είχε θαυματουργές ιδιότητες. Η Ήρα αλείφθηκε με αυτό το πολύτιμο μύρο, για να κατακτήσει τον Δία. Οι νικητές των αγώνων των Παναθηναίων βραβεύονταν με λάδι της ελιάς, το οποίο προσφερόταν σε ειδικά ζωγραφισμένα μεγάλα αγγεία, τους παναθηναϊκούς αμφορείς (αυτοί οι νικητές είχαν και το δικαίωμα της εξαγωγής του). Τα ελαιόδεντρα συντελούσαν στον πλούτο της Αθήνας στα χρόνια του Περικλή. Η εξαγωγή του ήταν μονοπώλιο του κράτους. Νομοθετήματα του Σόλωνα ορίζουν τις ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ των ελαιοδέντρων για καλή σοδειά και απαγορεύουν την κοπή άνω των δύο δέντρων σε κάθε ελαιώνα}.

Πιθανολογείται ότι η ελιά εγκλιματίστηκε στην ηπειρωτική Ελλάδα μετά το 1.200 π.Χ. και ότι η καλλιέργειά της άρχισε στην Παλαιστίνη πριν από το 3.000 π.Χ. και στην Κρήτη στα μέσα τουλάχιστον της 3^{ης} χιλιετηρίδας π.Χ. Ο Όμηρος κάνει λόγο στην Ιλιάδα για τις πρώτες συστηματικές καλλιέργειες στην Ιωνία. Μέχρι τότε το λάδι ήταν μόνο για τους ευγενείς και πλουσίους (μόνον τα θησαυροφυλάκια των τρωικών ηρώων έφεραν αυτό το πανάκριβο μύρο).

Olea spp. L.

O. europaea L.

Ελαία η ευρωπαϊκή

κ. ελιά, λιόδεντρο

Είναι ένας αειθαλής θάμνος ή δέντρο με ύψος μέχρι 15 m. Φέρει κόμη πλατιά και κορμό χοντρό, τραχύ. Ο φλοιός είναι γκριζός, λεπτώς σχισμένος. Οι νεαροί κλαδίσκοι φέρουν λέπια και είναι γκριζοί, κυλινδρικοί ή αδρά τετραγωνικοί. Οι οφθαλμοί είναι πολύ μικροί, με μεταξοειδές τρίχωμα, γκριζοί.

Τα φύλλα είναι δερματώδη, 1-6x0,4-2 cm, λογχοειδή, αντωειδή, με οξεία, αμβλεία ή στρογγυλεμένη κορυφή, ακιδόληκτα με σφηνοειδή ή στρογγυλεμένη βάση, με λειόχειλες και πολύ στενώς κυρτές προς τα κάτω παρυφές, θαμπά πράσινα, με αραιά λέπια επάνω, σταχτόγκριζα, με πυκνά λέπια κάτω. Ο μίσχος τους είναι βραχύς (μέχρι 5 mm), με πυκνά λέπια.

Τα άνθη είναι λευκά, απόδισκα ή με πολύ βραχύ ποδίσκο, σε πυκνούς (μήκους μέχρι 2 cm) μασχαλιαίους βότρεις ή φόβες. Ο ποδίσκος της ταξιανθίας είναι βραχύς, γωνιώδης, με λέπια. Τα βράκτια είναι μήκους 2 - 2,5 mm, έχουν ωοειδή, κοίλα, με εξωτερικά λέπια. Με κάλυκα που είναι μικρός, κυπελλόμορφος, σχεδόν ακρότομος ή με 4, πολύ βραχείς οδόντες, σχεδόν γυμνός. Ο σωλήνας της στεφάνης είναι πολύ βραχύς (δεν προεξέχει του κάλυκα). Οι λοβοί είναι 4, μικροί, αποκλίνοντες, επιμήκως ωοειδείς. Έχει 2 στήμονες, με βραχέα νήματα και με σχετικά μεγάλους, επιμήκεις, κίτρινους ανθήρες. Η ωοθήκη είναι ασκόμορφη, και γυμνή. Ο στύλος είναι βραχύς με στίγμα επίμηκες και όρθιο.

Η άνθηση γίνεται από τον Απρίλιο ως τον Ιούνιο.

Ο καρπός είναι ελαιώδης δρύπη 1-2,5 (-3,5) x 0,8-2(-3) cm, ωοειδής και μαύρη κατά την ωρίμανση. Το ενδοκάρπιο είναι σκληρό και λιθώδες, στενώς ελλειψοειδές, και ωχροκάστανο.

Είναι φωτόφυτο, βραδυαυξές, αντέχει σε πτωχά, ξηρά εδάφη. Επιπλέον είναι ανθεκτικό στην ξηρασία και την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Ακόμα είναι ευαίσθητο στους παγετούς.

Φύεται σε ξηρές, πετρώδεις θέσεις, σε θαμνώδη περιβάλλοντα, φρύγανα, με ευρύτατη καλλιέργεια στις θερμότερες περιοχές.

Το είδος αυτό είναι ευρέως διαδεδομένο (σε άγρια ή καλλιεργούμενη μορφή) στις περιοχές της Μεσογείου, Πορτογαλίας, σε νησιά του Ατλαντικού και Κριμαίας.

Ευρύτατα καλλιεργείται για τους καρπούς του σχεδόν σε όλο τον κόσμο (όπου οι συνθήκες είναι κατάλληλες) και ως καλλωπιστικό (χρώμα φυλλώματος πλήρως εναρμονισμένο με το ελλαδικό τοπίο).

Είναι δυνατόν να διακριθούν οι εξής ποικιλίες:

α. var. *europaea*

Με φύλλα λογχοειδή, μακρύτερα από 4cm. Με κλαδίσκους χωρίς αγκάθια, σχεδόν κυλινδρικούς. Ο καρπός είναι μεγάλος (μέχρι 3,5 cm).

β. var. *sylvestris*

Τα φύλλα της είναι αντρωειδή, βραχύτερα από 4 cm. Οι κατώτεροι κλαδίσκοι ± αγκαθωτοί, αδρά τετραγωνικοί. Ο καρπός είναι μικρός (μέχρι 1,5 cm.).

α. var. *europaea*:

Είναι η καλλιεργούμενη ελιά, σημαντική πηγή λαδιού και εδωδιμων καρπών (ελιές), με πολλές καλλιεργούμενες μορφές.

β. var. *sylvestris* (Miller) Lehr :

Αυτή η ποικιλία έχει φυτά που εμφανίζονται σε άγρια μορφή, κυρίως με θαμνώδη μορφή. Πολλές φορές χρησιμοποιούνται ως υπόθεμα εμβολιασμού με καλλιεργούμενες μορφές. Γενικά υπάρχει το ερώτημα, αν αυτά τα φυτά αποτελούν υπολείμματα κάποιων αυτοφυών φυτών ή καλλιεργούμενων μορφών, που εγκαταλείφθηκαν κατά το παρελθόν (Meikle 1985).

Είναι γνωστό ως **αγριλιά, αγριλιός, αγρίλι, γριλολιά** (Κέρκυρα), **κοσσίνη** (Άνδρος), **κόστινος** (Αίγινα), **λευκάδα** (Αττική), **σκατζόγριλιος** (Δελφοί), **φυλλουριά, μαγουλιά ή αρκολιά** (Κύπρος). Για τους αρχαίους **αγριελαία, αγριέλαιος, άγριππος, άγριφος, ειρεσιώνη, κότινος, ράχος, στρεπτός, φυλία**. Το ξύλο του είναι σκληρό, συμπαγές, ευέργαστο, με χρήσεις στη λεπτοξυλουργική.

1.1.2.β. *Eucalyptus* spp. L' Hér.

Οι ευκάλυπτοι είναι αειθαλή δέντρα που διαθέτουν φλοιό λείο ή ινώδη.



Τα φύλλα τους είναι απλά, λειόχειλα, συχνά γλαυκά, αρωματικά δίμορφα. Τα φύλλα των νεαρών βλαστών αντίθετα, είναι συχνά περιβλαστα. Τα φύλλα των παλαιότερων κλάδων συνήθως είναι εναλλασσόμενα και έμμισχα.

Τα άνθη του είναι λευκά, κίτρινα, ροδόχρωμα ή ερυθρά, μεμονωμένα, σε δέσμες ή σε σκιάδια, μασχαλιαία. Ο ποδίσκος της ταξιανθίας είναι με μεμβρανώδη βράκτια.

Το υπάνθιο (ή σωλήνας κάλυκα) είναι στροβιλόμορφο ή καμπανοειδές και ξυλώδες κατά την ωρίμανση.

Το περιάνθιο είναι συμφυές (σχηματίζει μια κωνική, ημισφαιρική ή κυκλική καλύπτρα, που καλύπτει τους στήμονες και πέφτει κατά την άνθηση).

Οι στήμονες είναι πολυάριθμοι, ελεύθεροι, με λεπτά νήματα. Η ωοθήκη είναι 3-5χωρη και περιέχει πολλές σπερμοβλάστες. Ο στύλος είναι λεπτός, και το στίγμα μικρό.

Ο καρπός είναι κάψα ξυλώδης ή δερματώδης (αποτελούμενος από το σωλήνα του κάλυκα), που καταλήγει σε έναν επίπεδο δίσκο. Ο τελευταίος περιβάλλεται από ένα δακτύλιο και ανοίγει με βαλβίδες. Με σπέρματα μικρά, πολυάριθμα συνήθως γωνιώδη.

Αναπτύσσονται καλά σε γόνιμα, βαθιά, υγρά εδάφη (αντέχουν όμως και σε ελώδη ή ξηρά), ορισμένα από αυτά επίσης σε χαμηλές ή και ορεινές περιοχές.

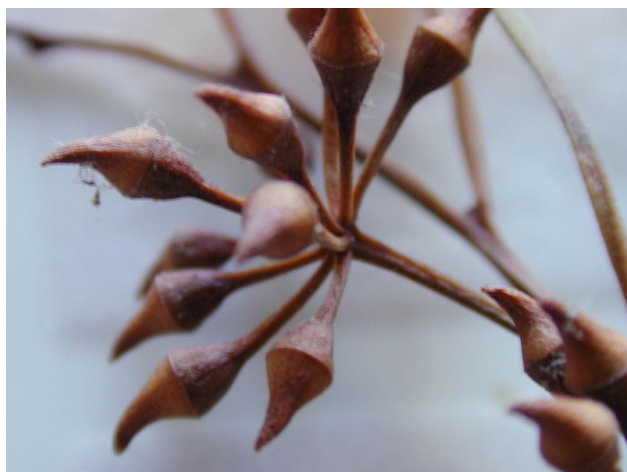
Είναι μεγάλο γένος, που αριθμεί 400 περίπου αυτοφυή είδη της Αυστραλίας, της Τασμανίας και της Μαλαισίας. Αρκετά από αυτά έχουν εισαχθεί στην Ευρώπη και στη χώρα μας και καλλιεργούνται ως καλλωπιστικά φυτά σε δεντροστοιχίες, για

παραγωγή ξύλου, για σταθεροποίηση εδαφών, σε ανεμοφράκτες και παλαιότερα χρησιμοποιούνταν για την καταπολέμηση της ελονοσίας, αποξηραίνοντας τα έλη.

Το ξύλο τους είναι σκληρό, και χρησιμεύει στην κατασκευή εργαλείων, επίπλων, δοκών, αλλά και άλλων προϊόντων. Ο φλοιός των περισσότερων ειδών χρησιμεύει στην πλεκτική ψαθών, σχοινιών κ.ά. Από τα φύλλα (με απόσταξη) λαμβάνεται ένα αιθέριο έλαιο, γνωστό και ως *ευκαλυπτέλαιο*, με χρήσεις στην αρωματοποιία, ζαχαροπλαστική, καθώς και την φαρμακοποιία. Μερικά από αυτά τα είδη εκκρίνουν ρητινώδη ουσία γνωστή με την ονομασία *κίνον*.

E. camaldulensis Dehnh.

Ευκάλυπτος ο «ρυγχωτός»



Είναι δέντρο ύψους 15-24(30)m. Με κόμη πλατιά μάλλον πυκνή. Ο φλοιός του είναι λείος, θαμπά λευκός, απολεπιζόμενος ακανόνιστα εκθέτει υπόλευκες κιτρινωπές ή γκριζωπές κηλίδες. Οι κλάδοι του είναι κρεμάμενοι. Τα νεαρά φύλλα έχουν μήκος 6-9x2,5-4cm και είναι στενά μέχρι πλατιά,

λογχοειδή, κάπως γλαυκά. Τα παλαιότερα, έχουν μήκος 6-15(-20)x1-2,5 cm και είναι στενά λογχοειδή, οξυκόρυφα, δερματώδη, γλαυκά, συνήθως ραμφοειδή, με μίσχο μήκους 1,5-2,5(-3)cm .

Τα άνθη του είναι υπόλευκα ανά (3-)5-10(-15),σε μασχαλιαία σκιάδια. Ποδίσκος ταξιανθίας συνήθως 1-2,5cm, σχεδόν κυλινδρικός ή ελαφρώς γωνιώδης. Το υπάνθιο έχει μήκος 2-3mm με διάμετρο 3-4mm στην κορυφή και είναι ημισφαιρικό.

Η καλύπτρα είναι μήκους 0,5-0,7cm βραχέως κωνική ή με μια βραχεία, οξεία κορυφή. Ο ποδίσκος των ανθέων φτάνει μέχρι 1,5cm και είναι λεπτός.

Η άνθιση γίνεται το θέρος.

Η κάψα είναι 0,6-0,7cm με διάμετρο 0,8-0,9cm στην κορυφή, ημισφαιρική, με έναν πολύ εμφανή επίπεδο δακτύλιο, που είναι και δερματώδης. Βαλβίδες (3-) 4(-5), μήκους 2-3mm, τριγωνικές, συχνά εμφανώς κυρτές και προεξέχουσες.

Ταχουαξές δένδρο, απαιτητικό, είναι δυνατόν όμως να αναπτύσσεται και σε κατακλυζόμενα ή αργιλώδη εδάφη. Είναι ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι -5°C .

Είναι αυτοφυές της Αυστραλίας.

Είναι το πλέον συχνά καλλιεργούμενο (ως καλλωπιστικό) είδος ευκαλύπτου. Σε άλλες χώρες καλλιεργείται και για το ξύλο του (στύλοι ορυχείων και καυσόξυλα). Μελιτογόνο είδος.

E.globulus Labill

Ευκάλυπτος ο σφαιρικός

Ο ευκάλυπτος αυτού του είδους είναι ένα δέντρο που το ύψος του φτάνει στα 40 με 55m, έχει πλατιά κόμη και ο φλοιός του είναι λείος, γκριζωπός, που απολεπίζεται στο ανώτερο τμήμα και αποκαλύπτει ένα γυμνό, ερυθρωπό φλοιό.

Τα νεαρά του φύλλα είναι μήκους 7-16x4-9 cm, αντίθετα για αρκετά ζεύγη, ωοειδή μέχρι πλατιά λογχοειδή, καρδιοειδή στη βάση, έντονα γλαυκά, άμισχα, σχεδόν περιβλαστα, τα παλαιότερα είναι μήκους 10-30x3-4 cm, εναλλασσόμενα, στενώς λογχοειδή, μέχρι δρεπανοειδώς λογχοειδή, έντονα οξύληκτα, γυαλιστερά, πράσινα, έμισχα, με μετρίως εμφανή νεύρωση.

Τα άνθη του είναι λευκά συνήθως μεμονωμένα (μερικές φορές ανά τρία



βραχυπόδισκα σκιάδια). Η καλύπτρα του είναι ημισφαιρική με οξεία απόληξη στο κέντρο, παχιά και οι ανθήρες του είναι αντωοειδείς.

Έχει καρπό κάψα 1-1,5x1,5-3 cm, πιεσμένα σφαιρική, με τέσσερις κυρίες ραβδώσεις και είναι απόδισκη. Με δίσκο μεγάλο

παχύ και λείο. Οι βαλβίδες του είναι τρεις με πέντε, λίγο - πολύ στο επίπεδο του δίσκου.

Το είδος αυτό είναι ταχουαξές μακρόβιο και απαιτητικό. Επίσης είναι ανθεκτικό σε θερμοκρασίες -5 μέχρι -10°C και σε ισχυρούς ανέμους.

Είναι είδος της Τασμανίας. Συχνά καλλιεργείται ως καλλωπιστικό φυτό κυρίως για το κίτρινό του ξύλο (κατάλληλο και για χαρτοπολτό) αλλά και για το φύλλωμά του (παραγωγή ελαίου). Είναι μελιτογόνο είδος (το μέλι του όμως έχει έντονη οσμή). Διαθέτει αποξηραντικές και απολυμαντικές ιδιότητες. Στη χώρα μας είχε εισαχθεί το 1864 από τον καθηγητή Ορφανίδη (με μεγάλες φυτείες στη Δ. Πελοπόννησο). (Αραμπατζής 2001)

1.2 Ζωικές ομάδες χερσαίων ζώων

1.2.1 ΜΗ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

Χερσαία μαλάκια

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρατίθενται τα δεδομένα για την επίδραση των οικολογικών παραγόντων στα χερσαία σαλιγκάρια

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΑ ΧΕΡΣΑΙΑ ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΑ.

Υπόστρωμα

Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα η εξάπλωση των χερσαίων σαλιγκαριών έχει συσχετιστεί με ιδιότητες του επιφανειακού πετρώματος. Η σκληρότητα του πετρώματος, η περιεκτικότητα του σε ασβέστιο, και το δημιουργημένο έδαφος είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τα χερσαία σαλιγκάρια. Και τα τρία αυτά χαρακτηριστικά του πετρώματος έχουν να κάνουν με τις βιολογικές λειτουργίες των σαλιγκαριών (Βαρδινογιάννη 1994)

Η επίδραση του ασβεστίου

Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα περισσότερα χερσαία σαλιγκάρια προτιμούν εδάφη πλούσια σε ασβέστιο. Το ασβέστιο είναι απαραίτητο για τα χερσαία σαλιγκάρια, όχι μόνο για τη δημιουργία του κελύφους, αλλά και για άλλες βιολογικές τους λειτουργίες π.χ. αναπαραγωγή, αύξηση. Ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε

ασβέστιο τα σαλιγκάρια διακρίνονται σε ασβεστόφιλα και σε αδιάφορα ασβεστίου. Αδιάφορα ασβεστίου είναι συνήθως τα είδη με υποπλασμένο κελύφος και οι λείμακες. Γενικά ο αριθμός των ειδών είναι μεγαλύτερος σε ασβεστούχες περιοχές απ' ό,τι σε περιοχές χωρίς ασβέστιο. Το μέγεθος, το πάχος και το βάρος του κελύφους έχουν άμεση σχέση με την ποσότητα ασβεστίου στο έδαφος. (Βαρδινογιάννη 1994)

Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με τη σχέση του ασβεστίου και των σαλιγκαριών, μια σχέση που η πείρα κάθε ερευνητή πεδίου δείχνει καθαρά ότι



είναι, θετική. Στα ασβεστούχα εδάφη πάντοτε ή μαλακοπανίδα είναι πιο πλούσια, ποιοτικά και ποσοτικά, σε σχέση με τα υπόλοιπα μη ασβεστούχα.

Το πρόβλημα της άμεσης ή έμμεσης επίδρασης του Ca στη διαμόρφωση της μαλακοπανίδας απασχόλησε και απασχολεί τους επιστήμονες. Παλαιότεροι ερευνητές υποστήριξαν ότι η άμεση επίδραση του Ca στη μαλακοπανίδα είναι αμελητέα και ότι ο μεγάλος αριθμός μαλακίων μιας ασβεστούχου περιοχής οφείλεται, στις φυσικές συνθήκες του εδάφους, όπως είναι, η συνοχή, η υφή, η μεγαλύτερη δέσμευση ηλιακής ενέργειας και το υψηλότερο pH. Όμως αντίθετα υποστηρίζεται από νεώτερους ερευνητές, ότι το Ca επιδρά άμεσα στη μαλακοπανίδα μια και ανεξάρτητα από τη φύση του πετρώματος, μάρμαρα, ασβεστολιθική άμμος ή άλλο ασβεστούχο πέτρωμα, η μαλακοπανίδα είναι, πλούσια. Επίσης πλούσια μαλακοπανίδα υπάρχει, και σε περιοχές χωρίς ασβεστούχα πετρώματα, που όμως είναι εμπλουτισμένες με Ca από τον άνθρωπο εξαιτίας κτισμάτων, καλλιεργειών και άλλων ενεργειών. Υποστηρίζεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση του CaCO₃ στο έδαφος, τόσο μεγαλύτερη είναι, ή συγκέντρωση σαλιγκαριών (Μυλωνάς, 1982).

Σε πειράματα που έγιναν με μικρά *Helix aspersa* διαπιστώθηκε ότι το Ca επιδρά λίγο στην αύξηση του μεγέθους του κελύφους, αλλά αυξάνει κατά 3,5 φορές το πάχος του. Η απουσία Ca προκαλεί ελάττωση ή εκμηδένιση της αναπαραγωγικής ικανότητας, τουλάχιστον σε μερικά είδη.

Στο πεδίο πηγή ασβεστίου για τα σαλιγκάρια γενικά είναι, κυρίως το υπόστρωμα και, για τα φυτοφάγα σαλιγκάρια, τα φύλλα των δέντρων. Στην περίπτωση που οι πιο πάνω πηγές δεν επαρκούν, τότε τα σαλιγκάρια συνωστίζονται, σε ασβεστούχους τοίχους ή τρώνε κελύφη άλλων σαλιγκαριών.

Ελάχιστα βιβλιογραφικά δεδομένα υπάρχουν για τις απαιτήσεις συγκεκριμένων ειδών σε Ca .Και αυτά τα λίγα που υπάρχουν αναφέρονται σε είδη που εξαπλώνονται σε περιοχές της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης.

Συνοπτικά τα δεδομένα της βιβλιογραφίας για τις σχέσεις ασβεστίου σαλιγκαριών είναι: 1. Το Ca είναι απαραίτητο στα σαλιγκάρια γιατί άμεσα επιδρά στη δημιουργία του κελύφους και σε άλλες λειτουργίες, όπως στην αναπαραγωγή, και γιατί έμμεσα δημιουργεί εδάφη με υψηλό pH, κατάλληλη υφή και συνοχή στο πέτρωμα, καθώς και περισσότερη δέσμευση ηλιακής ενέργειας. 2. Τα σαλιγκάρια παίρνουν το απαραίτητο Ca είτε κατευθείαν από το υπόστρωμα, είτε από τα φύλλα των δέντρων. 3. Ανάμεσα στα ασβεστούχα εδάφη, τα καλύτερα είναι, αυτά που έχουν πολλές πέτρες και βράχια καρστωμένα καθώς και πλούσιο χώμα (Μυλωνάς, 1982).

Η επίδραση του pH

Είναι, γνωστό από τη φυσικοχημεία του εδάφους ότι υπάρχει, θετική σχέση ανάμεσα στο pH και το Ca. Γι αυτό το λόγο είναι, δύσκολο να μελετήσουμε την επίδραση του pH στα χερσαία μαλάκια χωριστά από το Ca (Μυλωνάς).

