

ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΩΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη της εδαφοπανίδας σε ελαιώνες και φρυγανικό οικοσύστημα της
περιοχής Σκαλανίου κατά την ανοιξιάτικη περίοδο

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ

Μανωλούδης Εμμανουήλ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Δρ Κολλάρος Δημήτριος
Αναπλ. Καθηγητής

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2004
ΗΡΑΚΛΕΙΟ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι γνωστό ότι η πανίδα στο έδαφος παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία, αλλά και αφθονία ειδών. Αυτά της τα χαρακτηριστικά, ήταν το αντικείμενο της μελέτης που πραγματοποιήθηκε .

Για τη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν τρία διαφορετικά μικρά οικοσυστήματα στην περιοχή Σκαλανίου του Ηρακλείου, κατά την περίοδο της Άνοιξης και ιδιαίτερα το μήνα Απρίλιο .

Τα οικοσυστήματα αυτά ήταν ένα φρυγανικό, ένας ελαιώνας μερικώς εγκαταλελειμμένος και ένας ελαιώνας στον οποίο είχαν γίνει όλες οι καλλιεργητικές φροντίδες .

Για τη συλλογή της εδαφοπανίδας χρησιμοποιήθηκαν παγίδες παρεμβολής (pitfall traps). Σε κάθε οικοσύστημα τοποθετήθηκαν 10 παγίδες οι οποίες συλλέγονταν κάθε εβδομάδα για την περίοδο ενός μήνα . Στη συνέχεια οι παγίδες μεταφέρονταν στο εργαστήριο για μελέτη και καταγραφή αποτελεσμάτων τα οποία και παρουσιάζονται παρακάτω . Η ποικιλομορφία των ζώων που συλλέχθηκαν ήταν μεγάλη . Εκτός από την εδαφόβια πανίδα, είχαμε και ιπτάμενα έντομα όπως Δίπτερα, Υμενόπτερα κ.α, τα οποία καταγράφηκαν και αυτά .

Τα περισσότερα βέβαια ήταν από γνωστές τάξεις εντόμων όπως Κολεόπτερα, Κολλέμβολα κτλ. Συλλέχθηκαν ακόμη αραχνίδια, ισόποδα και διάφορα μαλάκια. Στη μελέτη αυτή, έγιναν συγκρίσεις ανάμεσα στις τάξεις εντόμων και ανάμεσα στα διαφορετικά οικοσυστήματα . Έγινε ποσοτική και ποιοτική σύγκριση όπως θα δούμε παρακάτω .

Μια μεγάλη τάξη εντόμων, τα Κολεόπτερα, κατατάχθηκαν μέχρι και οικογένεια για τρεις μεγάλες οικογένειες . Τα Curculionidae, τα Scarabaeidae και τα Staphylinidae . Τα υπόλοιπα κατατάχθηκαν μέχρι τάξη .

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αντικείμενο της μελέτης αυτής , ήταν η συλλογή και η σύγκριση της εδαφοπανίδας σε τρία διαφορετικά οικοσυστήματα . Ένα φρυγανικό, έναν σωστά καλλιεργημένο ελαιώνα και έναν στον οποίο οι καλλιεργητικές φροντίδες δεν ήταν πλήρεις .

Μελέτες σαν και αυτήν δεν έχουν γίνει πολλές και τα αποτελέσματά της μπορούν να συγκριθούν με άλλες που θα γίνουν στο μέλλον και με αυτές που έχουν ήδη γίνει , για συγκεκριμένες όμως τάξεις εντόμων.

Έτσι θα έχουμε μια ευρεία γκάμα αποτελεσμάτων για καλύτερες και περισσότερες συγκρίσεις με μεγαλύτερη αξιοπιστία . Κάποιες από αυτές είναι των Λαρεντζάκη 1999, Χατζάκη 1998, Holopainen et al 1995, Riecken 1991, Sanderson et al 1995 κ.α.

Όπως είναι γνωστό , ανάμεσα στη χλωρίδα και στην πανίδα υπάρχει μια αλληλεπίδραση . Με την μελέτη λοιπόν αυτή μπορούμε εν μέρει να δούμε, πώς η επέμβαση του ανθρώπου μπορεί να επηρεάσει την πανίδα του εδάφους όταν η χλωρίδα και το έδαφος είναι το ίδιο. Προσπαθούμε λοιπόν να καταλάβουμε αν οι καλλιεργητικές φροντίδες, όπως ψεκάσμος ή όργωμα, αλλάζουν την

πανίδα και κατά πόσο μεγάλο ρόλο σ' αυτό παίζει η εποχή και οι ανάλογες καιρικές συνθήκες. Για να μπορούν να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα αυτά, δίνουμε και κάποια στοιχεία που αφορούν τα χαρακτηριστικά των ευρύτερων μεσογειακών οικοσυστημάτων και επίσης τις ομάδες της πανίδας που καταγράφηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη .

ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΛΙΜΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Όταν λέμε κλίμα εννοούμε όλα εκείνα τα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν και επαναλαμβάνονται για ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα, ως πούμε 30 χρόνια.

Στο μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας, επικρατεί ένα κλίμα που ονομάζεται μεσογειακό και κάτι παρόμοιο χαρακτηρίζει και τις άλλες χώρες γύρω από τη Μεσόγειο, αλλά και ορισμένες άλλες από τις χώρες της Γης που βρίσκονται ανάμεσα στον 35ο και στον 42ο Βόρειο ή Νότιο Παράλληλο . Βέβαια όσο ανεβαίνει κανείς από το νότο προς το βορρά, για το βόρειο ημισφαίριο, αλλά και όσο ανεβαίνει από τα χαμηλά στα μεγάλα υψόμετρα και απομακρύνεται από τη θάλασσα, τόσο το κλίμα γίνεται ψυχρότερο και υγρότερο και πλησιάζει στον τύπο κλίματος που λέγεται ηπειρωτικό .

-Σαν Μεσογειακού τύπου κλίματος (MTK) κατά Koeppen and Gieger (1930), ονομάζεται αυτό στο οποίο η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα, δεν κατεβαίνει κάτω από τους -3°C . Το MTK ονομάζεται και κλίμα τύπου ελιάς διότι μόνο στη Μεσόγειο οι κλιματικές συνθήκες είναι τέτοιες που επιτρέπουν και ευνοούν την ανάπτυξη της ελιάς .

- Κατά Luis Emberger (1962) το MTK χωρίζεται σε 6 τύπους ανάλογα με τη διάρκεια της καλοκαιρινής ξηρασίας . Οι κύριοι τύποι αυτοί είναι:

- Υπερξηρο
- Ξηρό
- Ημίξηρο
- Ύφυγρο
- Υγρό
- Υπερυγρό

- Κατά Aschmann (1973) ένα κλίμα για να λέγεται MTK πρέπει να πληροί τρία κριτήρια:

1. Για τις παράκτιες ακτές το ετήσιο ποσοστό βροχόπτωσης να είναι μεταξύ 275-975mm. Ενώ το κατώτερο να είναι 350mm για τις θερμότερες ηπειρωτικές περιοχές.
2. Το 65% -70% των ετήσιων βροχοπτώσεων να συμβαίνει μεταξύ Νοεμβρίου και Απριλίου. Κατά τους χειμερινούς μήνες πρέπει να υπάρχει μια περίοδος ενός μηνός που η θερμοκρασία να είναι μικρότερη

των 15°C, αλλά και ο παγετός να διαρκεί λιγότερο από το 3% του συνολικού χρόνου.

3. Η παρουσία μιας περιόδου ξηρασίας κατά την θερμή εποχή, όπου η βλάστηση χρειάζεται περισσότερο νερό από αυτό που δέχεται.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Όλες οι περιοχές που έχουν ΜΤΚ έχουν μεγάλη ομοιότητα όσον αφορά στον σχηματισμό του εδαφικού ανάγλυφου.

Τα μεσογειακά εδάφη είναι λεπτά με στενούς δεσμούς με το μητρικό πέτρωμα από το οποίο σχηματίστηκαν. Σε αυτά τα εδάφη ένα μεγάλο ποσοστό των πετρωμάτων, έχει προέλθει από μεγάλης ηλικίας μητρικά πετρώματα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να είναι φτωχά σαν εδάφη όσον αφορά στη θρεπτική τους αξία.

Τα ποτάμια, ακόμη, κατά την δραστηριότητά τους, παρασύρουν μεγάλες ποσότητες εδάφους και προκαλούν διάβρωση.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΑ ΜΤΚ

Η βλάστηση η οποία υπάρχει στα ΜΤΚ έχει να κάνει με κάποιους παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην ύπαρξη της βλάστησης αυτής. Οι δύο πιο βασικοί παράγοντες που περιορίζουν την ύπαρξη ορισμένων ειδών βλάστησης είναι:

1. Η παρατεταμένη καλοκαιρινή ξηρασία
2. Το κρύο το χειμώνα

Οι φυτικοί οργανισμοί που έχουν προσαρμοστεί στο ΜΤΚ έχουν αναπτύξει κάποιες διεργασίες, ώστε να μπορούν να επιβιώνουν και να αναπαράγονται.

Ένας τρόπος προσαρμογής είναι αυτός κατά τον οποίο οι φυτικοί οργανισμοί ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο το χειμώνα, και κατά επέκταση την υγρή περίοδο, έτσι ώστε η διεργασία της φυσικής σποράς να γίνεται την περίοδο της ξηρασίας.

Οι μηχανισμοί που έχουν αναπτύξει τα φυτά στα ΜΤΚ είναι:

1. Δυνατό και πολύ αναπτυγμένο ριζικό σύστημα, έτσι ώστε να έχουν αυξημένη ικανότητα πρόσληψης νερού από το έδαφος κατά τη διάρκεια της ξηρασίας και
2. Ο μικρός αριθμός αλλά και το μέγεθος των φύλλων, ούτως ώστε να παρουσιάζουν μειωμένη απώλεια υγρασίας από τη διαπνοή.

Έτσι λοιπόν σύμφωνα με αυτούς τους μηχανισμούς συμπεραίνουμε ότι στα ΜΤΚ η βλάστηση η οποία επικρατεί είναι αείφυλλα και σκληρόφυλλα είδη φυτών. Αυτά τα είδη καλύπτουν το 40% της βλάστησης στην Ελλάδα και ονομάζεται Μακκία και Φρύγανα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΝΙΔΑΣ ΣΤΑ ΜΤΚ

Για να πάρουμε μια πρώτη εντύπωση από τα είδη της πανίδας που υπάρχουν στα εδάφη με ΜΤΚ πρέπει να κάνουμε μια μικρή ανασκόπηση στη βιβλιογραφία των Di Castri και Vitali di Castri (1981).

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία αυτή, όσο προχωρούμε από τα πυκνά και υδρόφιλα δάση προς τα θαμνώδη και γυμνά εδάφη, τόσο μειώνεται η πυκνότητα και η ποικιλότητα των ειδών. Αυτή η μείωση οφείλεται κυρίως στην μικρή περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό αλλά και σε οργανική ύλη.

Η πυκνότητα της πανίδας είναι η μέγιστη κατά την άνοιξη και το φθινόπωρο, ενώ η ελάχιστη κατά το καλοκαίρι.

Όπως όμως στην χλωρίδα, έτσι και στην πανίδα οι οργανισμοί έχουν προσαρμοστεί αναπτύσσοντας κάποιους μηχανισμούς για να αντιμετωπίσουν την ξηρασία. Οι μηχανισμοί αυτοί διακρίνονται σε αντοχής και αποφυγής.

Οι μηχανισμοί αντοχής μειώνουν την απώλεια νερού, ενώ με τους μηχανισμούς αποφυγής σταματάει η δραστηριότητα τους την ξηρή περίοδο και ζουν πιο βαθιά μέσα στο χώμα για να μπορέσουν να συγκρατήσουν την υγρασία που χρειάζονται.

ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑ

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για τις διεργασίες των μικροοργανισμών είναι και η ετερογένεια των Μεσογειακών οικοσυστημάτων. Ετερογένεια υπάρχει τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο.

Στα ΜΤΚ λοιπόν μπορούμε κατά την διάρκεια μιας ημέρας να δούμε μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, ιδιαίτερα όταν ένα βροχερό και κρύο πρωινό εξελιχθεί σε μια πολύ ηλιόλουστη μέρα. Αυτή είναι και η ετερογένεια στο χρόνο που υπάρχει στα ΜΤΚ.

Όπως επίσης μέσα σε λίγα χιλιόμετρα μπορούμε να δούμε διαφορετική βλάστηση, διαφορετική ποιότητα εδάφους, διαφορετικό ανάγλυφο και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποικιλίας των ειδών. Αυτή είναι η ετερογένεια στο χώρο και έτσι οι μεσογειακές περιοχές είναι πλούσιες σε αριθμό ειδών.

1. ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑ

Κατατάσσουμε την εδαφοπανίδα ανάλογα το μέγεθος των οργανισμών, τις προτιμήσεις που έχουν όσον αφορά στο έδαφος στο οποίο ζουν και αναπτύσσονται και ανάλογα με το πόσο συχνά εμφανίζονται πάνω στο έδαφος.

1α. Επειδή όμως το μέγεθος τους μπορεί να είναι από 0,1 mm έως και 40cm τα χωρίζουμε σε διάφορες ομάδες. Αυτές είναι:

- Οι μικροοργανισμοί, που αποτελούνται από τη μικροπανίδα που είναι ζώα που έχουν μέγεθος μικρότερο των 0,2 mm, όπως τα πρωτόζωα και τη μικροχλωρίδα με εκπροσώπους του φυτικού βασιλείου π.χ βακτήρια, μύκητες, φύκια. Συνήθως οι μικροοργανισμοί είναι ορατοί μόνο με οπτικό ή ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

- Η μεσοπανίδα, που είναι ζώα μεγαλύτερα από 0,2 mm και φθάνουν έως 1 cm. Περιλαμβάνει ασπόνδυλα ζώα και κυρίως αρθρόποδα, ανελίδες (γαιοσκώληκες), νηματώδεις, έντομα.
- Η μακροπανίδα, που είναι ζώα μεγαλύτερα από 1 cm. Περιλαμβάνει εκπροσώπους του ζωικού βασιλείου που ζουν μόνιμα ή μέρος της ζωής τους σε στοές στο έδαφος. Κύριοι αντιπρόσωποι τα τρωκτικά π.χ τυφλοπόντικες. Πολλοί ερευνητές δεν θεωρούν μέλη της μακροπανίδας ζώα που ζουν μέσα σε στοές στο έδαφος για ένα μικρό μόνο μέρος της ζωής τους.

Το σύνολο της μάζας των ζώντων οργανισμών σε δεδομένο βάρος εδάφους ονομάζεται βιομάζα του εδάφους. Τα άτομα της μακρο- και μεσοπανίδας μπορούν να μετρηθούν και να ζυγιστούν με ακρίβεια και ο πληθυσμός τους εκφράζεται σε kg ανά στρέμμα εδάφους. Ο πληθυσμός των μικροοργανισμών εκφράζεται, σε μέσους όρους, σε αριθμό ατόμων ανά γραμμάριο εδάφους. Ο πίνακας 1 δείχνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της βιομάζας του εδάφους αποτελείται από τα μέλη της μικροπανίδας (βακτήρια, ακτινομύκητες και μύκητες) που αποτελούν το 80,0%.

Οι μικροοργανισμοί του εδάφους μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον τρόπο μεταβολισμού τους σε:

- α. Ετερότροφους που απαιτούν άνθρακα υπό μορφή οργανικών ενώσεων για την ανάπτυξή τους και περιλαμβάνουν πολλά είδη βακτηρίων και μυκήτων και
- β. Αυτότροφους που μπορούν να δεσμεύσουν το CO₂ και την ηλιακή ενέργεια ή τη χημική ενέργεια ανόργανων ενώσεων για να οικοδομήσουν τους ιστούς τους π.χ. ορισμένα βακτήρια και πράσινα φύκη (άλγες).

Μια άλλη διάκριση των μικροοργανισμών του εδάφους γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε οξυγόνο, όπως:

- α. Αερόβιους που απαιτούν την παρουσία οξυγόνου για να επιτελέσουν τις βιολογικές τους λειτουργίες.
- β. Υποχρεωτικά αναερόβιους που αναπτύσσονται απουσία οξυγόνου, διότι η παρουσία του είναι τοξική γι' αυτούς.
- γ. Προαιρετικά αναερόβιους που κανονικά απαιτούν οξυγόνο, είναι όμως ικανοί να προσαρμόζονται και σε συνθήκες απουσίας οξυγόνου.

Κύρια δράση των ζώντων οργανισμών του εδάφους και ιδιαιτέρως των μικροοργανισμών είναι η διάσπαση των φυτικών υπολειμμάτων σε CO₂ και άλλες απλές ενώσεις. Αν δεν συνέβαινε η αποικοδόμηση, ο πλανήτης μας θα καλύπτονταν από ένα παχύ μανδύα φυτικών υπολειμμάτων που θα καθιστούσε αδύνατη τη συνέχιση της ζωής. Με την αποικοδόμηση, οι μικροοργανισμοί του εδάφους ανακυκλώνουν τον άνθρακα και τα άλλα στοιχεία, σε ένα χερσαίο οικοσύστημα, και τροφοδοτούν τα φυτά με θρεπτικά στοιχεία που αν παρέμεναν προσδεμένα στη νεκρή φυτομάζα θα ήταν απρόσιτα στις επερχόμενες γενιές των φυτών.

Πίνακας 1. Οι σπουδαιότερες ομάδες οργανισμών και η βιομάζα τους σε βάθος 30 εκατοστών ενός στρέμματος εδάφους.

Οργανισμοί	Βιομάζα (κιλά)	Ποσοστό
Βακτήρια και ακτινομύκητες	1.000	40,0
Μύκητες	1.000	40,0
Γαιοσκώληκες	400	16,0
Άλλοι οργανισμοί	100	4,0
Σύνολα	2.500	100,0

Οι μικροοργανισμοί προκαλούν επίσης και εξειδικευμένες εδαφολογικές και περιβαλλοντικές δράσεις όπως η οξειδωση των αμμωνιακών (NH_4^+) σε νιτρικά (NO_3^-), η δέσμευση του ατμοσφαιρικού αζώτου, η οξείδωση και αναγωγή ορισμένων ανόργανων ενώσεων, η αρωγή στην πρόσληψη θρεπτικών από τα φυτά κλπ. Τέλος, τα προϊόντα μεταβολισμού των μικροοργανισμών συνεισφέρουν στο σχηματισμό του χούμου του εδάφους.

1β. Ανάλογα τώρα με τις μικροβιοτοπικές τους προτιμήσεις τους χωρίζουμε σε:

- Υδρόφιλους
- Μεσόφιλους
- Ξηρόφιλους

1γ. Τέλος ανάλογα με το πόσο συχνά εμφανίζονται στο έδαφος, τους χωρίζουμε σε:

- Μεταβατικούς, οι οποίοι κινούνται συνεχώς μέσα και έξω από το έδαφος.
- Προσωρινούς, οι οποίοι εμφανίζονται στο έδαφος μόνο σε ορισμένες φάσεις της ζωής τους
- Περιοδικούς, οι οποίοι εμφανίζονται κάποιες περιόδους στο έδαφος και
- Σταθερούς, οι οποίοι παραμένουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους πάνω στο έδαφος.

Τα ζώα της μελέτης αυτής ανήκουν και στις τρεις κατηγορίες εδαφοπανίδας δηλαδή στην μικροπανίδα, στην μεσοπανίδα αλλά και στην μακροπανίδα και είναι κυρίως μεσόφιλα. Ανάλογα με το βαθμό παρουσίας τους στο έδαφος μπορούμε να τα κατατάσσουμε και στις τέσσερις αντίστοιχες κατηγορίες.

Κάποιες από τις παρακάτω τάξεις, επηρεάζουν περισσότερο και άλλες λιγότερο το έδαφος. Οι τάξεις που αναφέρονται σ' αυτήν τη μελέτη και επηρεάζουν περισσότερο το έδαφος είναι: τα Κολλέμβολα, τα Κολεόπτερα και τα Υμενόπτερα και ιδιαίτερα στα τελευταία η οικογένεια Formicidae (μυρμήγκια). Υπάρχουν ακόμα και οι τάξεις των Δερμάπτρων, Δικτυόπτρων, Ορθόπτρων, Θυσανόπτρων και Θυσάνουρα κ.α που παρ' ότι εμφανίζονται σε μεγάλους πληθυσμούς στο έδαφος, δεν το επηρεάζουν.

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η εδαφοπανίδα αποτελεί μέρος της τροφικής αλυσίδας του οικοσυστήματος. Πολλά είδη εντόμων γίνονται τροφή από κάποιους άλλους οργανισμούς όπως βατράχια, σαύρες κλπ, ενώ πολλά είδη τρέφονται με φυτική ύλη όπως δίπτερα και νύμφες.

Ανάμεσα στα είδη της εδαφοπανίδας αναπτύσσεται ένα πλέγμα σχέσεων συνεργασίας, ανταγωνισμού και αλληλεπίδρασης που έχουν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός δυναμικού συστήματος που κατά πρώτο και κύριο λόγο βοηθάει την αποικοδόμηση του οργανικού υλικού και τον εμπλουτισμό του εδάφους, έτσι ώστε αυτό να χρησιμοποιείται από τα φυτά.

Ανάλογα με το είδος των εδαφόβιων οργανισμών έχουμε και τον τρόπο που επηρεάζουν τις διεργασίες του εδάφους.

Η μικροχλωρίδα, που αποτελείται κυρίως από μύκητες και βακτήρια βοηθάει στον μεταβολισμό της οργανικής ύλης αλλά και στην ανοργανοποίηση και σταθεροποίηση των θρεπτικών στοιχείων. Ακόμα παράγουν οργανικά σύμπλοκα που δεσμεύουν συσσωματώματα όπως και κολλοειδή

Η μικροπανίδα αποτελείται κυρίως από ακάρεα και κολλέμβολα. Αυτή η κατηγορία οργανισμών επιδρά στη ρύθμιση των πληθυσμών βακτηρίων και μυκήτων. Επίσης επηρεάζουν τη δομή των συσσωματωμάτων αλληλεπιδρώντας με τη μικροχλωρίδα.