Παρόλα αυτά οι ερευνητές υποστηρίζουν, ότι το pH επηρεάζει τον αριθμό των ειδών. Σύμφωνα με το Μυλωνά, σε όξιους βιοτόπους υπάρχει μικρότερος αριθμός σαλιγκαριών απ' ότι σε αλκαλικούς. Ανάλογα με το pH των βιοτόπων που ζουν, τα σαλιγκάρια διακρίνονται σε βασεόφιλα και οξεόφιλα (Βαρδινογιάννη 1994).

Τα καταφύγια παίζουν σημαντικό ρόλο στη ζωή των σαλιγκαριών (Μυλωνάς 1982) καθώς προφυλάσσονται από εχθρούς, διαθερίζουν, κρύβονται προσωρινά κατά τη διάρκεια της ημέρας κ.λ.π. Τα χερσαία σαλιγκάρια αναζητούν καταφύγια σε σχισμές και κοιλότητες βράχων, στη φυλλοστρωμή, κάτω από πέτρες και ανάμεσα σε σωρούς με πέτρες. Τα ασβεστολιθικά βράχια, με τις πολλές σχισμές και κοιλότητες, αποτελούν σημαντικά καταφύγια (Βαρδινογιάννη 1994).

Η μηχανική σύνθεση του εδάφους, το αν είναι πορώδες, μαλακό κλπ. αποτελεί σημαντικό παράγοντα στις βιολογικές δραστηριότητες των χερσαίων σαλιγκαριών, καθώς χρησιμοποιούν το έδαφος για τις βιολογικές τους ανάγκες,

όπως γέννηση αυγών διαθέριση κλπ. (Βαρδινογιάννη 1994).

Αρκετοί, επιστήμονες αμφισβητούν την αξία του pH σαν οικολογικού παράγοντα που επιδρά πάνω στην πυκνότητα των ειδών και των πληθυσμών, τουλάχιστο σε ένα ευρύ φάσμα. Άλλοι δέχονται ότι ο αριθμός των ειδών και των αντιπροσώπων αυξάνει, με την αύξηση του pH, αλλά η αύξηση μειώνεται, πολύ στα έντονα αλκαλικά εδάφη. Υποστηρίζεται επίσης ότι σε ίδιο ποσοστό Ca, εδάφη με ψηλότερο pH δίνουν πυκνότερες μαλακοπανίδες, ενώ η σχέση pH σαλιγκαριών, αντίθετα από τη σχέση Ca σαλιγκαριών δεν είναι άμεση. Ενδιαφέρουσες επίσης είναι κάποιες παρατηρήσεις που διαπιστώνουν ότι είδη με παχύ κέλυφος αποφεύγουν πιο πολύ τα όξινα εδάφη από τα υπόλοιπα και ότι είδη που ζουν σε χαμηλό pH είναι ικανά να ζήσουν χωρίς Ca (Μυλωνάς, 1982).



Η επίδραση των φυσικών συνθηκών του εδάφους.

Η συνοχή και η υφή του εδάφους, αλλά κυρίως οι πέτρες και τα βράχια επηρεάζουν πολύ την εμφάνιση μιας μαλακοπανίδας. Πυκνοί βράχου και καρστωμένες πέτρες

συγκρατούν την υγρασία και προσφέρουν καταφύγιο στα σαλιγκάρια. Υποστηρίζεται ότι τα καταφύγια είναι ο σημαντικότερος παράγοντας, μαζί με το Ca, που επηρεάζει την εμφάνιση και διασπορά των μαλακίων. Καταφύγια εκτός από τις πέτρες μπορεί να είναι, φύλλα, ξύλα, δέντρα, φράχτες, απάνεμες πλαγιές ή και κοιλάδες (Μυλωνάς, 1982).

Κλίμα

Σε ότι αφορά τα χερσαία σαλιγκάρια, τόσο η εξάπλωση τους, όσο και η ποικιλότητά τους, είναι άμεσα συνδεδεμένη με το κλίμα της περιοχής. Οι κλιματικοί παράγοντες που κυρίως επηρεάζουν τα χερσαία σαλιγκάρια είναι η θερμοκρασία του αέρα, η βροχόπτωση, η σχ. υγρασία του αέρα και ο άνεμος.

Το υγρό περιβάλλον είναι καθοριστικό για τις βιολογικές λειτουργίες των χερσαίων σαλιγκαριών. Θετικά στην εξάπλωση των σαλιγκαριών επιδρούν η βροχόπτωση και η υγρασία. Η ποικιλότητα της μαλακοπανίδας έχει άμεση σχέση με

το ύψος των βροχοπτώσεων, αλλά και την εποχικότητά τους. Το ύψος των βροχοπτώσεων έχει θετική επίδραση στην ποικιλότητα, ενώ η εποχικότητα έχει αρνητική. Ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε υγρασία, τα σαλιγκάρια διακρίνονται σε υγρόφιλα και ξηρόφιλα. Σε ξηρές περιοχές τα σαλιγκάρια έχουν πιο παχύ και πιο μικρό κέλυφος, με περισσότερες σπείρες και μικρότερο άνοιγμα και αυτό για να υπάρχουν λιγότερες απώλειες νερού.

Η θερμοκρασία επηρεάζει το ρυθμό ανάπτυξης των ζώων, τη διάπαυση και τη μορφή του κελύφους. Σε ζεστές περιοχές τα σαλιγκάρια έχουν πιο στενά κελύφη με παχύτερο χείλος, ενώ σε πιο ψυχρές περιοχές είναι μεγαλύτερα με ανάγλυφο κέλυφος και τρίχες.

Έχει βρεθεί ότι οι ανεμώδεις περιοχές είναι οι πιο ακατάλληλες για τα χερσαία σαλιγκάρια. Οι περιοχές αυτές έχουν πιο λίγα υγρόφιλα σαλιγκάρια. Αντίθετα ο άνεμος θεωρείται σημαντικός παράγοντας στη διασπορά τους (Βαρδινογιάννη 1994).

Βλάστηση

Αντίθετα με τη σημαντική επίδραση του κλίματος στην εξάπλωση των σαλιγκαριών, η βλάστηση δεν παίζει σημαντικό ρόλο και αυτό για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον διότι η βλάστηση καθορίζεται από τους αβιοτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος. Δεύτερον έχει βρεθεί, ότι ούτε τα φυτοφάγα σαλιγκάρια, ούτε αυτά που βρίσκουν καταφύγιο σε φυτά, έχουν προτίμηση σε συγκεκριμένα είδη φυτών. Η βλάστηση θα μπορούσε να επηρεάσει μόνο τη μικρογεωγραφική εξάπλωση. Σύμφωνα με το Μυλωνά στις Κυκλάδες τα περισσότερα είδη σαλιγκαριών ζουν σε ένα ευρύ φάσμα βλάστησης και κανένα είδος που εμφανίζεται συχνά δεν περιορίζεται σε ένα τύπο βλάστησης. Τα περισσότερα είδη των Κυκλάδων συναντώνται στη μακκία και τα φρύγανα. Η παρουσία φυλλοστρωμνής είναι ίσως το κυριότερο στοιχείο της βλάστησης που θα μπορούσε να καθορίσει τη σύνθεση της μαλακοπανίδας, καθώς είναι τύπος καταφυγίου και ενδιαίτημα κυρίως για μικρού μεγέθους σαλιγκάρια (Βαρδινογιάννη, 1994).

Η Θέση τους στα οικοσυστήματα.

Ο ρόλος των σαλιγκαριών στα οικοσυστήματα, αντίθετα από ότι ήταν πιστευτό μέχρι τώρα, είναι σημαντικός. Τα σαλιγκάρια που τρέφονται με χλωρά φυτά μπορούν να τα καταστρέφουν τελείως, ενώ τα σαλιγκάρια που τρέφονται με πούδη μπορούν να αυξήσουν το ύψος των φυτών αυτών. Σημαντικότερη είναι η

επίδραση στο οικοσύστημα των σαλιγκαριών που τρέφονται με νεκρή φυτική ουσία. Τα σαλιγκάρια δεσμεύουν το 50% της ενέργειας των φύλλων, ενώ το υπόλοιπο αποβάλλεται με μορφή πολύ μικρών κομματιών που γίνονται έτσι, κατάλληλα για τροφή σε ισόποδα και άλλα μικροαρθρόποδα. Επίσης ο Mason, υπολόγισε ότι σε δάση το 0,35-0,43% του συνολικού βάρους της φυλλοστρωμνής (litter) καταναλώνεται από τα σαλιγκάρια χωρίς να υπολογισθούν τα γυμνοσαλιγκάρια.

Εκτός από μερικές εξαιρέσεις τα σαλιγκάρια δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στους τροφικούς κύκλους άλλων ζώων. Το μόνο ζώο που τρέφεται αποκλειστικά με σαλιγκάρια είναι η προνύμφη και το νεοτενικό θηλυκό της πυγολαμπίδας. Τα άλλα ζώα που τρέφονται, με σαλιγκάρια, όπως πουλιά, ποντίκια και ερπετά, έχουν και άλλες πιο βασικές πηγές τροφής (Μυλωνάς, 1982).



Βιολογικοί κύκλοι

Η ποικιλία στο βιολογικό κύκλο των σαλιγκαριών, ακόμα και ανάμεσα σε σαλιγκάρια του ίδιου είδους και της ίδιας γενιάς, δημιουργεί δυσκολίες στην εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων. Η ποικιλία αυτή εμφανίζεται στη γονιμότητα, το χρόνο της γενετικής ωρίμανσης, στο καθορισμένο ή ακαθόριστο μέγεθος, στη θνησιμότητα, στη διάπαυση και τέλος στο μέγεθος και στη δομή του πληθυσμού.

Γενικά οι κύκλοι ζωής των σαλιγκαριών χωρίζονται σε μονοετείς, διετείς και πολυετείς και μπορεί να έχουν καθορισμένο ή ακαθόριστο μέγεθος. Μερικά πολυετή σαλιγκάρια ζούνε πάνω από 15 χρόνια.

Η εποχή της γονιμοποίησης εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες. Στις περιπτώσεις που η διάρκεια ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών είναι μικρή, επέρχεται συγχρονισμός στη γονιμοποίηση (Μυλωνάς, 1982).

1.2.2 ΦΥΛΟ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

ΚΛΑΣΗ: ΔΙΠΛΟΠΟΔΑ

Τα διπλόποδα έχουν σώμα επίμηκες, κυλινδρικό και σκληρό (με εναπόθεση αλάτων ασβεστίου στον εξωσκελετό), που διακρίνεται στο κεφάλι και τον σωματικό κορμό και απαρτίζεται από ποικίλους αριθμούς σωματικών δακτυλίων (από 13 έως 100 μεταμερή). Από αυτούς οι τέσσερις πρώτοι είναι απλοί και αποτελούν ένα κοντό θώρακα και οι υπόλοιποι είναι διπλοί και σχηματίζουν μακριά κοιλία. Τα διπλόποδα στην πλειοψηφία τους τρέφονται από φυτική οργανική ύλη, που είναι νεκρή ή αποσυντίθεται (σαπροφάγα είδη) και τους αρέσουν τα υγρά και δροσερά περιβάλλοντα, ζούνε κάτω από πέτρες και άλλα φυσικά καταφύγια. Κάποια από αυτά τα είδη είναι καθαρά φυτοφάγα και τρέφονται από διάφορα τμήματα καλλιεργούμενων φυτών, στα οποία μπορούν να προκαλέσουν ζημιές (Πελεκάσης 1986).



Τα διπλόποδα είναι υγρόφιλα, και σαπροφάγα αρθρόποδα, που ζουν κυρίως στη φυλλοστρωμνή και τα επιφανειακά στρώματα του εδάφους. Αποτελούν μια από τις τέσσερις ομοταξίες των Μυριαπόδων με κύριο χαρακτηριστικό τη συγκόλληση των μεταμερών, ανά ζεύγη, σε δακτυλίους, που φέρουν δύο ζεύγη ποδιών ο καθένας. Η καταγωγή τους είναι πολύ

παλιά, μια και τα σημερινά είδη προέρχονται από είδη του παλαιοζωικού αιώνα. Ο αριθμός των ειδών ανέρχεται σε 8.000, αν και ενδέχεται να αυξηθεί με ανακαλύψεις νέων. Η ομοταξία των διπλοπόδων χωρίζεται σε δύο υποομοταξίες, Penicillata και Chilognatha, και αποτελείται από 15 τάξεις.

Στην Ελλάδα, όπου μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 130 είδη, εμφανίζονται οι ακόλουθες 8 τάξεις: Polyxenida, που ανήκει στην υποομοταξία Penicillata, και Polyzonida, Platydesmida, Glomerida, Polydesmida, Craspedosomida, Lysiopetalida και Iulida, που ανήκουν στην υποομοταξία Chilognatha.

Γενικά τα διπλόποδα έχουν μέγεθος που κυμαίνεται μεταξύ λίγων χιλιοστών έως και είκοσι – τριάντα εκατοστών. Δεν έχουν καθόλου φτερά. Σημαντικό χαρακτηριστικό των διπλοπόδων, για το οποίο διακρίνονται από τα άλλα αρθρόποδα είναι ότι ο κάθε κοιλιακός δακτύλιος αποτελείται από τη σύντηξη δύο μεταμερών (του προζωνίτου και του μεταζωνίτου) και έχει διπλό ζεύγος βαδιστικών ποδιών, εξ ου και η ονομασία διπλόποδα. Το κεφάλι είναι πολύ κυρτό από πάνω και επίπεδο από κάτω και έχει κοντές κεραίες με επτά άρθρα, δύο άνω γνάθους και δύο κάτω γνάθους που έχουν ενωθεί και έχουν σχηματίσει ένα εξάρτημα με μία ιδιαίτερη μορφή, το γναθοχειλάριον και σύνθετους οφθαλμούς «παλαιού τύπου» που αποτελούνται από απλά και όχι ενωμένα ομματίδια που διατάσσονται σε δύο ομάδες.

Οικολογικά δεδομένα.

Βιότοποι

Σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα, τα οποία αφορούν μελέτες που έγιναν κυρίως στις χώρες της δυτικής Ευρώπης, τα διπλόποδα αντιπροσωπεύονται καλύτερα, τόσο ως προς την αφθονία όσο και ως προς τον πλούτο των ειδών, στα φυλλοβόλα δάση παρά στα λιβάδια και τις καλλιέργειες. Μέσα σ' ένα συγκεκριμένο βιότοπο, τα είδη, συνήθως, παρουσιάζουν διαφορετικές προτιμήσεις ως προς τους μικροβιοτόπους. Κατά τους Enghoff et al., τα διπλόποδα που ζουν στα δάση μπορούν να βρεθούν στους ακόλουθους μικροβιοτόπους:

- 1) στην επιφάνεια του εδάφους και πάνω στα φυτά
- 2) μέσα στη φυλλοστρωμή και το έδαφος
- 3) κάτω από το φλοιό των δέντρων και στο σηπόμενο ξύλο των πεσμένων κορμών και των κούτσουρων.

Κατά τους ίδιους συγγραφείς, σ' ένα βιότοπο όπου υπάρχουν πέτρες, κούτσουρα και πεσμένοι κορμοί, η πανίδα των διπλοπόδων είναι αφθονότερη και πλουσιότερη απ' ότι σ' ένα βιότοπο με "νοικοκυρεμένη", ομοιόμορφη επιφάνεια.

Παρ' όλη την προτίμηση των διπλοπόδων για υγρές δασωμένες περιοχές, υπάρχουν είδη που κατόρθωσαν να εποίκισουν περιοχές οι οποίες χαρακτηρίζονται από εποχιακές βροχοπτώσεις, όπως ερήμους, σαβάνες και μεσογειακές διαπλάσεις. Πρόκειται κυρίως για αντιπροσώπους των τάξεων. Spirostreptida, Iulida, Polydesmida και Polyxenida.

Σχέσεις με το Ca του εδάφους.

Γνωστή από τη βιβλιογραφία είναι η προτίμηση των διπλόποδων για τα ασβεστούχα εδάφη. Η προτίμηση αυτή, αντανακλά κυρίως τροφικές απαιτήσεις, ιδιαίτερα στα Iulida, των οποίων το έντονα ασβεστοποιημένο επιδερμίδιο φθάνει το 50% του ξηρού τους βάρους.

Τροφή

Τα διπλόποδα είναι σαπροφάγοι οργανισμοί. Τρέφονται με σηπόμενη φυτική ουσία, κυρίως φυλλοστρωμή, την οποία καταβροχθίζουν. Στη διαίτά τους αναφέρονται επίσης το σηπόμενο ξύλο, καθώς και κυανοφύκη, φύκη, μύκητες, λειχήνες, βρύα και περιδόφυτα.

Παρ' όλο που τα διπλόποδα δεν περιορίζονται σ' ένα συγκεκριμένο είδος τροφής, παρουσιάζουν κάποιες τροφικές προτιμήσεις. Οι προτιμήσεις αυτές έχουν φυσικοχημική βάση: η "γευστικότητα" της τροφής εξαρτάται από τα φυσικά της χαρακτηριστικά, κυρίως την υφή της και την περιεκτικότητά της σε νερό, καθώς και από τα χημικά της χαρακτηριστικά, κυρίως την περιεκτικότητά σε πολυφαινόλες, που λειτουργούν αρνητικά για την τροφική προτίμηση των διπλόποδων και την περιεκτικότητά σε άζωτο, σάκχαρα και πρωτεΐνες που λειτουργούν θετικά. Κατά τον Lyford (1943), σημαντικό παράγοντα για την "γευστικότητα" της τροφής αποτελεί επίσης η περιεκτικότητά της σε Ca. Η «γευστικότητα» της φυλλοστρωμής, που είναι η σπουδαιότερη τροφή για τα περισσότερα διπλόποδα, επηρεάζεται σημαντικά από το βαθμό της αποσύνθεσής της: Έχει παρατηρηθεί ότι τα νεκρά φύλλα που δεν έχουν ακόμη προσβληθεί από μικροοργανισμούς, δεν τρώγονται από τα διπλόποδα. Σύμφωνα με την άποψη του Sakwa (1974), η δραστηριότητα των μικροοργανισμών, συντελώντας στην μείωση του περιεχομένου των φύλλων σε πολυφαινόλες, είτε στην αύξηση του περιεχομένου σε θρεπτικές ουσίες, τα καθιστά πιο κατάλληλα ως τροφή για τα διπλόποδα.

Το ποσοστό αφομοίωσης της τροφής είναι αρκετά χαμηλό, λόγω της περιεκτικότητάς της σε δομικούς πολυσακχαρίτες, που είναι δύσκολο να διασπασθούν, καθώς τα διπλόποδα δεν περιέχουν τα απαιτούμενα ένζυμα. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται κυρίως από 6 έως 15%.

Ρόλος στο οικοσύστημα του εδάφους.

Τα διπλόποδα θεωρούνται πρωτογενείς διασπαστές - κατατεμαχιστές της σπόμενης φυτικής ουσίας. Από μελέτες που έχουν γίνει σε φυλλοβόλα δάση της Ευρώπης, υπολογίστηκε ότι καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες φυλλοστρωμνής, περίπου το 5% της ετήσιας παραγωγής του δάσους. Η συνεισφορά τους στο οικοσύστημα του εδάφους είναι περισσότερο μηχανικής παρά χημικής φύσης: κατακερματισμός της φυλλοστρωμνής που ευνοεί την αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας και επομένως επιταχύνει την αποικοδόμηση, καθώς και ανάμειξη της οργανικής ουσίας με τα ανόργανα συστατικά του εδάφους. Σύμφωνα με την άποψη των Bano & Krishnamoorthy (1981), τα διπλόποδα συμβάλλουν στην γονιμότητα του εδάφους. Σημαντικός επίσης είναι ο ρόλος τους στην ανακύκλωση του Ca: Αποταμιεύοντας Ca στο σωματικό τους περίβλημα, βοηθούν, μετά το θάνατό τους, στον εμπλουτισμό των επιφανειακών στρωμάτων του εδάφους.

Τα διπλόποδα δεν αποτελούν λεία ιδιαίτερης προτίμησης, εξαιτίας του απωθητικού υγρού που εκκρίνουν από τους αμυντικούς τους αδένες. Κατά συνέπεια η θήρευση παίζει δευτερεύοντα ρόλο στη ρύθμιση των πληθυσμών τους. Ως θηρευτές τους, βασικά περιστασιακοί, έχουν αναφερθεί πουλιά, ερπετά, αμφίβια, μικρά θηλαστικά, καθώς και αράχνες, χηλόποδα, σκορπιοί και κολεόπτερα.

Αρκετοί είναι οι οργανισμοί που παρασιτούν στα διπλόποδα, κυρίως νηματόμορφα, νηματώδεις, προνύμφες δίπτερων και ακάρεια.

Μηχανισμοί αντιμετώπισης της ξηρασίας

Η ξηρασία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες πηγές πίεσης των διπλοπόδων στο φυσικό τους περιβάλλον. Οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούν προκειμένου να την αντιμετωπίσουν, μπορούν να ομαδοποιηθούν βάσει δύο στρατηγικών: ανεκτικότητα και αποφυγή. Η φύση των μηχανισμών αυτών, που δομούνται μέσα από την εξελικτική ιστορία των ειδών, σχετίζεται είτε με τη μορφολογία, είτε τη φυσιολογία, είτε τη συμπεριφορά τους.

Όσον αφορά την ανεκτικότητα των διπλοπόδων στην ξηρασία, τα περισσότερα βιβλιογραφικά δεδομένα υποστηρίζουν την λειτουργική άποψη, δηλαδή ότι οφείλεται κυρίως στη δομή του επιδερμιδίου που καθορίζει και ελέγχει τη διαπερατότητά του.

Το επιδερμίδιο οφείλει την μειωμένη του διαπερατότητα, τόσο στις αποθέσεις Ca, όσο και στον διαποτισμό του με πολυφαινόλες και λιπίδια που εκκρίνονται από τους επιδερμικούς αδένες. Στα Iulida υπάρχει, επιπλέον, ένα στρώμα λιπιδίων επάνω από το επιδερμίδιο, που κάνει τους αντιπροσώπους της τάξης αυτής πολύ πιο ανθεκτικούς στην ξηρασία σε σχέση με τους αντιπροσώπους των άλλων τάξεων. Εξ ίσου σημαντικοί μηχανισμοί για την αντιμετώπιση της ξηρασίας είναι το ανακλαστικό αναδίπλωσης σε σπείρα που εμφανίζεται στα Iulida και τα Craspedosomida, καθώς



επίσης η σφαιροποίηση (conglobation), που εμφανίζεται στα Glomerida, και η ύπαρξη στα περισσότερα διπλόποδα ειδικών μηχανισμών για το κλείσιμο των τραχειών. Σύμφωνα με την άποψη του O' Neill (1969), ένας άλλος παράγοντας, που συμβάλλει στην ανεκτικότητα των διπλοπόδων απέναντι στην ξηρασία, είναι

το μέγεθος των ζώων: μεγαλόσωμα άτομα αντιμετωπίζουν καλύτερα την ξηρασία, λόγω της μικρότερης επιφάνειας εξάτμισης ανά μονάδα βάρους.

Η αποφυγή της ξηρασίας πραγματοποιείται με μηχανισμούς που σχετίζονται με την οργάνωση και κατανομή των διπλοπόδων στο χρόνο και το χώρο. Όσον αφορά το χρόνο, σε περιοχές με περιοδικές βροχοπτώσεις έχει παρατηρηθεί ότι τα είδη περιορίζουν την διάρκεια της εμφάνισης και δραστηριότητάς τους κατά την υγρή περίοδο, ενώ κατά την περίοδο της ξηρασίας παραμένουν σε διάπαυση, δηλαδή σε μια παρατεταμένη εκδυτική φάση, κλεισμένα συνήθως σε κύστεις χώματος, περιμένοντας το έναυσμα των πρώτων βροχών.

Όσον αφορά το χώρο, η κατανομή των ειδών σ' ένα βιότοπο καθορίζεται από τη φυσιολογική αντοχή τους απέναντι στην ξηρασία. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι κατά τις ξηρές εποχές του έτους πολλά είδη μετακινούνται προς υγρότερους μικροβιότοπους, π.χ. σε παχύ στρώμα φυλλοτρωμνής, κάτω από πέτρες ή, αν μπορούν να τρυπώνουν, μπαίνουν μέσα στο χώμα.

Μετεμβρυϊκή ανάπτυξη - Βιολογικός κύκλος

Η μετεμβρυϊκή ανάπτυξη των περισσότερων διπλοπόδων είναι αναμορφικού τύπου, υπάρχουν δηλαδή πολλά προνυμφικά στάδια και σε κάθε έκδυση, που

αποτελεί το σκαλοπάτι για τη μετάβαση από το ένα στάδιο στο άλλο, ο αριθμός των δακτυλίων καθώς και των ζευγών ποδιών αυξάνεται. Ο αριθμός των δακτυλίων με πόδια που προστίθενται ισούται με τον αριθμό των εύκολα αναγνωρίσιμων άποδων δακτυλίων του προηγούμενου σταδίου. Ως πρώτο προνυμφικό στάδιο θεωρείται για όλα τα διπλόποδα, η εξάποδη προνύμφη που εκκολάπτεται από το "νυμφοειδές".



Χαρακτηριστικό της αναμόρφωσης των Polyxenida, Polydesmida και Craspedosomida είναι ότι ο αριθμός τόσο των μεταμερών, όσο και των ζευγών ποδιών, που προστίθενται σε κάθε στάδιο είναι σταθερός και τυπικός για κάθε είδος ή κάθε ταξινομική ομάδα. Το αντίθετο συμβαίνει με την αναμόρφωση των Iulida, χαρακτηριστικό της οποίας είναι η ποικιλομορφία των προστιθέμενων δακτυλίων ακόμη και ανάμεσα σε άτομα του ίδιου είδους.

Όσον αφορά την φυλετική ωριμότητα, στα Polyxenida ολοκληρώνεται στο 8^ο στάδιο, στο οποίο ο συνολικός αριθμός δακτυλίων είναι 11. Στα Polydesmida, η ωριμότητα ολοκληρώνεται στο 7^ο ή 8^ο στάδιο, που είναι σταθερό για κάθε είδος, με αντίστοιχο συνολικό αριθμό δακτυλίων 19 ή 20. Τα Craspedosomida ωριμάζουν στο 8^ο ή 9^ο στάδιο, επίσης σταθερό για κάθε είδος, ο αντίστοιχος συνολικός αριθμός δακτυλίων κυμαίνεται από 26 έως 32. Στα Iulida, τα φυλετικά ώριμα άτομα ανήκουν κυρίως στο στάδια 8^ο έως 12^ο και ο αντίστοιχος συνολικός αριθμός δακτυλίων κυμαίνεται από 40 έως 55. Το στάδιο στο οποίο ωριμάζουν μπορεί να ποικίλλει ακόμη και μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους.

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο τα διπλόποδα βρίσκονται σε προνυμφικά στάδια, χωρίζεται σε δύο περιόδους: την αφυλετική, η οποία περιλαμβάνει όλα τα προνυμφικά στάδια που δεν έχουν ακόμη διαφοροποιηθεί φυλετικά και την φυλετική, που περιλαμβάνει τα φυλετικά διαφοροποιημένα άτομα.

Στα Polydesmida, τα αφυλετικά προνυμφικά στάδια είναι, σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα, τρία, στα Craspedosomida είναι πέντε ή έξι, ενώ στα Iulida κυμαίνονται από τρία έως επτά. Ο αριθμός των προνυμφικών αυτών σταδίων είναι σταθερός για ένα δεδομένο είδος που ζει σε ένα συγκεκριμένο βιότοπο.

Τα φυλετικά προνυμφικά στάδια είναι τρία ή τέσσερα στα Polydesmida, δύο στα Craspedosomida και από δύο έως επτά στα Iulida. Ο αριθμός των σταδίων αυτών μπορεί να είναι σταθερός για τα άτομα ενός είδους που ζουν σε συγκεκριμένο

βιότοπο ή να ποικίλλει.

Οι βιολογικοί κύκλοι των διπλοπόδων είναι μονοετείς, διετείς και πολυετείς: Τα Polydesmida και Craspedosomida έχουν κυρίως μονοετείς και διετείς κύκλους, ενώ τα Iulida έχουν, γενικά, πολυετείς. Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου δεν είναι αυστηρά καθορισμένη και μπορεί να ποικίλλει, ακόμα και ανάμεσα στα άτομα του ίδιου είδους, ιδιαίτερα στα Iulida. Στην τάξη αυτή παρατηρούνται δύο τύποι βιολογικού κύκλου: Ο ένας, χαρακτηριστικός των περισσότερων ειδών αντιπροσωπεύεται από είδη που γεννούν μια φορά και έπειτα πεθαίνουν, ενώ ο δεύτερος αντιπροσωπεύεται από είδη των οποίων τα θηλυκά ζουν δύο ή και περισσότερα χρόνια ως ώριμα άτομα και αναπαράγονται κάθε χρόνο. Τα είδη αυτά χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο αριθμό θηλυκών σε σχέση με τα αρσενικά (Καραμαούνα, 1987).

ΚΛΑΣΗ: ΧΗΛΟΠΟΔΑ



Τα Χηλόποδα αποτελούν σύμφωνα με παλιότερη ταξινόμηση μαζί με τα Διπλόποδα, το άθροισμα των Μυριαπόδων, κάποια από αυτά διακρίνονται από τα άλλα Αρθρόποδα και ιδίως εκ των Εντόμων από το μεγάλο ως πολύ μεγάλο αριθμό βαδιστικών ποδιών που έχουν.

Τα Χηλόποδα έχουν σώμα επίμηκες και πλατύ νοτωκοιλιακώς και απαρτίζεται από δύο μέρη, που το ένα είναι μπροστά (το κεφάλι) και το υπόλοιπο συνιστά τον σωματικό κορμό, ο οποίος αποτελείται από διαφορετικούς αριθμούς σωματικών δακτυλίων, κάθε ένας από τους οποίους φέρει ένα ζεύγος βαδιστικών ποδιών με διπλούς τροχαντήρες.

Δεν έχουν καθόλου φτερά.

Το κεφάλι έχει ένα ζεύγος με πολλές κεραίες, ένα ζεύγος άνω γνάθων, δυο ζεύγη κάτω γνάθων, σύνθετους οφθαλμούς, άλλες φορές καλά αναπτυγμένους από μικρό αριθμό απλών και μη ενωμένων ματιών.

Κάποια είδη στερούνται ματιών.

Τα Χηλόποδα είναι κατά κανόνα χερσαία ζώα που έχουν τραχειακό αναπνευστικό σύστημα. Τα πιο πολλά από αυτά συνηθίζουν να κυκλοφορούν και να δραστηριοποιούνται τη νύχτα.

Είναι σαρκοφάγα και ασκούν ωφέλιμο ρόλο στις καλλιέργειες (Πελεκάσης 1986).

Υποφύλο: Καρκινοειδή

Τάξη: Ισόποδα

Τα καρκινοειδή έχουν σώμα σκληρό και ισχυρό, που το μέγεθός του ποικίλλει (1mm-600 mm) και χωρίζεται άλλες φορές σε τρία μέρη, στο κεφάλι, το θώρακα και την κοιλιά και άλλες φορές σε δύο μέρη, τον κεφαλοθώρακα και την κοιλιά.



Έχουν δύο ζεύγη κεραιών, ένα ζεύγος στην άνω γνάθο και δύο ζεύγη στην κάτω γνάθο και διαφόρους αριθμούς θωρακικών και κοιλιακών τμημάτων, που φέρουν εξαρτήματα, κινητήρια ή άλλα. Μερικές φορές τα εξαρτήματα αυτά γίνεται να λείπουν στην κοιλιά και να υπάρχουν στη θέση τους ουροπόδια, τα οποία είναι πεπλατυσμένα, ακραία, κοιλιακά

εξαρτήματα.

Πολλαπλασιάζονται εγγενώς και δέχονται κατά την μετεμβρυακή τους ανάπτυξη διάφορες μεταμορφώσεις, οι οποίες διέρχονται από πολλά στάδια με διαφορετικές μορφές και με διαφορετικά ονόματα (ναύπλιος, μεταναύπλιος, πρωτοζωΐδιον, ζωΐδιον, μύσις κ.λπ.)

Τα καρκινοειδή εμφανίζουν τις πιο πολλές φορές μεγάλες διαφορές και εμφανείς μεταξύ των αντιπροσώπων των διαφόρων υποαθροισμάτων της κλάσης αυτής. Είναι τις πιο πολλές φορές υδρόβια (αλμυρών και γλυκών νερών), κάποια από αυτά χερσαία (ισόποδα) και λίγα από αυτά αναπνέουν με βράγχια και παλαιότερα

ονομάζονται βραγχιωτά, κάποια από αυτά αναπνέουν με ψευδοτραχεία (χερσαία ισόποδα). Έχουν περιγραφεί μέχρι τώρα 20.000 είδη περίπου (Πελεκάσης 1986).



Η πλουσιότερη σε είδη οικογένεια είναι η Armadillidiidae (80 είδη, 6 γένη). Τα χερσαία ισόποδα συναντώνται σε όλα σχεδόν τα ενδιαιτήματα, από την παραλιακή ζώνη μέχρι τα αλπικά οικοσυστήματα. Σε κάθε ενδιαιτήμα, πάντως, επιλέγουν τις υγρότερες

τοποθεσίες, αφού είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην αφυδάτωση και το αναπνευστικό τους σύστημα απαιτεί την ύπαρξη έστω και λίγης υγρασίας. Για τον ίδιο λόγο είναι ως επί το πλείστον νυκτόβιοι οργανισμοί και την ημέρα δραστηριοποιούνται μόνον όταν η σχετική υγρασία του αέρα είναι ιδιαίτερος υψηλή (π.χ. σε πολύ υγρές μέρες του χειμώνα, σε μεγάλα υψόμετρα κλπ.). Είναι σαπροφυτοφάγα ζώα, αν και μερικά είδη μπορούν να

τραφούν και με φρέσκο φυτικό υλικό, ενώ άλλα και με σιπόμενη ζωική ύλη. Τα περισσότερα ζουν 1-2 χρόνια και αναπαράγονται μία φορά στη διάρκεια της ζωής τους, αν και αρκετά είδη (συνήθως τα πιο μεγάλωσσωμα) μπορούν να ζήσουν αρκετά χρόνια (μέχρι 5-6) και να αναπαράγονται 1-2 φορές το χρόνο. Την ξηρή περίοδο του έτους (καλοκαίρι) τα περισσότερα είδη παραμένουν αδρανή κρυμμένα βαθιά στο έδαφος ή σε άλλα σκιερά καταφύγια. Επίσης, αδρανή παραμένουν και στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (<5-6°C). Για τα περισσότερα είδη της Ελλάδας η εποχή αναπαραγωγής είναι η άνοιξη (από τέλη χειμώνα μέχρι αρχές καλοκαιριού), αλλά υπάρχουν και είδη που αναπαράγονται το φθινόπωρο. Τα θηλυκά συχνά είναι μεγαλύτερα και περισσότερα στον πληθυσμό (συχνά η αναλογία φύλων αποκλίνει αρκετά από τη μονάδα). Κρατούν τα αυγά σε ειδικό σάκο (μάρσιπο) που αναπτύσσεται την αναπαραγωγική περίοδο, μέσα στον οποίον εκκολάπτονται και κατόπιν απελευθερώνονται τα νεογέννητα στο περιβάλλον. Τα μικρά (μάνκες) μοιάζουν αρκετά με τα ώριμα άτομα (δεν υπάρχουν τυπικά προνυμφικά στάδια), αλλά συνήθως είναι άχρωμα και στην αρχή έχουν ένα θωρακικό μεταμερές λιγότερο (6) από τα ενήλικα. Η αύξηση του μεγέθους είναι διαρκής και επιβραδυνόμενη και συντελείται μέσω διαδοχικών εκδύσεων. Το μέγεθος των μεγαλύτερων ειδών δεν

ξεπερνά τα 3-4 εκατοστά, ενώ τα περισσότερα έχουν μέγεθος που κυμαίνεται μεταξύ 3 και 10 χιλιοστών.

ΚΛΑΣΗ: ΑΡΑΧΝΙΔΙΑ

Τάξη: Ακάρεα

Αντίθετα με άλλα αραχνίδια, έχουν πολυάριθμα μέλη, τα οποία είναι παρασιτικά σε φυτά και ζώα, και λίγα τα οποία είναι αποκλειστικά υδρόβια. Πολλά είδη είναι πολύ επιζήμια για τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του. Τα ακάρεα προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες και αποθηκευμένα προϊόντα. Τα τσιμπούρια τρέφονται με αίμα που σημαίνει ότι μπορεί να εξαπλώσουν ασθένειες, ενώ είναι παράσιτα των οικιακών ζώων. Το είδος *Ixodes ricinus*, είναι επιζήμιο για τα βοοειδή και τα πρόβατα, ενώ ένα άλλο άκαρι, η Βαρόα (*Varroa*) προσβάλλει τις μέλισσες, μέσω των τραχειοσωλήνων τους. Οι προνύμφες των *Ixodes* και άλλων σκληρών τσιμπουριών έχουν μόνο τρία ζεύγη ποδιών.



Το άκαρι συγκομιδής, *Trombicula autumnalis*, μπορεί να φθάσει ένα μέγεθος 4 χιλιοστών, αλλά σε μικρότερα στάδια, μπορεί να είναι ένας από τους κινδύνους που αντιμετωπίζει ο αραχνολόγος. Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο αυτό το άκαρι βρίσκεται άφθονο σε χαμηλή βλάστηση και μπορεί να προκαλέσει δυσάρεστη φαγούρα αν παγιδευτεί σε στενά ρούχα. Τα βελούδινα ακάρεα της τάξης Trombidiformes μπορούν να αναπτυχθούν σε ένα παρόμοιο μέγεθος, αλλά είναι θηρευτικά για μικρά έντομα και άλλα ακάρεα. Τα είδη της οικογένειας Oribatidae είναι μικρά, σχεδόν σφαιρικά ακάρεα, που ζουν σε βρύα και πεσμένα φύλλα και τρέφονται με υφές μυκήτων. Μερικά συνηθίζουν να σωριάζουν κομμάτια από αυτά πάνω τους. Μερικά ακάρεα επιδίδονται σε φόρηση (phoresy), όπως και οι ψευδοσκορπιοί, και μερικοί

τουλάχιστον μπορούν να τραφούν από τον ξενιστή τους κατά τη μεταφορά (Jones, 1983).

Τάξη: Αράχνες

Σε αντίθεση με το πρόσωμα άλλων αραχνιδίων, το πρόσωμα μιας αράχνης δεν είναι σε μεγάλο βαθμό ενιαίο με το οπισθόσωμα, αλλά συνδέεται με ένα στενό ποδίσκο. Στα περισσότερα είδη, υπάρχουν οκτώ μάτια σε δύο ή τρεις σειρές στο μπροστινό μέρος του προσώματος. Μερικά είδη έχουν έξι μάτια, ενώ άλλα μπορεί να



έχουν τέσσερα, δύο, ή και καθόλου. Οι ποδοπροσακτρίδες δεν είναι ποτέ οπλισμένες με δαγκάνες, αν και ένα μικρό νύχι είναι συχνά παρόν. Οι αρσενικές ποδοπροσακτρίδες πλαταίνουν σε συζευτικά όργανα, και η ερωτοτροπία ποικίλλει πολύ, ακόμη και μεταξύ των ειδών μέσα σε μια

μικρή περιοχή, όπως η Ευρώπη. Τα πόδια ποικίλλουν σημαντικά ως προς το μήκος τους στο κάθε είδος αράχνης και μεταξύ των αραχνών διαφόρων οικογενειών, αλλά το τελικό μεταμερές ποτέ δεν διαιρείται περαιτέρω, εκτός από τα είδη της οικογένειας Pholcidae.

Οι χηλικεραίες έχουν αγωγούς από ένα δηλητηριώδη αδένα, με άνοιγμα κοντά στο άκρο τους, αλλά, από τα 50.000 είδη αραχνών, που έχουν περιγραφεί, περίπου δώδεκα είναι γνωστό ότι είναι δηλητηριώδη για τους ανθρώπους και μόνο ένα από αυτά περιγράφεται ως επιθετικό.

Παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ποικιλία σχήματος, χρώματος, και συμπεριφοράς μεταξύ όλων των αραχνιδίων. Τα είδη παράγουν όλα μετάξι, αλλά μερικά είδη είναι κυνηγοί χωρίς δίχτυ και χρησιμοποιούν το μετάξι τους μόνο για να κατασκευάσουν καταφύγια ή τα κελιά στα οποία περνούν είτε τη νύχτα ή τη μέρα τους, είτε να φτιάξουν σάκους για τα αυγά τους. Το μετάξι σύρεται πίσω από το ζώο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια γραμμή ασφαλείας για να ξεφύγει από τα μάτια των αρπακτικών, ή και ως μέσο μετακίνησης, μέσω του αέρα ή της βλάστησης. Οι περισσότερες αράχνες κάνουν ιστούς, που παρουσιάζουν μια μεγάλη ποικιλία σχεδίων και χρησιμοποιούνται παθητικά για να πιάσουν το εναέριο «πλαγκτόν» των

εντόμων. Το μετάξι παίρνει μερικές φορές μέρος στα τελετουργικά ερωτοτροπίας και το ζευγάρι, και χρησιμοποιείται ευρέως ως προστασία για τα αυγά. Οι σάκοι αυγών παρασκευάζονται από διάφορες ποικιλίες του μεταξιού και σε πολλά διαφορετικά σχήματα και χρώματα. Τα αραχνάκια είναι μικροσκοπικές εκδόσεις των γονέων τους, μάλλον παχουλά μικρά πλασματάκια με κοντά πόδια. Οι περισσότερες αράχνες είναι μοναχικές, αλλά μερικά είδη από διαφορετικές οικογένειες είναι κοινωνικές και μοιράζονται ιστούς και λεία. Όλες είναι θηρευτικές και είναι πιθανό να τραφούν με άλλες αράχνες. Κάποιες επιπλέον είναι πτωματοφάγες. Οι αράχνες είναι πολυάριθμες και μάλλον παίζουν χρήσιμο, αλλά όχι ζωτικής σημασίας, ρόλο στη διατήρηση υπό έλεγχο των εντόμων.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι εύκολο να διακρίνουμε στο πεδίο (με γυμνό μάτι ή ένα απλό μεγεθυντικό φακό) τις οικογένειες, με την διάταξη και τον αριθμό των ματιών, το συνολικό σχήμα, το μήκος των ποδιών και τη μορφή των κλωστήριων αδένων. Υπάρχουν περίπου 700 είδη στη βόρεια Ευρώπη, περίπου τα μισά από τα οποία μπορούν να εντοπιστούν στο πεδίο με έναν φακό. Οι μικρές, μαύρες αράχνες της οικογένειας Linyphiidae είναι πολυάριθμες σε είδη και μερικές φορές και σε πληθυσμούς, αλλά δεν έχει γίνει προσπάθεια να περιγραφούν περισσότερα είδη, εκτός από μερικά από αυτά, επειδή πρέπει να συλλέγονται και εξετάζονται με τη βοήθεια μικροσκοπίου. Παρ' όλα αυτά, έχουν μερικές φορές μεγαλύτερο ενδιαφέρον από τους μεγαλύτερους συγγενείς τους, και τα κεφάλια των αρσενικών εμφανίζουν πολλές διαφορετικές μορφές και παράξενα σχήματα.

Τάξη: Φαλάγγια

Τα Φαλάγγια ή Opiliones χαρακτηρίζονται από το μικρό σώμα, με πρόσωμα



και οπισθόσωμα ενωμένα σε μεγάλο βαθμό, και με δύο μεγάλα μάτια πάνω σε ένα εξόγκωμα. Τα πόδια είναι συνήθως πολύ μακριά και λεπτά, το δεύτερο ζεύγος είναι το μακρύτερο και χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύουν

το έδαφος μπροστά. Ορισμένα είδη, τα οποία ζουν στη φυλλοστρωμή, έχουν κοντά πόδια και μειωμένου μεγέθους μάτια. Σε αντίθεση με άλλα αραχνίδια, δεν υπάρχει φλερτ και η γονιμοποίηση είναι άμεση, μέσω του πέους του αρσενικού. Τα γονιμοποιημένα αυγά, που γεννώνται με τη βοήθεια ενός ωοθήτη, εγκαταλείπονται, όπως σε ορισμένα έντομα. Είκοσι επτά είδη βρίσκονται στη βόρεια Ευρώπη, τα περισσότερα από τα οποία είναι αναγνωρίσιμα στο πεδίο.

ΚΛΑΣΗ: ΕΝΔΟΓΝΑΘΑ

Τάξη: Κολλέμβολα



Μορφολογία

Είναι άπτερα αρθρόποδα μικρού μεγέθους (έως 5 mm). Φέρουν σύνθετους οφθαλμούς ατελώς σχηματισμένους παλαιού τύπου, δηλαδή αποτελούνται από ομάδες μη ενωμένων ματιών ή δεν έχουν μάτια. Κεραίες με τέσσερα έως έξι άρθρα. Στοματικά μόρια, μασητικά ενδόγναθα. Στερούνται σωλήνες Malpighi.

Κοιλιά

Έχει έξι τμήματα. Το πρώτο τμήμα έχει προσηλωτικό σωλήνα, το κολλοφόρο (collophore).

Το τρίτο τμήμα έχει άγκιστρο (tenaculum) που χρησιμεύει για τη συγκράτηση της furcula. Το τέταρτο και το πέμπτο τμήμα έχει δισχιδή απόφυση (furcula) που είναι όργανο πηδητικό.