Η μεσοπανίδα (νηματώδεις, ακάρεα, κολλέμβολα) επιδρά στη διάσπαση των θρεπτικών υπολειμμάτων. Ακόμη παράγει περιττώματα και δημιουργεί εδαφικούς πόρους.

Μακροπανίδα (ισόποδα, χειλόποδα, γαιοσκώληκες). Είναι η ομάδα οργανισμών όπου επιδρά στην διάσπαση των θρεπτικών υπολειμμάτων αλλά και στην ενεργοποίηση μικροβακτηριακής δραστηριότητας. Επιδρούν όμως σημαντικά και στη δομή του εδάφους με την ανάμειξη οργανικών και ανόργανων σωματιδίων. Επίσης δημιουργούν εδαφικούς πόρους και παράγουν περιττώματα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΤΑ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.

Πολλές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί που αφορούν τα χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζει η εδαφοπανίδα σε μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα.

Σε αυτές τις μελέτες βέβαια υπάρχουν πολλά προβλήματα που έχουν να κάνουν με την διεξαγωγή συγκρίσεων ανάμεσα στα αποτελέσματα.

Από τα πιο σημαντικά προβλήματα είναι:

- Δυσκολία ταξινόμησης μελετούμενων οργανισμών.
- Διαφορετικές μέθοδοι δειγματοληψίας από τις διαφορετικές ερευνητικές ομάδες.
- Έλλειψη συσχετισμού των ερευνών όσον αφορά στην δομή της κοινότητας των εδαφικών ζώων.

Πέρα όμως αυτών των προβλημάτων που υπάρχουν, μέσα από αυτές τις μελέτες έχουν προκύψει χαρακτηριστικά που αφορούν την εδαφοπανίδα των

μεσογειακών οικοσυστημάτων. Αυτό έχει γίνει κυρίως με βάση τα εδαφικά αρθρόποδα (δηλαδή της εδαφικής μεσοπανίδας.)

Μια σπουδαία μελέτη έχει γίνει από τον Di Castri το 1981 στην περιοχή της Χιλής και από συγκρίσεις με την οποία προκύπτουν τα εξής:

1. Όσον αφορά στην πυκνότητα η έξαρση της εδαφοπανίδας συμπίπτει με την περίοδο του χειμώνα, με ελάχιστη πυκνότητα το καλοκαίρι. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε περιοχές της Β. Αφρικής, όπου οι βροχοπτώσεις συμβαίνουν το καλοκαίρι, η πληθυσμιακή πυκνότητα των εδαφικών ζώων φτάνει στο μέγιστό της το χειμώνα.

2. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (ξηρασία) κάποιες ομάδες ζώων είναι δραστήριες αν και η πυκνότητά τους έχει μειωθεί, ενώ κάποιες άλλες ομάδες πέφτουν σε αδράνεια με την διαθέριση (aestivation). Ένας ενδιαφέρων τύπος διαθέρισης έχει περιγραφεί σε μελέτες που έχουν γίνει στην Ν. Γαλλία και στην Τυνησία (Poinsot-balaguer 1971, 1974, 1976) αλλά και στην Αυστραλία (Wood 1971, Greenslade & Greenslade 1973) από δύο γένη κολλέμβολων (Folsomides και Brachystomella) τα οποία είναι ικανά να ξεπεράσουν την ξηρή περίοδο σαν ώριμα άτομα σε ένα αδρανές στάδιο ανυδροβίωσης. Αυτοί οι οργανισμοί μπορούν να επαναδραστηριοποιηθούν και από μια καλοκαιρινή μπόρα.

3. Οι πληθυσμοί των εδαφικών ζώων δεν παρουσιάζουν τυχαία κατανομή αλλά συνήθως παρουσιάζονται σε συσσωματώματα. Ο βαθμός της συνάθροισης αυξάνει ανάλογα με την πυκνότητα του πληθυσμού. Το φαινόμενο αυτό είναι περισσότερο έντονο στη μεσογειακή πανίδα εξαιτίας της μεγάλης ετερογένειας του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται.

4. Ο Di Castri (1981) έχει μελετήσει την πυκνότητα ανάμεσα σε διάφορες ομάδες ακάρεων και προτείνει ένα δείκτη ή μια αναλογία ανάμεσα σε δυο υποομάδες ακάρεων (oribatei / prostigmata). Η σχέση αυτή χαρακτηρίζει το βαθμό ξηροφιλίας της ακαροπανίδας και γενικά της εδαφοπανίδας ενός εδάφους.

5. Μεταξύ των κυρίαρχων ομάδων τα ακάρεα είναι σε μεγαλύτερη αφθονία από ότι τα κολλέμβολα, σε αναλογία 2/1 και αναφέρεται σε εδάφη ήπιων κλιμάτων. Τα κολλέμβολα αντιδρούν ταχύτερα από τα ακάρεα στις περιβαλλοντικές αλλαγές και κυρίως στην υγρασία του εδάφους. Έτσι στα κολλέμβολα έχουμε μεγάλες διακυμάνσεις στην πυκνότητά τους (θάνατος ή διαθέριση σε δυσμενείς συνθήκες ή έναρξη ταχείας αναπαραγωγικής διαδικασίας σε ευνοϊκές συνθήκες).

6. Πολύ συχνά έχουμε μετακινήσεις ζώων του εδάφους σε βαθύτερα στρώματα για να ανταποκριθούν στις αλλαγές του ποσοστού υγρασίας. Οι Chabbour και Di Castri 1981 βρήκαν ότι ακόμα και στη Β. Αίγυπτο όπου είναι τα ξηρότερα όρια του μεσογειακού κλίματος, τα βαθύτερα όρια του εδάφους έχουν σχετική υγρασία 100% κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια της χρονιάς. Το νερό που υπάρχει διαθέσιμο στο βάθος αυτό λειτουργεί σαν καταφύγιο για τα κινούμενα ζώα σε περιπτώσεις όπου έχουμε επικράτηση δυσμενών καιρικών συνθηκών στα επιφανειακά στρώματα.

7. Δύο βασικοί παράγοντες που καθορίζουν την δυναμική των πληθυσμών των εδαφικών ζώων στα μεσογειακά οικοσυστήματα είναι:

α) Η οργανική ουσία του εδάφους

β) Το διαθέσιμο νερό

Ο πρώτος παράγοντας είναι υπεύθυνος για τις διαφορές στην κατανομή των ειδών του εδάφους αλλά και στην ποικιλότητα αυτών, ενώ ο δεύτερος (νερό) είναι αυτός που προωθεί τις αλλαγές στον πληθυσμό, δηλαδή αύξηση ή μείωση και κατακόρυφη μετακίνηση αυτού. Όπως φαίνεται στις μελέτες η αύξηση της εδαφικής υγρασίας συνήθως ενεργοποιεί θετικά τους πληθυσμούς.

Σε μια σειρά μελετών όπου πραγματοποίησε ο Vannier (1970) σε φυτά βελανιδιάς στη Νότια Γαλλία κατέληξε ότι τα ακάρεα και τα κολλέμβολα είναι ανεξάρτητα της εδαφικής υγρασίας. Επίσης κάνει τη διαπίστωση ότι μεγάλη σημασία έχει το διαθέσιμο νερό και όχι το συνολικό ποσό του νερού ενός εδάφους. Κάθε είδος έχει ένα σταθερό και χαρακτηριστικό σημείο υγρασίας του υποστρώματος κάτω από το οποίο τα ζώα του συγκεκριμένου είδους επηρεάζονται. Αυτό γίνεται διότι τα ζώα δεν μπορούν να νικήσουν τη δύναμη της συγκράτησης που εξασκείται από το ξηρό υλικό του υποστρώματος στο νερό. Σε αυτή την ελάττωση του διαθέσιμου νερού παρουσιάζονται τα κολλέμβολα πιο ευαίσθητα σε σχέση με τα ακάρεα.

1. Σημαντικό ρόλο στο έδαφος παίζουν οι γαιοσκώληκες.

Οι γαιοσκώληκες, λόγω του μεγάλου αριθμού τους στα εδάφη και της μεγάλης δραστηριότητάς τους, διαδραματίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στη διάσπαση των φυτικών υπολειμμάτων από ότι το σύνολο των ασπόνδυλων ζώων. Οι κοινοί γαιοσκώληκες ζουν συνήθως στην επιφάνεια του εδάφους, όπου τα οργανικά υλικά είναι αφθονότερα, και μόνο σε συνθήκες ξηρασίας μετακινούνται στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους.

Προτιμούν εδάφη ουδέτερης ή αλκαλικής αντίδρασης.

Τρέφονται αποκλειστικά από νεκρή οργανική ύλη και κατά τη διαδικασία της διατροφής τους λαμβάνουν μαζί με τα οργανικά υλικά και μεγάλες ποσότητες ανόργανων εδαφικών υλικών. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα υλικά είναι στενά συνδυσασμένα στα περιττώματά τους και αποτελούν συσσωματώματα (σχηματισμός δομής). Ένας μεγάλος πληθυσμός γαιοσκωλήκων μπορεί να καταναλώσει σε ένα έτος μέχρι 1,8-4 τόνους εδάφους ανά στρέμμα. Οι γαιοσκώληκες τρέφονται επίσης και από τα περιττώματα των ζώων (π.χ. αγελάδων) ούτως ώστε να τα αναμιγνύουν με το έδαφος και να τα ενσωματώνουν στην εδαφική μάζα.

Η δίοδος των οργανικών υλικών από τον εντερικό σωλήνα των γαιοσκωλήκων έχει ως αποτέλεσμα την έναρξη της διάσπασής τους (με τη βοήθεια ενζύμων) προς απλούστερες ενώσεις, οι οποίες στη συνέχεια διασπώνται ευκολότερα από τους εδαφικούς οργανισμούς. Οι στοές των γαιοσκωλήκων, τέλος, διευκολύνουν τη στράγγιση και τον αερισμό του εδάφους.

Αποτέλεσμα της δράσης των γαιοσκωλήκων είναι ο τεμαχισμός των φυτικών υπολειμμάτων και η έναρξη της βιοχημικής διάσπασής τους, η μεταφορά και ανάμιξή τους με την ανόργανη μάζα, η προαγωγή της δομικής συγκρότησης, της στράγγισης και του αερισμού του εδάφους.

Ο αριθμός των γαιοσκωλήκων κυμαίνεται ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και τον τρόπο που το διαχειριζόμαστε. Σε εδάφη που οργώνονται συχνά, ο αριθμός τους μειώνεται.

Ένα οικοσύστημα ή μια περιοχή είναι δυνατόν να χαρακτηριστεί από την παρουσία ή όχι ορισμένων ζωικών οργανισμών. Αυτοί οι οργανισμοί έχουν οριστεί σαν οικολογικοί δείκτες και είναι ομάδες ή υποομάδες ζώων οι οποίες μέσω αναλογιών μπορούν να μας δώσουν στοιχεία για την κατάσταση ενός βιότοπου σε γενικές γραμμές ή σε ορισμένα χαρακτηριστικά του. Πολλά εδαφόβια αρθρόποδα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν δείκτες και να συμμετέχουν στο χαρακτηρισμό της φυσικής κατάστασης ενός οικοσυστήματος.

Οι οργανισμοί που χρησιμοποιούνται συνήθως σαν δείκτες είναι στενόοικοι, δηλαδή έχουν μικρά διαστήματα μεταξύ των ορίων αντοχής τους (στενόθερμοι, στενούγροι, στενόφωτοι, στενοφάγοι κ.α.). Συνήθως μικρότερα εύρη αντοχής έχουν οι νεαρές μορφές (αυγά, προνύμφες) από ότι τα ενήλικα άτομα των ίδιων ειδών.

Σε πολλές μελέτες έχουν χρησιμοποιηθεί σαν δείκτες μερικά είδη ακάρεων (λόγος Oribatei/Prostigmata, Oribatei/Trombidiformes) που εκφράζουν το βαθμό ξηροφιλίας μιας περιοχής (Di Castri & Vitali Di Castri 1981).

Χαρακτηριστικό είναι ένα παράδειγμα στα μεσογειακά εδάφη της Χιλής όπου η αναλογία Oribatei/Acaridae χρησιμοποιείται σαν δείκτης για την μέτρηση της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στα φυσικά οικοσυστήματα η αναλογία είναι 6 έως 7 και μειώνεται σταδιακά όσο αυξάνεται η ανθρώπινη δραστηριότητα στα εδάφη και φτάνει στο 0,9 σε ξηρά καλλιεργούμενα εδάφη και σε 0,1 σε αρδευόμενες εκτάσεις.

Ορισμένες ξηροφιλικές ομάδες εδαφόβιων αρθρόποδων μπορούν να μας δώσουν σημαντικά στοιχεία για τη διαβάθμιση της ξηρότητας σε μια περιοχή. Τέτοιες ομάδες είναι τα Tenebrionidae (Τριχάς 1996, Di Castri 1981) που υπάρχουν σε όλα τα εδάφη μεσογειακού τύπου και αποτελούν καλούς οικολογικούς δείκτες διαβάθμισης της ξηρότητας. Επίσης σαν δείκτες ξηρότητας υπολογίζονται και τα Thysanura.

Ακόμη σαν δείκτες για ένα βιότοπο μπορούν να χαρακτηριστούν τα σαλιγκάρια τα οποία αφθονούν και από άποψη μεγέθους πληθυσμού και από άποψη αριθμού ειδών, σε ασβεστούχα εδάφη απ' ότι σε μη ασβεστούχα. (Μυλωνάς 1982). Αυτό συμβαίνει διότι το ασβέστιο είναι απαραίτητο στη δημιουργία του κελύφους τους αλλά και στην αναπαραγωγική τους διαδικασία, επομένως είναι αναμενόμενη η ύπαρξη σαλιγκαριών σε εδάφη πλούσια σε ασβέστιο.

Άλλη ομάδα εδαφόβιων εντόμων που χρησιμοποιούνται σαν βιοδείκτες είναι τα Staphylinidae (Bohac 1999). Η οικογένεια αυτή των Κολεοπτέρων χρησιμοποιείται σαν βιοδείκτες διότι γνωρίζουμε τις ευρύτερες βιοτοπικές απαιτήσεις τους και αυτή η οικογένεια συναντάται σε όλα τα ημιφυσικά και ανθρωπογενή περιβάλλοντα. Λόγω όμως του ότι υπάρχουν προβλήματα στην ταξινόμησή τους χρησιμοποιούνται λιγότερο από τα Carabidae σαν βιοδείκτες.

Επίσης σαν βιοδείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί τα Heteroptera όπως και τα Hymenoptera (Duelli 1999).

Για ανίχνευση βαρέων μετάλλων σε συμβατικές και βιολογικές καλλιέργειες έχουν χρησιμοποιηθεί τα ισόποδα, διότι έχουν την ικανότητα να συσσωρεύουν ψευδάργυρο (Zn), μόλυβδο (Pb), κάδμιο (Cd), και χαλκό (Cu) στα λυσοσώματα του ηπατοπαγκρέατος.

Μια επιπλέον χρησιμότητα των γαιοσκωλήκων, από αυτή που περιγράψαμε παραπάνω, είναι η χρήση τους σαν δείκτες κατάστασης του οικοσυστήματος στο οποίο διαβιούν, ειδικά όταν πρόκειται για αγροοικοσύστημα. Αυτά τα ζώα με την περιορισμένη κινητικότητά τους καθίστανται κατάλληλα για την μελέτη της επίδρασης της ρύπανσης, των αλλαγών στη δομή του εδάφους και της επίδρασης των καλλιεργητικών πρακτικών. Όσο λιγότερο διαταραγμένα είναι τα αγροοικοσυστήματα τόσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα αλλά και η αφθονία τους.

Πέρα όμως από την πλευρά του οικοσυστήματος που μας δίνουν οι οικολογικοί δείκτες που θα βρεθούν σε αυτό πρέπει να ληφθούν υπόψη όλοι οι αβιοτικοί και βιοτικοί παράγοντες που το συγκροτούν.

Σημαντική όμως είναι και η σχέση εξάρτησης και αλληλεπίδρασης που αναπτύσσει η εδαφοπανίδα με τα φυτά. Το φυτικό περιβάλλον επιδρά στη δομή του ζωικού πληθυσμού που ζει σε ένα βιότοπο. Η επίδραση δεν γίνεται τόσο από την ποικιλότητα των φυτικών ειδών, όσο από την φυτοκάλυψη της εδαφοπανίδας.

Σε αυτά τα συμπεράσματα έχει καταλήξει ο Di Castri (1981) μετά από έρευνα που έκανε σε μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα.

Σύμφωνα με αυτόν οι σχέσεις εδαφοπανίδας και χλωρίδας μπορούν να χαρακτηριστούν σαν σχέση θηρευτή και θηράματος. Έτσι λοιπόν εκτός από την κατανάλωση των φυτών ως τροφή, οι φυτικοί οργανισμοί επηρεάζουν και με άλλους τρόπους τον βαθμό απουσίας ή παρουσίας των ζώων ενός βιότοπου.

Τα ζώα της εδαφοπανίδας τρέφονται από το μη ξυλώδες μέρος των φυτών, τους χυμούς τους ή την αποσυντιθέμενη φυτική ουσία, ενώ παράλληλα τα φυτά προσφέρουν τόπους κατοικίας και θήρευσης.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό των σαλιγκαριών τα οποία σε δύσκολες καιρικές συνθήκες βρίσκουν καταφύγιο στα φυτά για να αντιμετωπίσουν την ξηρασία, αλλά τα χρησιμοποιούν ακόμα και κατά την περίοδο της διάπαυσης.

Κάποιες μελέτες που έχουν γίνει από τον Duelli (1997) καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος εξαρτάται από την ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων (habitats) και του τοπίου, καθώς και την δυναμική των κοινωνιών.

Γεγονός είναι ότι σε ένα ισορροπημένο οικοσύστημα η χλωρίδα και η πανίδα συντηρούν κάποιες σχέσεις οι οποίες οδηγούν στην ομαλή και σταδιακή εξέλιξη και των δυο. Όταν αυτές οι σχέσεις διαταραχθούν τότε το οικοσύστημα χάνει την ισορροπία του και έτσι επηρεάζεται αρνητικά.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΤΑ ΑΓΡΟΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Είναι γνωστό ότι στις μέρες μας αυτό που μας χαρακτηρίζει είναι η καθημερινή αύξηση των αναγκών μας σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Για να καλυφθούν αυτές οι ανάγκες πρέπει να αναλώσουμε ολοένα και περισσότερα υλικά και έτσι εξαντλούμε τους υπάρχοντες πόρους. Γι' αυτό λοιπόν πρέπει να δημιουργήσουμε καινούριους πόρους για να καλύψουμε τις ανάγκες μας και για να μην υποστούμε τις συνέπειες από το περιβάλλον εξ αιτίας της αρνητικής επίδρασης που έχει σε αυτό η εξάντληση των ήδη υπάρχοντων πόρων.

Για να καλυφθούν οι ανάγκες σε τροφή, αλλά και για να βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσης, υπήρξε μια αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και εντατικότερη εκμετάλλευση αυτών. Αυτό επιτεύχθηκε με συστηματικότερες καλλιέργειες και με χρήση φυτοφαρμακευτικών ουσιών που βελτιώνουν την ποσοτική απόδοση των καλλιεργειών. Εκτός όμως από τις θετικές επιδράσεις είχαμε και τη διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων και αυτό σχετίζεται με την ποικιλομορφία και την ετερογένεια των οικοσυστημάτων.

Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί έχουν δείξει ότι οικοσυστήματα όπου προσφέρεται μεγαλύτερος αριθμός οικολογικών θώκων έχουν υψηλότερη πρωτογενή παραγωγή. Π.χ. σε ένα τοπίο όπου οι παραδοσιακές καλλιέργειες και οι δασικές εκτάσεις εναλλάσσονται και αναμειγνύονται. Βέβαια η βιοποικιλότητα εξαρτάται από:

- Την ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων
- Την ετερογένεια των ενδιαιτημάτων

Η βιοποικιλότητα μπορεί να περιγραφεί ως προς την ποιοτική αλλά και ως και προς την ποσοτική της μορφή.

Ποσοτική χαρακτηρίζεται από τον αριθμό των ειδών (γενετικοί τύποι) όπως επίσης και από την ομοιογένεια αυτών. Όσον αφορά τώρα την ποιοτική περιγραφή, αυτή έχει να κάνει με την γενετική ποικιλότητα ενός είδους, από την ποικιλότητα των ειδών ανωτέρων ταξινομικών ομάδων (ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ – ΤΑΞΗ – ΦΥΛΟ) όπως επίσης και από την ποικιλότητα των οικοσυστημάτων.

ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ

Σύμφωνα με τη θεωρία του μωσαϊκού τοπίου, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός τύπων βιότοπων σε μια περιοχή, τόσο ευρύτερο είναι και το φάσμα της γενετικής δεξαμενής που τροφοδοτεί την περιοχή αυτή. Αυτό επιβεβαιώνεται με το ότι πολλοί οργανισμοί και μέλη της εδαφοπανίδας χρειάζονται διαφορετικά ενδιαιτήματα για την ανάπτυξη, την διατροφή, την διαχείμαση και την αναπαραγωγή τους. Οπότε οι προϋποθέσεις για να βρουν οι οργανισμοί αυτοί τον κατάλληλο συνδυασμό των ενδιαιτημάτων είναι καταλληλότερες αν βρεθούν σε ένα μωσαϊκό τοπίο παρά σε μια ομοιόμορφη και ομοιογενή έκταση.

ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ

Έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει αύξηση της βιοποικιλότητας και αυτή είναι ανάλογη του αριθμού των τμημάτων του μωσαϊκού τοπίου.

Σε μελέτη στην οποία διεξήχθη σύγκριση φυσικών και καλλιεργούμενων οικοσυστημάτων στη Χιλή (Di Castri 1981) προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

Σε εκτάσεις που καλλιεργούνται με καλαμπόκι και τριφύλλι παρατηρήθηκε μικρότερη ποικιλότητα των ειδών από τα φυσικά οικοσυστήματα, ενώ η πυκνότητα πολλές φορές ήταν μεγάλη. Επίσης σε καλλιεργούμενες εκτάσεις παρατηρείται μείωση των αρπακτικών εντόμων τα οποία φαίνονται πιο ευαίσθητα σε διαταραγμένα οικοσυστήματα. Κάποιες άλλες ευαίσθητες ομάδες όπως είναι οι ψευδοσκορπιοί και ορισμένα ακάρεα φαίνεται να εξαφανίζονται σε οικοσυστήματα όπου έχουν υποστεί ανθρώπινες παρεμβάσεις. Ένα άλλο παράδειγμα έχουμε με την οικογένεια των Staphylinidae τα οποία αντιμετωπίζουν πρόβλημα σε αρδευόμενες καλλιέργειες λόγω των αναερόβιων συνθηκών.

Μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί (Thomas, Marshal 1998) έχουν δείξει ότι η αφθονία αλλά και η ποικιλότητα των αρθρόποδων είναι αυξημένη σε αγροοικοσυστήματα, όταν αυτά περιβάλλονται από τμήματα μη καλλιεργούμενα. Κάποιες άλλες μελέτες που έχουν γίνει στην Ουγγαρία έχουν δείξει ότι η λιγότερο εντατική διαχείριση μιας καλλιέργειας και η αυξημένη ποικιλότητα της περιβάλλουσας βλάστησης οδηγεί σε μεγαλύτερη βιοποικιλότητα μέσα στην καλλιεργούμενη έκταση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Σε αυτήν τη μελέτη θα ασχοληθούμε κυρίως με τους οργανισμούς αυτούς οι οποίοι ανήκουν κυρίως στην εδαφόβια μεσοπανίδα. Οι ομάδες που θα μας απασχολήσουν στη μελέτη μας κατατάσσονται κυρίως στα αρθρόποδα και ειδικότερα στα εδαφόβια έντομα, τα αραχνίδια, τα μυριόποδα και τα καρκινοειδή. Λιγότερο θα μας απασχολήσουν τα μαλάκια και τα σπονδυλωτά.

Παρακάτω θα γίνει μια περιγραφή αυτών των οργανισμών που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε καλύτερα τη μελέτη αυτή.

ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ

Τα αρθρόποδα πήραν το όνομά τους από την κατασκευή των ποδιών τους που αποτελούνται από μερικές αρθρώσεις. Όχι μόνο τα πόδια τους αλλά και ολόκληρο το σώμα τους αποτελείται από διάφορα τμήματα (άρθρα). Το σώμα των αρθρόποδων εξωτερικά είναι καλυμμένο από χιτίνη, μια σκληρή ουσία που εκκρίνεται από τα κύτταρα της επιδερμίδας.

Τα αρθρόποδα περιλαμβάνουν μερικές χιλιάδες γένη και μερικές εκατοντάδες χιλιάδες είδη. Τα αρθρόποδα ζουν παντού: στην ξηρά, στον αέρα, στο νερό και στη θάλασσα. Τα αρθρόποδα χωρίζονται σε τέσσερις υποδιαιρέσεις: Τα καρκινοειδή, τα μυριόποδα, τα αραχνοειδή και τα έντομα.

Αποτελούν μια εξαιρετικά επιτυχή ομάδα ζώων, εφόσον μπορούν να επιβιώσουν σε μια ευρύτατη ποικιλία συνθηκών, έχουν ποικίλους μηχανισμούς μετακίνησης, έχουν την ευρύτερη δυνατή ποικιλία σωματικής δομής, καταναλώνουν τη μεγαλύτερη ποικιλία ειδών διατροφής και περιλαμβάνουν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών από κάθε άλλο είδος του ζωικού βασιλείου. (Καπετανάκης 1994).

Ο ρόλος τους για την ισορροπία ενός οικοσυστήματος είναι πολύ σημαντικός αφού καταλαμβάνουν θέσεις α' και β' καταναλωτών καθώς και μακροαποσυνθετών στη τροφική πυραμίδα.

ΕΝΤΟΜΑ

Τα έντομα είναι η πολυπληθέστερη ομοταξία του μεγαλύτερου ζωικού φύλου. Στο σώμα τους διακρίνονται 3 μέρη: η κεφαλή (που φέρει μάτια, κεραίες και στοματικά εξαρτήματα), ο θώρακας (που φέρει αντίστοιχα πόδια και πτέρυγες) και η κοιλία.

Ο αριθμός των ειδών και των ατόμων, η προσαρμοστικότητα και η ευρύτητα εξάπλωσης, κάνουν τα έντομα ίσως τα πιο επιτυχημένα ζώα. Η κυριαρχία τους στη χερσαία πανίδα είναι αναμφισβήτητη: έχουν περιγραφεί πάνω από 1.000.000 είδη και οι εντομολόγοι υπολογίζουν το σύνολο των ζωντανών σήμερα ειδών από 2 ως 5 εκατομμύρια.

Τα έντομα έχουν μήκος σώματος που κυμαίνεται από δέκατα του χιλιοστόμετρου μέχρι 16 εκατοστόμετρα. Τα έντομα διαφέρουν στις αναπαραγωγικές διαδικασίες: ορισμένα είδη ζουν ως ενήλικα λιγότερο από 2

ώρες και δεν τρέφονται, ενώ ορισμένα άλλα ζουν συνολικά από 15 ως 50 χρόνια.

ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΣΤΗ ΦΥΣΗ

Τα έντομα παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομία της φύσης: υποβοηθούν βακτήρια, μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς στη διάσπαση της οργανικής ουσίας και στο σχηματισμό του εδάφους. Επίσης πολλά φυτά εξαρτώνται από έντομα για την επικονίασή τους. Τέλος, ορισμένα έντομα καταβροχθίζουν άλλα και έτσι συμβάλλουν στην οικολογική ισορροπία.

Σ' ότι αφορά στην οικονομική σημασία των εντόμων, μερικά αξιόλογα εμπορεύσιμα προϊόντα όπως μέλι, κερύ, μετάξι, χρώματα παράγονται από έντομα που προσφέρουν έτσι άμεση ωφέλεια στον άνθρωπο. Από την άλλη πλευρά όμως τα έντομα προκαλούν σημαντικές ζημιές στη γεωργική και δασική παραγωγή, κατατρώγοντας τις σοδειές και την ξυλεία στο ύπαιθρο ή στις αποθήκες. Επίσης μεταδίδουν μολυσματικούς μικροοργανισμούς, προκαλώντας έτσι έμμεσα ασθένειες των φυτών, ζωνόσους και αρρώστιες στον άνθρωπο (ελονοσία, σπειροχαίτη, ασθένεια του ύπνου, τυφοειδή πυρετό κ.α.).

ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Σκοπός της ζωής των ενήλικων εντόμων είναι η αναπαραγωγή. Σχεδόν όλα τα είδη συζευγνύονται και τα αρσενικά γονιμοποιούν έτσι τα ωάρια των θηλυκών. Στις πεταλούδες το χρώμα της θηλυκής ελκύει τα αρσενικά. Οι πυγολαμπίδες ελκύουν τα αρσενικά με λάμψεις βιοφωσφορισμού. Τα τριζόνια και οι ακρίδες προκαλούν τα θηλυκά με το οξύ «τραγούδι» τους και το αρσενικό κουνούπι διεγείρεται από το «σφύριγμα» της πτήσης του θηλυκού. Η έκκριση ειδικών οσμητικών, ελκυστικών και διεγερτικών ουσιών χαρακτηρίζει πολλά θηλυκά

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΧΘΡΟΥΣ

Τα έντομα διαθέτουν χημικά αμυντικά όπλα. Μερικά εκκρίνουν ή εγχύουν, αν διαθέτουν κεντρί, απωθητικά ή δηλητηριώδη υγρά πάνω στους εχθρούς τους, παραλύοντάς τους. Αυτά τα έντομα, που διαθέτουν χημικά αμυντικά όπλα, εμφανίζουν ζωηρούς προειδοποιητικούς χρωματισμούς. Αντιθέτως εμφανίζονται και προστατευτικοί χρωματισμοί ως κρυπτικοί, ώστε να συγχέεται το έντομο με το περιβάλλον..

Πίνακας 2 .Αριθμοί γνωστών ειδών εντόμων (ο αστερίσκος υποδεικνύει ομάδες στις οποίες αναμένεται να ανακαλυφθούν ακόμη περισσότερα είδη).

ΤΑΞΗ ENTOMΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΝΩΣΤΩΝ ΕΙΔΩΝ
Coleoptera*	300.000
Lepidoptera	114.000
Hymenoptera*	113.000
Diptera*	90.000
Thysanoptera	4.000
Hemirtera	65.000
Orthoptera	30.000
Διάφορα	24.000

ΤΑΞΗ COLEOPTERA

Η λέξη "κολεόπτερα" σημαίνει θήκες φτιαγμένες από φτερά και περιγράφει τη φύση των κανθάρων. Με μερικές εξαιρέσεις, οι ενήλικοι έχουν δύο ζευγάρια των φτερών, το μπροστινό ζευγάρι που σχηματίζει ισχυρές, προστατευτικές καλύψεις αποκαλούμενες ως έλυτρα και τα μαλακά οπίσθια φτερά, τα οποία χρησιμοποιούν για το πέταγμα. Τα κολεόπτερα είναι η μεγαλύτερη τάξη όλων των υπαρχόντων οργανισμών με καταγεγραμμένα 360.000 είδη σε περίπου 23.000 γένη. Ο βασικός χαρακτήρας των κανθάρων είναι η σκληρή κάλυψή τους, από φτερά – έλυτρα, που εξασφαλίζει ότι το μαλακό σώμα τους θα είναι ασφαλές κάτω από αυτήν την κάλυψη. Αυτός είναι ένας από τους λόγους για την εξαιρετική επιτυχία τους.

Τα έλυτρα εξυπηρετούν στο να προστατεύουν τα λεπτότερα οπίσθια φτερά, καθώς επίσης και τη ραχιαία επιφάνεια της κοιλιάς, και μπορεί να είναι ένας βασικός παράγοντας που επιτρέπει στα έντομα να εκμεταλλευτούν τα στενά περάσματα (π.χ. στα απορρίμματα φύλλων και κάτω από το φλοιό). Κατά τη διάρκεια της πτήσης τα μπροστινά φτερά ανοίγουν αρκετά για να επιτρέψουν στα οπίσθια φτερά να ξετυλιχθούν και να λειτουργήσουν.

Κατοικούν σε όλες τις κλιματολογικές περιοχές από την τροπική ζώνη έως την Αρκτική και τις ερήμους. Μόνο στις ανοικτές θάλασσες δεν υπάρχει η παρουσία των κανθάρων. Το μέγεθός τους κυμαίνεται μεταξύ 0,2 χιλιοστών και 20 εκατοστών. Όλοι υποβάλλονται σε μια πλήρη μεταμόρφωση. Η βασική σημασία τους στη φύση είναι η ανακύκλωση του οργανικού αποθέματος στο χώμα. Τα χιλιάδες είδη κοπροφάγων κανθάρων ολοκληρώνουν αυτό το έργο μετά την απόθεση της κοπριάς.

Υπάρχουν φυσικά πολυάριθμα είδη που ενεργούν ως παράσιτα στις συγκομιδές μας. Στα πεδία της έρευνας η μοναδική αφθονία ειδών των κανθάρων κάτω από όλες τις περιβαλλοντικές παραμέτρους βοηθά να αξιολογηθεί η σταθερότητα ή η επιδείνωση των φυσικών παραμέτρων.

Εκτός από παροχή τροφής για τα αμφίβια, τα ερπετά, τα ψάρια, τα πουλιά και τα θηλαστικά, ένας ρόλος που μοιράζονται με τα περισσότερα άλλα έντομα, οι κάνθαροι διαδραματίζουν και άλλους σημαντικούς ρόλους στο περιβάλλον.

Στη μελέτη αυτή ενδιαφέρον έχει η δράση των κολεόπτρων περιοδικά μέσα στο χρόνο, καθώς επίσης και οι βιοτοπικές τους προτιμήσεις. Παρακάτω θα γίνει μια γενική περιγραφή ως προς αυτή τη δράση τους η οποία βέβαια εξαρτάται και από άλλους σημαντικούς παράγοντες για τη δραστηριότητα των κολεόπτρων, όπως θερμοκρασία, υγρασία, ύψος βροχόπτωσης, μικροκλιματικές συνθήκες, φυλλοστρωμή κ.α.

Όσον αφορά την εποχιακή τους δραστηριότητα οι περισσότερες οικογένειες παρουσιάζουν πλήρη δραστηριότητα κατά τους ανοιξιάτικους μήνες στην Κρήτη. Κάποιες άλλες οικογένειες όπως αυτή των Carabidae εμφανίζουν μεγαλύτερη δραστηριότητα κατά τους φθινοπωρινούς μήνες. Κάποιες άλλες δείχνουν ισόποση σχεδόν δραστηριότητα (Staphylinidae, Scarabaeidae, Dermestidae, Chrysomelidae). Υπάρχουν και ανθοφάγες οικογένειες όπως Melyridae, Anthicidae κ.α όπου παρουσιάζουν σχεδόν εξολοκλήρου δραστηριότητα κατά την ανοιξιάτικη περίοδο.

Κάποιες άλλες πληροφορίες που παίρνουμε για τις βιοτοπικές προτιμήσεις των κολεόπτρων είναι από μελέτες που έγιναν εκτός αγροοικοσυστημάτων (Τριχάς 1996). Παρατηρήθηκε ότι στους ανοιχτούς βιότοπους της ενδοχώρας των νησιών του Ν. Αιγαίου (φρύγανα, μακκία) κυριαρχούν οικογένειες που επικρατούν και σε φρυγανικές αμμώδεις παραλίες των ίδιων περιοχών. Αυτές οι οικογένειες είναι οι Tenebrionidae, Scarabaeidae, Melyridae, Anthicidae, Carabidae, Curculionidae, Staphylinidae, Ptinidae, Buprestidae.

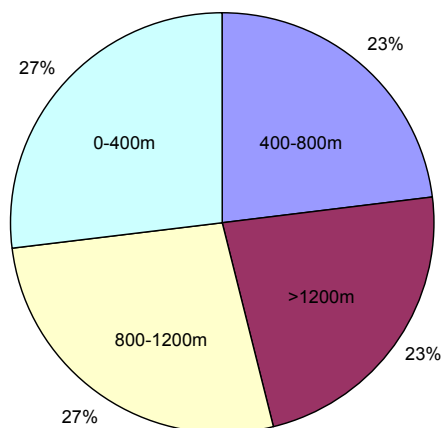
Υπάρχουν βέβαια και οικογένειες που αποφεύγουν συγκεκριμένους βιότοπους (π.χ. Cryptophagidae σε πυκνή μακκία) και κάποιες άλλες που αποφεύγουν κάποιους τύπους βιότοπων, (π.χ. Tenebrionidae, Curculionidae και Scarabaeidae όπου απουσιάζουν από πευκοδάση).

Τα πιο αφιλόξενα οικοσυστήματα στο Νότιο Αιγαίο για τα εδαφικά κολεόπτερα είναι τα πευκοδάση. Αυτό εξηγείται στο ότι η πευκοστρωμή περιέχει μεγάλες ποσότητες από τανίνες και πολυφαινόλες, ενώ χαρακτηρίζεται από αυξημένο λόγο C/N. Αυτά τα στοιχεία απωθούν πολλές ομάδες σαπροφάγων ασπόνδυλων, όπως γαιοσκωλήκων, ισόποδων και μυριάποδων (Wallwork 1976).

Οι βιοτοπικές αυτές προτιμήσεις αφορούν κυρίως περιοχές της Κρήτης.

Μια άλλη παράμετρος που επηρεάζει σημαντικά τη δραστηριότητα είναι τα διαφορετικά υψόμετρα (π.χ. μέγιστη δραστηριότητα των Tenebrionidae σε δυο υψομετρικές κλάσεις και υποτονική δραστηριότητα σε ενδιάμεση κλάση).

Χαρακτηριστική είναι η παρακάτω απεικόνιση της δραστηριότητας των εδαφικών κολεόπτρων (ανεξαρτήτως οικογενειών) σε διάφορες υψομετρικές κλάσεις στα νησιά του Ν. Αιγαίου.



Εικόνα 1. Απεικόνιση της δραστηριότητας των εδαφικών κολεόπτρων (ανεξαρτήτως οικογενειών) σε διάφορες υψομετρικές κλάσεις, στα νησιά του Ν. Αιγαίου (Από Τριχά 1996).

Παρακάτω θα περιγράψουμε τις κυριότερες οικογένειες οι οποίες χαρακτηρίζουν περιοχές όπως αυτή της Ανατολικής Μεσογείου και αριθμούν πολλά είδη και άτομα.

1. STAPHYLINIDAE



Η οικογένεια αυτή είναι μια από τις μεγαλύτερες οικογένειες των κολεόπτρων, με περισσότερα από 50.000 είδη παγκοσμίως. Εμφανίζεται σε όλους τους επίγειους και ημιυδρόβιους βιότοπους. Αναγνωρίζονται εύκολα από το ότι έχουν κοντά έλυτρα τα οποία δεν καλύπτουν όλη την κοιλιά. Σε ένα μεγάλο ποσοστό είναι σαρκοφάγα αλλά έχουν και πολλά μέλη σαπροφάγα και μυκητοφάγα.

Ζουν μέσα σε στρώματα απορριμμάτων, στο ξύλο κάτω από το φλοιό, σε βλάστηση, σε σπηλιές, σε υπόγειες ρωγμές και σε φωλιές κοινωνικών εντόμων και σπονδυλωτών. Έχουν περιγραφεί περίπου 50.000

είδη.

2. CURCULIONIDAE



Η οικογένεια αυτή των ρυγχωτών κανθάρων, όπως ονομάζονται, είναι από τις μεγαλύτερες οικογένειες των κολεόπτρων. Αναγνωρίζονται εύκολα από το ρύγχος που έχουν. Η γενική μορφή του σώματός τους είναι ποικίλη, δηλαδή από αρκετά επίμηκες σώμα, σε μερικά είδη, κοντό και στρογγυλό σε άλλα. Τρέφονται με ξύλο, ρίζες, φύλλα, σπόρους, φρούτα, λουλούδια. Είναι αυστηρά παράσιτα των γεωργικών συγκομιδών, καθώς και αυτών της δασοπονίας, όπως επίσης και των αποθηκευμένων προϊόντων. Μερικά από τα γνωστά είδη αυτής της οικογένειας είναι ο *Curculio elephas* (κάνθαρος των κάστανων), ο *Curculio nucum* (κάνθαρος των καρυδιών) και ο *Ceuthorrhynchus pleurostigma* (κυρίως σε λαχανοκομικά φυτά).

3. SCARABAEIDAE



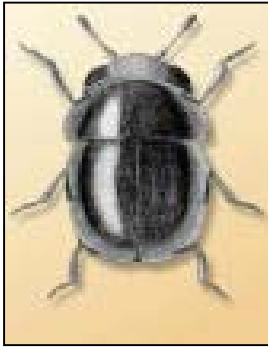
Μεγάλη οικογένεια των κολεόπτρων με πάνω από 27.800 είδη παγκοσμίως. Ονομάζονται και κάνθαροι κοπριάς, αν και δεν είναι όλα κοπροφάγα. Τα ενήλικα αυτής της οικογένειας είναι αξιοπρόσεχτα και αυτό οφείλεται στο σχετικά μεγάλο μέγεθος, τα φωτεινά χρώματα και τη συχνά επιμελημένη διακόσμηση. Αυτή η οικογένεια περιλαμβάνει και τους κανθάρους γολιάθ από την Αφρική (*Goliathus goliathus*) ο οποίος φτάνει μέχρι και τα 100 γραμμάρια και τον κάνθαρο Ηρακλή (*Dynastes hercules*) ο οποίος εμφανίζεται στην Αμερική και φτάνει μέχρι τα 160 χιλιοστά. Οι προνύμφες αναπτύσσονται στο χώμα όπου ζουν στις ρίζες ή βρίσκονται στην κοπριά και σε άλλο οργανικό θέμα αποσυντιθέμενο υλικό. Τα περισσότερα είδη είναι εδαφόβια και κοπροφάγα.

4. CARABIDAE



Σαρκοφάγα και εδαφόβια ομοιογενής οικογένεια. Στην Ευρώπη ο αριθμός των ειδών τους ανέρχεται περίπου στις 6.000.

5. NITIDULIDAE



Οικογένεια κολεόπτρων που τα έλυτρά τους δεν καλύπτουν συνήθως τελείως την κοιλιά. Είναι φυτοφάγα και μυκητοφάγα. Σε αυτήν την οικογένεια περιλαμβάνονται τα παράσιτα όπως το *Meligethes aeneus* (κάνθαρος γύρης) και άλλα είδη που είναι σοβαρά παράσιτα των ροδάκινων και των βερίκοκων που εισβάλλουν στα φρούτα ακριβώς καθώς ωριμάζουν.

6. PTINIDAE



Ονομάζονται και Spider beetles (κάνθαροι αράχνες) λόγω της εμφάνισής τους που μοιάζει με αράχνη, αλλά με τρία ζευγάρια μακρών ποδιών. Οι ενήλικοι ζουν συχνά στις ξηρές ουσίες στη φυλλοστρωμή. Οι προνύμφες αναπτύσσονται κυρίως στο σιτάρι, τα προϊόντα δημητριακών και το ξηρό υλικό.

7. ELATERIDAE



Ονομάζονται και click beetles λόγω του ότι έχουν στην πλάτη τους την ισχύ της επανάκτησης της ισορροπίας τους (γυρνούν από ανάσκελα και ξαναπατούν στα πόδια τους) με ένα γρήγορο τράνταγμα που συνοδεύεται από ένα ήχο που παράγεται, ενώ κινούνται, από το μηχανισμό του θώρακα. Εδαφόβια κυρίως, ριζοφάγα, φυτοφάγα και πιο σπάνια σαρκοφάγα οικογένεια. Οι προνύμφες είναι γνωστές ως σκουλήκια – «σύρματα», ζουν στο έδαφος και τρέφονται πολλά είδη από τις ρίζες, όπως π.χ. των δημητριακών, βλάπτοντας έτσι τις συγκομιδές.