Βιολογία και ήθη

Η τάξη Collembolla αριθμεί 1200 είδη περίπου. Είναι ευρέως διαδεδομένα γεωγραφικά, πολλά από τα οποία είναι κοσμοπολίτικα. Ζουν κατά προτίμηση σε μέρη που υπάρχει υγρασία και τρέφονται από αποσυντεθημένες φυτικές ουσίες. Δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον εκτός από τα είδη του γένους *Sminthurus*, όπως

το *Sminthurus viridis*, που να σημειωθεί ότι είναι επιβλαβές στα φύλλα της αγκινάρας (Πελεκάσης 1986).

ΚΛΑΣΗ: ENTOMA

Τάξη: Θυσάνουρα

Μορφολογία



Είναι έντομα μικρού μεγέθους χωρίς φτερά. Τα στοματικά τους μόρια είναι μασητικά και εκτόγναθα. Τα Θυσάνουρα έχουν σωλήνες Malpighi.

Δεν κάνουν μεταμορφώσεις αλλά περνάνε από πολλές εκδύσεις που συνεχίζουν και μετά την ανάπτυξή τους σε ακμαία.

Τα έντομα αυτά είναι αργής ανάπτυξης.

Το πρώτο απολίθωμα των Θυσάνουρων εμφανίστηκε την Ιουρασική περίοδο (Πελεκάσης 1986).

Τάξη: Δίπτερα

Μορφολογία

Έντομα πολύ μικρού έως μετρίου μεγέθους (0,5 – 50 mm) με μαλακό εξωσκελετό, λεπτοφυή και εύθραυστα. Το χαρακτηριστικό τους είναι ότι έχουν στοματικά μόρια πάντοτε μυζητικά – μυζητική προβοσκίδα – σε μερικά είδη διαμορφώνονται προς νύξιν (νύσσοντα – αίματος μυζητικά) και ένα ζεύγος μεμβρανωδών φτερών, τα πίσω φτερά έχουν μεταμορφωθεί σε αλτήρες. Κάποια από τα είδη αυτά είναι άπτερα (με ή χωρίς αλτήρες).

Το κεφάλι

Αυτό είναι καλά αναπτυγμένο, σφαιρικό με κάτω γνάθο ελεύθερη και ευκίνητη. Με μεγάλους σύνθετους οφθαλμούς. Αυτοί συνήθως είναι μεγαλύτεροι στα αρσενικά, μερικές φορές εφάπτονται μεταξύ τους στη μεσαιωνωτιαία γραμμή – ολοπτικός τύπος ή είναι αντίθετοι μεταξύ τους (μεροπτικός ή διχοπτικός τύπος). Συνήθως μεταξύ των σύνθετων οφθαλμών και λίγο πριν από αυτούς υπάρχουν και τρεις απλοί οφθαλμοί διατεταγμένοι τριγωνικά. Στο κεφάλι διακρίνονται τέσσερις περιοχές: η μετωπική, η προσωπική η κατωτέρα και η οπίσθια.

Θώρακας



Χαρακτηρίζεται από τη μεγάλη ανάπτυξη του μεσοθώρακα και του αντίστοιχου περιορισμού της ανάπτυξης του προθώρακα και μεταθώρακα. Ενίοτε η ένωση των τριών θωρακικών τμημάτων είναι

τόσο τέλεια ιδίως στα ανώτερα δίπτερα. Έτσι γίνεται δύσκολος ο καθορισμός των θωρακικών σκληρητίων. Ο προθώρακας έχει στα πλάγια το προθωρακικό αναπνευστικό τρήμα (στίγμα). Στο μεσονώτο διακρίνουμε πολύ ξεκάθαρα τα prescutum, scutum και scutellum, Τα όρια μεταξύ των δύο πρώτων αποτελούν τη γνωστή με το όνομα εγκάρσια ραφή του μεσοθώρακος, η οποία άλλοτε υπάρχει και ξεχωρίζει (Calyptera) και άλλες φορές λείπει ή διαγράφεται ασαφώς (Acalyptera). Αυτό είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα για να διακρίνονται τα σχιζοφόρα δίπτερα. Το μεσονώτο πλευρικά παρουσιάζει τρία εξογκώματα, τα οποία εμφανίζονται με μορφή τύλου (κάλου ή ρόζου) και χωρίζονται με ραφές (που διακρίνονται ή όχι). Αυτά τα τρία εξογκώματα είναι:

1. Ο Ωμιαίος τύλος, που σχηματίζει μπροστινή νωτιαία γωνία του μεσονώτου
2. Μεταπτερυγικός τύλος, ο οποίος σχηματίζει την πίσω νωτιαία γωνία αυτού.
3. Ο προπτερυγικός τύλος, ο οποίος βρίσκεται ακριβώς πάνω από τη ρίζα των πτερών.

Ο μεσωθώρακας έχει πλευρικά το μεσοθωρακικό αναπνευστικό τρήμα (στίγμα) και εγκλείει τους κινητήριους μυς των φτερών και του μεσαίου ζεύγους ποδιών. Ο μεταθώρακας με την περιορισμένη του ανάπτυξη δεν διακρίνεται από πάνω παρά μόνο στο postscutellum (μεταθυρεό) αυτού το οποίο αποτελεί το μετάνωτο (νώτον μεταθώρακα). Ο μεταθώρακας έχει το πίσω ζεύγος ποδιών, τους αλτήρες και το μεταθωρακικό τρήμα (στίγμα).

Φτερά

Τα δίπτερα έχουν δύο μεμβρανοειδή φτερά εξ ου και το όνομά τους, τα μπροστά (του μεσοθώρακα) και τα πίσω του μεταθώρακα που παρουσιάζονται με μορφή μικρών αλτήρων. Υπάρχει ένας μικρός αριθμός ειδών που στερούνται μεμβρανοειδή φτερά (άπτερα είδη). Αυτά φέρουν μόνο αλτήρες, οι οποίοι μπορεί να λείπουν παντελώς όπως είναι π.χ. στα *Thripsomorpha* & *Chionea* των Νηματοκέρων αντίστοιχα. Οι αλτήρες αποτελούνται από ένα ποδίσκο ο οποίος φέρει στο άκρο του σφαιρική προεξοχή. Στους αλτήρες υπάρχουν ουσιώδη αισθητήρια όργανα που ρυθμίζουν τις πτήσεις των δίπτερων. Η αφαίρεση ενός αλτήρα κάνει την πτήση ακανόνιστη ή ακόμη και αδύνατη.

Κοιλιά



Γενικώς είναι μακριά, αλλά ο αριθμός των κοιλιακών τμημάτων ποικίλλει ευρέως μεταξύ των αντιπροσώπων των διαφόρων οικογενειών της κάθε τάξης και είναι δυνατόν να έχει τέσσερα έως έντεκα μεταμερή. Συνήθως το πρώτο κοιλιακό τμήμα είναι ατροφικό και το δεύτερο περιορισμένης

ανάπτυξης. Τα άλλα τμήματα μέχρι το ενδέκατο σε άλλα είδη είναι πολύ φανερά π.χ. στο γένος *Tipula* των Νηματοκέρων, ενώ σε άλλα διακρίνονται συνολικά μόνο τέσσερα ή πέντε κοιλιακά τμήματα, π.χ. σε πολλά κυκλόρραφα (*Cyclorhapha*).

Προνύμφες

Έχουν σώμα επίμηκες κυλινδρικό και σκωληκόμορφο, μαλακό και ελαστικό στην υφή. Σε μερικά είδη είναι σκληρό, σε άλλα λεπτοφυές και εύθραυστο. Αυτό αποτελείται από δώδεκα τμήματα δηλαδή από τρία θωρακικά και εννέα κοιλιακά. Σε ορισμένα είδη ο αριθμός των σωματικών τμημάτων μπορεί να είναι μικρότερος ή μεγαλύτερος των δώδεκα τμημάτων (Πελεκάσης 1986).

Τάξη: Κολεόπτερα

Προνύμφες κολεοπτέρων

Οι προνύμφες των κολεοπτέρων τις περισσότερες φορές είναι ευκέφαλες – ολιγόποδες με 3 ζεύγη θωρακικών ποδιών και μερικές φορές ευκέφαλες - άποδες χωρίς θωρακικά πόδια (Curculionidae).

Τα κοιλιακά ψευδοπόδια που είναι στη σειρά και έχουν άγκιστρο λείπουν τελείως, εκτός από σπάνιες περιπτώσεις στις οποίες είναι δυνατό να υπάρχει το πολύ ένα ακραίο ζεύγος ψευδοπόδων, το οποίο όμως να μην έχει άγκιστρα.

Οι προνύμφες των κολεοπτέρων είναι διάφορων μορφών δηλαδή καμποδεόμορφες, καραβόμορφες, σκαραβαιομορφες και άλλες (Πελεκάσης, 1986).

Έντομα μικρού έως πολύ μεγάλου μεγέθους (0,5 – 150 mm), που διακρίνονται από τα άλλα έντομα από το σκληρό δερματώδες εξωσκελετό και τα σκληρά έντονα χιτινισμένα μπροστινά φτερά, τα έλυτρα, τα οποία καλύπτουν με μορφή κολεού τα πίσω φτερά και την κοιλιά. Τα έλυτρα χαρακτηρίζουν τα Κολεόπτερα.

Το κεφάλι

Είναι κατά κανόνα καλά ανεπτυγμένο πρόγναθο ή υπόγναθο και μερικές φορές και μετάγναθο. Συνήθως είναι ελεύθερο και χωρίζεται από το θώρακα και μερικές φορές είναι κρυμμένο κάτω από το επιθωράκιο. Τα στοματικά μέρια είναι διαμορφωμένα για να δαγκώνουν και να μασάνε, δηλαδή μασητικά, διαφόρων παραλλαγών

(φυτοφάγα – σαρκοφάγα). Μερικές φορές το μπροστινό τμήμα του κεφαλιού (μέτωπο) επεκτείνεται σε ρύγχος (rostrum) και έχει στα άκρα του τα στοματικά μέρια (ρυγχοφόρα κολεόπτερα (Curculionidae)).



Οι κεραίες



Είναι διαφόρων τύπων και ποικίλλουν στη μορφή και στο μέγεθος: νηματώδεις, ελασματοειδείς, γονατοειδείς, ροπαλοειδείς, άλλες είναι κοντές ή μακριές, έως και πολύ μακριές (οικ. *Cerambycidae*) και συνήθως αποτελούνται από ένδεκα μεταμερή, μερικές φορές όμως, έχουν

διαφορετικούς αριθμούς μεταμερών.

Οφθαλμοί

Υπάρχουν σύνθετοι οφθαλμοί και μερικές φορές είναι μεγάλοι και προεξέχουν από τα πλάγια του κεφαλιού ή λείπουν (σε μερικά ξυλοφάγα είδη), οι απλοί οφθαλμοί γενικώς δεν υπάρχουν στα ακμαία, αλλά μόνο στις προνύμφες.

Θώρακας

Έχουν τρία θωρακικά τμήματα (με άνιση ανάπτυξη), από αυτά το πρόνωτον, είναι το πιο αναπτυγμένο από τα άλλα τμήματα, είναι ελεύθερο και ονομάζεται επιθωράκιον. Η επιφάνεια αυτού μπορεί να είναι λεία, κοκκώδης, στικτή, ή και να έχει γλυφές και εξογκώματα.

Μεσονώτιον

Συνήθως είναι μικρό, τριγωνικό που αντιπροσωπεύεται από το Scutellum (θυρεό) και είναι μεταξύ της βάσης των ελύτρων. Το μετάνωτο καλύπτεται κάτω από τα έλυτρα και δεν είναι εμφανές από πάνω. Τα στερνικά τμήματα του θώρακα (πρόστερνο, μεσόστερνο και μετάστερνο), είναι καλά αναπτυγμένα και πολύ καθορισμένα. Υπάρχουν κάποια βραχύπτερα ή άπτερα είδη.

Φτερά

Τα εμπρόσθια φτερά είναι πολύ χιτινισμένα, σκληρά και ακατάλληλα για πτήση και ονομάζονται έλυτρα. Τα έλυτρα είναι χωρίς εμφανή νεύρα, με λεία επιφάνεια, γραμμωτή, κοκκώδη ή στικτή. Συνήθως καλύπτουν την κοιλιά, ορισμένες φορές είναι κοντότερα αυτής (π.χ. *Staphylinidae*).

Τα πίσω φτερά είναι κανονικά, μεμβρανοειδή, που μαζεύονται ριπιδοειδώς κάτω από τα έλυτρα και είναι κατάλληλα για πτήση, έχοντας διάφορες νευρώσεις που μπορούμε να τις διακρίνουμε σε τρεις κυρίως τύπους:

- 1) Τύπος των Adephaga
- 2) Τύπος των Staphylinoidea
- 3) Τύπος των Cantharidae

Κοιλιά

Είναι βασικά συνισταμένη από 10 ουρομερή από τα οποία είναι ορατά συνήθως τα 5-8, δεδομένου ότι κάποια από αυτά ενώνονται μεταξύ τους ή τα 1-2 πρώτα ουρομερή ενώνονται με το μεταθώρακα. Μερικές φορές το τελευταίο κοιλιακό τμήμα παραμένει ακάλυπτο κάτω από τα έλυτρα επιμηκυνόμενο από πίσω και καλείται πυγίδιον.

Ο γενετικός σπλισμός του αρσενικού συνήθως είναι καλά ανεπτυγμένος και περιλαμβάνει τα 9^{ov} και 10^{ov} και τον αιδοιαγόν, που εμφανίζεται σε μερικά είδη σωληνοειδής και σε άλλα με διάφορες μορφές, αυτός μπορεί να εκβάλει από την κοιλιά μεταξύ του 9^{ov} και 10^{ov} ουροστέρνου.

Πολλά κολεόπτερα είναι στολισμένα με ωραία και λαμπρά χρώματα και αυτό μαζί με την ιδιάζουσα κατασκευή των εντόμων αυτών έχουν προσελκύσει από τα αρχαία χρόνια το ενδιαφέρον των φυσιολογών και συλλεκτών, κάποια μάλιστα από αυτά τα είδη έχουν καταστεί και θρησκευτικά σύμβολα (Σκαραβαίος ο ιερός της αρχαίας Αιγύπτου) (Πελεκάσης 1986).

Βιολογία και ήθη

Τα κολεόπτερα, ως επί το πλείστον, είναι έντομα χερσαία, κάποια από αυτά υδρόβια, ευρύτητα διαδεδομένα γεωγραφικώς, πολλά από τα οποία είναι κοσμοπολίτικα. Ζουν σε διάφορα ενδιαίτηματα και εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία. Πολλά από αυτά είναι φυτοφάγα (φυλλοφάγα, καρποφάγα, ξυλοφάγα, ριζοφάγα) και είναι πολύ επιζήμια σε καλλιεργούμενα φυτά. Άλλα είναι σαρκοφάγα και εντομοφάγα και κάποια από αυτά ασκούν ωφέλιμο ρόλο για τις ανθρώπινες καλλιέργειες (π.χ.

Coccinellidae). Άλλα είναι σαπροφάγα και ζούνε σε κάθε αποσυντιθέμενη ύλη. Συνήθως πολλαπλασιάζονται εγγενώς (με αμφιγονία). Κάποια από αυτά παρθενογενετικά (με αγαμογονία) όπως είναι μερικά είδη της οικογένειας Curculionidae και άλλα. Γενικά είναι ωοτόκα, κάποια από αυτά όμως είναι ωοζωοτόκα ή ζωοτόκα. Μετά την εμβρυακή φάση, έχουν πλήρη μεταμόρφωση, δηλαδή είναι εντόνως ολομετάβολα, κάποια από αυτά και υπερμετάβολα (υπερμεταμορφώσεις). Η ατελής μορφή μετά από το αυγό είναι η προνύμφη, η οποία εμφανίζει αισθητές διαφορές από το ακμαίο, μορφολογικά και ανατομικά. Αυτή πριν την ακμαία ανάπτυξη έχει πολλές αλλαγές, καθώς μετατρέπεται σε πλαγγόνα (pupa = στάδιο ακινησίας των ολομεταβόλων εντόμων). Οι προνύμφες έχουν μασητικά στοματικά μόρια, όπως και τα ακμαία και ζουν πολλές φορές στο ίδιο ενδιαίτημα και έχουν και τις ίδιες συνήθειες. Σε πολλά άλλα είδη τα ακμαία είναι δενδρόβια και φυλλοφάγα, ενώ οι προνύμφες τους ζουν υπογείως και είναι ριζοφάγες (Scarabaeidae, Curculionidae, και άλλα) (Πελεκάσης 1986).

Οικογένεια: Staphylinidae

Με περίπου 2.000 είδη τα Staphylinidae, είναι η μεγαλύτερη οικογένεια στην Κεντρική Ευρώπη.



Μπορούν γενικά να αναγνωριστούν από τα κοντά τους έλυτρα, παρόλο που μερικά είναι αρκετά μακριά και αντιστρόφως, μερικά Σκαθάρια που ανήκουν σε άλλες οικογένειες έχουν κοντά έλυτρα και μπορεί να προσδιοριστούν λάθος ως Staphylinidae. Οι πιο πολλοί αντιπρόσωποι αυτής της οικογένειας έχουν καλά αναπτυγμένα μεμβρανώδη φτερά και είναι ικανά να πετάξουν. Το μέγεθος των διαφορετικών ειδών είναι συνήθως πολύ σταθερό και λιγότερο ποικίλο από τα φυτοφάγα Σκαθάρια.

Τα περισσότερα Staphylinidae είναι αρπακτικά, παρόλο που άλλα τρέφονται με μύκητες, φύκη ή παρασιτούν άλλα έντομα.

Οι συνήθειές τους διαφέρουν σε σημαντικό βαθμό από γένος σε γένος (Harde et al, 1984).

Γένος: *Ocyrops olens*

Τα 25 Κεντροευρωπαϊκά είδη του γένους περιλαμβάνονταν προηγουμένως



στο γένος *Staphylinus*.

Από αυτά 13 είδη βρίσκονται στα Βρετανικά νησιά. Τα περισσότερα από αυτά τα σκαθάρια είναι μαύρα με βοθρία, αλλά μερικά έχουν ένα σκοτεινό μεταλλικό ή με μπλέ ανταύγειες χρώμα.

Το είδος αυτό είναι ένα από τα μεγαλύτερα Staphylinidae και βρίσκεται σε δάση, κήπους και ανοιχτές περιοχές.

Αυτά τα Staphylinidae συχνά κρύβονται κάτω από το ξύλο και άλλα αντικείμενα την ημέρα. Έχουν δυνατές δαγκάνες και το δάγκωμά τους μπορεί να είναι πολύ οδυνηρό (Harde et al.,).

Οικογένεια: Carabidae

Γένος: *Carabus banoni*



Στην Κεντρική Ευρώπη υπάρχουν 33 είδη του γένους *Carabus*, όλα είναι μεγαλόσωμα και δεν πετάνε. Είναι κυρίως αρπακτικά, αλλά επίσης τρώνε και φρούτα.

Το γένος *Carabus* είναι ένα από τα πιο κοινά έντομα στα περισσότερα μέρη της Ευρώπης και βρίσκεται σε διαφορετικά υψόμετρα.

Τα σκαθάρια του γένους *Carabus* κρύβονται τη μέρα και κατά τη διάρκεια του Χειμώνα και έχουν διάρκεια ζωής 2-3 χρόνια.

Τα αρσενικά μπορούμε να τα διακρίνουμε από τα

πλατιά ταρσικά μεταμερή των πρώτων ζευγών ποδιών.(Harde et al., 1984). Όλες αυτές οι πληροφορίες είναι για το πολύ συγγενικό είδος *Carabus coriaceus*.

Οικογένεια: Scarabaeidae

Δενδρόβια, κοπροκάνθαροι, κλπ.



Αυτή η οικογένεια εκπροσωπείται στην κεντρική Ευρώπη από 49 γένη με συνολικά 218 είδη. Οι από τρία τμήματα αποτελούμενες κεραίες των σκαθαριών, είναι πλατιές από τη μία πλευρά ώστε να σχηματίσουν μια χαρακτηριστική ομάδα ελασμάτων. Τα σκαθάρια έχουν συνήθως κοντά, ισχυρά πόδια. Το πρώτο ζευγάρι των κνημών είναι οδοντωτά κατά μήκος της εξωτερικής πλευράς και είναι προσαρμοσμένα για το σκάψιμο. Οι προνύμφες (κάμπιες) αναπτύσσονται στο έδαφος όπου

τρέφονται από τις ρίζες, ή βρίσκονται στην κοπριά και αποσυντιθέμενη οργανική ύλη.

Τάξη :Υμενόπτερα

Μορφολογία

Τα υμενόπτερα είναι έντομα ελαχίστου ως μεγάλου μεγέθους (0,25 -115 mm) έχουν στοματικά μέρη που έχουν διαμορφωθεί για να μασάνε, να γλείφουν και να ρουφάνε, και έχουν 4 μεμβρανώδη φτερά, ενώ άλλα είναι χωρίς φτερά.

Οφθαλμοί

Έχουν σύνθετους οφθαλμούς, μεγάλους μερικές φορές, ολοπτικούς στα αρσενικά, που τους συμπληρώνουν συνήθως και 3 απλοί, διαταγμένοι στην κορυφή της κεφαλής και τριγωνικοί.

Τα στοματικά τους μέρη

είναι ενδιάμεσου τύπου μεταξύ του μασητικού και μυζητικού, δηλαδή άλλοτε τύπου μέλισσας, λείχοντα- μυζητικά και άλλοτε τύπου σφήκας, λείχοντα - μασητικά.

Θώρακας

Στο σύνολό του ο θώρακας είναι καλά αναπτυγμένος. Ο Προθώρακας είναι λίγο αναπτυγμένος και δυσδιάκριτος από πάνω. Ο μεσοθώρακας είναι πολύ αναπτυγμένος και ο πιο ισχυρός και ογκώδης εκ των υπολοίπων δύο.



Τα φτερά

Είναι πολύ καλά αναπτυγμένα και είναι 4 στον αριθμό, μεμβρανώδη, που μπορεί όμως να λείπουν ή να είναι ατροφικά.

Το κεφάλι

Το κεφάλι είναι ελεύθερο, προέχει, είναι ευκίνητο και εγκάρσιο (δηλαδή το πλάτος του είναι μεγαλύτερο του μήκους του) και συνδέεται με το θώρακα με ένα μικρό λαιμό.

Πόδια

Τα πόδια των υμενοπτέρων είναι καλά σχηματισμένα, λεπτά και συνήθως τα τρία ζεύγη ομοιάζουν (δρομικά) μερικές φορές είναι διαφορετικά (πηδητικά, συλλεκτικά, ορυκτικά) έχουν απλούς ή διπλούς τροχαντήρες και ταρσούς με 5 άρθρα.

Κοιλιά

Η κοιλιά είναι διαφορετικού μεγέθους και σχήματος, άλλοτε βραχεία, κωνική, ελλειψοειδής, ατρακτοειδής, κυλινδρική και άλλες φορές, λεία, μακριά και λεπτή που αποτελείται από ποικίλους αριθμούς τμημάτων (6 στα θηλυκά και 8 τμήματα στα αρσενικά στα Aporcrista) ή συνδέεται με το θώρακα με μεγάλη βάση (στα Symphyta) ή με μίσχο στα Aporcrista (Πελεκάσης 1986).

Οικογένεια: Formicidae (μυρμήγκια)

Είναι μια οικογένεια με περίπου 15.000 γνωστά είδη και όλα είναι κοινωνικά. Οι εργάτες είναι πάντα άπτεροι, όσα άτομα ζευγαρώνουν φέρουν φτερά, αλλά οι βασίλισσες ρίχνουν τα φτερά αμέσως μετά το ζευγάρωμα. Οι κεραίες συνήθως έχουν

σαφείς αρθρώσεις. Η στενή «μέση», γνωστή ως ποδίσκος, έχει ένα ή δύο τμήματα. Το κεντρί δεν είναι παρόν σε όλα τα είδη (συνήθως απουσιάζει σε είδη με ένα μεταμερές στον ποδίσκο). Υπάρχουν σαρκοφάγα, φυτοφάγα, και παμφάγα είδη, με τα



μελιτώματα των αφίδων να έχουν σημαντική θέση σε πολλές δίαιτες. Η φωλιά των ευρωπαϊκών μυρμηγκιών βρίσκεται κυρίως στο έδαφος. Μερικά είδη έχουν περισσότερες από μία βασίλισσες σε κάθε αποικία. Τα πυκνά σμήνη από πετούμενα μυρμήγκια που εμφανίζονται το καλοκαίρι και το φθινόπωρο είναι σμήνη που ζευγαρώνουν.

Στα μυρμήγκια της υποοικογένειας Myrmicinae η κοιλιακή χώρα χωρίζεται από το θώρακα με ποδίσκο που έχει δύο μεταμερή. Άλλα ευρωπαϊκά μυρμήγκια έχουν μόνο ένα μεταμερές, γενικά με μορφή σαν λέπι.

Τάξη: Μηκόπτερα

Υπάρχουν 400 γνωστά είδη. Περίπου 30 ζούνε στην Ευρώπη κυρίως είδη του



γένους *Panorpa* (Panorpidae). Αυτά πετάνε αδύνατα σε σκιερά μέρη τρώγοντας κυρίως νεκρό ζωικό υλικό και φρούτα. Πετάνε κυρίως από Μάιο έως Αύγουστο στην Κεντρική Ευρώπη, αλλά εμφανίζονται δύο ή περισσότερες γενιές στα νότια και μπορούν να πετάνε όλο το χρόνο στη

περιοχή της Μεσογείου. Οι προνύμφες είναι σαν κάμπιες (πεταλούδας)

Τα είδη είναι συχνά δύσκολο να ξεχωριστούν, ειδικά τα θηλυκά. (Chinery).

ΚΛΑΣΗ: ΕΡΠΕΤΑ

Οικογένεια: Lacetridae

Γένος: *Lacerta trilineata*

Βαλκανική πράσινη σαύρα



Το είδος εκτείνεται επί της Βαλκανικής χερσονήσου: Τη βόρεια ως βορειοδυτική Κροατία, τη νότια Βοσνία, την Αλβανία, τη FYROM, τη Βουλγαρία και τη νοτιοανατολική Ρουμανία. Υπάρχουν στα νησιά του Ιονίου και σε πολλά του Αιγαίου,

συμπεριλαμβανομένης της Κρήτης. Επίσης ζουν στη στην ασιατική Τουρκία.

Οι ενήλικες σαύρες φθάνουν έως 16 εκατοστά ή περισσότερο, από το ρύγχος μέχρι την κοιλιά. Η ουρά έχει δύο φορές το μήκος του σώματος ή και περισσότερο. Μια μεγάλη πράσινη σαύρα με τη χαρακτηριστική γενική εμφάνιση της ομάδας. Συχνά εμφανίζεται σαν μια πιο μεγάλη παραλλαγή της Πράσινης Σαύρας. Οι ενήλικες έχουν ομοιόμορφο φωτεινό πράσινο χρώμα (πιο σπάνια κίτρινο ή καφετί) γενικά με λεπτή μαύρη στίξη στην πλάτη. Τα μωρά και τα ανήλικα είναι συνήθως καφέ (τα μωρά συχνά πιο σκούρα), συχνά με τρεις ή πέντε στενές ανοιχτόχρωμες λωρίδες ή μερικά φωτεινά σημεία στα πλευρά, ή σκοτεινά σημεία στο μέσο της ράχης. Την *Lacerta viridis* και τη *Lacerta trilineata* μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να τις ξεχωρίσει κανείς μερικές φορές, ειδικά καθώς είναι και οι δύο πολύ ποικίλες.

Σε τόπους όπου η ταυτοποίηση των ενηλίκων είναι δύσκολη, βοηθά να παρατηρήσουμε για μωρά ή ανήλικα άτομα με ρίγες. Συνήθως τα ζώα με τρεις ή πέντε λωρίδες (συμπεριλαμβανομένης μιας στο κέντρο της πλάτης, η οποία μπορεί να αγνοφάινεται) είναι *Lacerta trilineata*, εκείνα με δύο ή τέσσερις είναι *Lacerta viridis*.

Τα ζώα από την Κρήτη (*L. t. polylepidota*) έχουν μπλε λαιμό και είναι μικρό με λεπτά λέπια. Συνήθως δεν υπάρχει πρόβλημα ταυτοποίησης στο νότιο Ιόνιο και τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου, αφού δεν υπάρχει εκεί η Πράσινη Σαύρα.

Είναι πιθανό ότι η *Lacerta trilineata* και η *Lacerta viridis* μπορεί περιστασιακά να υβριδίσουν. Παρατηρούνται κατά καιρούς κατάμαυρες Σαύρες του είδους *Lacerta trilineata*.



Έχουν συνήθειες παρόμοιες με την *Lacerta viridis*, αλλά τείνουν να βρίσκονται σε θερμότερα και ξηρότερα μέρη και περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα. Μια μορφή που είναι πεδινή στο βόρειο

τμήμα της έκτασης εξάπλωσής της, φθάνει μέχρι 1.500 μ. υψόμετρο στα νότια. Σε περίπτωση που τα δύο είδη ζουν κοντά μεταξύ τους, η *Lacerta trilineata* συχνά αντικαθίσταται από την *Lacerta viridis*, που έχει συνηθίσει στην υγρασία και σε υψηλότερα υψόμετρα. Ωστόσο, η *Lacerta trilineata* ζει μερικές φορές κοντά σε νερό (για παράδειγμα, στην ανατολική Ρουμανία και μέρη της νότιας Ελλάδας) και μπορεί ακόμη και να κολυμπήσει διασχίζοντας ρηχά ρυάκια και τάφρους. Όπως και η *Lacerta viridis* βρίσκεται συχνά σε θαμνώδη μέρη, αν και σε νεαρή ηλικία τα ζώα μπορεί να ζουν σε συστάδες χαμηλών χόρτων. Επίσης, εμφανίζεται σε κατάφυτες αμμοθίνες, ξερολιθιές, και σε ερείπια σε καλλιεργήσιμη γη (Arnold & Ovenden, 2004).

2 .ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ



2.1 ΥΛΙΚΑ

Για τη διεξαγωγή του πειράματος στο πεδίο χρησιμοποιήθηκαν:

- Πλαστικές σακούλες των σούπερ μάρκετ
- Σακουλάκια αποθήκευσης τροφίμων μεσαίου μεγέθους και μεγάλου
- Ποτηράκια πλαστικά
- Πλαστικό μπουκάλι του νερού γεμισμένο με αιθυλενογλυκόλη
- Κόκκινο πλαστικό κουτί με θέσεις εναπόθεσης των πλαστικών ποτηριών
- Σκαλιστήρι με ξύλινη ή μεταλλική λαβή (υπάρχουν και τα δύο και χρησιμοποιήθηκαν και τα δυο)
- Ριζόχαρτο

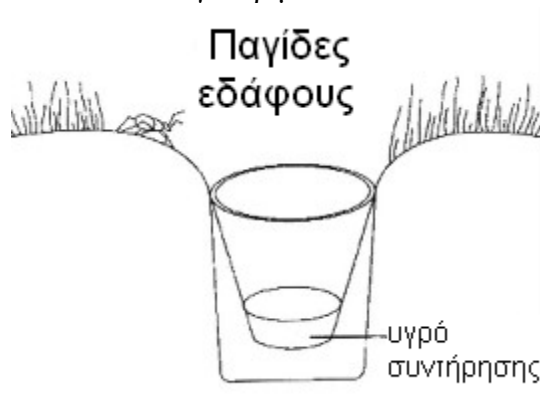
Για τη διεξαγωγή του πειράματος στο εργαστήριο χρησιμοποιήθηκαν:

- Ειδικά πλαστικά ποτηράκια με ειδικό βιδωτό καπάκι για την αποθήκευση των εντόμων
- Διάλυμα αιθυλικής αλκοόλης νερού με περιεκτικότητα 70% - 30%
Αντίστοιχα, που ήταν μέσα σε πλαστικό μπουκάλι του νερού.
- Στερεοσκόπιο LEICA N26
- Πηγή ψυχρού φωτισμού KL 1500 LCD
- Λαβίδες με λεπτά άκρα
- Βιβλία – οδηγούς πεδίου
- Σημειώσεις από το μάθημα της συστηματικής εντομολογίας για την ταξινόμηση των εντόμων
- Αυτοκόλλητες ταμπελίτσες άσπρου χρώματος
- Σελοτέιπ
- Σουρωτήρι
- Χάρτινη κούτα
- Τρύβλια petri

2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τη διεξαγωγή αυτού του πειράματος βάλουμε, όπως σχεδιάστηκε, κάτω από τρία διαφορετικά φυτικά είδη, πεύκο, ευκάλυπτο και ελιά, παγίδες παρεμβολής στο έδαφος και μετά μετρήσαμε τα έντομα και τα υπόλοιπα μικρά ζώα, που πιάσαμε στη κάθε παγίδα. Όλα τα δέντρα βρίσκονται στη περιοχή του Τ.Ε.Ι. Κρήτης και είναι συνολικά 12.

Πιο συγκεκριμένα:



Δύο δέντρα από τον ευκάλυπτο βρίσκονται στο χώρο στάθμευσης του Τ.Ε.Ι. που είναι έξω από την αίθουσα AGRO της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας ΣΤΕΓ.

Δύο δέντρα της ελιάς βρίσκονται στον ίδιο χώρο, λίγα μέτρα πιο πέρα από τα δέντρα του ευκάλυπτου.

Δύο δέντρα του πεύκου βρίσκονται πάνω από τη βιβλιοθήκη. Τα άλλα δύο δέντρα του πεύκου βρίσκονται στο λόφο που υπάρχει δεξιά, όπως είναι η κάθοδος προς το αγρόκτημα. Τα άλλα δύο δέντρα του ευκάλυπτου βρίσκονται στο μέρος του αγροκτήματος, πάνω από τα εργαστήρια, δίπλα στα σκαλιά και τα άλλα δύο δέντρα ελιάς βρίσκονται στο τέλος του δρόμου που οδηγεί στο αγρόκτημα αριστερά.

Έτσι λοιπόν εργαστήκαμε ως εξής:
Οι δειγματοληψίες που κάναμε ήταν επτά και σε όλες ακολουθήσαμε την ίδια

διαδικασία. Έτσι λοιπόν για την πρώτη δειγματοληψία πήραμε πλαστικές σακούλες του σουπερ μάρκετ και βάλαμε μέσα πλαστικά ποτηράκια και πλαστικό μπουκάλι του νερού με αιθυλενογλυκόλη. Χρησιμοποιώντας στις παγίδες παρεμβολής(pitfalls) αυτό το υγρό που χρησιμεύει μόνο ως συντηρητικό, το οποίο είναι και άχρωμο και άοσμο και δεν είναι ελκυστικό ή απωθητικό, τότε θα συλληφθούν άτομα από σχεδόν όλες τις ζωικές ομάδες που υπάρχουν, αλλά σε μεγαλύτερο ποσοστό από τις ζωικές ομάδες που κυκλοφορούν περισσότερο την εποχή που θα επιλεγθεί για τη διεξαγωγή του πειράματος για αυτήν την έρευνα.

Έπειτα πήραμε ριζόχαρτο και κόψαμε δώδεκα μικρά κομματάκια, όπου γράφαμε την ημερομηνία της πρώτης δειγματοληψίας. Μετά πήραμε τα σκαλιστήρια. Κατόπιν κατευθυνθήκαμε στα δέντρα από τα φυτικά είδη όπου θα βάζαμε τις παγίδες και επιλέξαμε τέσσερα δέντρα από κάθε φυτικό είδος, όπου και βάλαμε ισάριθμες παγίδες. (Δηλαδή βάλαμε τέσσερις παγίδες σε ελιές, τέσσερις σε πεύκα και ακόμα τέσσερις σε ευκαλύπτους). Δώδεκα στο σύνολο και κάθε φορά από τις επτά φορές που πήραμε δειγματοληψία παίρναμε δώδεκα δείγματα.

Μια εβδομάδα μετά την πρώτη φορά που βάλαμε τις παγίδες ήταν και η πρώτη φορά που θα παίρναμε δείγματα. Αυτό αντιστοιχεί με την πρώτη δειγματοληψία. Αναλυτικά κάναμε τα εξής.

Πήγαμε στο πρώτο δέντρο της ελιάς που βρισκόταν στο τέρμα του αγροκτήματος, σκάσαμε με το σκαλιστήρι ένα λάκκο για να χωράει μέσα το πλαστικό ποτήρι, στερεώσαμε το ποτήρι μέσα στο λάκκο, βάλαμε ένα πιο μικρό ποτήρι για να παίρνουμε εύκολα τα δείγματα, βάλαμε μέσα στο δεύτερο ποτήρι μία ετικέτα από ριζόχαρτο που έγραφε, γραμμένα με μολύβι, την ημερομηνία της δειγματοληψίας και τον αριθμό του δέντρου και μετά βάλαμε μέσα στο ποτήρι αιθυλενογλυκόλη και το αφήσαμε για μία εβδομάδα. Το ίδιο κάναμε και στα άλλα δέντρα.

Μία εβδομάδα μετά, πήγαμε και πήραμε την πρώτη δειγματοληψία από τα δώδεκα δέντρα αλλάζοντας τα εσωτερικά ποτηράκια για τη δεύτερη δειγματοληψία βάζοντας μέσα επίκαιρη ταμπέλα από ριζόχαρτο και αιθυλενογλυκόλη.

Τα ποτηράκια της πρώτης δειγματοληψίας τα βάζαμε μέσα σε σακουλάκια και τα τοποθετούσαμε μέσα σε ένα κόκκινο κουτί με ειδικές θήκες και τα πήγαμε στο εργαστήριο.

Στο εργαστήριο ανοίξαμε τα σακουλάκια, παίρναμε τα ποτήρια, σουρώναμε το περιεχόμενο με το σουρωτήρι, έφευγε το υγρό, πετούσαμε πετραδάκια, κλαδάκια,

φύλλα κλπ. Και βάζαμε τα περιεχόμενα ζώα στα τριβλία Petri και μετά χρησιμοποιούσαμε το στερεοσκόπιο και την πηγή ψυχρού φωτισμού, καθώς και λαβίδες για το χειρισμό των δειγμάτων. Στον προσδιορισμό χρησιμοποιήθηκαν βιβλία – οδηγοί πεδίου (field guides) και σημειώσεις από το μάθημα της Συστηματικής εντομολογίας για να κατατάξουμε τα ζώα που πιάσαμε σε ομάδες εντόμων, αραχνιδίων κλπ. Και να τα μετρήσουμε ανά κατηγορία.

Μετά βάλαμε τα έντομα που συνελήφθησαν κάτω από το κάθε δέντρο σε διαφορετικά ποτηράκια που είναι ειδικά για τη φύλαξη των εντόμων, με αλκοόλη 70% μέσα για να συντηρηθούν τα δείγματα, με μια ταμπέλα άσπρη από έξω που γράφει τον αριθμό του δέντρου και την ημερομηνία της δειγματοληψίας.

Την ταμπέλα την κολλήσαμε με σελοτέϊπ επάνω στο ποτηράκι για να μην ξεκολλήσει. Το κλείναμε και το βάζαμε σε μία χάρτινη κούτα που γράφει απ' έξω το όνομα του σπουδαστή.

Αυτό το κάναμε για την πρώτη δειγματοληψία, ενώ και για τις άλλες ακολουθήθηκε η ίδια ακριβώς διαδικασία. Στην τελευταία δειγματοληψία αφαιρέσαμε τα ποτήρια και τα εσωτερικά και τα εξωτερικά από τα σημεία που τα είχαμε βάλει.

Το πείραμα έχει διάρκεια επτά εβδομάδων, από 07/12/2012 έως 01/02/2013, με τελευταία συλλογή στις 08/02/2013, έχοντας ενδιάμεσα μία δειγματοληψία διάρκειας τριών εβδομάδων από 21/12/2012 έως 11/01/2013, που αντιστοιχούσε στην τρίτη δειγματοληψία. Μετά από αυτό το διάστημα οι δειγματοληψίες γινόντουσαν κανονικά εβδομαδιαία.

Χρησιμοποιήσαμε το λογιστικό φύλλο Excel 2003 για να κατασκευάσουμε τους πίνακες με τα δεδομένα των δειγματοληψιών, να υπολογίσουμε σύνολα, μέσους όρους κλπ. Τα δεδομένα από το Excel τα μεταφέραμε στο SPSS 17.0, που είναι ένα στατιστικό πρόγραμμα ανάλυσης, για να βρούμε τις στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις απόλυτες και τις ποσοστιαίες συγκεντρώσεις των ζωικών ομάδων, στα τρία διαφορετικά φυτικά είδη που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα. Χρησιμοποιήσαμε την ANOVA (Analysis of Variance) και τέσσερις post hoc ελέγχους (Duncan, Tukey, Scheffe και LSD).

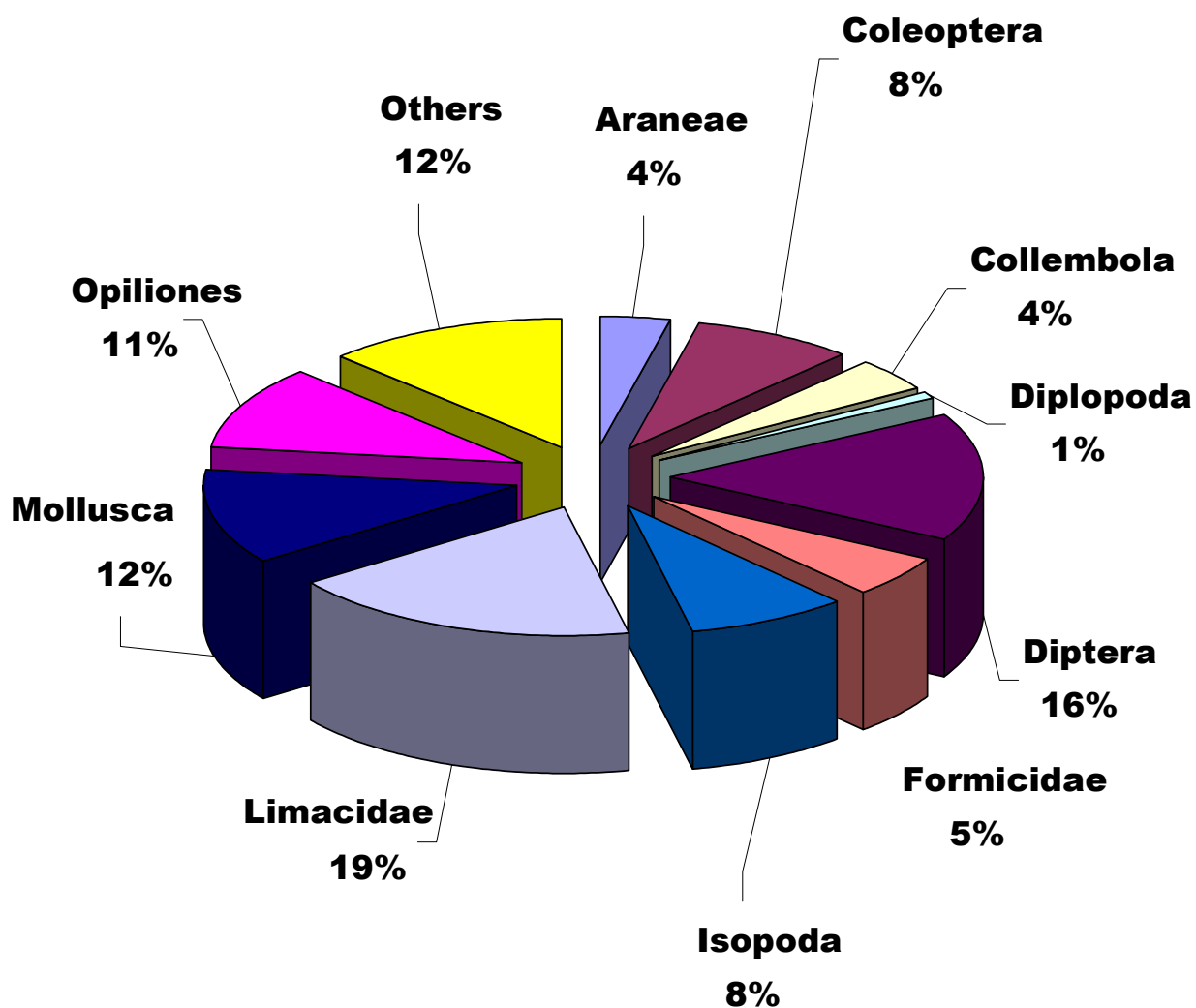
Επίσης χρησιμοποιήσαμε το δείκτη βιοποικιλότητας Shannon – Wiener.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι πιο κύριες ζωικές ομάδες.

Κατά την διάρκεια των δειγματοληψιών που ήτανε επτά στον αριθμό συλλάβαμε συνολικά άτομα 38 διαφορετικών τάξεων (taxa). Τα περισσότερα τάξα αντιστοιχούν σε τάξεις και άλλα σε πιο χαμηλή ταξινόμηση. Οι πιο σημαντικές ομάδες όμως που συνελήφθηκαν είναι τα αραχνιδια, τα κολεόπτερα, τα κολλέμβολα, τα διπλόποδα, τα δίπτερα, τα υμενόπτερα με πολλές συλλήψεις στα μυρμήγκια, τα ισόποδα, οι γυμνοσάλιαγκες, τα σαλιγκάρια με κέλυφος και τα φαλάγγια. Όλες οι άλλες ομάδες που συνελήφθηκαν δεν είχαν ικανό ποσοστό σύλληψης και έτσι τις παρουσιάζουμε συνενωμένες ως άλλα (others). Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αυτών των δειγματοληψιών με τα διαγράμματά τους.