8. TENEBRIONIDAE



Αριθμούν περίπου 20.000 είδη με μια ευρεία σειρά παραλλαγών. Διάφορα είδη αυτής της οικογένειας είναι γεωργικά παράσιτα. Όλα τα στάδια (αυγά, προνύμφες και ενήλικα) ορισμένων ειδών μπορούν να βρεθούν στο αλεύρι. Είναι συνήθως μαύροι ή καφετιοί στο χρώμα κάνθαροι, αλλά έχουν ιδιαίτερη ποικιλότητα στην μορφή. Τα είδη είναι φυτοφάγα και σαπροφάγα. Έχουν μια έντονη παρουσία στα εδάφη της ανατολικής Μεσογείου.

Το να γίνει η ταξινόμηση των μελών της τάξης Coleoptera είναι μια πολύ δύσκολη υπόθεση, λόγω του μεγάλου αριθμού των ειδών - μελών. Στη μελέτη αυτή έγινε ταξινόμηση ως προς την οικογένειά τους.

Στο έδαφος συναντάμε είδη-κρίκους άλλων τροφικών πλεγμάτων όπως ανθοφάγες, καθαρά δενδρόβιες και συχνά ιπτάμενες μορφές που είτε

διεκπεραιώνουν μέρος του βιολογικού τους κύκλου στο έδαφος, είτε απλά πέφτουν από το ενδιαίτημα όπου τρέφονται, συχνά λόγω του τρόπου άμυνας απέναντι σε θηρευτές. Έτσι συμπεραίνουμε ότι σε παγίδες εδάφους βρίσκουμε συχνά μεγάλες ποσότητες μορφών όπως φυτοφάγα Chrysomelidae, ανθοφάγα Melyridae κ.α.

Μετά από πολλές μελέτες ερευνητών (Mitchell, Kuenelt 1963,1970,1976, Wallwork 1970,1976, Di Castri και Vitali-Di Castri 1981) έχει αναφερθεί ότι η δραστηριότητα όλων των εδαφικών αρθρόποδων επηρεάζεται κυρίως από την θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία, το ύψος βροχόπτωσης. Επίσης βιοτικοί παράγοντες όπως βιολογικοί κύκλοι, αναζήτηση τροφής και συντρόφου για ζευγάρισμα επιδρούν στην κινητική κατάσταση των εδαφόβιων κολεόπτρων.

Σε μελέτη όπου έγινε στο χώρο του νοτίου Αιγαίου (Τριχάς 1996) αναφέρει ότι τα περισσότερα εδαφόβια μέλη ανήκουν στις οικογένειες Carabidae, Staphylinidae, Tenebrionidae και Scarabaeidae.

ΤΑΞΗ COLLEMBOLA

Αυτή η τάξη περιλαμβάνει πρωτόγονα έντομα, που ανήκουν στην υποκατηγορία των απτερυγωτών. Ζουν κυρίως στο χώμα, από τους μύκητες που αποσυνθέτουν το οργανικό υλικό. Όπως και τα άλλα έντομα έχουν τρία μέρη σώματος (κεφαλή, θώρακα και κοιλία), τρία ζευγάρια ποδιών και ένα ζευγάρι κεραίες. Δεν έχουν κανένα φτερό σε οποιοδήποτε στάδιο. Το μέγεθος τους είναι μικρό, το πολύ μέχρι 5 mm. Αποτελούν καλό δείκτη για την ύπαρξη της οργανικής ουσίας στο έδαφος. Εμφανίζονται συνήθως σε μεγάλες ομάδες.

Τα κολλέμβολα έχουν τρεις διαφορετικούς τύπους ανάλογα με το σώμα τους.



marmorata (Photo).

Globular (σφαιρικός): Σε αυτό τον τύπο τα κοιλιακά τμήματα έχουν σμικρυνθεί και έχει διαμορφωθεί μια σφαιρική κοιλία. Αυτός ο τύπος εμφανίζεται κυρίως σε ανοιχτούς ή χλωδείς βιότοπους. Ένα τέτοιο είδος είναι το *Dicyrtoma*



Elongate (επιμήκης): Ονομάζεται έτσι λόγω του μακρόστενου σχήματος. Το πρώτο θωρακικό τμήμα είναι και το μικρότερο (υπάρχει σε αυτό ένα ζεύγος ποδιών) από τα υπόλοιπα τμήματα του θώρακα. Άλλα χαρακτηριστικά είναι τα μακριά πόδια οι κεραίες και τα καλά ανεπτυγμένα μάτια. Ένα είδος αυτής της κατηγορίας είναι το *Tomocerus lamelliferous* (Φώτο).



Grub-like (τύπος μορφής προνύμφη): Είναι ένας τύπος καθαρά χώματος ή απορριμμάτων. Όλα τα θωρακικά τμήματα έχουν το ίδιο περίπου μέγεθος, έχουν σχετικά κοντά πόδια και κεραίες και λιγότερο καλά ανεπτυγμένα μάτια. Ένα είδος είναι το *Hypogastura brevis* (photo).

Γενικά τα κολλέμβολα ζουν στα επιφανειακά εδαφικά στρώματα και κυρίως σε υγρές περιοχές.

ΤΑΞΗ DICTYOPTERA

Η τάξη των δικτυόπτερων χωρίζονται σε δυο υποτάξεις εντόμων. Η μια υπόταξη είναι η Blattodea (οι γνωστές σε όλους κατσαρίδες) και η άλλη η Mantodea (αλογάκια της Παναγίας).

ΥΠΟΤΑΞΗ: Blattodea



Οι κατσαρίδες ήταν άφθονες στα αρχαία δάση 200 εκατομμύρια έτη πριν και έχουν υπάρξει για εκατομμύρια έτη πριν από εκείνη τη χρονική περίοδο.

Μερικά από τα χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής: Έχουν μακριές κεραίες, συνήθως έχουν δυο ζευγάρια φτερών εκ των οποίων τα μπροστινά είναι δερματοειδή και διατηρούνται σε οριζόντια θέση και πέρα από την πλάτη αλληλοεπικαλυπτόμενα ελαφρώς στη μέση. Υπάρχουν βέβαια και ορισμένα είδη με ατροφικά φτερά.

Σε μερικά είδη και ενώ τα ενήλικα είναι πλήρως πτερωτά εν τούτοις σπάνια πετούν.

Είναι κυρίως νυκτόβια έντομα που κρύβονται κατά τη διάρκεια της ημέρας κάτω από πατώματα, σε κοιλότητες τοίχων, σε αγωγούς εξαερισμών κα σε παρόμοιες θέσεις.

Πολλά είδη κατσαριδών έχουν προσαρμοστεί πλήρως στην διαβίωση στις ανθρώπινες κατοικίες.

Μερικοί από τους λόγους που έκαναν αυτήν την υπόταξη να ζει με τόση μακρότητα αλλά και επιτυχία είναι τα εξής:

1. Είναι πολύ ευφυή έντομα και είναι χαρακτηριστικό ότι είναι από τα λίγα είδη εντόμων τα οποία μπορούν να διδαχτούν ακόμα και να τρέξουν σε λαβύρινθους.
2. Μπορούν να αισθανθούν και να κινηθούν πολύ γρήγορα. Με τις μεγάλες κεραίες και με τις δυο 'ουρές - κέρκα' στην άκρη της κοιλίας τις οποίες τις χρησιμοποιούν για να ανιχνεύουν συνεχώς το περιβάλλον. Οι 'ουρές' στην άκρη της κοιλίας είναι καλυμμένες με μικροσκοπικές τρίχες και κάμπτονται από ένα ρεύμα αέρα. Η κάμψη αυτή των τριχών στέλνει μια ώθηση στα νεύρα και στους μυς των ποδιών και έτσι καθίσταται δυνατή μια άμεση διαφυγή της κατσαρίδας. Χαρακτηριστικά ο χρόνος μεταξύ της αντίληψης μιας ριπής αέρα και της μετακίνησης των ποδιών είναι μόνο 0,05 sec.
3. Έχουν από τα υψηλότερα αναπαραγωγικά ποσοστά.
4. Έχουν σχετικά λίγους φυσικούς εχθρούς που τους επιτίθενται.

Είναι παμφάγα έντομα και τρέφονται με οποιαδήποτε είδος απορριμμάτων και με αποσυντιθέμενη οργανική ύλη.



ΥΠΟΤΑΞΗ: Mantodea

Όπως προαναφέραμε εδώ ανήκουν τα Mantids (αλογάκια της παναγίας). Έχουν στενόμακρο σώμα με ανοικτό καφέ ή φωτεινό πράσινο χρώμα συνήθως, που καταλήγει σε ένα 'κινητό' λαιμό, μακριά πόδια με καφετιά σημάδια πάνω τους. Βρίσκονται κυρίως στην βλάστηση όπου και κάθονται ακίνητα για την αναμονή του θηράματός τους. Είναι εξολοκλήρου σαρκοφάγοι οργανισμοί και χρησιμοποιούν τα μπροστινά αρπακτικά τους πόδια για να πιάσουν τις μύγες και τα άλλα έντομα. Τα αυγά τους τοποθετούνται μέσα σε 'κάψες' σε μίσχους και κλαδιά δέντρων.

ΤΑΞΗ: HYMENOPTERA



Τα Hymenoptera (Μεμβρανοειδή – Φτερωτά έντομα) περιλαμβάνουν τις μέλισσες, τα μυρμήγκια και τις σφήκες. Είναι μια από τις πολυπληθέστερες τάξεις εντόμων και με 130.000 ονομασμένα είδη είναι υποψήφια για την δεύτερη μεγαλύτερη κατάταξη εντόμων στον κόσμο μετά τα κολεόπτερα. Ζουν σε μεγάλες κοινωνίες ατόμων, μαζικά μέσα σε φωλιές. Στις περισσότερες πανίδες αποτελούν το 20% των ειδών των εντόμων.

Τα υμενόπτερα περιλαμβάνονται στα ολομετάβολα. Τα ενήλικα έχουν δυο ζευγάρια μεμβρανωδών φτερών, από τα οποία το πίσω ζευγάρι είναι μικρότερο από τα πρόσθια. Τα στοματικά τους μέρη χρησιμοποιούνται για να δαγκώσουν αλλά μερικές φορές επίσης για περιτύλιξη και για απορρόφηση.



Τα υμενόπτερα είναι χωρισμένα σε δυο υποτάξεις: στα Symphyta που περιλαμβάνουν και τα πιο πρωτόγονα μέλη και στα Apocrita που περιέχουν όλα τα υπόλοιπα. Τα Apocrita είναι διαιρεμένα σε δυο ομάδες. Aculeata και Parasitica (παρασιτοειδή).

A. Στα Aculeata περιλαμβάνονται πολλά γνωστά έντομα όπως τα μυρμήγκια (Formicoidea), τις μέλισσες (Apoidea) και τις σφήκες (Vesproidea).



B. Περίπου το 80% των υμενοπτέρων ανήκουν στα Parasitica. Τα παρασιτικά υμενόπτερα είναι σημαντικά από άποψη της αφθονίας των

ειδών, του οικολογικού αντίκτυπου και της οικονομικής σημασίας. (La Salle and Gauld, 1991, Gauld and Boldon 1988).

Τα παρασιτικά αναπτύσσονται ή σε έναν ενιαίο ξενιστή ή σε μια ενιαία μάζα αυγών.

Μερικά από αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε βιολογικά προγράμματα ελέγχου (Greathead 1986).

Ανάλογα με το εύρος διατροφής τους διακρίνονται:

1. Τα ειδικά που επιτίθενται σε ένα μόνο είδος και
2. Τα μη ειδικευμένα που επιτίθενται σε μια ευρεία σειρά ξενιστών.

Τα υμενόπτερα είναι υπερβολικά σημαντικά έντομα. Τρεις βασικοί λόγοι που το επιβεβαιώνουν είναι:

1^{ov} Περιλαμβάνουν τις μέλισσες από τις οποίες έχουμε παραγωγή μελιού και κεριού.

2^{ov} Περιλαμβάνουν τα μυρμήγκια τα οποία είναι σημαντικοί εχθροί των παρασίτων συγκομιδών καταναλώνοντας τεράστιους αριθμούς προνυμφών λεπιδοπτέρων (κάμπιες), καθώς και άλλων παρασίτων. Έχουν χρησιμοποιηθεί σκόπιμα σε εγκαταστάσεις στην Κίνα για να προστατευθούν οι εγκαταστάσεις από τα παράσιτα. Τα παρασιτικά υμενόπτερα χρησιμοποιούνται τακτικά από τους επιστήμονες για τον βιολογικό έλεγχο παρασίτων.

3^{ov} Πολλά είδη υμενοπτέρων (με γνωστότερα τα είδη των γενών *Apis* και *Bombus*) είναι επικονιαστές φυτών.

Στην συγκεκριμένη μελέτη συλλέχθηκαν αρκετά υμενόπτερα κυρίως μυρμήγκια, ενώ τα υπόλοιπα ξεγελάστηκαν από την αντανάκλαση του υγρού κατά την αναζήτηση αυτών για νερό.

ΤΑΞΗ ORTHOPTERA



Τα Orthoptera είναι μια τάξη με μεγάλα και εύκολα αναγνωρίσιμα έντομα. Περιλαμβάνουν κυρίως τις ακρίδες (Acrididae) και τους γρύλους (Gryllidae)

Το μέγεθος του σώματός τους σε μήκος ποικίλλει από 5 χιλ. το μικρότερο ως και σε μερικά μέχρι 20 εκ. (από τα μεγαλύτερα έντομα).

Τα έντομα αυτά είναι αμέσως αναγνωρίσιμα από τα μακριά οπίσθια πόδια τους, τα οποία χρησιμοποιούνται για να κάνουν τα άλματα. Τα περισσότερα αρσενικά των οικ. Tettigoniidae και Gryllidae μπορούν να παράγουν θόρυβο, με το να τρίβουν τα πόδια τους ή τα φτερά τους.

Τα Orthoptera μπορούν να βρεθούν στους περισσότερους βιότοπους.



Ζουν κυρίως στο έδαφος αλλά υπάρχουν και ακρίδες που βρίσκονται στα δέντρα.

Τα θηλυκά των περισσότερων ειδών βάζουν τα αυγά τους είτε στο έδαφος είτε στη βλάστηση.

Τα Orthoptera έχουν μεγάλη οικονομική σημασία γιατί προκαλούν μεγάλες ζημιές στις καλλιέργειες. Σμήνη ακρίδων συχνά εμφανίζονται σε μέρη της Αφρικής, της Ασίας και της Βόρειας Αμερικής και καταστρέφουν τις καλλιέργειες. Μερικά είδη από την οικ. Gryllidae είναι σημαντικά παράσιτα στους χορτοτάπητες. Άλλα είδη γρύλων εκτρέφονται εμπορικά ως δολώματα ψαριών.

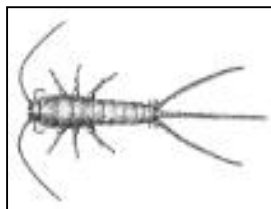
ΤΑΞΗ: THYSANURA



Περιλαμβάνει 500 περίπου είδη. Είναι μια ομάδα μικρών εντόμων, συνήθως με μέγεθος μικρότερο των 2 cm. Έχει μαλακό επίμηκες σώμα.

Τα περισσότερα είδη διαβιούν σε αποσυντεθειμένο υλικό, απορρίμματα φύλλων, βιβλία, αποθήκες, ράφια. Γενικά εμφανίζονται σε μια ευρεία ποικιλία βιοτόπων.

Μερικά είδη ζουν αποκλειστικά σε σπηλιές, ενώ άλλα είδη κατοικούν στις φωλιές τερμιτών και μυρμηγκιών.



Ένα θυσάνουρο έχει αρκετά μακρύ κύκλο ζωής αφού του παίρνει 3 περίπου έτη για να φτάσει στην ωριμότητα.

Αναπαράγονται με το αρσενικό να αποθέτει ένα πακέτο σπέρματος στο υπόστρωμα, το οποίο παίρνεται από το θηλυκό.

Σύμφωνα με τον Di Castri (1981) είναι μια ομάδα ξηροφιλικών εντόμων που μπορούν να χαρακτηρίσουν την ξηρότητα μιας περιοχής.

ΤΑΞΗ: DERMAPTERA



Μια σχετικά μικρή τάξη εντόμων η οποία περιλαμβάνει 1200 είδη παγκοσμίως. Είναι έντομα τα οποία είναι πρωτίστως νυκτερινά και εδαφόβια, κατοικούν σε υγρές απομονωμένες θέσεις στο ξύλο, στα απορρίμματα και στο χώμα.

Έχουν επίμηκες σώμα με πολύ μικρά φτερά. Φέρουν νηματοειδείς κεραίες και καλά ανεπτυγμένα μάτια. Στο πίσω μέρος της κοιλίας έχουν ένα ζευγάρι λαβίδες τις οποίες τις χρησιμοποιούν για αυτοάμυνα και όχι για να κυνηγήσουν άλλα μικρότερα έντομα.

Το θηλυκό βάζει τα αυγά σε λαγούμια στο έδαφος ή ανάμεσα σε πέτρες και τα 'φρουρεί' έως ότου εκκολαφθούν (μερικά είδη προστατεύουν και τις νεαρές νύμφες επίσης). Προτού γίνει η εκκόλαψη των αυγών το θηλυκό εκδιώκει το αρσενικό.

Είναι παμφάγα έντομα με λίγα φυτοφάγα είδη. Μερικά είδη όπως το *Forficula auricularia* (η κοινή ψαλίδα) έχει ωφέλιμη δράση σαν αρπακτικό παρασίτων (π.χ. χορτοταπήτων).

ΤΑΞΗ: HEMIPTERA

Η τάξη αυτή περιλαμβάνει 60.000 περίπου είδη. Διαχωρίζονται σε δυο μεγάλες υποτάξεις:

- Heteroptera
- Homoptera

Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει κυρίως φυτοφάγα είδη. Τα περισσότερα είδη έχουν το χαρακτηριστικό του πρώτου ζευγαριού των φτερών όπου είναι κατά το ήμισυ σκληρό και καλούνται ως εκ τούτου ημιέλυτρα και το δεύτερο ζευγάρι είναι μεμβρανώδες. Έχουν στοματικά μόρια τύπου νύσσοντος - μυζητικού.. Αυτή η υπόταξη περιλαμβάνει τις βρωμούσες, οι οποίες έχουν αδένες που εκπέμπουν μια αποκρουστική μυρωδιά όταν ενοχλείται το έντομο. Περιλαμβάνουν και πολλά ωφέλιμα είδη και παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των εξάρσεων των βλαβερών πληθυσμών για τα φυτά, συνεισφέροντας στη σταθερότητα του οικοσυστήματος



Η υπόταξη Homoptera περιλαμβάνει έντομα τα οποία δεν είναι εδαφόβια. Εδώ ανήκουν τα είδη αφίδων, αλευρωδών και τζιτζικιών, τα οποία είναι φυτοφάγα έντομα με μεγάλη οικονομική σημασία για τις καλλιέργειες.

ΤΑΞΗ: DIPTERA



Περιλαμβάνει περίπου 120.000 είδη. Αναγνωρίζονται εύκολα λόγω της ύπαρξης μόνο δυο φτερών, φυσικά στην ενήλικη μορφή. Σε αυτή την ομάδα υπάρχουν έντομα με ποικίλα μεγέθη και μορφές (μύγες, κουνούπια). Έχουν τύπο στοματικών μορίων μυζητικού (οικιακής μύγας) και νύσσοντος μυζητικού (κουνουπιού).

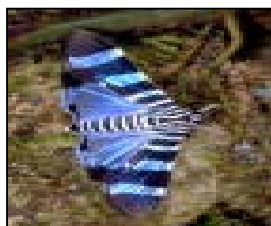


Βρίσκονται σε μια ευρεία ποικιλότητα βιοτόπων όπου συναντάμε και είδη με ποικίλες τροφικές συνήθειες. Υπάρχουν είδη σαπροφάγα, φυτοφάγα, στα οποία υπάρχουν επιζήμιοι εχθροί καλλιεργειών. Υπάρχουν και είδη όπου είναι αρπαχτικά εντόμων ή παράσιτα εντόμων και ανώτερων ζώων. Υπάρχουν και είδη δίπτερων τα οποία είναι φορείς ασθενειών όπως είναι η ελονοσία και ο κίτρινος πυρετός.



Βρέθηκαν πολλά είδη αυτής της τάξης στις εντομοπαγίδες εδάφους παρόλο που δεν αποτελούν μέρος της εδαφόβιας πανίδας.

ΤΑΞΗ: LEPIDOPTERA



Υπάρχουν περίπου 150.000 είδη λεπιδοπτέρων καταγραμμένα παγκοσμίως και περιλαμβάνουν τις γνωστές σε όλους πεταλούδες. Είναι από τις πιο ομοιόμορφες τάξεις εντόμων στην γενική εμφάνιση τους.

Εύκολα αναγνωρίζονται από τα μεγάλα φτερά και από τις κεραίες που πολλές φορές είναι και διακλαδισμένες.



Η τάξη αυτή δεν έχει εκπροσώπους στην εδαφόβια πανίδα (στο στάδιο του ακμαίου εντόμου).

Πρόκειται για φυτοφάγα είδη τα οποία ζουν σε μεγάλη ποικιλία βιοτόπων και υψόμετρων.

ΚΛΑΣΗ ARACHNIDA

Ανήκουν στα αρθρόποδα και είναι μια κλάση των Χηληκεραίων (Chelicerata). Περιλαμβάνουν πολλές τάξεις από τις οποίες μεγαλύτερη είναι η Araneae (αράχνες). Σε αυτήν την κλάση περιλαμβάνονται εκτός από τις αράχνες που προαναφέραμε, οι σκορπιοί, οι ψευδοσκορπιοί, τα ακάρεα, τα φαλάγγια κ.α. Περιλαμβάνουν κυρίως αρπαχτικά και νυχτόβια (λόγω της φτωχής όρασης) αρθρόποδα.

ΤΑΞΗ: ARANEAE (ΑΡΑΧΝΕΣ)



Η μεγαλύτερη τάξη των Arachnida με 35.000 είδη προσδιορισμένα (Hubert, 1979), ενώ υπάρχουν 30-40.000 είδη που δεν έχουν ακόμα περιγραφεί (Brignoli, 1976). Υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία για

την εδαφοπανίδα της Μεσογείου εκτός από κάποιες ελάχιστες μελέτες όπως της Παράσχη (1988) και της Chatzaki (1998).