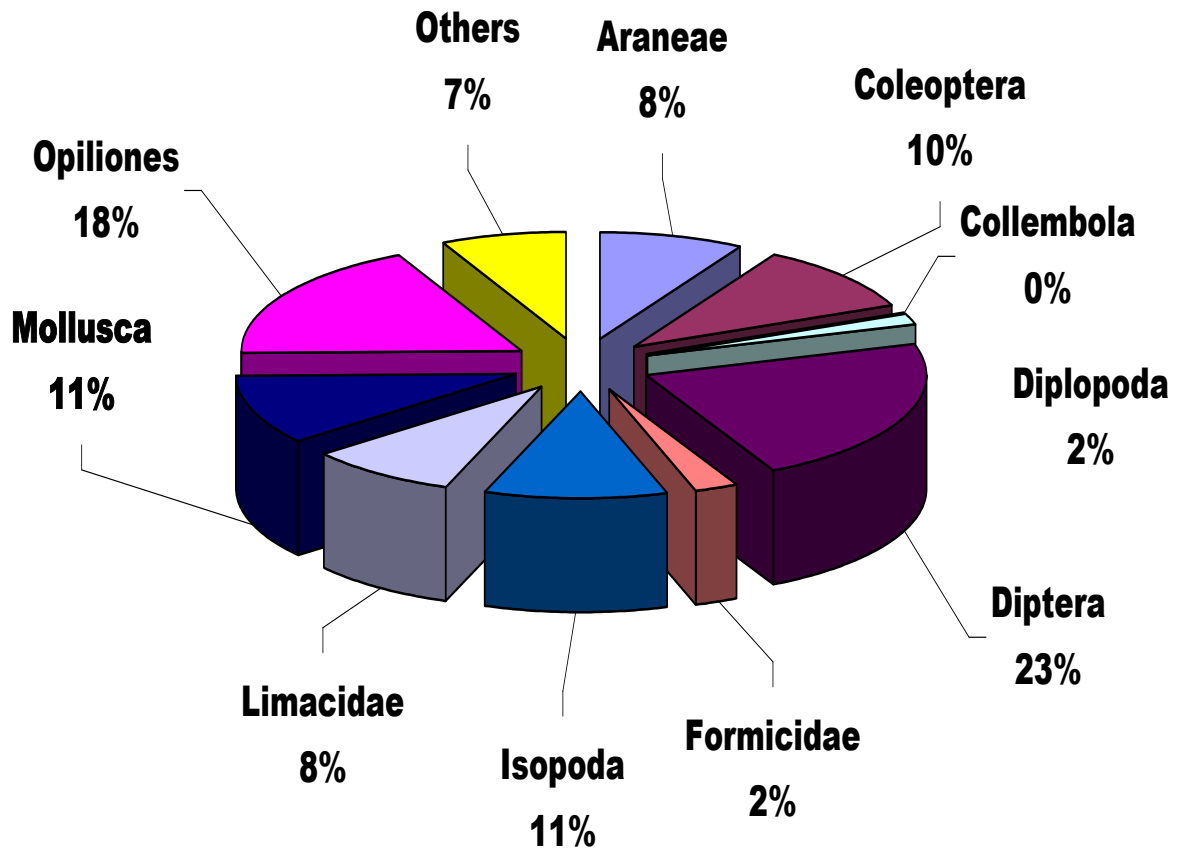
Ποσοστά κύριων ομάδων 1^{ης} δειγματοληψίας



Σχήμα 1: Αποτελέσματα 1^{ης} Δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθηκαν κατά την 1^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα, έχουν οι γυμνοσάλιαγκες (Limacidae) 19%, ακολουθούν τα δίπτερα (Diptera) 16%, μετά τα σαλιγκάρια (Mollusca) 12% κλπ.

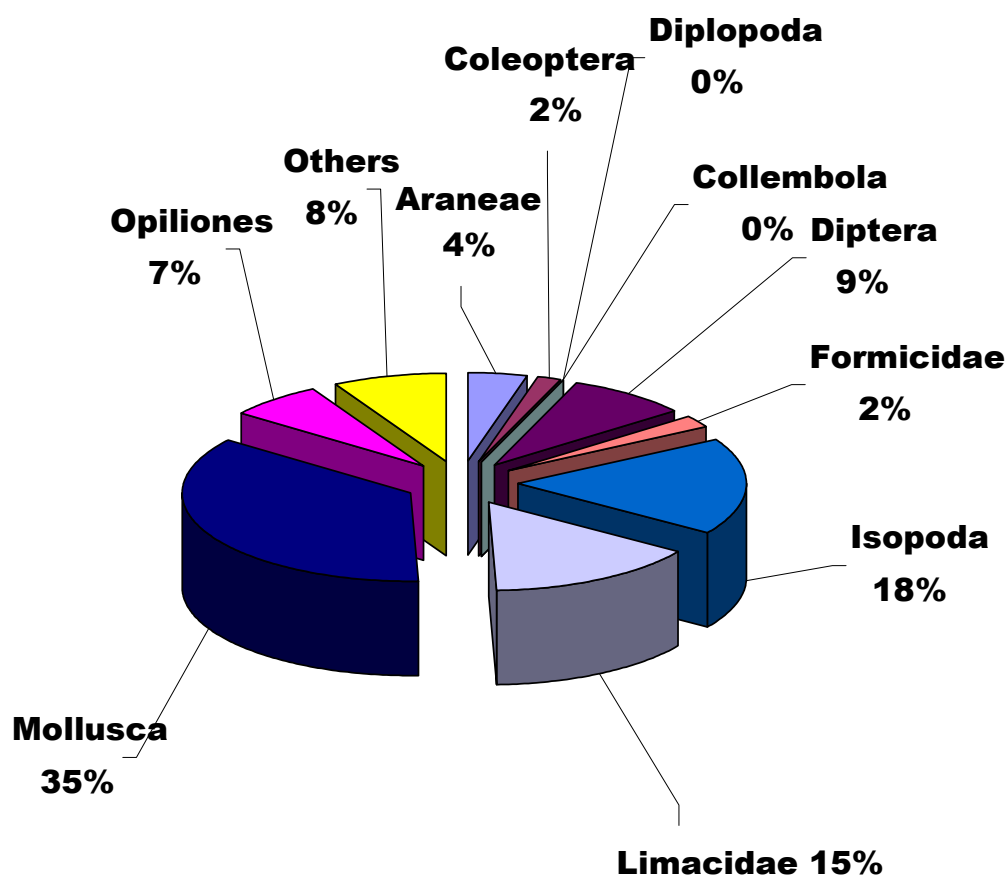
Ποσοστά κύριων ομάδων 2ης δειγματοληψίας



Σχήμα 2: Αποτελέσματα 2^{ης} δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν κατά τη 2^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα έχουν τα δίπτερα (Diptera) 23%, ακολουθούν τα φαλάγγια (Opiliones) 18%, μετά τα σαλιγκάρια (Mollusca) 11% κλπ.

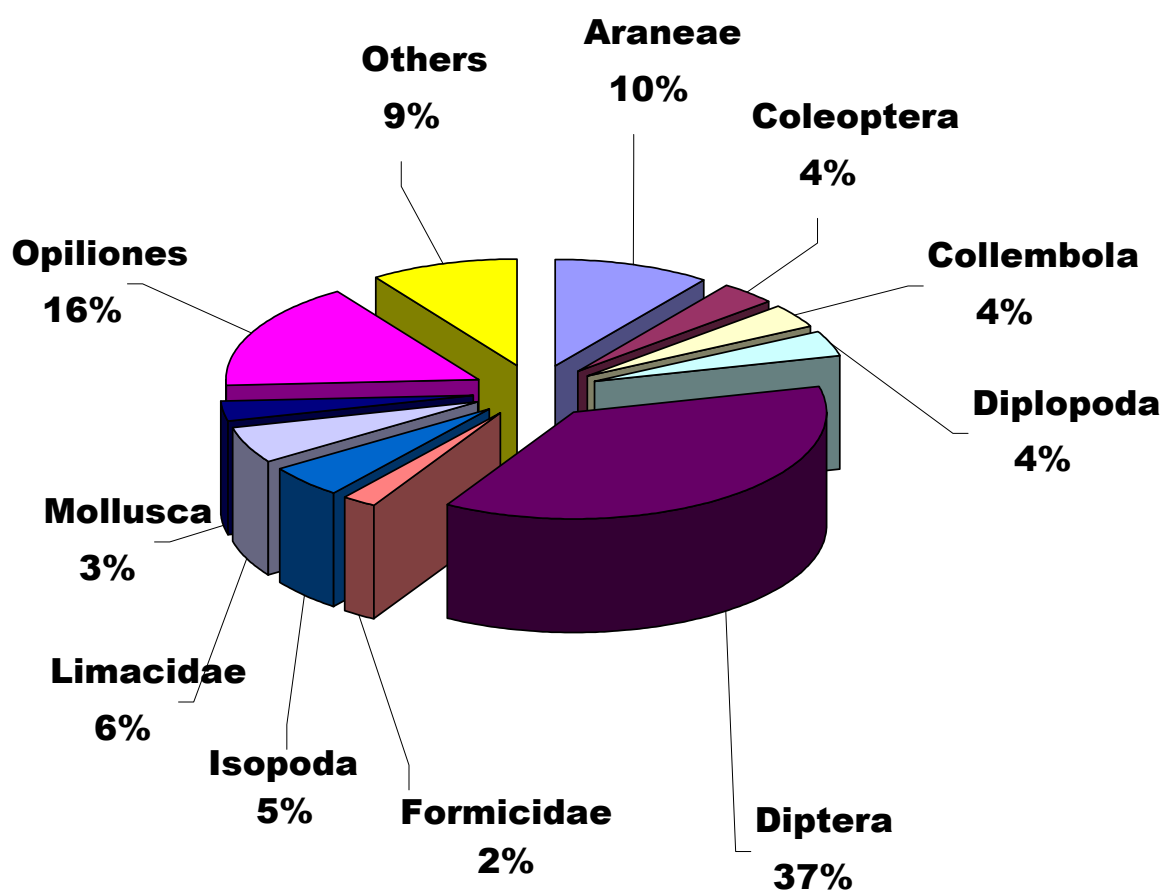
Ποσοστά κύριων ομάδων 3ης δειγματοληψίας



Σχήμα 3: Αποτελέσματα 3^{ης} δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν κατά την 3^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα, έχουν τα σαλιγκάρια (Mollusca) 35%, ακολουθούν τα ισόποδα (Isopoda) 18%, οι γυμνοσάλιαγκες (Limacidae) 15%, κλπ.

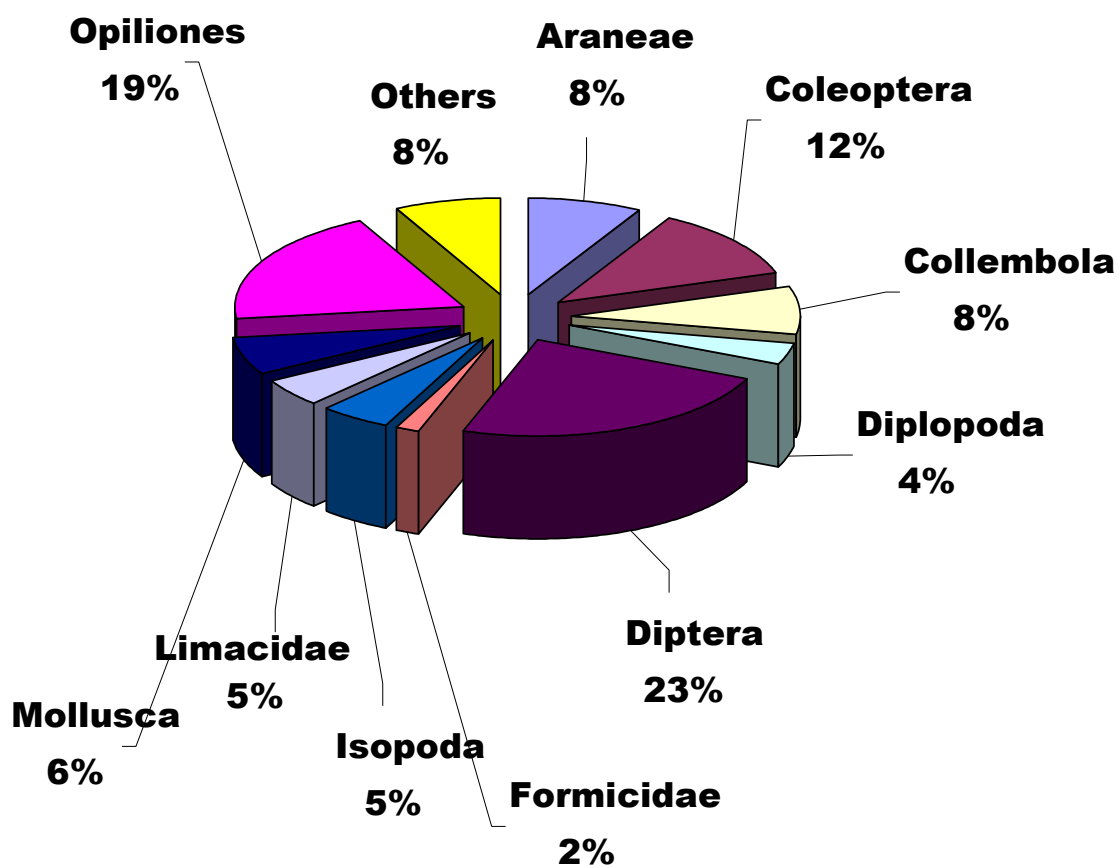
Ποσοστά κύριων ομάδων 4ης δειγματοληψίας



Σχήμα 4: Αποτελέσματα 4^{ης} δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθηκαν κατά την 4^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα έχουν τα δίπτερα (Diptera) 37%, ακολουθούν τα φαλάγγια (Opiliones) 16%, μετά οι αράχνες (Araneae) 10% κλπ. Είναι πρώτη φορά που οι αράχνες βρέθηκαν ανάμεσα στις τρεις πιο άφθονες ομάδες.

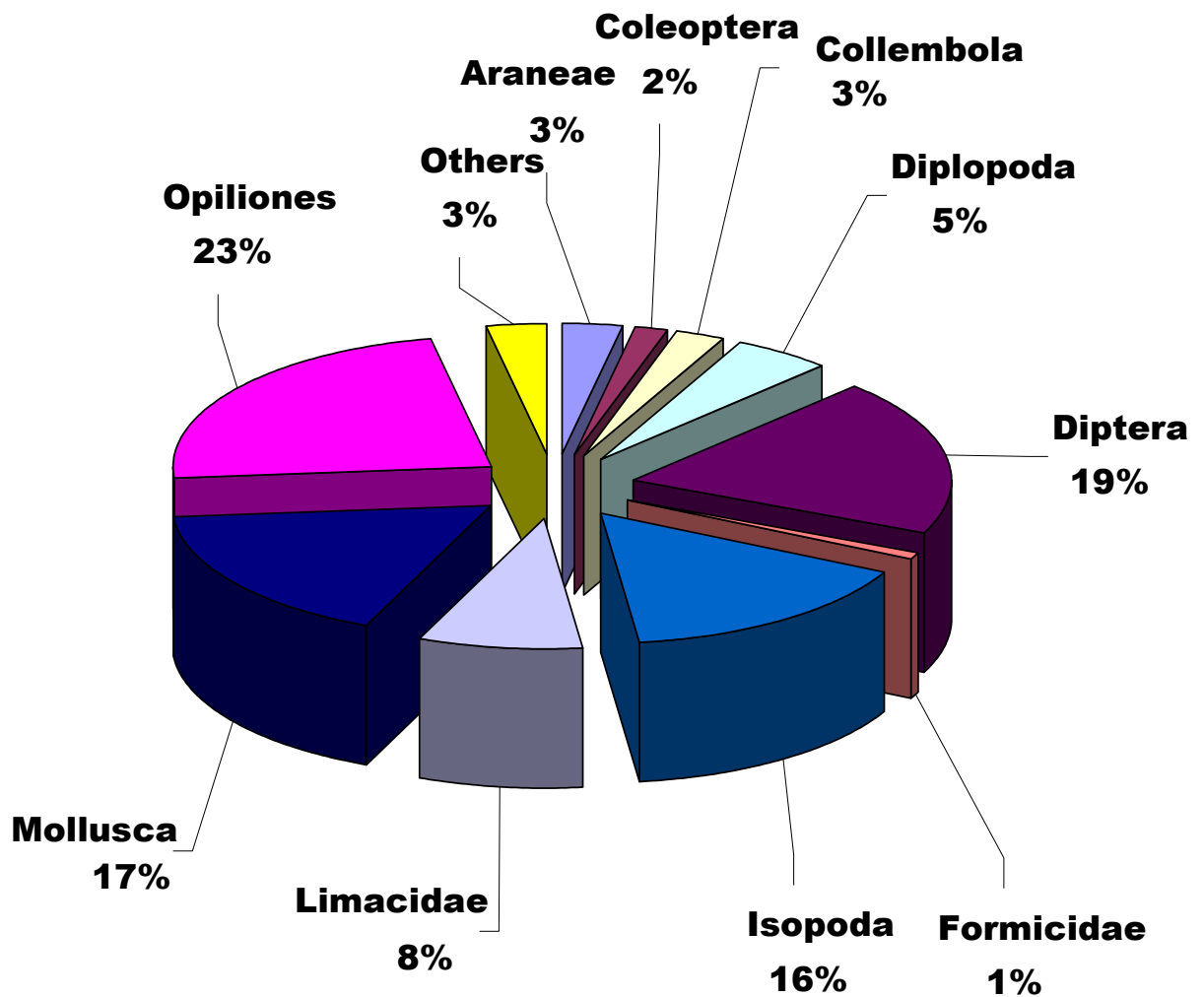
Ποσοστά κύριων ομάδων 5ης δειγματοληψίας



Σχήμα 5: Αποτελέσματα 5^{ης} δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν κατά τη 5^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα έχουν τα δίπτερα (Diptera) 23%, ακολουθούν τα φαλάγγια (Opiliones) με 19%, μετά τα κολεόπτερα (Coleoptera) 12% κλπ. Αντίστοιχα τα Κολεόπτερα για πρώτη φορά συμπεριλαμβάνονται στις τρεις πιο άφθονες ομάδες.

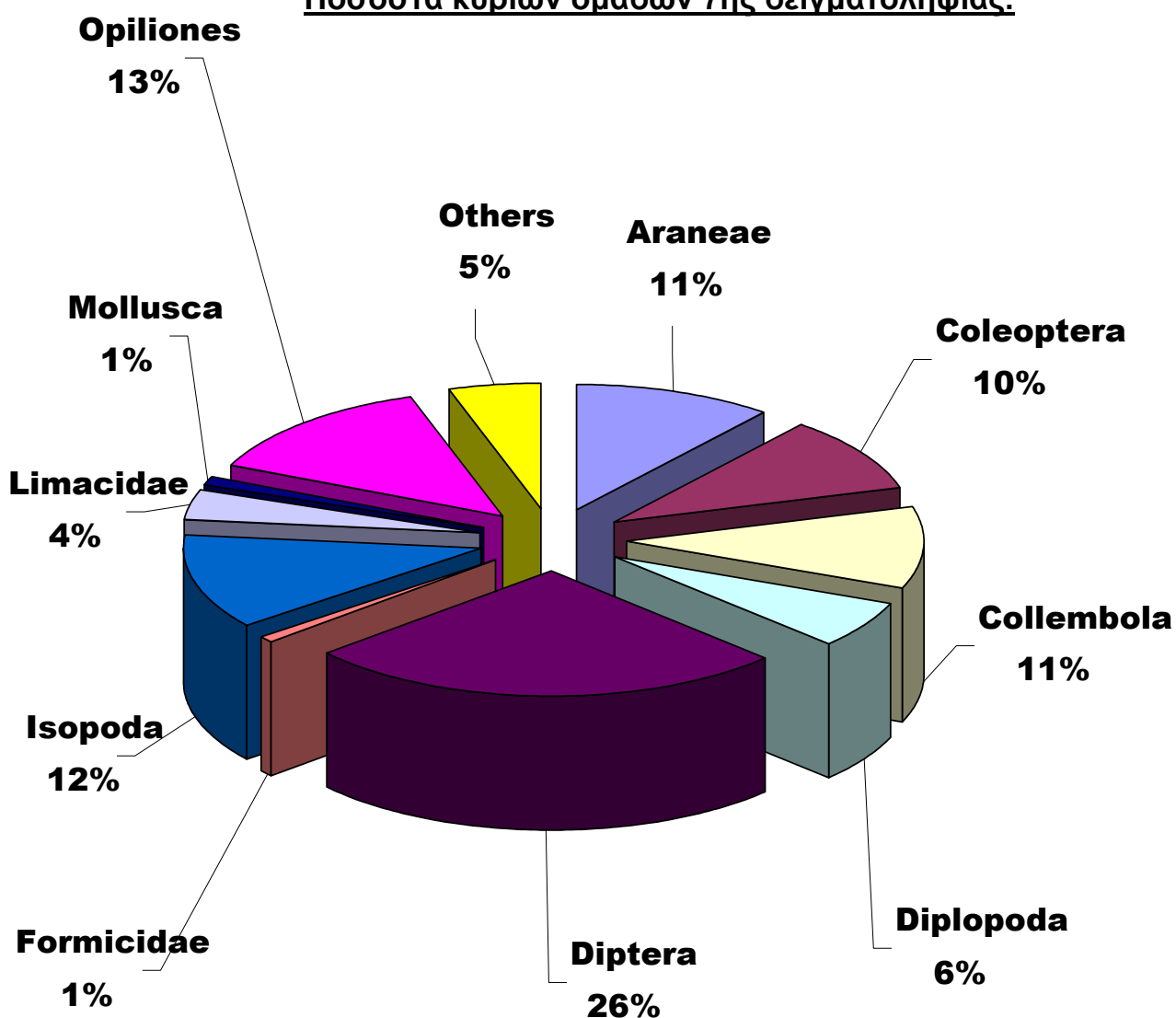
Ποσοστά κύριων ομάδων 6ης δειγματοληψίας



Σχήμα 6: Αποτελέσματα 6^{ης} δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν κατά την 6^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα έχουν τα φαλάγγια (Opiliones) 23%, ακολουθούν τα δίπτερα (Diptera) 19%, μετά τα σαλιγκάρια (Mollusca) με 17% κλπ.

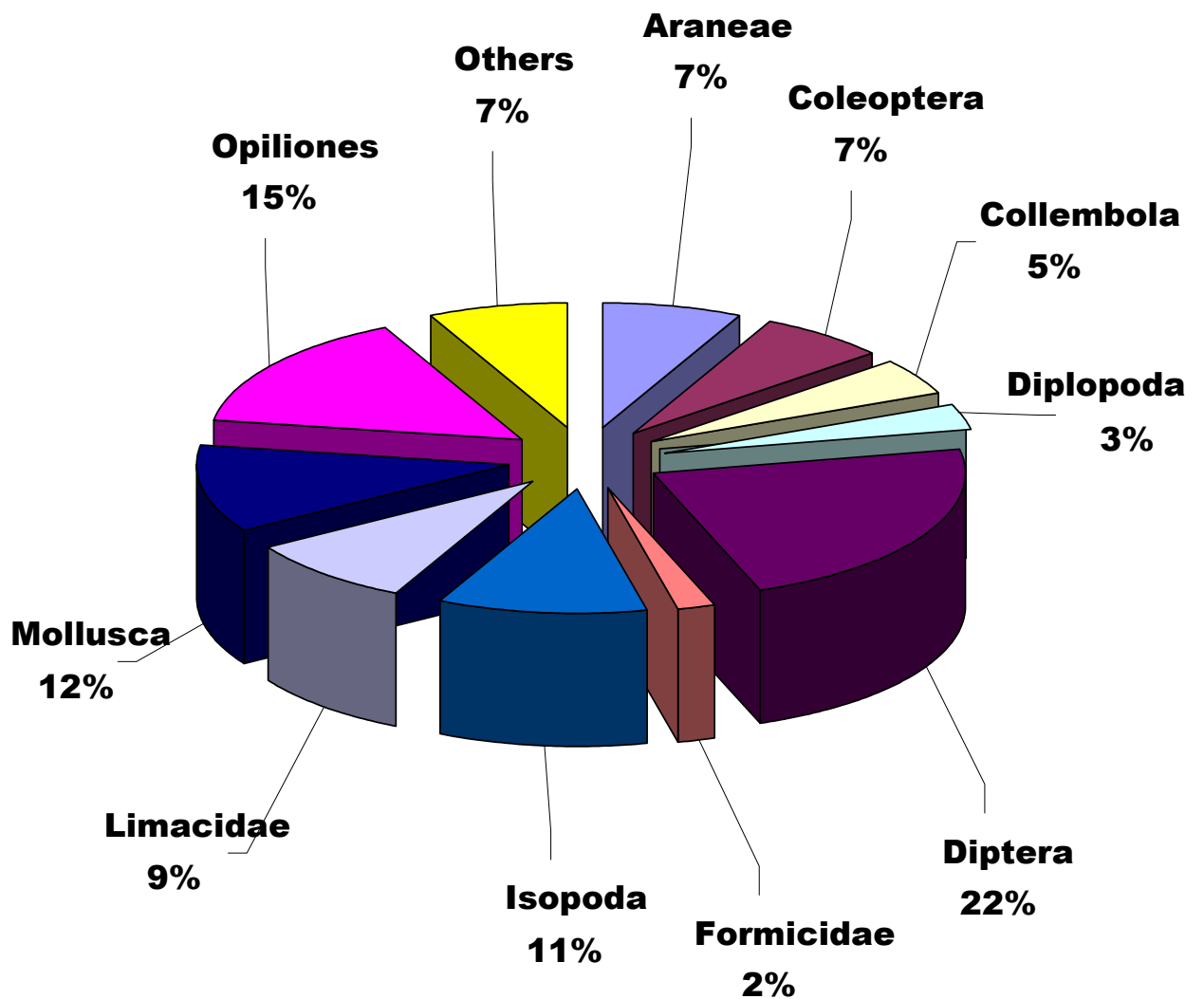
Ποσοστά κύριων ομάδων 7ης δειγματοληψίας.



Σχήμα 7: Αποτελέσματα 7^{ης} δειγματοληψίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν κατά τη 7^η δειγματοληψία και που φαίνονται στο διάγραμμα έχουν τα δίπτερα (Diptera) 26%, ακολουθούν τα φαλάγγια (Opiliones) 13%, τα ισόποδα (Isopoda) 12%, κλπ.

Συνολικά ποσοστά κύριων ομάδων (και από τις 7 δειγματοληψίες)



Σχήμα 8: Αποτελέσματα και από τις 7 δειγματοληψίες

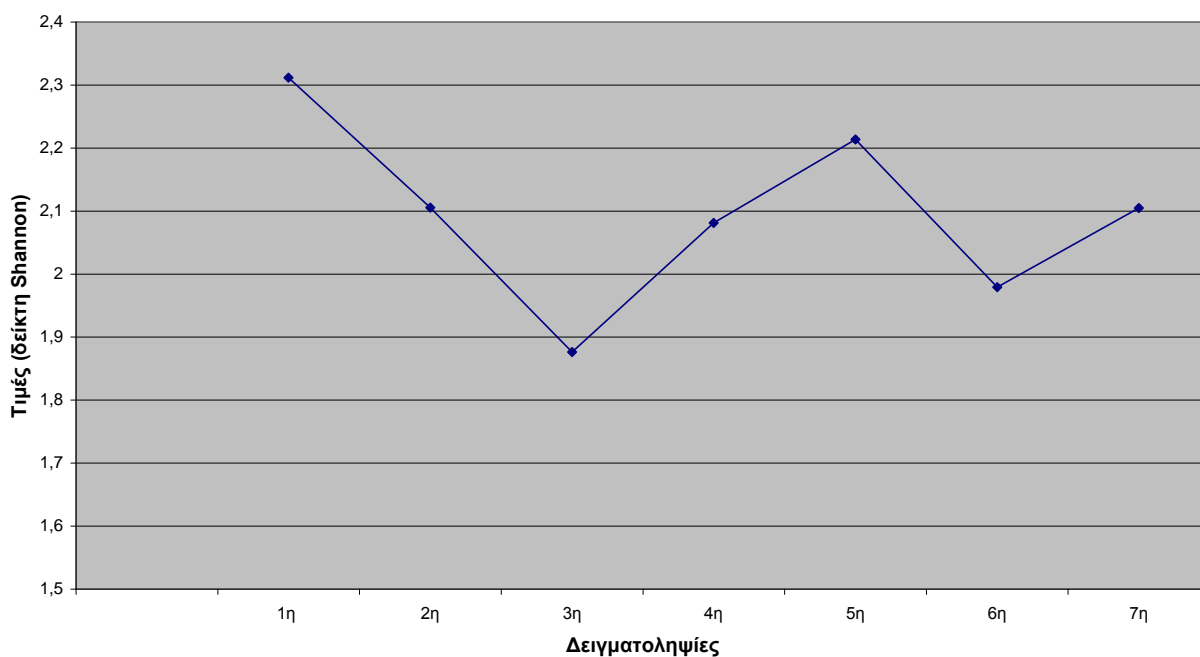
Το μεγαλύτερο ποσοστό από τις κυριότερες ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν και από τις 7 δειγματοληψίες, οι οποίες φαίνονται αθροιστικά στο διάγραμμα, έχουν τα δίπτερα (Diptera) 22%, τα φαλάγγια (Opiliones) 15%, τα σαλιγκάρια (Mollusca) 12%, μετά είναι τα Ισόποδα (Isopoda) 11%, οι γυμνοσάλιαγκες (Limacidae) 9%, κλπ. Δηλαδή εκτός από τα ιπτάμενα Δίπτερα κυριάρχησαν ομάδες σκοτόφιλες (φαλάγγια) και υγρόφιλες (σαλιγκάρια με ή χωρίς κέλυφος και ισόποδα).

Πίνακας 1

Συνολικά ποσοστά των κύριων ομάδων που εμφανίζονται στις πίτες των επτά δειγματοληψιών.

	Συνολικά ποσοστά και για τις επτά δειγματοληψίες							
Κύριες ζωικές ομάδες	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	Σύνολο
Δίπτερα	16%	23%	9%	37%	23%	19%	26%	22%
Opiliones	11%	18%	7%	16%	19%	23%	13%	15%
Mollusca	12%	11%	35%	3%	6%	17%	1%	12%
Isopoda	8%	11%	18%	5%	5%	16%	12%	11%
Limacidae	19%	8%	15%	6%	5%	8%	4%	9%
Coleoptera	8%	10%	2%	4%	12%	2%	10%	7%

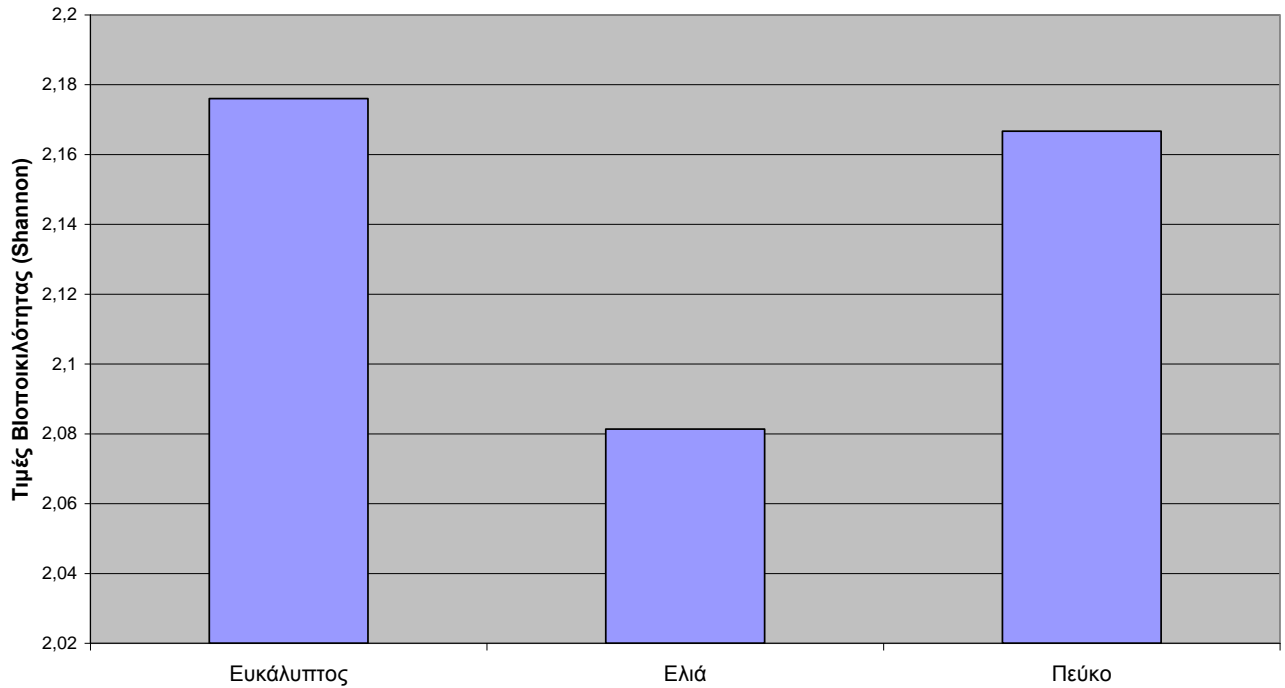
Βιοποικιλότητα (δείκτης Shannon)



Σχήμα 9: Διακύμανση της βιοποικιλότητας, κατά τις δειγματοληψίες

Παρατηρούμε ότι η συνολική βιοποικιλότητα, μετρούμενη με το δείκτη Shannon, λαμβάνει τιμές γύρω από το δύο (περίπου από 1,9 έως 2,3).

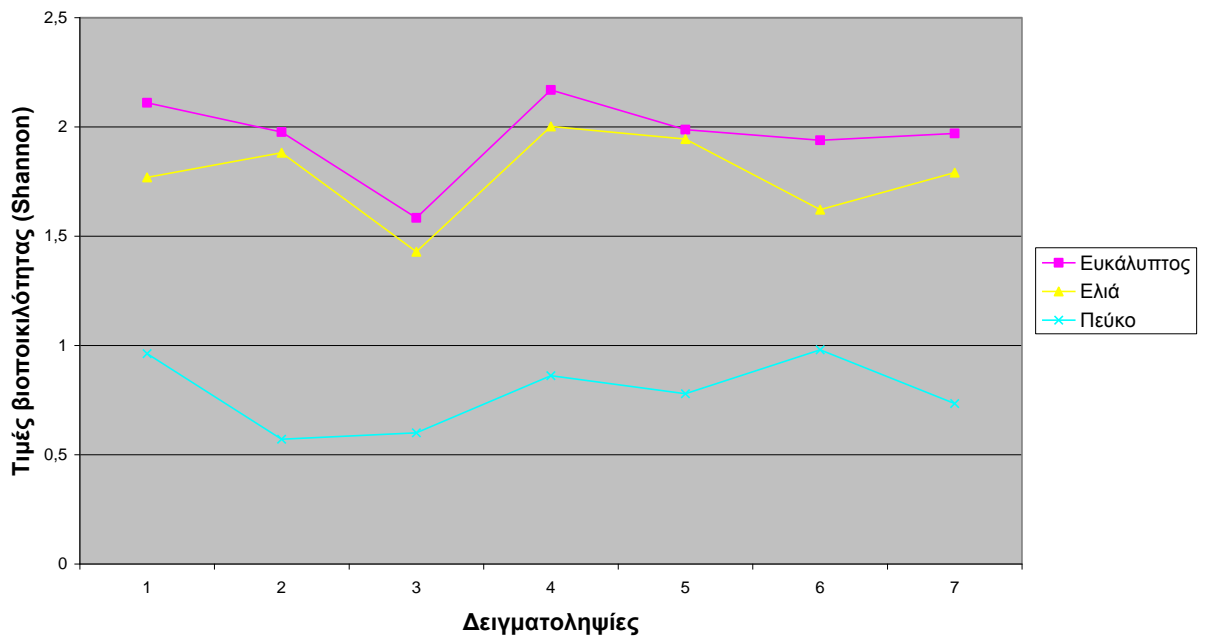
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ



Σχήμα 10: Βιοποικιλότητα στα τρία φυτικά είδη

Εξετάζοντας τη συνολική βιοποικιλότητα ανά είδος (πάντα μέτρηση με το δείκτη Shannon), παρατηρούμε ότι ο ευκάλυπτος παρουσιάζει τη μεγαλύτερη, ενώ το πεύκο ακολουθεί με πολύ μικρή διαφορά. Η ελιά έχει διαφορά περίπου 0,10 από τον ευκάλυπτο.

Εβδομαδιαίες τιμές βιοποικιλότητας



Σχήμα 11: Διακύμανση βιοποικιλότητας κατά τις δειγματοληψίες

Αντίθετα, εξετάζοντας τις εβδομαδιαίες (ανά δειγματοληψία) τιμές βιοποικιλότητας, ο ευκάλυπτος προηγείται με πολύ μικρή διαφορά από την ελιά και ακολουθεί το πεύκο. Τα δύο είδη με τις μεγαλύτερες τιμές βιοποικιλότητας σχεδόν συνδιακυμάνονται.

4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τις επτά δειγματοληψίες βλέπουμε ότι οι ζωικές ομάδες που συνελήφθησαν περισσότερο ήταν κατ' αρχήν τα Δίπτερα (Diptera), με συνολικό ποσοστό 22%, που κυμάνθηκε σε διψήφιο ποσοστό στις έξι δειγματοληψίες (από 16% έως 37%) και μόνο σε μία δειγματοληψία είχε μονοψήφιο ποσοστό, συγκεκριμένα στην τρίτη με 9%.

Μετά είναι τα φαλάγγια (Opiliones), που συγκεντρώνουν συνολικό ποσοστό 15% που κυμαίνεται σε διψήφια ποσοστά σε όλες τις δειγματοληψίες (από 11% μέχρι 23%) και μόνο στην τρίτη δειγματοληψία το ποσοστό είναι μονοψήφιο 7%.

Με διάφορες διακυμάνσεις στις τιμές τους ακολούθησαν τα Σαλιγκάρια (Mollusca) με συνολικό ποσοστό 12% που κυμάνθηκε σε διψήφιο ποσοστό στις τέσσερις δειγματοληψίες (από 12% έως 35%) και στις υπόλοιπες δειγματοληψίες είχαν μονοψήφιο ποσοστό, συγκεκριμένα στην τέταρτη με 3% στην πέμπτη με 6% και στην έβδομη με 1%.

Ακολουθούν τα Ισόποδα (Isopoda), που το συνολικό τους ποσοστό είναι 11%, με τα ποσοστά να κυμαίνονται σε διψήφια στη δεύτερη, στην τρίτη, στην έκτη και στην έβδομη, με ποσοστά 11%, 18%, 16% και 12% αντίστοιχα, και σε μονοψήφια στην πρώτη, στην τέταρτη και στην πέμπτη δειγματοληψία με ποσοστά 8%, 5%, και 5% αντίστοιχα.

Οι Γυμνοσάλιαγκες (Limacidae) με συνολικό ποσοστό παγίδευσης 9% είχαν ποσοστά μονοψήφια στις περισσότερες δειγματοληψίες, και μόνο σε δυο δειγματοληψίες, συγκεκριμένα στην πρώτη και στην τρίτη, είχαν ποσοστά 19% και 15% αντίστοιχα.

Στη συνέχεια είναι τα Κολεόπτερα (Coleoptera), που είχαν συνολικό ποσοστό 7%, με τα περισσότερα ποσοστά στις επτά δειγματοληψίες να είναι μονοψήφια και μόνο στη δεύτερη, πέμπτη και στην έβδομη τα ποσοστά είναι διψήφια με 10%, 12% και 10% αντίστοιχα.

Από αυτές λοιπόν τις τάξεις ασπόνδυλων, με τα πιο μεγάλα ποσοστά παγίδευσης, βλέπουμε να προηγούνται τα Δίπτερα με μεγαλύτερα ποσοστά παγίδευσης.

Τα υγρόφιλα ζώα, όπως τα Σαλιγκάρια, οι Γυμνοσάλιαγκες, τα Ισόποδα, τα Φαλάγγια και κάποια Κολεόπτερα, παρουσιάζουν ικανό ποσοστό παγίδευσης.

Χρησιμοποιώντας στοιχεία από το EXCEL αναζητήσαμε στο SPSS, που είναι ένα στατιστικό πρόγραμμα ανάλυσης, στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις απόλυτες και τις ποσοστιαίες συγκεντρώσεις των ζωικών ομάδων, στα τρία διαφορετικά φυτικά είδη που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα. Χρησιμοποιήσαμε την ANOVA (Analysis of Variance) και τέσσερις post hoc ελέγχους (Duncan, Tukey, Scheffe και LSD).

Έτσι αναλύοντας τα αποτελέσματα με χρήση του (SPSS 17.0) είδαμε ότι τα Διπλόποδα σε απόλυτους αριθμούς δεν είναι στατιστικά τα ίδια σε όλα τα είδη δέντρων (ANOVA με πιθανότητα σχεδόν 95%). Προκύπτει ότι είναι περισσότερα στην Ελιά από ότι στον Ευκάλυπτο (σύμφωνα με τους post hoc ελέγχους Duncan και LSD).

Στα ποσοστά Διπλόποδων η Ελιά προκύπτει τελείως διαφορετική από τα άλλα δυο είδη (Πεύκο και Ευκάλυπτο) σύμφωνα και με τους τέσσερις post hoc ελέγχους που χρησιμοποιήσαμε. (Ποσοστό ANOVA 99%).

Στα μυρμήγκια ο Ευκάλυπτος έχει περισσότερα από την Ελιά σύμφωνα με τους ελέγχους Duncan και LSD.

Οι αριθμοί των ισόποδων που συνελήφθηκαν διαφέρουν ώστε όλοι οι έλεγχοι να εμφανίζουν ότι στον Ευκάλυπτο συνελήφθηκαν περισσότερα ισόποδα από ότι στην Ελιά (ANOVA 99%).

Αν αντί για αριθμούς χρησιμοποιήσουμε ποσοστά εμφανίζεται ως σχεδόν βέβαιο (πρακτικά ANOVA 100%) ότι ο Ευκάλυπτος έχει περισσότερα ισόποδα και από την Ελιά και το Πεύκο σύμφωνα και με τους τέσσερις ελέγχους που χρησιμοποιήσαμε.

Για τους γυμνοσάλιαγκες είδαμε ότι και σύμφωνα με τους απόλυτους αριθμούς και σύμφωνα με τα ποσοστά διαφοροποιούνται στη σύλληψη τους στην Ελιά, που την προτιμούν έναντι και του Ευκαλύπτου και του Πεύκου (ANOVA 99%, τέσσερα post hoc tests).

Τα σαλιγκάρια με κέλυφος (στους πίνακες ως Mollusca) δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά.

Για τα Φαλάγγια βρέθηκε, σύμφωνα και με τους τέσσερις ελέγχους που χρησιμοποιήσαμε, ότι προτιμάνε το Πεύκο, λόγω του ότι στο Πεύκο υπάρχει πιο πολύ σκίαση από τα άλλα δυο είδη δέντρων του πειράματος, τον Ευκάλυπτο και την Ελιά. και τα Φαλάγγια είναι κυρίως σκοτόφιλα ζώα. (ANOVA 99%).

Παρατηρήσαμε ότι η συνολική βιοποικιλότητα, μετρούμενη με το δείκτη Shannon, λάμβανε τιμές γύρω από το δύο (περίπου από 1,9 έως 2,3). Δηλαδή σχετικά υψηλές, σε σχέση με ανάλογες μελέτες.

Εξετάζοντας τις συνολικές τιμές βιοποικιλότητας, πάντα με τον ίδιο δείκτη, ξεχωριστά στις παγίδες κάτω από κάθε φυτικό είδος, παρατηρήσαμε ότι ο ευκάλυπτος παρουσιάζει τη μεγαλύτερη (2,176), ενώ το πεύκο ακολουθεί με πολύ μικρή διαφορά (2,167).

Αντίθετα, εξετάζοντας τις εβδομαδιαίες (ανά δειγματοληψία) τιμές βιοποικιλότητας, στις παγίδες που αντιστοιχούσαν στο κάθε φυτικό είδος, ο ευκάλυπτος έχει πολύ μικρή διαφορά από την ελιά και ακολουθεί το πεύκο. Οι μέσοι όροι είναι στον ευκαλυπτο 1,96 στην ελιά 1,78 και στο πεύκο 0,78. Αυτό σε σύγκριση με προηγούμενες μελέτες σε ελαιώνες είναι μάλλον άνω του μέσου. Σε μια μικρή βιβλιογραφική ανασκόπηση βρήκαμε σε έξι ελαιώνες Μεσσαράς τιμές βιοποικιλότητας (Shannon) κατά Μ.Ο. από 0,97 έως 1,78 (Νούσιας 2005). Δηλαδή η δική μας τιμή συμπίπτει με τη μεγαλύτερη από τις έξι. Επίσης οι τιμές βιοποικιλότητας στις ελιές (από 1,43 έως 2 περίπου) και στον ευκάλυπτο (από 1,58 έως 2,17 περίπου) δεν εμφανίζουν κυρίως ακραίες χαμηλές τιμές, όπως στη Μεσσαρά και σε άλλες εργασίες (ελαιώνες Τυλίσου από 1,2 έως 2,2 περίπου, Κεκερή, 2009).

Τιμές βιοποικιλότητας γύρω στο 2 έχουν καταγραφεί και σε άλλη εργασία στο χώρο του ΤΕΙ, με διάφορα είδη δένδρων (Δαριβιανάκη, 2013).

Η βιοποικιλότητα στο πεύκο ανά δειγματοληψία, υστερεί από τα δύο άλλα φυτικά είδη (πρακτικά ANOVA 100%), σύμφωνα και με όλους τους δείκτες post hoc που χρησιμοποιήσαμε.