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΑΡΑΧΝΩΝ.

Υπάρχουν κάποια βασικά χαρακτηριστικά τα οποία χαρακτηρίζουν τις αράχνες. Το σώμα τους διαιρείται σε δυο μέρη: Τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία. Δεν έχουν φτερά και κεραίες. Έχουν τέσσερα ζεύγη ποδιών ενώ έχουν και ένα ζεύγος χηληκεραιών.

Η παρουσία των αραχνών στους μικροβιότοπους καθορίζεται από την αρχιτεκτονική του χώρου και το μικροκλίμα. (Παράσχη, 1988). Κατά τη διάρκεια του έτους έχουμε κατακόρυφες μετακινήσεις των αραχνών από την βλάστηση στο έδαφος και ως και βαθύτερα επίπεδα στο χώμα. Αυτό γίνεται για να αποφύγουν τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες (Dowdy, 1944, Turnbull, 1960, Schaefer, 1977). Οι αράχνες παρουσιάζουν μεγάλη ανθεκτικότητα στο κρύο και στη ζέστη. Οι θερμοκρασίες που μπορούν να επιβιώσουν είναι από αρκετούς βαθμούς κάτω από το μηδέν (Schaefer, 1977) έως και τους 40°C (Foelix, 1982). Η βέλτιστη θερμοκρασία έχει υπολογιστεί ότι είναι ανάμεσα στους 10 και 15 °C, ενώ αν μια αράχνη χάσει περισσότερο από το 20% του βάρους της λόγω διαπνοής, πεθαίνει (Παράσχη, 1988).

Οι περισσότερες αράχνες της εύκρατης ζώνης ζουν ένα χρόνο. Υπάρχουν και είδη με διετή κύκλο, ενώ ορισμένα πρωτόγονα είδη ζουν πολλά χρόνια. (Παράσχη, 1988).

Είναι σαρκοφάγα ζώα με κύρια τροφή τους τα έντομα (κατά Bristowe, 1941 ο πρώτος εχθρός των εντόμων), ενώ υπάρχουν και είδη που τρέφονται με άλλα είδη αραχνών. (Παράσχη, 1988).



Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους οι αράχνες προσελκύουν το θήραμα τους. Νέα επιστημονικά δεδομένα έχουν προκύψει όσον αφορά τις στρατηγικές τους, για παράδειγμα, ένα είδος αράχνης της οικογένειας Araneidae διαπιστώθηκε ότι δελεάζει δυο είδη νυχτοπεταλούδων, με το να απελευθερώνει χημικές ουσίες παρόμοιες με τις φερομόνες (πρόκειται για ορμόνες που χρησιμοποιούνται από πολλούς οργανισμούς κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής διαδικασίας). Μάλιστα οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η αράχνη έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει την ποσότητα και το μίγμα αυτών των ουσιών για να προσελκύει είδη που εκμεταλλεύονται διαφορετικούς χώρους και είναι δραστήρια σε διαφορετικούς χρόνους.

Οι αράχνες που εφαρμόζουν αυτές τις στρατηγικές (γένη: *Dicrostichus*, *mastophora*) είναι από τα είδη εκείνα που δεν σχηματίζουν ιστό, αλλά δημιουργούν μια ίνα μεταξιού στο ένα άκρο της οποίας υπάρχει μια κολλώδης ουσία. Η αράχνη απελευθερώνει τις χημικές ουσίες που είναι παρόμοιες με τις φερομόνες των θηλυκών νυχτοπεταλούδων, με αποτέλεσμα οι αρσενικές νυχτοπεταλούδες να προσελκύονται στο νήμα για την αναζήτηση του θηλυκού ατόμου, όπου παγιδεύονται από την αράχνη και θανατώνονται. Αν και τα

διαφορετικά είδη νυχτοπεταλούδων παράγουν κατά πολύ διαφορετικά μίγματα φερομονών, εντούτοις οι αράχνες με τις χημικές ουσίες που παράγουν μπορεί να προσελκύσουν και διαφορετικά είδη, αν και φαίνεται να υπάρχει κάποιου είδους ειδίκευση όσον αφορά ποια είδη νυχτοπεταλούδων θα ξεγελαστούν τελικά. Ο βαθμός της επιτυχίας είναι μεγαλύτερος όσο πιο συγκεκριμένος είναι ο στόχος και μάλλον αυτόν τον κανόνα φαίνεται να τον ακολουθούν στη στρατηγική τους οι αράχνες αυτές. Επομένως διαφορετικά είδη αραχνών προσελκύουν και διαφορετικά είδη νυχτοπεταλούδων.

Τα είδος *Mastophora hutchinsoni* έχει την ικανότητα να προσελκύει δυο διαφορετικά είδη νυχτοπεταλούδων, τα είδη *Tetanolita mynesalis* και *Laciniipolia renigera*. Τα είδη αυτά είναι δραστήρια, σε διαφορετικές στιγμές κατά τη διάρκεια της νύχτας. Έτσι ενώ τα άτομα του είδους *Laciniipolia renigera* πετούν μέχρι τις 22:30, τα άτομα του είδους *Tetanolita mynesalis* είναι δραστήρια από τις 23:00 και έπειτα. Μάλιστα οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η αράχνη μειώνει τα επίπεδα των χημικών ουσιών των παρόμοιων με αυτών του είδους *Laciniipolia renigera* στη διάρκεια της νύχτας. Είναι καταπληκτικό το γεγονός ότι η αράχνη μπόρεσε και προσαρμοσε την ικανότητα προσέλκυσης, στη διάρκεια της νύχτας, σύμφωνα με τον Thomas Eisner του Πανεπιστημίου Cornell των ΗΠΑ. Η προσαρμογή αυτή δίνει τη δυνατότητα στην αράχνη να έχει ποικιλία στη διατροφή της.



Ο Kenneth Haynes και οι συνεργάτες του από το Πανεπιστήμιο του Kentucky των ΗΠΑ, έβαλαν αράχνες ταυτόχρονα και με τα δυο είδη νυχτοπεταλούδων. Με έκπληξη οι επιστήμονες της ομάδας του Kenneth Haynes διαπίστωσαν ότι η αράχνη μπορούσε να προσελκύει ταυτόχρονα και τα δυο είδη. Η εξελικτική διαδικασία ορισμένες φορές οδηγεί στην ειδίκευση, που πολλές φορές καταλήγει να είναι επικίνδυνη όσον αφορά την επιβίωση ενός είδους. Όταν το θήραμα για κάποιο λόγο παύει να υπάρχει και ο θηρευτής έχει 'μάθει' να τρέφεται μόνο με αυτό, τότε ο θηρευτής είναι καταδικασμένος. Αυτό τουλάχιστον σε πρώτη φάση δε φαίνεται να ισχύει στις εν λόγω αράχνες μια και τα διαφορετικά μίγματα των χημικών ουσιών που έχουν, τους παρέχουν μια μικρή προσαρμοστικότητα ως προς τα είδη που τελικά θα προσελκύσουν.



ΤΑΞΗ: OPILIONES (ΦΑΛΑΓΓΙΑ)

Οι οργανισμοί αυτής της τάξης αν και μοιάζουν πολύ με τις αράχνες, παρ' όλα αυτά έχουν διαφορές. Περιλαμβάνουν περίπου 3200 είδη.

Έχουν μικρό ωοειδές σώμα το οποίο σε τροπικές περιοχές το σώμα μπορεί να φτάσει τα 20 χιλ. και στο οποίο ο κεφαλοθώρακας και η κοιλία δεν χωρίζονται εμφανώς όπως τις αράχνες. Έχουν 8 μακριά, (σχεδόν σε όλα τα είδη) και λεπτά πόδια.

Ζουν κυρίως σε υγρές δασικές περιοχές, κάτω



από φύλλα, απορρίμματα, κορμούς δέντρων και σε πεσμένα κούτσουρα. Αν και τα περισσότερα είδη είναι νυχτερινά εντούτοις υπάρχουν και μερικά είδη που είναι πολύ ενεργά κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Είναι κυρίως αρπαχτικά και τρέφονται με έντομα, σαλιγκάρια, μύκητες και με νεκρή ζωική και φυτική ουσία. Υπάρχουν και ορισμένα είδη που απομυζούν φυτικούς χυμούς από καλλιεργούμενα φυτά, αλλά δεν προκαλούν σοβαρές ζημιές.

ΤΑΞΗ: ACARINA



Τα ακάρεα είναι μια ασυνήθιστη και συναρπαστική τάξη των αρθρόποδων και μπορούν να βρεθούν σε όλο τον πλανήτη. Τα ακάρεα είναι μεταξύ των παλαιότερων όλων των επίγειων ζώων, με απολιθώματα που είναι γνωστά προ 400 εκατομμυρίων ετών (Norton 1988, Kethley 1989). Περιλαμβάνουν 10.000 είδη και έτσι είναι από τις μεγαλύτερες τάξεις των Arachnida.

Τα μέλη αυτής της τάξης ποικίλουν στις συνήθειες και στη δομή. Το σώμα τους είναι συνήθως σφαιρικό και δεν παρουσιάζουν κανένα ενδιάμεσο τμήμα μεταξύ της κοιλίας και του κεφαλοθώρακα. Τα όργανά τους είναι απλά και το στόμα τους είναι προσαρμοσμένο ανάλογα, για δάγκωμα ή για απορρόφηση.



Ο κύκλος ζωής για ένα άκαρι είναι ότι αρχίζει τη ζωή του ως αυγό, μετά περνά στο στάδιο της προνύμφης. Σαν προνύμφη είναι εξάποδη και μέσα από τρία στάδια νύμφης (πρωτονύμφη, δευτερονύμφη και τριτονύμφη) γίνονται τα ενήλικα ακάρεα. Σε όλα τα στάδια εκτός αυτό της προνύμφης έχει 4 ζευγάρια ποδιών. Τα ακάρεα δεν έχουν κεραίες αλλά σε μερικές περιπτώσεις το πρώτο ζεύγος ποδιών επιτελεί αισθητήριες λειτουργίες.



Τα περισσότερα είδη των ακάρεων είναι χερσαία, αλλά υπάρχουν και αρκετά υδρόβια. Αν και υπάρχουν πολλά σαπροφάγα είδη, άλλα τρέφονται με ζωντανά φυτά αποτελώντας έτσι ένα σημαντικό εχθρό, καθώς ζημιώνουν καλλιέργειες και αποθηκευμένα προϊόντα. Υπάρχουν και πολλά είδη τα οποία παρασιτούν σε οικονομικής σημασίας ζώα όπως βοοειδή, πρόβατα και μέλισσες, ενώ άλλα παρασιτούν σε ζώα μη οικονομικής σημασίας όπως σε διάφορα πουλιά, ερπετά και αμφίβια. Ορισμένα είδη χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση των νηματωδών (Beham-Pelletier, 1998).



Σε μελέτη που έγινε σε μεσογειακά εδάφη της Χιλής (Di Castri, 1981) η αναλογία Oribatei/Acaridae αποτελεί δείκτη για το βαθμό της ανθρώπινης παρέμβασης. Άλλες αναλογίες μπορούν να χαρακτηρίσουν την ξηροφιλία της εδαφοπανίδας και άλλες την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία. Τα ακάρεα

επηρεάζονται αρνητικά σε πυκνότητα και ποικιλότητα όταν βρίσκονται σε εδάφη με μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και μεγάλη υδατοπεριεκτικότητα.

ΔΙΠΛΟΠΟΔΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



Τα διπλόποδα είναι μια διαφορετική ομάδα ζώων (ομοταξία) με καταγωγή πολύ παλιά και τα σημερινά είδη προέρχονται από είδη του παλαιοζωικού αιώνα. Υπάρχουν 15 τάξεις διπλόποδων στον κόσμο. Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα 130 είδη που διαχωρίζονται σε 8 τάξεις. (Καραμαούνα 1987).

Τα περισσότερα διπλόποδα έχουν 30 ζευγάρια ποδιών και μερικά είναι γνωστό ότι έχουν περίπου 350 ζευγάρια. Τα διπλόποδα μπορούν να διακριθούν από άλλα ασπόνδυλα από τους ακόλουθους χαρακτήρες:

- 2 ζευγάρια ποδιών ανά ορατό σωματικό μεταμερές, αν και μερικά σε νεανικό στάδιο μπορούν να έχουν μόνο ένα ζευγάρι ανά σώμα.
- Απλά μάτια (αν και μερικά δεν έχουν).
- Ένα ζευγάρι κεραιών.
- Στοματικά μόρια μασητικού τύπου.



Τα διπλόποδα είναι δειλά και κρυπτικά αρθρόποδα και αντίθετα από τα χειλόποδα, δεν έχουν τις δηλητηριώδεις σιαγόνες για να προστατευθούν και να αποθαρρύνουν τα αρπακτικά ζώα, αλλά κυλούν σε μια σφικτή σπείρα και βγάζουν συχνά μια αποκρουστική μυρωδιά.

Το *Ommatoiulus moreleti* (μαύρο πορτογαλικό διπλόποδο), φθάνει συχνά σε επιζήμιους πληθυσμούς στα νότια σπίτια της Αυστραλίας, όπου έχει αθέλητα εισαχθεί, τόσο μεγάλους ώστε να καταστρέφουν τη συγκομιδή. Οι αριθμοί πράγματι μπορούν να είναι τόσο μεγάλοι, που στο έδαφος να εμφανίζεται μια μαύρη μάζα που κινείται.

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ

Τα περισσότερα αρσενικά διπλόποδα έχουν ειδικά πόδια ζευγαρώματος στο 7^ο τμήμα του σώματος τους, τα οποία χρησιμοποιούν για να μεταφέρουν το σπέρμα στο θηλυκό γεννητικό άνοιγμα. Το θηλυκό βάζει έπειτα τα αυγά της στο χώμα, κάτω από κούτσουρα ή φύλλα ανάλογα με τα είδη. Οι προνύμφες έχουν 3 με 4 ζευγάρια ποδιών ανάλογα με τα είδη.

Τα διπλόποδα είναι φυτοφάγα ζώα αλλά τρέφονται και με απορρίμματα, ενώ αρχικά μπορούν να τραφούν με φυτικό και ζωικό υλικό.

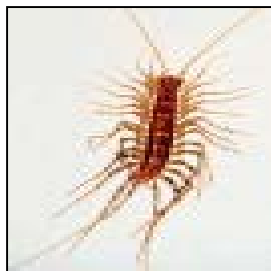
Τα περισσότερα διπλόποδα βρίσκονται (ζουν) στο κρύο και πολλά είδη ζουν κάτω από κούτσουρα, φύλλα, χώμα και κάτω από το φλοιό δέντρων. Το

μαύρο πορτογαλικό διπλόποδο *Ommatoiulus moreleti*, είναι είδος που έχει κερδίσει γρήγορα τη φήμη ότι είναι ένα παράσιτο στις περισσότερες περιοχές που εμφανίζεται. Αυτό το είδος φτάνει συχνά κατά μεγάλους αριθμούς ειδικά στη νότια Αυστραλία. Σε αυτές τις περιπτώσεις εισβάλλει συχνά στα σπίτια και άλλα κτίσματα, όπου μολύνει τα τρόφιμα, τα χαλιά και τα κρεβάτια. Μπορεί επίσης να καταστρέψει τα φρούτα και τις φυτικές συγκομιδές. Όπως άλλα είδη διπλόποδων της οικογένειας Julidae, το μαύρο πορτογαλικό διπλόποδο αφήνει ένα κιτρινωπό υγρό όταν ενοχλείται, για να διώχνει τα αρπαχτικά ζώα.

Τα διπλόποδα αποτελούν κυρίως μακροαποσυνθέτες στο οικοσύστημα καθώς χάρη σε αυτά επιτυγχάνεται ταχύτερη ανακύκλωση των θρεπτικών αλάτων και ανάδευση του χούμου-φυλλοστρωμνής (Κολλάρος, 1990). Θεωρούνται πρωτογενείς διασπαστές-κατακερματιστές της σηπόμενης φυτικής ουσίας.

Παράσιτα των διπλόποδων είναι νηματώδεις, προνύμφες δίπτερων και ακάρεα.

CHILOPODA (ΧΕΙΛΟΠΟΔΑ)



Τα χειλόποδα είναι μια καταπληκτική ομάδα ζώων, η οποία ταξινομικά θεωρείται ότι είναι μέρος των Μυριάποδων μαζί με τις ομάδες Διπλόποδα, Symphyla και Ραυροποδα. Εντούτοις υπάρχουν ακόμα πολλά που πρέπει να μάθουμε για τη συγγένεια όλων αυτών των ομάδων αρθρόποδων, όχι μόνο για το ένα σε σχέση με το άλλο, αλλά και για τη συγγένειά τους με τα έντομα και τα Onychophora. Υπάρχουν περίπου 2.500 ονομασμένα είδη χειλοπόδων στον κόσμο.

Όλα τα χειλόποδα έχουν πολυάριθμα μεταμερή στο σώμα τους, με ένα ζευγάρι πόδια ανά τμήμα (μεταμερές), και τα ζευγάρια των ποδιών κυμαίνονται από 15 έως 177.

Τα πόδια στο πρώτο τμήμα του σώματος τροποποιούνται σε μια μορφή «δαγκάνας» και φέρουν δηλητήριο, που τα χειλόποδα χρησιμοποιούν για να κυνηγήσουν την τροφή τους. Τα σωματικά μεταμερή είναι συνήθως ισομεγέθη και μερικά ή όλα από αυτά φέρουν τρύπες για αναπνοή, ο πραγματικός αριθμός των οποίων ποικίλλει μεταξύ των τάξεων.

Τα χειλόποδα δεν έχουν κανένα κηρώδες στρώμα στεγανοποίησης στην επιδερμίδα τους, γι' αυτό το λόγο αποφεύγουν τις υγρές περιβαλλοντικές συνθήκες και βρίσκονται γενικά στα απορρίμματα φύλλων στα ξύλα και στα δάση ή σε σάπια ξύλα.

Πολλά είδη κατοικούν σε σπηλιές και άλλα μπορούν να βρεθούν κατά μήκος των ακτών της θάλασσας, κάτω από υγρά φύκια. Τα περισσότερα χειλόποδα έχουν κοντά πόδια που είναι καλά για την ώθηση τους μέσα στο χώμα ή στα φύλλα ή στα σάπια ξύλα, εντούτοις τα Scutigeroforma που έχουν τα μακριά πόδια, είναι τα ταχύτερα αφού αυτά τα πόδια είναι τα καλύτερα για να κινηθούν γρήγορα.

Όλα τα χειλόποδα είναι πρωτίστως νυχτερινά, συγκαταλέγονται στους επίγειους κυνηγούς και είναι 'ντροπαλά-δειλά' στο φως, αν και μερικά είδη Scutigeroμορφα φαίνονται ενεργά κατά περιόδους στο φως της ημέρας. Όλα τα χειλόποδα είναι επίσης πρωτίστως σαρκοφάγα, παρ' όλα αυτά μερικά από τα Geophilomορφα μπορούν να φάνε φυτικό υλικό και μπορούν μερικές φορές να εμφανιστούν σε τέτοιους μεγάλους αριθμούς ώστε να θεωρηθούν παράσιτα. Το μεγαλύτερο Scolopendrids μπορεί να θηρεύσει τα μικρά σπονδυλωτά συμπεριλαμβανομένων των θηλαστικών, των πουλιών και των ερπετών. Τα μέλη της οικογένειας Scolopendrids μπορούν επίσης να τραφούν από φρέσκο νεκρό ζωικό υλικό. (Σε κατάσταση αιχμαλωσίας τους σε μελέτη έχουν ταϊστεί με ωμό κοτόπουλο και χοιρινό κρέας καθώς και μαγειρεμένες γαρίδες). Αν και μερικά είδη κρατιούνται εύκολα στην αιχμαλωσία, ο βασικός σαρκοφαγικός τρόπος ζωής τους, μπορεί να τα οδηγήσει στον κανιβαλισμό εάν κρατιούνται πολλά μαζί.

ΙΣΟΠΟΔΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



Τα ισόποδα ποικίλλουν πολύ στην εμφάνιση και κατοικούν σε πολλά περιβάλλοντα. Τα ισόποδα ανήκουν στην πολύ μεγάλη κλάση των καρκινοειδών, είναι μια από τις 2 ομάδες καρκινοειδών που έχουν γίνει επίγειες, είναι τα πιο ευδιάκριτα και αναγνωρίζονται εύκολα από τα βαριά θωρακισμένα, σώματά τους. Τα περισσότερα είδη είναι γκρίζα στο χρώμα αν και μερικά μπορούν να έχουν μια ρόδινη απόχρωση.

Τα ισόποδα μπορούν να κυμανθούν στο μέγεθος αλλά συνήθως είναι λιγότερο από 15mm στο μήκος. Τα χαρακτηριστικά τους είναι:

- Ένα ζευγάρι κεραιών που προεξέχουν και ένα ζευγάρι κεραιών που δύσκολα μπορούν να διακριθούν.
- 7 ζευγάρια ποδιών
- Απλά ή σύνθετα μάτια, συγκροτημένα

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ



Στα ισόποδα τα αρσενικά μεταφέρει ένα πακέτο σπέρματος στο θηλυκό, χρησιμοποιώντας τα τροποποιημένα πόδια του έβδομου ζεύγους (γονοπόδια). Τα αυγά, τα οποία μπορούν να είναι πάνω από 100 τοποθετούνται για εκκόλαψη σε ένα σάκο ο οποίος είναι διαμορφωμένος από τις αποφύσεις της επιδερμίδας στη βάση των ποδιών.

Στην επιφάνεια του σάκου αυτού, οι προνύμφες μοιάζουν με τα ενήλικα,

αλλά έχουν μόνο 6 τμήματα σώματος και 6 ζευγάρια ποδιών. Το τελευταίο τμήμα σώματος και το έβδομο ζευγάρι ποδιών θα σχηματιστεί αργότερα.

ΤΡΟΦΗ

Τα ισόποδα είναι παμφάγα και τρέφονται με φυτικό ή ζωικό υλικό. Διαμορφώνουν ένα σημαντικό κρίκο στην τροφική αλυσίδα, συμβάλλοντας στην ανακύκλωση των νεκρών και αποσυντιθέμενων υλικών.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

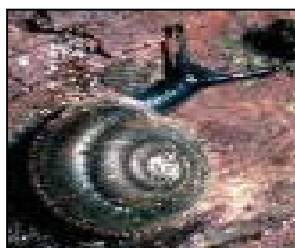
Τα ισόποδα κατοικούν κυρίως σε υγρές περιοχές και βρίσκονται συνήθως κάτω από βράχους και κούτσουρα σε δασικές περιοχές και στους κήπους.