5.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αγγλόφωνη

- Arnold. E.N. 2002. Reptiles and Amphibians .Collins Publ .London. 288 pp.
- Bano, K. & Krishnamoorthy, R.V. 1981. Relative rates of litter decomposition and humification of various soils by the millipede *Jonespeltis splendidus*. *Proc. II All India Symp. Soil. Biol. Ecol.* U.A.S. Tech.,37: 87-92.
- Chinery.M.1986.Insects of Britain and western Europe. Collins Publ. London. 320 pp.
- Enghoff H., Dohle W. & Blower J. G. 1993. Anamorphosis in millipedes (Diplopoda)—the present state of knowledge with some developmental and phylogenetic considerations. *Zoological Journal of the Linnean Society* 109(2): 103–234.
- Jones D.1983. Spiders of Britain and Northern Europe. Country life Publ. Feltham 320 pp.
- Lyford, W.H. Jnr.1943. The palatability of freshly fallen forest tree leaves to millipedes. *Ecology* 24, 252-261.
- O' Neill, R.V. 1969. Comparative dessication tolerance in seven species of millipedes. *Amer. Midl. Nat.*, 6 (82): 182-187.
- Sakwa, W.N. 1974. A consideration of the chemical basis of food preference in millipedes. *Symp Zool. Soc. London.* 32: 329-346.

Ελληνική

- Αραμπατζής Θ.Ι. 1998. Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα .Οικολογική κίνηση Δράμας-Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας (εκδ.) τόμος 1, Δράμα.
- Αραμπατζής Θ.Ι. 2001. Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα .Οικολογική κίνηση Δράμας-Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας (εκδ.) τόμος 2, Δράμα.
- Βαρδινογιάννη. Κ.1994. Βιογεωγραφία των χερσαίων μαλακίων στο νότιο νησιωτικό αιγιακό τόξο. Διδακτορική Διατριβή Πανεπιστημίου Αθηνών. Αθήνα.330.
- Δαριβιανάκη .Ε 2013. Μελέτη για βιοποικιλότητα και βιομάζα στα διάφορα τροφικά επίπεδα καταναλωτών στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Πτυχιακή Μελέτη. ΑΤΕΙ Κρήτης. Ηράκλειο.61
- Καραμαούνα .Μ.1987. Οικολογία των διπλοπόδων σε μεσογειακούς βιότοπους κωνοφόρων της νότιας Ελλάδας. Διδακτορική Διατριβή. Βιολογικό τμήμα Πανεπιστημίου Αθηνών. Αθήνα 252.
- Κεκερή. Ε. 2009. Σύγκριση εδαφικής πανίδας και ιπτάμενης εντομοπανίδας σε δυο ποικιλίες ελαιοδέντρων σε ένα ελαιώνα της Τυλίσου. Πτυχιακή Μελέτη. ΑΤΕΙ Κρήτης. Ηράκλειο. 74.
- Μυλωνάς Α.1982. Μελέτη πάνω στη ζωογεωγραφία και οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστημίου Αθηνών. Αθήνα.236.
- Νούσιας Π. 2005. Μελέτη εδαφικής πανίδας σε ελαιώνες της Μεσσαράς σε διαφορετικά συστήματα παράγωγης. Πτυχιακή Μελέτη. ΑΤΕΙ Κρήτης. Ηράκλειο, 64.
- Πελεκάσης. Κ.Ε.Δ. 1986. Μαθήματα γεωργικής εντομολογίας. Εκδ. Καραμπερόπουλος. Αθήνα. Σελ. 357.

6.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Συλλήψεις 1^{ης} δειγματοληψίας

TAXA (7/12/2012)	1ΕΥ	2ΕΥ	3ΕΥ	4ΕΥ	1ΕΛ	2ΕΛ	3ΕΛ	4ΕΛ	1ΠΕ	2ΠΕ	3ΠΕ	4ΠΕ	ΣΥΝΟΛΟ
Acarina (Ακάρεια)			1										1
Aphids (Αφίδες)													0
Araneae (Αράχνες)		4	1				2					1	8
Carabus			1			1	1	1	1				5
Chilopoda (Χειλόποδα)	1												1
Coleoptera (Κολεόπτερα)									2	14		2	18
Collembola (Κολλέμβολα)			9										9
Dermaptera (Δερμάπτερα)													0
Diplopoda (Διπλόποδα)											1	1	2
Diptera (Δίπτερα)		4	1		1		5	4	6	10		4	35
Embioptera (Εμβιόπτερα)													0
Formicidae (Μυρμήγκια)	1	1	3			1			1	1		3	11
Hemipt./Hetero. (Ετερόπτερα)													0
Hemipt./Homo (Ομόπτερα)													0
Hymenoptera (Υμενόπτερα)								1				1	2
Isopoda (Ισόποδα)	2		10				1	1		1	1	2	18
Larvae (Προνύμφες Διπτέρων)													0
Larvae (Προνύμφες Κολεοπτ.)		1	1		1			1					4
Larvae (Προνύμφες Λεπιδόπτ.)													0
Larvae (Προνύμφες Νευροπτ.)						1							1
Limacidae (Γυμνοσάλιαγκες)		1			10	9	3	4	2	7	2	2	40
Mammals (Θηλαστικά)													0
Mecoptera (Μηκόπτερα)								1					1
Mollusca (Gasteropoda) Σάλιγκ.	2		14		1	1			2		1	5	26
Ocypus												1	1
Oligochaeta (Γεωσκώληκες)						1							1
Opiliones (Φαλάγγια)			4				4	7	4	3		1	23
Orthoptera (Ορθόπτερα)													0
Pseudoscorpions (Ψευδοσκορπ.)													0
Pseudocypus													0
Psocoptera (Ψωκόπτερα)													0
Reptiles (Ερπετά)													0
Scarabaeidae						1	3	4	2				10
Staphylinidae													0
Tapinopterus													0
Thysanoptera (Θρίπες)													0
Thysanura (Θυσάνουρα)													0
TOTAL	6	11	45	0	13	15	19	24	20	36	5	23	217

Πίνακας 3: Συλλήψεις 2^{ης} δειγματοληψίας

TAXA (14/12/2012)	1ΕΥ	2ΕΥ	3ΕΥ	4ΕΥ	1ΕΛ	2ΕΛ	3ΕΛ	4ΕΛ	1ΠΕ	2ΠΕ	3ΠΕ	4ΠΕ	ΣΥΝΟΛΟ
Acarina (Ακάρεια)													0
Aphids (Αφίδες)													0
Araneae (Αράχνες)		1	2		3	1	3	1	1	1	1		14
Carabus			2				1				1		4
Chilopoda (Χειλόποδα)													0
Coleoptera (Κολεόπτερα)	1		3		2	1	2		5	2	1		17
Collembola (Κολλέμβολα)													0
Dermoptera (Δερμάπτερα)													0
Diplopoda (Διπλόποδα)				1		1						1	3
Diptera (Δίπτερα)	4	4	4	1		2	4	2	3	1	7	5	37
Embiodera (Εμβιόπτερα)													0
Formicidae (Μυρμήγκια)		1	1	1					1				4
Hemipt./Hetero. (Ετερόπτερα)													0
Hemipt./Homo (Ομόπτερα)													0
Hymenoptera (Υμενόπτερα)			1										1
Isopoda (Ισόποδα)		2	13		1		1			1			18
Larvae (Προνύμφες Διπτέρων)													0
Larvae (Προνύμφες Κολεοπτ.)					1		1						2
Larvae (Προνύμφες Λεπιδόπτ.)													0
Larvae (Προνύμφες Νευροπτ.)													0
Limacidae (Γυμνοσάλιαγκες)	1			1	1	4	4		3				14
Mammals (Θηλαστικά)													0
Mecoptera (Μηκόπτερα)													0
Mollusca (Gasteropoda) Σαλιγκ.	1	4	8	2					1	1		1	18
Ocypus													0
Oligochaeta (Γεωσκώληκες)													0
Opiliones (Φαλάγγια)			6	1	3	1	5	3		3	5	3	30
Orthoptera (Ορθόπτερα)													0
Pseudoscorpions (Ψευδοσκορπ.)													0
Pseudocypus							1						1
Psocoptera (Ψωκόπτερα)													0
Reptiles (Ερπετά)													0
Scarabaeidae	1												1
Staphylinidae			1				1						2
Tapinopterus													0
Thysanoptera (Θρίπες)													0
Thysanura (Θυσάνουρα)			1										1
TOTAL	8	12	42	7	11	10	23	6	14	9	15	10	167

TOTAL	16	10	45	33	4	21	17	6	15	11	20	25	223
--------------	----	----	----	----	---	----	----	---	----	----	----	----	-----

Araneae (Αράχνες)			2	1		1	2			2	1		9
Coleoptera (Κολεόπτερα)	2		1								1		4
Collembola (Κολλέμβολα)													0
Diplopoda (Διπλόποδα)													0
Diptera (Δίπτερα)	1		5	2		1	2		4	1	2	1	19
Formicidae (Μυρμήγκια)			1	3		1							5
Isopoda (Ισόποδα)	1		21	18									40
Limacidae (Γυμνοσάλιαγκες)	2	1	1		4	6	10	5	2	2			33
Mollusca (Gasteropoda) Σαλιγκ.	10	7	12	6		10			1	5	10	19	80
Opiliones (Φαλάγγια)			1	1		1	2		7	1	2		15
Others (Άλλα)	0	2	1	2	0	1	1	1	1	0	4	5	18
													223

Πίνακας 6: Συλλήψεις κύριων ομάδων, βάσει των οποίων έγινε το κυκλικό διάγραμμα της 3^{ης} Δειγματοληψίας.

Πίνακας 11: Συλλήψεις 6^{ης} δειγματοληψίας

taxa (25/1/2013)	1ΕΥ	2ΕΥ	3ΕΥ	4ΕΥ	1ΕΛ	2ΕΛ	3ΕΛ	4ΕΛ	1ΠΕ	2ΠΕ	3ΠΕ	4ΠΕ	ΣΥΝΟΛΟ
Acarina (Ακάρεια)													0
Aphids (Αφίδες)													0
Araneae (Αράχνες)			1				1			2	2	1	7
Carabus													0
Chilopoda (Χειλόποδα)													0
Coleoptera (Κολεόπτερα)				2					1			1	4
Collembola (Κολλέμβολα)		1	1	1	1				1			1	6
Dermaptera (Δερμάπτερα)													0
Diplopoda (Διπλόποδα)	4						1	1			3	2	11
Diptera (Δίπτερα)	1	2	6		4		7	10	1	3	3	8	45
Embioptera (Εμβιόπτερα)													0
Formicidae (Μυρμήγκια)			1									1	2
Hemipt./Hetero. (Ετερόπτερα)													0
Hemipt./Homo (Ομόπτερα)													0
Hymenoptera (Υμενόπτερα)													0
Isopoda (Ισόποδα)			16		1				15	1		3	36
Larvae (Προνύμφες Διπτέρων)													0
Larvae (Προνύμφες Κολεοπτ.)							1	1					2
Larvae (Προνύμφες Λεπιδόπτ.)													0
Larvae (Προνύμφες Νευροπτ.)													0
Limacidae (Γυμνοσάλιαγκες)		1		1	1	7	3	4		2			19
Mammals (Θηλαστικά)													0
Mecoptera (Μηκόπτερα)													0
Mollusca (Gasteropoda) Σαλιγκ.	3	1	5	2	2	4		2	7	6	2	6	40
Ocyrus													0
Oligochaeta (Γεωσκώληκες)												1	1
Opiliones (Φαλάγγια)			4		3				8	11	7	21	54
Orthoptera (Ορθόπτερα)													0
Pseudoscorpions (Ψευδοσκορπ.)													0
Pseudocypus							1						1
Psocoptera (Ψωκόπτερα)													0
Reptiles (Ερπετά)													0
Scarabaeidae													0
Staphylinidae									1	1			2

Thysanura (Θυσάνουρα)														0
TOTAL	35	23	15	26	34	24	52	25	45	36	16	28	359	

Πίνακας 14: Συλλήψεις κύριων ομάδων, βάσει των οποίων έγινε το κυκλικό διάγραμμα της 7^{ης} Δειγματοληψίας

Araneae (Αράχνες)	11	4	1	2	4	5	2	2	3	2	1	2	39
Coleoptera (Κολεόπτερα)	1	7		3	7	6			4	1		6	35
Collembola (Κολλέμβολα)	5	1		1	6	4	2	4		12	3		38
Diplopoda (Διπλόποδα)	1			2	1	1		1	3		9	4	22
Diptera (Δίπτερα)	4	6	1	1	3	2	45	9	9	5	2	7	94
Formicidae (Μυρμήγκια)		1	1								1		3
Isopoda (Ισόποδα)	1		9	15					17			2	44
Limacidae (Γυμνοσάλιαγκες)					1	4		5	4				14
Mollusca (Gasteropoda) Σαλιγκ.	1	1				1						1	4
Opiliones (Φαλάγγια)	9	1	2		9	1	1		4	15		6	48
Others (Άλλα)	2	2	1	2	3	0	2	4	1	1	0	0	18
													359

Πίνακας 15: Συλλήψεις κύριων ομάδων, βάσει των οποίων έγινε το κυκλικό διάγραμμα της και για τις επτά Δειγματοληψίες συνολικά.

Taxa/Παγίδες	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	Σ
Araneae (Αράχνες)	8	14	9	24	15	7	39	116
Coleoptera (Κολεόπτερα)	18	17	4	9	22	4	35	109
Collembola (Κολλέμβολα)	9	0	0	9	15	6	38	77
Diplopoda (Διπλόποδα)	2	3	0	9	7	11	22	54
Diptera (Δίπτερα)	35	37	19	91	44	45	94	365
Formicidae (Μυρμήγκια)	11	4	5	5	3	2	3	33
Isopoda (Ισόποδα)	18	18	40	12	9	36	44	177
Limacidae (Γυμνοσάλιαγκες)	40	14	33	14	9	19	14	143
Mollusca (Gasteropoda) Σαλιγκ.	26	18	80	7	12	40	4	187
Opiliones (Φαλάγγια)	23	30	15	40	36	54	48	246
Others (Άλλα)	27	12	18	23	14	7	18	119

Αποτελέσματα από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων μας στο SPSS 17.0. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των κύριων ομάδων, όπου εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε αριθμούς, και/ή ποσοστά, σύμφωνα τουλάχιστον με ένα από

ANOVA

Διπλόποδα_Αριθμοί

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1039,143	2	519,571	3,322	,059
Within Groups	2815,429	18	156,413		
Total	3854,571	20			

τους
post
hoc
δείκτ
ες.

Πίνακας 16: ANOVA για αριθμούς συλληφθέντων Διπλοπόδων

Πίνακας 17: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για αριθ. Διπλοπόδων.

Διπλόποδα_Αριθμοί

	ΔΕΝΤΡΑ	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	Ευκαλ.	7	1,43	
	Πεύκο	7	5,14	5,14
	Ελιά	7		17,86
	Sig.		,585	,073

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως ο δείκτης του Duncan παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 18: ANOVA για αριθμούς ποσοστών Διπλοπόδων

ANOVA

Διπλόποδα_Ποσοστά

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1660,978	2	830,489	6,474	,008
Within Groups	2309,190	18	128,288		
Total	3970,167	20			

Πίνακας 19: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για ποσοστά Διπλοπόδων.

Διπλόποδα_Ποσοστά

		N	Subset for alpha = 0.05	
ΔΕΝΤΡΑ			1	2
Tukey HSD ^a	Ευκαλ.	7	2,1429	
	Πεύκο	7	4,7084	
	Ελιά	7		22,1603
	Sig.		,906	1,000
Duncan ^a	Ευκαλ	7	2,1429	
	Πεύκο	7	4,7084	
	Ελιά	7		22,1603
	Sig.		,677	1,000
Scheffe ^a	Ευκαλ	7	2,1429	
	Πεύκο	7	4,7084	
	Ελιά	7		22,1603
	Sig.		,915	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 20: ANOVA για αριθμούς Formicidae

ANOVA

Formicidae_αρ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10,286	2	5,143	2,512	,109
Within Groups	36,857	18	2,048		
Total	47,143	20			

Πίνακας 21: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για αριθμούς Formicidae.

Formicidae_αριθμοί

	ΔΕΝΤΡΑ	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	Ελιά	7	,71	
	Πεύκο	7	1,57	1,57
	Ευκαλ.	7		2,43
	Sig.		,277	,277

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως ο δείκτης του Duncan παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 22: ANOVA για αριθμούς Ισόποδων

ANOVA

Ισόποδα_Αριθμοί

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	890,571	2	445,286	6,079	,010
Within Groups	1318,571	18	73,254		
Total	2209,143	20			

Πίνακας 23: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για αριθμούς Ισόποδων.

Ισόποδα_Αριθμ

		N	Subset for alpha = 0.05	
ΔΕΝΤΡΑ			1	2
Tukey HSD ^a	Ελιά	7	1,00	
	Πεύκο	7	7,43	7,43
	Ευκαλ.	7		16,86
	Sig.		,359	,127
Duncan ^a	Ελιά	7	1,00	
	Πεύκο	7	7,43	7,43
	Ευκαλ.	7		16,86
	Sig.		,177	,054
Scheffe ^a	Ελιά	7	1,00	
	Πεύκο	7	7,43	7,43
	Ευκαλ.	7		16,86
	Sig.		,392	,149

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 24: ANOVA για ποσοστά Ισόποδων

ANOVA

Ισόποδα_ποσοστά

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1586,664	2	793,332	15,889	,000
Within Groups	898,705	18	49,928		
Total	2485,369	20			

Πίνακας 25: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για ποσοστά Ισόποδων.

Ισόποδα_ ποσοστά

Δένδρα	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
Tukey HSD ^a	Ελιά	7	1,7740	
	Πεύκο	7	6,5889	
	Ευκαλ.	7		22,1429
	Sig.		,427	1,000
Duncan ^a	Ελιά	7	1,7740	
	Πεύκο	7	6,5889	
	Ευκαλ.	7		22,1429
	Sig.		,219	1,000
Scheffe ^a	Ελιά	7	1,7740	
	Πεύκο	7	6,5889	
	Ευκαλ.	7		22,1429
	Sig.		,459	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 26: ANOVA για αριθμούς Limacidae

ANOVA

Limacidae_αρ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	644,095	2	322,048	11,707	,001
Within Groups	495,143	18	27,508		
Total	1139,238	20			

Πίνακας 27: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για αριθμούς Limacidae.

Limacidae_αριθμοί

Δένδρα	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
Tukey HSD ^a	Ευκαλ.	7	1,43	
	Πεύκο	7	4,57	
	Ελιά	7		14,43
	Sig.		,514	1,000
Duncan ^a	Ευκαλ	7	1,43	
	Πεύκο	7	4,57	
	Ελιά	7		14,43
	Sig.		,277	1,000
Scheffe ^a	Ευκαλ	7	1,43	
	Πεύκο	7	4,57	
	Ελιά	7		14,43
	Sig.		,545	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 28: ANOVA για ποσοστά Limacidae.

ANOVA

Limacidae_ποσοστά

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1928,373	2	964,186	10,197	,001
Within Groups	1702,078	18	94,560		
Total	3630,451	20			

Πίνακας 29: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για ποσοστά Limacidae.

Limacidae_ ποσοστά

		N	Subset for alpha = 0.05	
Δένδρα			1	2
Tukey HSD ^a	Ευκαλ.	7	1,9429	
	Πεύκο	7	5,4340	
	Ελιά	7		23,7902
	Sig.		,783	1,000
Duncan ^a	Ευκαλ.	7	1,9429	
	Πεύκο	7	5,4340	
	Ελιά	7		23,7902
	Sig.		,510	1,000
Scheffe ^a	Ευκαλ	7	1,9429	
	Πεύκο	7	5,4340	
	Ελιά	7		23,7902
	Sig.		,800	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 30: ANOVA για αριθμούς φαλαγγίων.

ANOVA

Opiliones_αριθμοί

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1244,857	2	622,429	8,017	,003
Within Groups	1397,429	18	77,635		
Total	2642,286	20			

Πίνακας 31: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για αριθμούς φαλαγγίων.

Opiliones_ αριθμοί

		N	Subset for alpha = 0.05	
Δένδρα			1	2
Tukey HSD ^a	Ευκαλ.	7	5,57	
	Ελιά	7	7,00	
	Πεύκο	7		22,57
	Sig.		,951	1,000
Duncan ^a	Ευκαλ.	7	5,57	
	Ελιά	7	7,00	
	Πεύκο	7		22,57
	Sig.		,765	1,000
Scheffe ^a	Ευκαλ.	7	5,57	
	Ελιά	7	7,00	
	Πεύκο	7		22,57
	Sig.		,955	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 32: ANOVA για ποσοστά φαλαγγίων

ANOVA

Opiliones_ ποσοστά

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	866,826	2	433,413	7,937	,003
Within Groups	982,919	18	54,607		
Total	1849,744	20			

Πίνακας 33: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για ποσοστά φαλαγγίων.

Opiliones_ ποσοστά

		N	Subset for alpha = 0.05	
Δέντρα			1	2
Tukey HSD ^a	Ευκαλ.	7	8,2857	
	Ελιά	7	10,3801	
	Πεύκο	7		22,8406
	Sig.		,858	1,000
Duncan ^a	Ευκαλ.	7	8,2857	
	Ελιά	7	10,3801	
	Πεύκο	7		22,8406
	Sig.		,602	1,000
Scheffe ^a	Ευκαλ.	7	8,2857	
	Ελιά	7	10,3801	
	Πεύκο	7		22,8406
	Sig.		,870	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Στατιστικά σημαντική διαφορά, όπως οι άλλοι τρεις δείκτες, παρουσιάζει και ο δείκτης LSD (**Least Significant Difference**).

Πίνακας 34: Τιμές βιοποικιλότητας κατά Shannon ανά δειγματοληψία.

Βιοποικιλότητα	1	2	3	4	5	6	7	M.O.
Ευκάλυπτος	2,11055	1,97586	1,58313	2,16925	1,98758	1,93874	1,97008	1,96217
Ελιά	1,76894	1,88185	1,42836	2,00142	1,9438	1,62066	1,79101	1,77658
Πεύκο	0,96264	0,57019	0,59965	0,86117	0,77925	0,98004	0,73402	0,78385

Πίνακας 35: ANOVA για βιοποικιλότητα των τριών ειδών στις επτά δειγματοληψίες.

ANOVA

Βιοποικιλότητα

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,620	2	2,810	83,740	,000
Within Groups	,604	18	,034		
Total	6,224	20			

Πίνακας 36: Ομαδοποίηση σύμφωνα με τους post hoc δείκτες για τη βιοποικιλότητα στα τρία φυτικά είδη.

Βιοποικιλότητα

Είδος_Δέντρου	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
Tukey HSD ^a	Πεύκο	7	,783851	
	Ελιά	7		1,776576
	Ευκάλυπτος	7		1,962169
	Sig.		1,000	,169
Duncan ^a	Πεύκο	7	,783851	
	Ελιά	7		1,776576
	Ευκάλυπτος	7		1,962169
	Sig.		1,000	,074
Scheffe ^a	Πεύκο	7	,783851	
	Ελιά	7		1,776576
	Ευκάλυπτος	7		1,962169
	Sig.		1,000	,194

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7,000.

Πίνακας 37: Τιμές βιοποικιλότητας κατά Shannon, ανά φυτικό είδος, συνολικά.

Βιοποικιλότητα	ΣΥΝΟΛΙΚΗ
Ευκάλυπτος	2,176001658
Ελιά	2,081315061
Πεύκο	2,166683519