Οι διαφορές που παρουσιάζουν στην πυκνότητά τους σε συμβατικές ως προς τις οργανικές καλλιέργειες, οδηγεί στη χρήση τους ως βιοδείκτες για την ανίχνευση βαρέων μετάλλων. Έχουν την ικανότητα να συσσωρεύουν Zn, Pb, Cd και Cu στα λυσοσώματα του ηπατοπαγκρέατος.

ΦΥΛΟ MOLLUSCA

ΤΑΞΗ: GASTROPODA (Γαστερόποδα)

Τα γαστερόποδα είναι μια μεγάλη τάξη του φύλου των Μαλακίων (Mollusca), και στην παρούσα μελέτη συνελήφθησαν οι χερσαίοι αντιπρόσωποι της τάξης, δηλαδή τα σαλιγκάρια.



ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ



Το σώμα ενός γαστερόποδου αποτελείται από 4 βασικά μέρη: το σπλαχνικό μέρος, τον μανδύα, το κεφάλι και το πόδι. Το κεφάλι αναπτύσσεται ιδιαίτερα και συμμετρικά. Πάνω σε αυτό υπάρχουν δυο κεραίες, που στο τέλος αυτών υπάρχουν τα μάτια, καθώς επίσης υπάρχει το στόμα. Το στόμα περιέχει μια σημαντική «συσκευή» που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία της τροφής του ζώου. Το στόμα περιέχει χιλιάδες «δόντια» που αλέθουν τα τρόφιμα πριν τα περάσουν στον οισοφάγο και το στομάχι.

Μέσα στο σπλαχνικό μέρος υπάρχουν η πλειοψηφία των μερών του αναπνευστικού, αναπαραγωγικού και μυϊκού συστήματος των γαστερόποδων.

Αν και οι περισσότεροι γυμνοσάλιαγκες δεν κατασκευάζουν κελύφη, το χαρακτηριστικό γαστερόποδο παράγει ένα ασβεστούχο κέλυφος (όστρακο) το οποίο είναι τυλιγμένο γύρω από ένα κεντρικό άξονα και συνδέεται με το σώμα του σαλιγκαριού από μια σειρά διάταξης μυών. Οι σημαντικότερες λειτουργίες του κελύφους είναι να παρέχει προστασία και ακόμη στήριξη, ώστε να υποστηρίζεται η σπλαχνική μάζα του γαστερόποδου. Τα περισσότερα γαστερόποδα έχουν την δυνατότητα να τραβούν το κεφάλι τους και το σώμα τους μέσα στο κέλυφος, όταν η κατάσταση το επιβάλει.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



Το αποτέλεσμα της ποικιλομορφίας των γαστερόποδων είναι ιδιαίτερα εμφανές στην οικολογία τους. Τα γαστερόποδα μπορούν να κατοικήσουν σε μια εξαιρετικά ευρεία σειρά περιβαλλόντων και να γεμίσουν οποιοδήποτε αριθμό οικολογικών θέσεων. Περίπου 65.000 είδη γαστερόποδων υπάρχουν, από τα οποία τα 30.000 είναι θαλάσσια, τα 5.000 ζουν στο γλυκό νερό και άλλα 35.000 ζουν επίγεια.

Οικολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τα χερσαία γαστερόποδα:

α. Έδαφος

Η σκληρότητα του επιφανειακού πετρώματος, η περιεκτικότητά του σε ασβέστιο και το δημιουργούμενο έδαφος είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τα χερσαία γαστερόποδα (Peake 1978, Μυλωνάς 1982, Heller 1988). Αυτά τα χαρακτηριστικά του πετρώματος έχουν να κάνουν με τις βιολογικές τους λειτουργίες. (Βαρδινογιάννη Α. 1994)

Στα σαλιγκάρια το Ca είναι απαραίτητο στη δημιουργία του κελύφους, καθώς και σε αρκετές από τις λειτουργίες τους, κυρίως όμως στην αναπαραγωγή. Ο Oldham (1928) σε πειράματα διαπίστωσε ότι το Ca επιδρά λίγο στην αύξηση του μεγέθους του κελύφους, αλλά αυξάνει κατά 3,5 φορές το πάχος του. Η επίδραση του pH στη πυκνότητα των ειδών και των πληθυσμών των μαλακίων είναι δύσκολο να μελετηθεί διότι υπάρχει στενή σχέση με το Ca.

Παρόλα αυτά οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι το pH επηρεάζει τον αριθμό των ειδών (Boycott 1934, Cameron 1970, Walden 1981, Μυλωνάς 1982, Heller 1988). Σύμφωνα με τον Μυλωνά (1982) σε όξινους βιότοπους υπάρχει μικρότερος αριθμός σαλιγκαριών απ' ότι σε αλκαλικούς.

Πηγή Ca για τα σαλιγκάρια είναι κυρίως το εδαφικό υπόστρωμα και για τα φυτοφάγα σαλιγκάρια, τα φύλλα των δέντρων. Σε περίπτωση που οι πιο πάνω πηγές δεν επαρκούν, τότε συνωστίζονται σε ασβεστούχους τοίχους ή τρώνε κελύφη άλλων σαλιγκαριών. (Χαβρές 2002)

Η μηχανική σύνθεση του εδάφους αποτελεί σημαντικό παράγοντα στις βιολογικές δραστηριότητες των χερσαίων γαστερόποδων καθώς χρησιμοποιούν το έδαφος για τις βιολογικές τους ανάγκες.

β. Κλίμα

Το κλίμα επηρεάζει τα χερσαία γαστερόποδα τόσο στην εξάπλωσή τους όσο και στην ποικιλότητα. Τα κλιματικά χαρακτηριστικά που τα επηρεάζουν είναι: η θερμοκρασία του αέρα, η βροχόπτωση, η σχετική υγρασία του αέρα και ο άνεμος. (Cameron 1970, Peake 1978, Tillier 1981, Μυλωνάς 1982, Heller 1988).

Τα σαλιγκάρια χρειάζονται απαραίτητα υγρό περιβάλλον για να πραγματοποιήσουν τις βιολογικές τους δραστηριότητες. (Μυλωνάς 1982, Heller 1988).

Ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε υγρασία τα σαλιγκάρια διακρίνονται σε υγρόφιλα και ξηρόφιλα (Peake 1978, Μυλωνάς 1982). 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 (Tillier 1981, Μυλωνάς 1982, Baur 1988, Heller 1988).

Η θερμοκρασία επηρεάζει το ρυθμό ανάπτυξης των ζώων, τη διάπauση και τη μορφή του κελύφους (Μυλωνάς 1982, Goodfried 1986, Baur 1988, Heller 1988). Σε ζεστές περιοχές τα σαλιγκάρια έχουν πιο στενά κελύφη με παχύτερο χείλος, ενώ σε πιο ψυχρές περιοχές είναι μεγαλύτερα με ανάγλυφο κελύφος και τρίχες. (Βαρδινογιάννη Α. 1994).

Τα αυγά τους μπορούν να αντέξουν λίγο σε περιόδους ξηρασίας, ενώ άλλοι παράγοντες που μειώνουν τους πληθυσμούς τους είναι οι γαιοσκώληκες και το φάγωμα από άλλα σαρκοφάγα γαστερόποδα και αρθρόποδα του εδάφους. (Fromming 1954, Pollard 1975).

γ. Βλάστηση

Η βλάστηση δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην εξάπλωση των χερσαίων γαστερόποδων. Τα φυτοφάγα είδη δεν έχουν προτίμηση σε συγκεκριμένα είδη φυτών. (Solem 1984, Heller 1988). Επηρεάζει μόνο στην μικρογεωγραφική εξάπλωση. (Cameron 1970, Μυλωνάς 1982, Solem 1984, Heller 1988). Σύμφωνα με τον Μυλωνά (1982) 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 συναντώνται στη μακκία και τα φρύγανα.

ΤΡΟΦΗ

Παρότι πρόκειται για φυτοφάγα κυρίως ζώα, υπάρχουν και αρκετά είδη σαρκοφάγα, σαπροφάγα και παμφάγα.

Τα σαλιγκάρια του εδάφους τρέφονται κυρίως με σπύομενη φυτική ουσία συμβάλλοντας έτσι στην αποικοδόμηση της. Τα σαρκοφάγα τρέφονται κυρίως με σκουλήκια, μικρά αρθρόποδα, προνύμφες αρθρόποδων και άλλα σαλιγκάρια.

Τα σαλιγκάρια που τρέφονται με χλωρά φυτά μπορούν να τα καταστρέψουν τελείως. Ο Mason βρήκε ότι τα σαλιγκάρια δεσμεύουν το 50% της ενέργειας των φύλλων, ενώ το υπόλοιπο αποβάλλεται σε πολύ μικρά κομμάτια και έτσι γίνονται κατάλληλα για τροφή από μικροαρθρόποδα.

Ζώα που τρέφονται με σαλιγκάρια είναι πουλιά, ποντίκια, ερπετά. (Boycott 1934).

ΣΠΟΝΔΥΛΟΖΩΑ

Παρότι στην παρούσα μελέτη μας είχαμε σαν αντικείμενο περισσότερο τα φύλα των ασπόνδυλων ζώων και κυρίως των αρθρόποδων και των μαλακίων, δεν έλειψαν από τις παγίδες μας και κάποια μικρά σπονδυλόζωα όπως μικρά τρωκτικά και μικρά ερπετά.

ΤΡΩΚΤΙΚΑ



Είναι μια τάξη των θηλαστικών. Μια από τις πιο γνωστές ομάδες τους είναι τα ποντίκια που συναντήσαμε στην μελέτη μας. Άλλα γνωστά είδη είναι οι κάστορες, διάφορα είδη σκίουρων κ.α.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό τους είναι ότι έχουν ένα ζεύγος κοπτήρων σε κάθε σαγόνι. Ακόμη τα τρωκτικά ροκανίζουν συνεχώς εκτός από την τροφή τους και άλλα αντικείμενα για να τρίβουν συνέχεια τους κοπτήρες τους. (Χαβρές 2002). Το σαγόνι τους κινείται σε οριζόντια διεύθυνση και όχι σε κατακόρυφη.

Στην μελέτη μας όπως προαναφέραμε, από την τάξη των τρωκτικών είχαμε αντιπροσώπους μόνο τα ποντίκια.

ΠΟΝΤΙΚΙΑ

Ένα από τα πιο γνωστά είδη είναι το *Mus musculus*. Εμφανίζεται σε αγρούς και σε κήπους αλλά μπορεί να βρεθεί και σε φυσικά οικοσυστήματα.

Τα ποντίκια είναι πολύ αναπαραγωγικά. Αναπαράγονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και μπορούν να κυοφορήσουν έως και 12-13 φορές το χρόνο. Ο μέσος όρος είναι 4-7 φορές το χρόνο. Η κύηση διαρκεί από 18 έως 20 ημέρες. Τα νεογέννητα είναι τυφλά και γυμνά. Τα μάτια τους ανοίγουν σε 14 ημέρες από τη γέννησή τους. Τα περισσότερα άτομα είναι σεξουαλικά ώριμα σε δυο μήνες αν και μερικά μπορούν να αρχίσουν σε πέντε εβδομάδες. Η φωλιά τους μπορεί να φτιαχτεί ανάμεσα σε κουρέλια, υφάσματα, σε χαρτιά και σε οποιοδήποτε άλλο μαλακό υλικό. Υπάρχουν βέβαια και υπαίθριες φωλιές κάτω από ξερά χόρτα ή σε λαγούμια άλλων ζώων.

Τα ποντίκια είναι καλοί κολυμβητές για κοντινές αποστάσεις, όπως επίσης αναρριχώνται εύκολα και πηδούν εξίσου καλά.

Τα περισσότερα είδη είναι φυτοφάγα αλλά υπάρχουν και παμφάγα είδη. Στην μελέτη μας έχουμε ένα τρωκτικό το *Mus musculus* το γνωστό ως 'οικιακό ποντίκι'. Οι κυριότεροι εχθροί των μικρών θηλαστικών είναι τα φίδια, οι κουκουβάγιες, τα γεράκια, οι γάτες, οι αλεπούδες, τα κούναβια και οι νυφίτσες.

ΤΑΞΗ ΕΝΤΟΜΟΦΑΓΑ

Κατά τη διάρκεια της μελέτης συνελήφθη ένα εντομοφάγο ζώο του γένους *Crocidura*.

ΕΡΠΕΤΑ



Ανήκουν στην κλάση Reptilia και αποτελούν ομοταξία των σπονδυλωτών. Η κλάση Reptilia περιλαμβάνει τις χελώνες (Testudines), τα φίδια και τις σαύρες (Lepidosauria), τους κροκόδειλους και τους συγγενείς τους (Crocodylia). Τα αυγά τους προστατεύονται από την αποξήρανση από ένα γεμισμένο ρευστό 'σάκο', το αμνιο. Τα ερπετά έχουν σκληρό δέρμα λόγω της πρωτεϊνικής κερατίνης και δεδομένου ότι δεν χρειάζονται να αναπνεύσουν μέσω του δέρματος, αυτό είναι πολύ παχύτερο από το δέρμα των αμφιβίων. Τα ερπετά ρίχνουν περιοδικά το δέρμα τους, είτε ολόκληρο όπως τα φίδια, είτε σε τμήματα όπως οι σαύρες. Έχουν ένα πολύ καλά ανεπτυγμένο αναπνευστικό σύστημα όπου στηρίζεται στα πνευμόνια τα οποία όμως συγκρατούν πολύ λιγότερο οξυγόνο από ότι τα πτηνά και τα θηλαστικά. Τα ερπετά προσαρμόζουν τα δόντια τους για τη σύλληψη του θηράματος όπου θα εκμεταλλευτούν και όχι για το μάσημα αυτού, αφού τα περισσότερα είδη σε αυτήν την κλάση καταπίνουν το θήραμά τους.



Ζουν κυρίως σε θερμές περιοχές. Όσα ζουν σε εύκρατες περιοχές, όπως εδώ στην Ελλάδα, κατά το χειμώνα ναρκώνονται. Τρέφονται κυρίως με ποντικούς, βατράχους, σαλιγκάρια αλλά μερικά και με μεγαλύτερα ζώα.

Η μεσοζωική περίοδος είναι γνωστή και ως περίοδος των ερπετών επειδή οι δεινόσαυροι και άλλα ερπετά ήταν τα κυρίαρχα ζώα κατά τη διάρκεια εκείνης της περιόδου.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η συλλογή των πρωτογενών δεδομένων της συγκεκριμένης μελέτης έγινε στη διάρκεια περίπου ενός μήνα (τεσσάρων εβδομάδων). Ξεκίνησε στα τέλη του Μαρτίου και τελείωσε στα τέλη του Απριλίου. Η μελέτη αφορά σε τρία διαφορετικά οικοσυστήματα (φρύγανα, "ακαθάριστος" ελαιώνας, "καθαρός" ελαιώνας). Κατά τη διάρκεια αυτού του μηνός υπήρχαν αλλαγές όσον αφορά στην ποσότητα αλλά και την ποιότητα των μελετώμενων ειδών.

Η παρουσίαση και ο σχολιασμός έγινε μέχρι και το επίπεδο της τάξης των οργανισμών. Στην μεγάλη τάξη των κολεόπτρων έγινε κατάταξη και σε επίπεδο μερικών μεγάλων οικογενειών όπου ήταν και σε αφθονία στις παγίδες.

Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο όπου πρέπει να σχολιαστεί είναι οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούσαν την χρονική περίοδο συλλογής των οργανισμών της μελέτης. Γι' αυτό στην συνέχεια θα παρουσιάσουμε τις μέγιστες και τις ελάχιστες ημερήσιες θερμοκρασίες, αλλά και τις ημερήσιες βροχοπτώσεις σε mm βροχής, όταν αυτή υπήρχε.

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΣΕ ΒΑΘΜΟΥΣ C ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΠΕΡΙΟΔΟ ΑΠΟ 27/03/03 ΕΩΣ 25/04/03

	ΜΕΓΙΣΤΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ
27-Μαρ	18	5
28-Μαρ	18	6
29-Μαρ	18	5
30-Μαρ	19	6
31-Μαρ	21	7
1-Απρ	17	14
2-Απρ	14	12
3-Απρ	16	8
4-Απρ	19	9
5-Απρ	22	11
6-Απρ	20	9
7-Απρ	19	10
8-Απρ	16	10
9-Απρ	15	10
10-Απρ	20	6
11-Απρ	24	4
12-Απρ	23	11
13-Απρ	24	11
14-Απρ	20	14
15-Απρ	16	13
16-Απρ	19	8
17-Απρ	18	9
18-Απρ	16	12
19-Απρ	18	10
20-Απρ	15	12
21-Απρ	14	12
22-Απρ	20	9
23-Απρ	20	10
24-Απρ	20	10

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΜΜ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΑΠΟ
27/03/03 ΕΩΣ 25/04/03

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΜ ΒΡΟΧΗΣ
1-Απρ	10
2-Απρ	6,8
3-Απρ	25,2
8-Απρ	1,5
11-Απρ	3,7
14-Απρ	3,8
15-Απρ	5,9
18-Απρ	54,2
19-Απρ	2,1

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

1^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Κατά την πρώτη δειγματοληψία οι κλιματολογικές συνθήκες είχαν ως εξής: Τις τρεις πρώτες μέρες είχαν ως μέγιστη θερμοκρασία τους 18° C ενώ σαν ελάχιστη είχαν τους 5° C. Στις επόμενες μέρες είχαν ίδιες θερμοκρασίες με την ανώτερη στις 31/03/2003 και την κατώτερη την ίδια μέρα με 7° C.

Οι ημερήσιες βροχοπτώσεις ήταν μηδενικές στις πρώτες τέσσερις μέρες, ενώ τις δυο τελευταίες είχαμε 10 mm βροχής στις 01/04/2003 και 6,8 mm βροχής στις 02/04/2003.

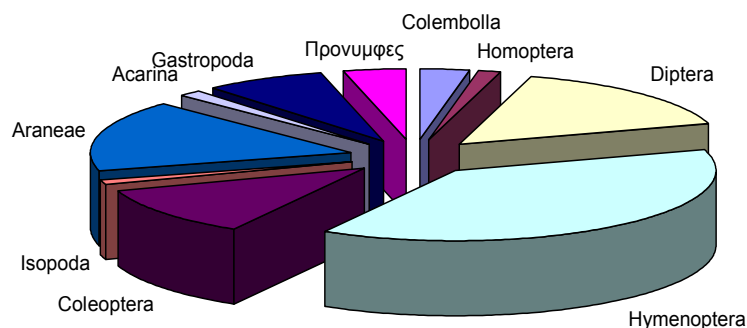
ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

1^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στις 27/03/2003 ενώ η συλλογή τους έγινε στις 03/04/2003. Συνολικά οι οργανισμοί που συνελήφθησαν ήταν 158 ζώα. Κατά ένα μεγάλο ποσοστό τα υμενόπτερα με 39% καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος αυτού του αριθμού. Κυρίως τα υμενόπτερα εκπροσωπούνται από τα μυρμήγκια. Αμέσως μετά ποσοστιαία έρχονται τα Araneae (Αράχνες) με 26% με λίγη διαφορά από τα Diptera που έχουν ποσοστό 25% και τα οποία πέφτουν τυχαία στις παγίδες, κυρίως από την παραπλάνηση τους από την αιθυλενογλυκόλη.

Αναλυτικά το φρυγανικό οικοσύστημα στην πρώτη δειγματοληψία είχε την παρακάτω μορφή:

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟ 27/03/03 ΕΩΣ 03/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Hymenoptera	60	39%
Araneae	26	16%
Diptera	25	16%
Coleoptera	18	11%
Gastropoda	12	8%
Προνύμφες	6	4%
Collembola	5	3%
Homoptera	2	1%
Isopoda	2	1%
Acarina	2	1%

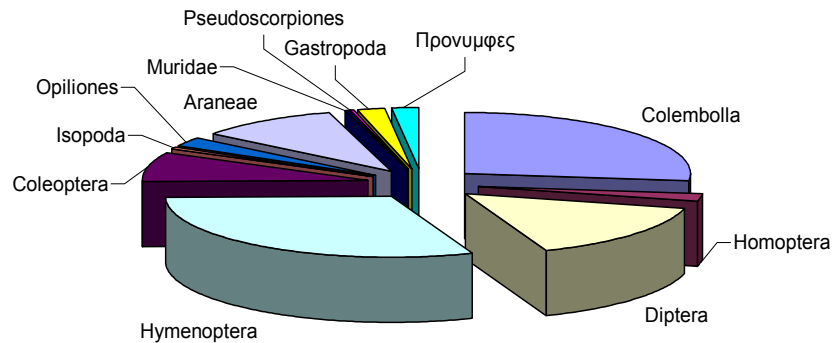


“ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ”

1^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Η τοποθέτηση των παγίδων έγινε στις 27/03/2003 και συλλέχθηκαν στις 03/04/2003. Πρώτη οικογένεια σε ποσοστό ήταν τα Hymenoptera με ποσοστό 31% ενώ μεγάλο ποσοστό είχαν και τα Collembola με 27%. Στην συνέχεια είναι τα Diptera με 15%. Εκτός των άλλων στις παγίδες μας πιάστηκε και ένα θηλαστικό της οικογένειας των Muridae. Αναλυτικά αλλά και σχηματικά ο ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ στην πρώτη δειγματοληψία είχε την παρακάτω μορφή:

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ		
ΑΠΟ 27/03/03 ΕΩΣ 03/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ
ΟΜΑΔΕΣ	ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Hymenoptera	100	31%
Collembola	88	27%
Diptera	50	15%
Araneae	32	10%
Coleoptera	26	8%
Opiliones	9	3%
Gastropoda	7	2%
Homoptera	7	2%
Προνύμφες	6	2%
Isopoda	1	0%
Pseudoscorpiones	1	0%
Muridae	1	0%



“ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ”

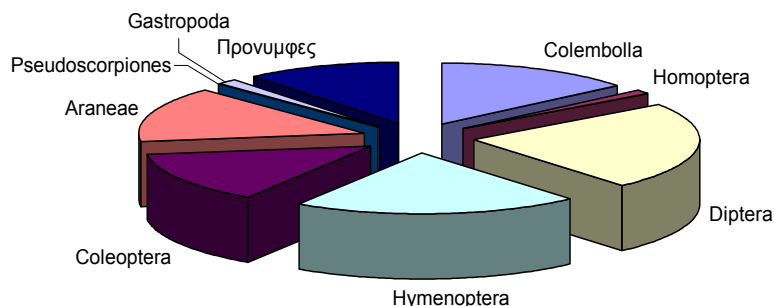
1^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Στην πρώτη δειγματοληψία που έγινε από 27/03/2003 έως 03/04/2003 ο “ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ” είχε στην πρώτη θέση των οργανισμικών ομάδων τα Diptera με ποσοστό 23% ενώ πολύ κοντά ήταν τα Hymenoptera με 21%. Στην τρίτη θέση παρουσίας ομάδων στις παγίδες ήταν τα Araneae (Αράχνες) με 15% και 60 οργανισμούς να έχουν συλλεχθεί.

Ο “ακαθάριστος ελαιώνας” είχε την μεγαλύτερη συμμετοχή σε οργανισμούς που συλλέχθηκαν με 412 αντιπροσώπους.

Παρακάτω βλέπουμε αναλυτικά αλλά και σε σχηματική μορφή την εικόνα του “ακαθάριστου ελαιώνα” κατά την πρώτη δειγματοληψία.

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 27/03/03 ΕΩΣ 03/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Diptera	96	23%
Hymenoptera	85	21%
Araneae	60	15%
Collembola	58	14%
Coleoptera	56	14%
Προνύμφες	46	11%
Gastropoda	5	1%
Homoptera	5	1%
Pseudoscorpiones	1	0%



2^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Την δεύτερη εβδομάδα των δειγματοληψιών οι κλιματολογικές συνθήκες ήταν ελαφρώς καλύτερες με λίγο ανεβασμένες θερμοκρασίες στην αρχή της, οι οποίες έφτασαν τους 22° C την 05/04/2003, ενώ η κατώτερη θερμοκρασία ήταν αυτή των 8° C στις 03/04/2003.

Οι ημερήσιες βροχοπτώσεις ξεκίνησαν με 25mm βροχής την 03/04/2003 ενώ στην συνέχεια της εβδομάδας είχε μικρή έως μηδαμινή βροχοπτωση.

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

2^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

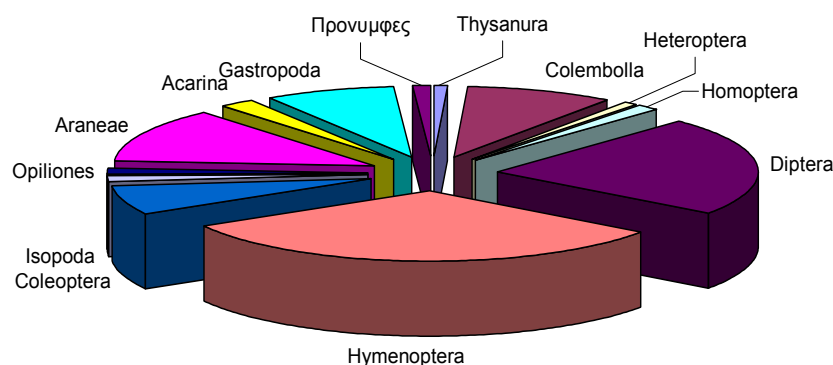
Η παρουσία των οργανισμών σε αυτή την δειγματοληψία είχε 254 αντιπροσώπους. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στις 03/04/2003 και συλλέχθηκαν στις 10/04/2003.

Τα Hymenoptera είχαν την πρώτη θέση σε οργανισμούς, με 78 συλλήψεις και ποσοστό 31%. Τα Diptera είχαν 23% των συλλεχθέντων οργανισμών ενώ τα Araneae είχαν το 13% με 31 οργανισμούς αυτής της οικογένειας.

Αναλυτικά παρακάτω παρουσιάζεται το "Φρυγανικό Οικοσύστημα" κατά την 2^η δειγματοληψία.

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟ 03/04/03 ΕΩΣ 10/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Hymenoptera	78	31%
Diptera	57	23%
Araneae	31	13%
Collembola	29	9%
Gastropoda	20	8%
Coleoptera	17	7%
Acarina	5	2%
Opiliones	4	2%
Προνύμφες	3	1%
Homoptera	3	1%
Isopoda	3	1%
Heteroptera	2	1%
Thysanura	2	1%

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟ 03/04/2003 ΕΩΣ 10/04/2003



“ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ”

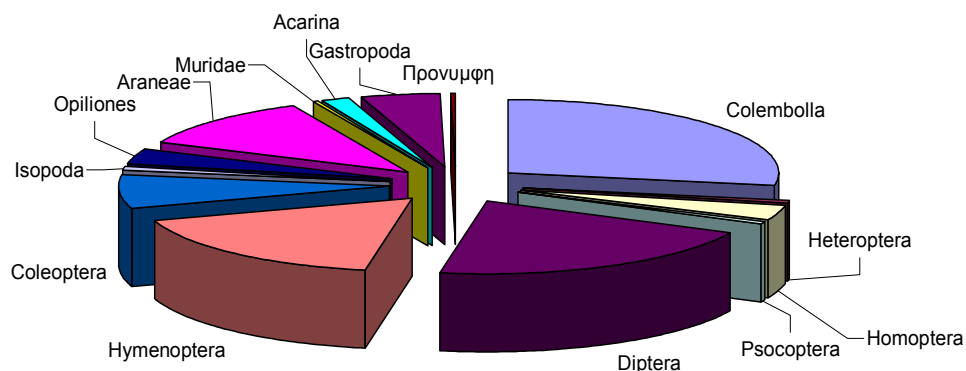
2^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στις 03/04/2003 και συλλέχθηκαν στις 10/04/2003. Ο “Καθαρός ελαιώνας” είχε 301 οργανισμούς. Τα Collembola είχαν 84 αντιπροσώπους με ποσοστό 29%. Μετά τα Diptera με 62 οργανισμούς και 21% ποσοστό. Στην τρίτη θέση είναι τα Hymenoptera, είχαν 52 συλλήψεις με 17% ποσοστό συμμετοχής.

Αναλυτικά παραθέτονται τα αποτελέσματα της 2^{ης} δειγματοληψίας στον “ΚΑΘΑΡΟ ΕΛΑΙΩΝΑ”

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ		
ΑΠΟ 03/04/03 ΕΩΣ 10/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ
ΟΜΑΔΕΣ	ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Collembola	84	29%
Diptera	62	21%
Hymenoptera	52	17%
Araneae	34	11%
Coleoptera	22	7%
Gastropoda	14	5%
Opiliones	10	3%
Homoptera	10	3%
Acarina	5	2%
Psocoptera	3	1%
Isopoda	2	1%
Heteroptera	1	0%
Muridae	1	0%
Προνύμφες	1	0%

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 03/04/2003 ΕΩΣ 10/04/2003

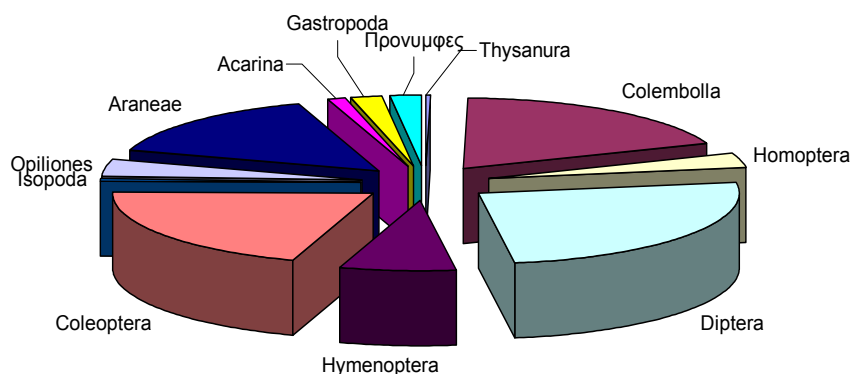


“ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ” 2^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Μετά την συλλογή των παγίδων στις 10/04/2003 η κατάσταση του “ακαθάριστου ελαιώνα” είχε σαν πρώτο οργανισμικό αντιπρόσωπο τα Diptera με 26% και 99 οργανισμούς. Πολύ κοντά σε συμμετοχές ήταν τα Coleoptera και τα Collembola με 20% και 19% αντίστοιχα. Πιο αναλυτικά η μορφή του “ακαθάριστου ελαιώνα” κατά την δεύτερη εβδομάδα παρουσιάζεται παρακάτω.

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 03/04/03 ΕΩΣ 10/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Diptera	99	26%
Coleoptera	79	20%
Collembola	74	19%
Araneae	60	15%
Hymenoptera	29	7%
Opiliones	15	4%
Homoptera	13	3%
Προνύμφες	8	2%
Gastropoda	7	2%
Acarina	5	1%
Isopoda	2	1%
Thysanura	1	0%

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 03/04/2003 ΕΩΣ 10/04/2003



3^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Κατά την τρίτη εβδομάδα η θερμοκρασία ήταν 24° C η ανώτερη στις 11/04/2003, ενώ η χαμηλότερη ήταν 4° C την ίδια ημέρα. Πιο αναλυτικά οι ανώτερες ημερήσιες θερμοκρασίες ξεκίνησαν από 18° C ενώ οι κατώτερες έφτασαν μέχρι και 14° C.

Οι ημερήσιες βροχοπτώσεις σε mm βροχής κατά την τρίτη εβδομάδα κυμάνθηκαν από 3,7 mm στις 11/04/2003, 3,8mm στις 14/04/2003 και 5,9 mm βροχής στις 15/04/2003. Γενικά αυτή η εβδομάδα ήταν αυτή με την περισσότερη διάρκεια βροχοπτώσεων.

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

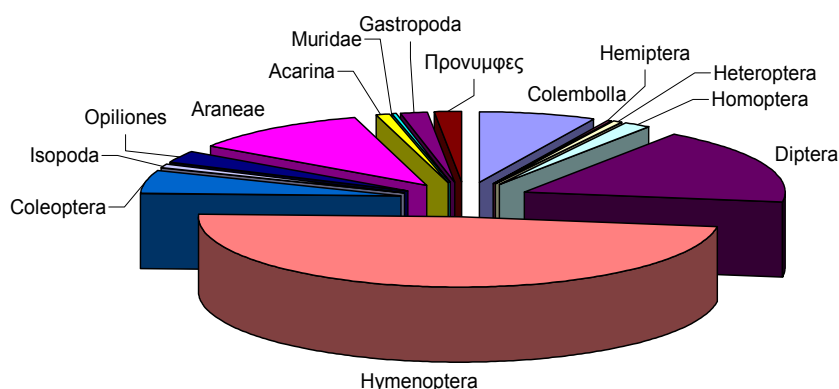
3^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Κατά την εβδομάδα αυτή υπήρχε μεγάλη συμμετοχή οργανισμών και έτσι είχαμε ένα δείγμα 424 οργανισμών στις παγίδες μας.

Τα υμενόπτερα κατείχαν την πρώτη θέση με συμμετοχή 204 οργανισμών και το 49% των συλλεχθέντων οργανισμών. Τα Diptera συμμετείχαν με 74 οργανισμούς και το 17%, ενώ τα Araneae με 11%. Παρακάτω αναλυτικά η κατάσταση του φρυγανικού οικοσυστήματος κατά την τρίτη εβδομάδα της μελέτης.

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟ 10/04/03 ΕΩΣ 17/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Hymenoptera	204	49%
Diptera	74	17%
Araneae	48	11%
Collembola	31	7%
Coleoptera	22	5%
Opiliones	11	3%
Homoptera	8	2%
Gastropoda	7	2%
Προνύμφες	7	2%
Isopoda	4	1%
Acarina	4	1%
Heteroptera	2	0%
Muridae	1	0%
Hemiptera	1	0%

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ 10/04/2003 ΕΩΣ 17/04/2003



ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

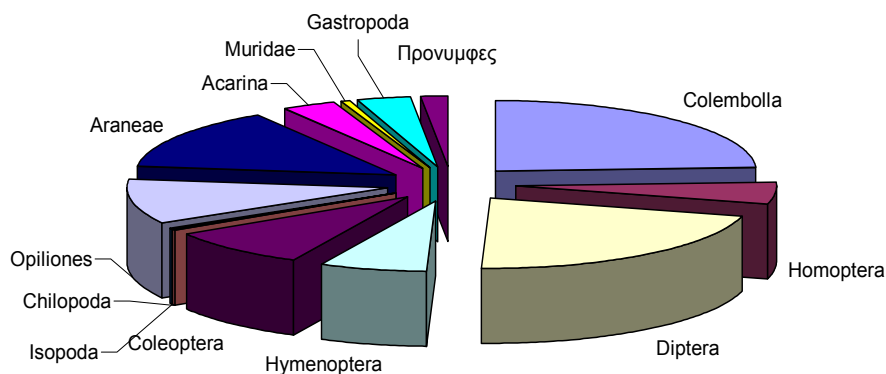
3^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Μεγάλη ήταν η παρουσία της τάξης Collembola με 114 οργανισμούς και το 25% του δείγματος. Η τάξη των Διπτέρων (Diptera) είχε 100 οργανισμούς ενώ τα Araneae (αράχνες) είχε 66 οργανισμούς. Στις παγίδες μας έκανε την εμφάνισή του και ένα θηλαστικό το οποίο δεν είχαμε συναντήσει πριν. Είναι το εντομοφάγο θηλαστικό *Crocidura* sp. (τάξη Εντομοφάγα).

Αναλυτικά παρακάτω φαίνεται η κατάσταση του "καθαρού ελαιώνα" κατά την τρίτη δειγματοληψία.

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 10/04/03 ΕΩΣ 17/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Collembola	114	25%
Diptera	100	22%
Araneae	66	14%
Opiliones	49	10%
Coleoptera	43	9%
Hymenoptera	31	7%
Homoptera	24	5%
Acarina	16	3%
Gastropoda	16	3%
Προνύμφες	8	2%
Muridae	2	0%
Isopoda	1	0%
Chilopoda	1	0%

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 10/04/2003 ΕΩΣ 17/04/2003



ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

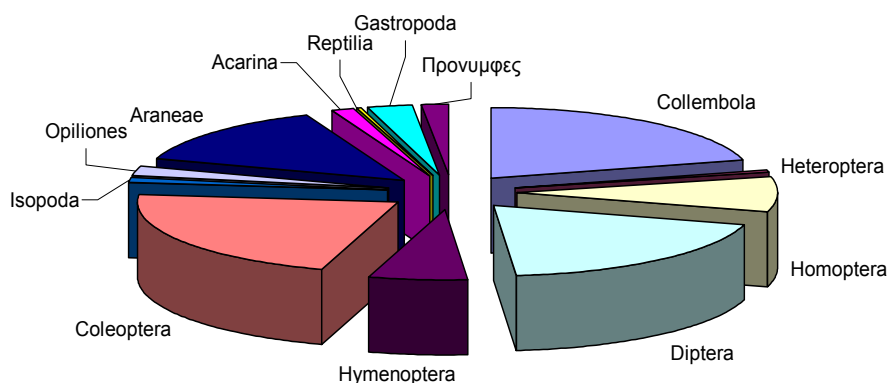
3^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Τα Coleoptera ήταν πρώτα σε συλληφθέντες οργανισμούς με 93 συλλήψεις και το 23% του συνολικού δείγματος. Τα περισσότερα από αυτά ήταν από την οικογένεια των Staphylinidae με 61 οργανισμούς. Πολύ κοντά σε συλλήψεις ήταν τα Collembola με 89 οργανισμούς και 21% ενώ στα Diptera είχαμε 82 συλλήψεις και ποσοστό 19%. Μέσα στις παγίδες μας αυτή την εβδομάδα βρέθηκε και ένα σπονδυλόζωο (ερπετό).

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για την εικόνα που παρουσίασε ο "Ακαθάριστος ελαιώνας" κατά την τρίτη δειγματοληψία.

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 10/04/03 ΕΩΣ 17/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Coleoptera	93	23%
Collembola	89	21%
Diptera	82	19%
Araneae	59	14%
Homoptera	35	8%
Hymenoptera	26	6%
Gastropoda	12	3%
Opiliones	10	2%
Προνύμφες	7	2%
Acarina	6	1%
Isopoda	5	1%
Heteroptera	2	0%
Reptilia	1	0%

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 10/04/2003 ΕΩΣ 17/04/2003



4^η ΕΒΔΟΜΑΔΑ

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Κατά την τέταρτη και τελευταία εβδομάδα της μελέτης οι θερμοκρασίες κυμάνθηκαν από 14° C έως 20° C οι μέγιστες ημερήσιες, ενώ οι ελάχιστες ημερήσιες από 9° C έως 12° C.

Οι βροχοπτώσεις σε mm βροχής ήταν ελάχιστες με εξαίρεση στις 18/04/2003 που είχαμε 54,2 mm βροχής που ήταν και η μεγαλύτερη μέτρηση που έγινε κατά τη διάρκεια της μελέτης μας, ενώ στις 19/04/2003 είχαμε μια μέτρηση της τάξεως των 2,1 mm βροχής.

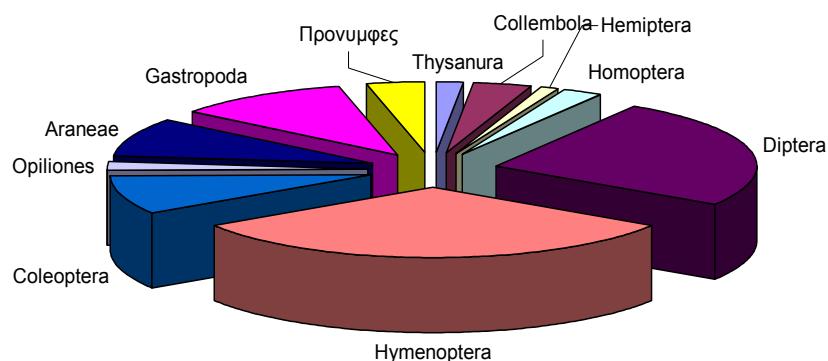
ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

4^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Σε αυτή την δειγματοληψία είχαμε μικρή συμμετοχή συλληφθέντων οργανισμών με μόλις 111 από αυτούς. Στην πρώτη θέση των συλληφθέντων οργανισμών ήταν τα Hymenoptera με 31%, αλλά μόλις 35 οργανισμούς. Στη συνέχεια τα Diptera είχαν το 24% με 28 οργανισμούς, ενώ τα Gastropoda είχαν το 11% με 12 συλλήψεις.

Αναλυτικά παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του "Φρυγανικού οικοσυστήματος" κατά την τέταρτη εβδομάδα.

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ		
ΑΠΟ 17/04/03 ΕΩΣ 25/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ
ΟΜΑΔΕΣ	ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Hymenoptera	35	31%
Diptera	28	24%
Gastropoda	12	11%
Araneae	10	9%
Coleoptera	10	9%
Collembola	4	4%
Προνύμφες	4	4%
Homoptera	3	3%
Opiliones	2	2%
Thysanura	2	2%
Hemiptera	1	1%



ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

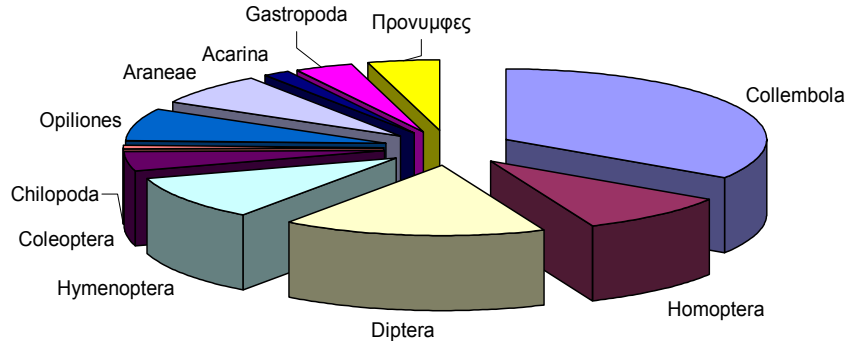
4^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Μικρή αριθμητική συμμετοχή και σε αυτή τη δειγματοληψία με μόλις 135 συλλήψεις.

Τα Collembola είχαν 46 συλλήψεις με το 35% του δείγματος. Τα Diptera ακολουθούν με 22 συλλήψεις και το 17%, ενώ τα Hymenoptera είχαν το 10 % με 14 συλλήψεις.

Αναλυτικά η κατάσταση του "καθαρού ελαιώνα" κατά την τέταρτη δειγματοληψία είχε ως εξής:

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 17/04/03 ΕΩΣ 25/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Collembola	46	35%
Diptera	22	17%
Hymenoptera	14	10%
Homoptera	13	10%
Opiliones	10	7%
Araneae	10	7%
Προνύμφες	6	4%
Coleoptera	6	4%
Gastropoda	5	4%
Acarina	2	1%
Chilopoda	1	1%



ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

4^η ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

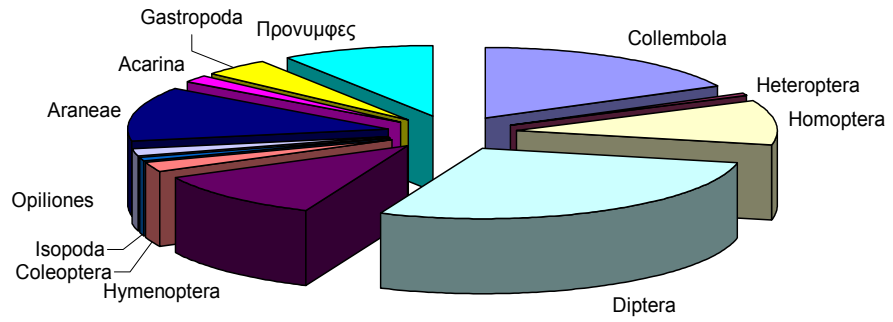
Η τοποθέτηση των παγίδων εδώ, όπως και στις άλλες μελετούμενες περιοχές έγινε στις 17/04/2003 και η συλλογή στις 25/04/2003.

Τα Diptera είχαν 66 συλλήψεις και ποσοστό συμμετοχής 29%. Στην δεύτερη θέση των συλλήψεων έρχονται τα Collembola όπου είχαν 41 συλλήψεις και το 18% του δείγματος, ενώ τα Araneae (αραχνίδια) ήταν στην τρίτη θέση με 29 συλλήψεις και το 12% του συνόλου.

Αναλυτικά η κατάσταση του "ακαθάριστου ελαιώνα" κατά την τέταρτη εβδομάδα είχε ως εξής:

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 17/04/03 ΕΩΣ 25/04/03		
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘ/ΤΙΚΗ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ	ΠΟΣ/ΑΙΑ ΣΥΜ/ΤΟΧΗ
Diptera	66	29%
Collembola	41	18%
Araneae	29	12%
Hymenoptera	26	11%
Homoptera	24	10%
Προνύμφες	22	9%
Gastropoda	10	4%
Coleoptera	5	2%
Opiliones	4	2%
Acarina	4	2%
Isopoda	2	1%
Heteroptera	1	0%

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 17/04/2003 ΕΩΣ 25/04/2003



ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

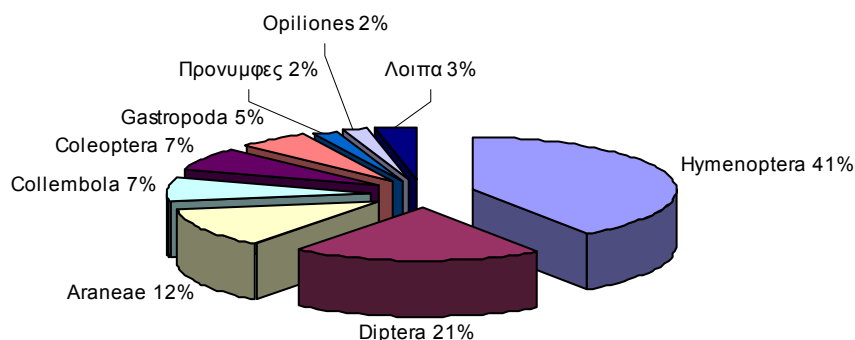
ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

Συνολικά και μετά από συνεχείς δειγματοληψίες τεσσάρων εβδομάδων οι συλλήψεις στο "Φρυγανικό οικοσύστημα" ήταν 947.

Πρώτη οργανισμική ομάδα σε συλλήψεις ήταν τα Hymenoptera με 377 συλλήψεις και ποσοστό 41% επί του συνολικού δείγματος. Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής της τάξης ήταν από την οικογένεια Formicidae δηλαδή τα κοινά λεγόμενα μυρμήγκια. Σε δεύτερη θέση των συλλήψεων είχαμε τα Diptera που θα έπεσαν στις παγίδες μας κυρίως από παραπλάνησή τους από την αιθυλενογλυκόλη, τη θεώρησαν υδάτινη επιφάνεια, πέφτοντας έτσι μέσα στις παγίδες. Τρίτη ήταν μια καθαρά εδαφόβια τάξη τα Araneae (αράχνες) όπου είχαν δείγμα 115 συλλήψεων και 12% του συνόλου.

Παρακάτω θα δούμε αναλυτικά την κατάσταση του "Φρυγανικού οικοσυστήματος" κατά την περίοδο από 27/03/2003 έως 25/04/2003.

ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟ 27/03/2003					
ΕΩΣ 25/04/2003					
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ				ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η	4η	
Hymenoptera	60	78	204	35	377
Diptera	25	57	74	28	184
Araneae	26	31	48	10	115
Collembola	5	29	31	4	69
Coleoptera	18	17	22	10	67
Gastropoda	12	20	7	12	51
Προνύμφες	6	3	7	4	20
Opiliones	0	4	11	2	17
Homoptera	2	3	8	3	16
Acarina	2	5	4	0	11
Isopoda	2	3	4	0	9
Heteroptera	0	2	2	0	4
Thysanura	0	2	0	2	4
Hemiptera	0	0	1	1	2
Muridae	0	0	1	0	1
ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	158	254	424	111	947

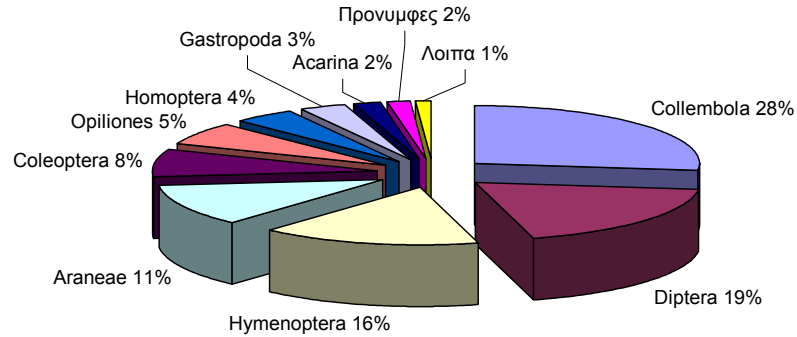


ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

Κατά την διάρκεια περίπου του ενός μηνός όπου κράτησε η μελέτη, η τάξη των Collembola είχε την μεγαλύτερη παρουσία στις παγίδες μας παρόλο που αυτές οι παγίδες δεν ενδείκνυνται για τους οργανισμούς αυτούς. Είχαμε 332 συλλήψεις και ποσοστό 28% του συνολικού δείγματος. Στην δεύτερη θέση είχαμε την τάξη των Diptera με 234 συλλήψεις και 19%, ενώ ακολούθησαν τα Hymenoptera με 197 συλλήψεις και 16% ποσοστό.

Αναλυτικά παρακάτω τα αποτελέσματα του "καθαρού ελαιώνα".

ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 27/03/2003 ΕΩΣ 25/04/2003					
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ				ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η	4η	
Collembola	88	84	114	46	332
Diptera	50	62	100	22	234
Hymenoptera	100	52	31	14	197
Araneae	32	34	66	10	142
Coleoptera	26	22	43	6	97
Opiliones	9	10	49	10	78
Homoptera	7	10	24	13	54
Gastropoda	7	14	16	5	42
Acarina	0	5	16	2	23
Προνυμφες	6	1	8	6	21
Isopoda	1	2	1	0	4
Muridae	1	1	1	0	4
Psocoptera	0	3	0	0	3
Chilopoda	0	0	1	1	2
Θηλαστικά	0	0	1	0	1
Heteroptera	0	1	0	0	1
Pseudoscorpiones	1	0	0	0	1
ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	328	301	471	135	1235



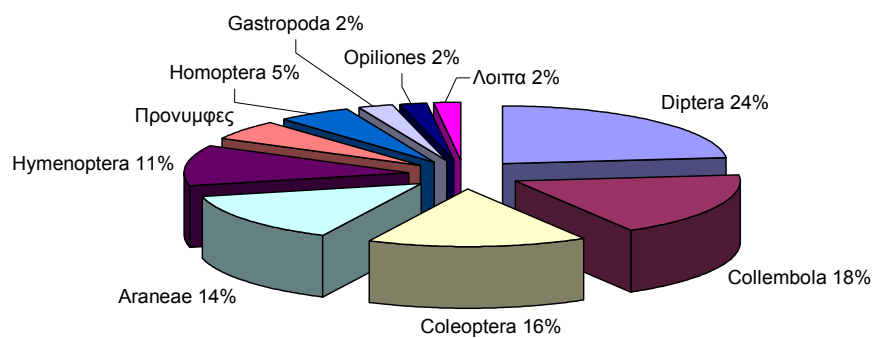
ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ

Στην μελετούμενη αυτή περιοχή είχαμε τον μεγαλύτερο αριθμό συλλήψεων με 1465 τον αριθμό. Πρώτη τάξη σε παρουσία ήταν αυτή των Diptera αν και δεν είναι από τις βασικές μελετούμενες τάξεις. Στην τάξη των Collembola είχαμε 262 συλλήψεις συνολικά και το 18% του συνολικού δείγματος. Στην τρίτη θέση ήταν τα Coleoptera με 233 συλλήψεις και το 16% του συνόλου, ενώ πολύ κοντά ήταν τα Araneae (αραχνίδια) με 208 συλλήψεις και το 14%.

Αναλυτικά παρακάτω η μορφή του "ακαθάριστου ελαιώνα" την περίοδο από 27/03/2003 έως 25/04/2003.

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 27/03/2003					
ΕΩΣ 25/04/2003					
ΟΡΓΑΝΙΣΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ				ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η	4η	
Diptera	96	99	82	66	343
Collembola	58	74	89	41	262
Coleoptera	56	79	93	5	233
Araneae	60	60	59	29	208
Hymenoptera	85	29	26	26	166
Προνύμφες	46	8	7	22	83
Homoptera	5	13	35	24	77
Gastropoda	5	7	12	10	34
Opiliones	0	15	10	4	29
Acarina	0	5	6	4	15
Isopoda	0	2	5	2	9
Heteroptera	0	0	2	1	3
Pseudoscorpiones	1	0	0	0	1
Thysanura	0	1	0	0	1
Reptilia	0	0	1	0	1
ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	412	392	427	234	1465

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ ΑΠΟ 27/03/2003 ΕΩΣ 25/04/2003



ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Κατά την εξέταση των αποτελεσμάτων προσπαθήσαμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα σχετικά με το πώς οι διάφορες ομάδες ζώων παρουσιάζονται στα υπό μελέτη οικοσυστήματα ποιοτικά και ποσοτικά. Ο παρακάτω πίνακας θα μας βοηθήσει σε αυτή μας την προσπάθεια:

ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ		ΚΑΘΑΡΟΣ ΕΛΑΙΩΝΑΣ		ΦΡΥΓΑΝΙΚΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ	
ΑΠΟ 27/03/04 ΕΩΣ 25/04/04		ΑΠΟ 27/03/04 ΕΩΣ 25/04/04		ΑΠΟ 27/03/04 ΕΩΣ 25/04/04	
ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ		ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ		ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	
Diptera	323-24%	Collembola	332-28%	Hymenoptera	377-41%
Collembola	262-18%	Diptera	234-19%	Diptera	184-21%
Coleoptera	233-16%	Hymenoptera	197-16%	Araneae	115-12%
Araneae	208-14%	Araneae	142-11%	Collembola	69-7%
Hymenoptera	166-11%	Coleoptera	97-8%	Coleoptera	67-7%
Προνύμφες	83-6%	Opiliones	78-5%	Gastropoda	51-5%
Homoptera	77-5%	Homoptera	54-4%	Προνύμφες	20-2%
Gastropoda	34-2%	Gastropoda	42-3%	Opiliones	17-2%
Opiliones	29-2%	Acarina	23-2%	Homoptera	16-1%
Acarina	15-1%	Προνύμφες	21-2%	Acarina	11-1%
Isopoda	9-1%	Isopoda	4-1%	Isopoda	9-1%
Heteroptera	3-0%	Muridae	4-1%	Heteroptera	4-0%
Pseudoscorpiones	1-0%	Psocoptera	3-0%	Thysanura	4-0%
Thysanura	1-0%	Chilopoda	2-0%	Hemiptera	2-0%
Reptilia	1-0%	Heteroptera	1-0%	Muridae	1-0%
		Pseudoscorpiones	1-0%		
		Θηλαστικά	1-0%		

Όπως παρατηρούμε και στον πίνακα και κάνοντας μια ποιοτική σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες των ζώων, βλέπουμε ότι αυτές δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές στα υπό μελέτη οικοσυστήματα εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις. Αυτό βέβαια θεωρείται λογικό διότι η μικρή απόσταση ανάμεσα στα υπό μελέτη οικοσυστήματα δεν δικαιολογεί μεγάλες διαφορές στις ομάδες ζώων που εμφανίζονται.

Εάν τώρα γίνει μια ποσοτική σύγκριση παρατηρούμε ότι τα Collembola έχουν μεγάλη διαφορά στα διάφορα οικοσυστήματα. Στον καθαρό ελαιώνα έχουν συμμετοχή με 332 οργανισμούς και το 28% του συνόλου, πιθανόν λόγω προσθήκης οργανικής ουσίας σε μια φροντισμένη καλλιέργεια. Στον ακαθάριστο έχουμε 343 αντιπροσώπους και το 18% ενώ στο φρυγανικό οικοσύστημα είχαμε μόνο 69 οργανισμούς και το 7% του συνολικού δείγματος. Πιθανόν τα φρυγανικά οικοσυστήματα να μην προσφέρουν αρκετή βιομάζα προς αποσύνθεση ή τα αιθέρια έλαια των φυτών τους να καθιστούν τα φυτικά υπολείμματα μία όχι πολύ ελκυστική τροφή για τα Κολλέμβολα.

Μια άλλη διαφορά που διακρίνουμε είναι στα Hymenoptera τα οποία είχαν την πρώτη θέση στο φρυγανικό οικοσύστημα με 377 ζώα και με ποσοστό 41% επί του συνόλου ,σε αντίθεση με τους δύο ελαιώνες όπου είχαν 11 και 16% σε ακαθάριστο και καθαρό ελαιώνα αντίστοιχα.. Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των Hymenoptera είναι μυρμήγκια τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη συναθροιστικότητα . Μία λογική εξήγηση για την άφθονη παρουσία τους στο φρυγανικό οικοσύστημα είναι η ύπαρξη σε αυτό φυτών τα οποία προσφέρουν σε αυτά σπόρους για τροφή.

Μία λιγότερο έντονη διαφορά είναι το υψηλότερο ποσοστό γαστεροπόδων στο φρυγανικό οικοσύστημα (5% έναντι 3% και 2% στους δύο ελαιώνες). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο περισσότερο πετρώδες έδαφος, που προσφέρει ασβέστιο για το κέλυφός τους ή στο ότι δεν ενοχλούνται ή συνθλίβονται κατά τις γεωργικές εργασίες.

Τέλος μια ακόμη διαφορά ήταν η ύπαρξη πολλών φαλαγγίων (78, ποσοστό 5% στον καθαρό ελαιώνα, έναντι 29 ποσοστό 2% στον ακαθάριστο και 17 ποσοστό επίσης 2% στα φρύγανα). Δεδομένου ότι τα φαλάγγια είναι οργανισμοί που προτιμούν απάνεμα και κάπως σκιερά – σκοτεινά μέρη δεν μπορέσαμε να αιτιολογήσουμε αυτήν τη διαφορά.

Αυτές είναι οι κυριότερες διαφορές ανάμεσα στα υπό μελέτη μας οικοσυστήματα .Τα αποτελέσματα αυτά και σε συνδυασμό με αντίστοιχες μελέτες μπορούν να αποτελέσουν στοιχεία για παραπάνω συμπεράσματα σε ότι αφορά το κατά πόσο και πώς επηρεάζεται η εδαφοπανίδα σε διαφορετικά μεσογειακά καλλιεργούμενα και φυσικά οικοσυστήματα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Ascmann, H.**, 1973. Distribution and peculiarity of Mediterranean ecosystems .In :F. di Castri and H.A. mooney (Editors),Mediterranean Type Ecosystems, origin and structure.Springer-Verlag ,Berlin, pp11-19.
2. **Boycott, A.E.**, 1934. The habitats of land Mollusca in Britain. *j.Ecol.* 22:1-38
3. **Bristowe, W.S.**, 1941. The comity of spiders. Ray Society ,LONDON, 2 vol.:560pp.
4. **Chatzaki, M., Trichas, A., Markakis ,G., and Mylonas, M.**, 1998. Seasonal activity of the ground Spider Fauna in a Mediterranean Ecosystem (Mt Youctas, Crete, Greece), σελ 1-11.
5. **Di Castri & Vitali Di Castri** ,1981. Soil fauna of Mediterranean climate regions. In: *Ecosystems of the World* , 11. Amsterdam, Oxford, New York :Elsevier:445-478.
6. **Di castri, F.**, 1970. Les grands problemes qui se posent aux ecologist pour l'etude des ecosystemes du sol .In j. Phillipson (Editor), *Methods of study in soil ecology. Ecology and conservation 2.* UNESCO, Paris, pp. 15-31.
7. **Di Castri, F.**, 1981. Mediterranean-type shrub lands of the world .Elsevier Scientific Pupliching Company:1-52.
8. **Dowdy, W.W.**, 1944. The influence of temperature on vertical migration of invertebrates in habiting different soil types .*Ecology*, 25(4):449-460.
9. **Duelli, P.**, 1997. Biodiversity evaluation in agricultural landscapes :An approach at two different scales. *Agriculture Ecosystems & Enviroment*, 62:81-91.
10. **Foelix, R.F.**, 1982. *Biology of spiders* .Cambridge ,MA & London:Harvard University Press.
11. **Fromming, E.**, 1954. *Biology der Mitteleuropaischen Landgastropoden*. Berlin.
12. **Greenslade, P., Greenslade, P.J.M.**, 1973. The use of baits and preservatives in pitfall traps. *J. Aust. ent. Soc.* 10:253-260
13. **Holopainen, J.K., Oksanen, J.**, 1995. Arboreal insects as indicators of air pollution effects on woody plants. SRC Academic Pupliching. Amsterdam ,pp 83-96.
14. **Καραμαουνα, M.**, 1987. Οικολογία των διπλόποδων σε μεσογειακούς βιότοπους κωνοφόρων της νοτίου Ελλάδας .Διδακτορική διατριβή Παν/μιο Αθηνών. Σελ 1-7.
15. **Koeppen ,W. and Geiger, R.**, 1930. *Handbuch der Klimatologie*. Borntraeger; Berlin.
16. **Λαρεντζάκη, E.**, 1999 .Μελέτη της εδαφοπανίδας στον αμπελώνα και στον ελαιώνα του ΤΕΙ Ηρακλείου κατά την φθινοπωρινή περίοδο. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Ηρακλείου.
17. **Μυλωνάς, M.**, 1982. Μελέτη πάνω στην Ζωογεογραφία και Οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων. Διδακτορική διατριβη. Παν/μιο Αθηνών σελ. 31-37.
18. **Oldham, C.**, 1928. The influence of lime on the shell of *Arianta arbustorum* (L.). *Proc. Mal. Soc.* ,:143-144.
19. **Παράσχη, Λ.**, 1988. Μελέτη των αραχνών σε Οικοσυστήματα Μακκίας της νότιας Ελλάδας (Ηπειρωτικό –Νησιώτικο). Διδακτορική διατριβή Παν/μιο Αθηνών σελ 3-53, 173-176, 205-208.
20. **Poinsot-Balaguer, N.**, 1971. Ethologie de quelques especes de Collemboles Istomides de province. *Ann. Univ. Prov.* ,45 :33-53
21. **Poinsot-Balaguer, N.**, 1974. Comportement de Certains Collemboles dans les biotypes xeriques mediterraneens :un nouveau cas d'anhydrobiose. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 278 :2213-2215.
22. **Poinsot-Balaguer, N.**, 1976. Dynamique des communicautes de Collemboles en milieu xerique mediterraneen .*Pedobiologia*, 16 :1-17

23. **Pollard, E.**, 1975. Aspects of the ecology of *Helix pomatia* L. J. Anim Ecol., 44:305-329.
24. **Riecken, U.**, 1991. Effect of agriculture on the arthropod fauna of lake site as evidenced by spiders (Araneae). Faunoecol. Mitt, 6(5-6).
25. **Sanderson, R.A., Rushton, S.P., Cherill, A., Byrne, J.P.**, 1995. Soil, vegetation and space: Analysis of their effects on the invertebrate communities of a moorland in North-East England. J. Appl. Ecol. 32(3)
26. **Schaefer, M.**, 1977. Winter ecology of spiders (Araneida) Z. ang. Ent., 83:113-134.
27. **Thomas, C.F.G., Marshall, E.J.P.**, 1998. Arthropods abundance and diversity in differently vegetated margins of arable fields.
28. **Τριγιάς, Α.**, 1996. Οικολογία και Βιογεωγραφία των εδαφικών κολεοπτέρων στο νότιο Αιγαίο. Διδακτορική διατριβή. Παν/μιο Κρήτης σελ. 14-15, 35-47, 123-136, 290-298.
29. **Turnbull, A.L.**, 1960. The spider population of a stand of oak (*Quercus rubur* L.) in Wytham Wood, Berks. England. Can. Entompl., XCII:110-124.
30. **Βαρδινογιάννη, Α.**, 1994. Βιογεωγραφία των χερσαίων μαλακίων στο νοτιο νησιωτικό Αιγαϊακό τόξο. Διδακτορική διατριβή. Παν/μιο Αθηνών. σελ 330.
31. **Vannier, G.**, 1970. Reactions des Microarthropodes aux variations de l'état hydriques relatives a l'extraction des arthropodes du sol. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), Paris, 319.
32. **Wallwork, J.A.**, 1970. Ecology of soil animals. McGraw Hill. Pp.283.
33. **Wallwork, J.A.**, 1976. The distribution and diversity of soil fauna. Academic Press, pp.355
34. **Wood, T.G.**, 1971. The distribution and abundance of *Folsomides deserticola* Wood (Collembola, Isotomidae) and other microarthropods in arid and semiarid soils in southern Australia, with a note on nematode populations. Pedobiologia, 11:446-468.
35. **Χαβρές, Α.**, 2002. Μελέτη της εδαφοπανίδας στον ελαιώνα και τον αμπελώνα του ΤΕΙ Κρήτης (Ηράκλειο) κατά την ανοιξιάτικη περίοδο. Πτυχιακή εργασία. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. ΤΕΙ Κρήτης (Ηράκλειο).
36. **Χατζάκη, Μ., Ψαρουδάκης, Ν., Καλαθάκης, Γ., & Κονδυλάκη, Α.**, 1998. Μελέτη οικοσυστημάτων του ορους Γιούχτα ως προς την επίδραση του ανθρώπου στη δομή των βιοκοινοτήτων των χερσαίων ασπόνδυλων. Παν/μιο Κρήτης.

Επίσης διάφορα στοιχεία πάρθηκαν από της παρακάτω ιστοσελίδες:

www.floridanature.org
www.sciencenews.gr
www.museum.unl.edu
www.geocities.com
www.agro.auth.gr
www.sin.ru
www.ento.csiro.au
www.discoverlife.org
www.ucmp.berkeley.edu
www.crustacea.net
www.earthlife.net
www.missouri.edu

