

**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΟΜΗ ΕΛΑΦΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΕ ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ,
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΑΡΑΣ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ
ΠΕΡΙΟΔΟ**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΜΠΕΡΚΗ ΕΙΡΗΝΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ
ΣΤΑΘΗ ΙΑΣΜΗ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2005

**Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΟΜΗ ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑΣ ΣΕ ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ,
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΑΡΑΣ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ
ΠΕΡΙΟΔΟ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ

ΜΠΕΡΚΗ ΕΙΡΗΝΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ

ΣΤΑΘΗ ΙΑΣΜΗ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΚΕΦ. 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1. 1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ	4
1. 2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	6
Μικρόκαρπες	6
Αδρόκαρπες ή χονδρολιές.....	7
1. 3. ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΕΛΙΑΣ.....	8
Βιολογική.....	8
Συμβατική	9
Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών (ΟΔΚ).....	9
1. 4. Η ΕΛΙΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ	10
1. 5 ΕΝΤΟΜΑ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΩΝΤΑΙ ΣΕ ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΖΗΜΙΑ	10
1. 6 ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΑΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΛΑΙΩΝΕΣ.....	13
1. 6. 1. ΦΥΛΟ ANNELIDA (Δακτυλιοσκώληκες)	13
1. 6. 2. ΦΥΛΟ ΜΑΛΑΚΙΑ.....	14
1. 6. 3 ΦΥΛΟ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ (Arthropoda)	14
1. 6. 4. ΦΥΛΟ ΧΟΡΔΩΤΑ	20
ΚΕΦ. 2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	22
ΚΕΦ. 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	23
3. 1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ	23
3. 2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ.....	25
3. 3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	26
ΚΕΦ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	28
4. 1 ΑΦΘΟΝΙΑ.....	30
4. 2 ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ	38
ΚΕΦ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	39
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	42
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	43

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας θα ήθελα πολύ να ευχαριστήσω την εισηγήτρια μου κ. Στάθη Ιάσμη, τον κ. Κολλάρο Δημήτρη και την πολύ καλή φίλη και συνάδελφο μου Ειρήνη Κάββου για την πολύτιμη βοήθεια τους.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω πολύ τους γονείς μου για την υπομονή, την πολύτιμη στήριξη και κατανόηση τους.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ

Η Ελιά είναι γνωστή από τους αρχαίους χρόνους. Είναι είδος φυτού που ανήκει στο γένος *Olea* της οικογένειας *Oleaceae*. Το γένος αυτό περιλαμβάνει περίπου 35 είδη, ενώ στην Ελλάδα καλλιεργείται το είδος *Olea europaea* που ευδοκίμει κυρίως στις παραμεσόγειες χώρες. Διακρίνονται δύο ποικιλίες του είδους αυτού, η ευρωπαϊκή ελιά (*Olea var. europaea*), που καλλιεργείται για τους καρπούς της και η δασική ελιά (*Olea europaea var. sylvestris*), με κοινό όνομα αγριελιά.

Η ελιά είναι υποτροπικό, αείφυλλο είδος, που αναπτύσσεται σε θάμνο ή δέντρο και ζει δεκάδες ή εκατοντάδες χρόνια. Το κύριο χαρακτηριστικό του γένους *Olea* είναι η μακροζωία. Η Ελιά είναι δέντρο που ευδοκίμει σε ξηροθερμικές περιοχές και παράγει καρπό ακόμη και σε πετρώδη και άγονα εδάφη.

Ο κορμός σε νεαρά δέντρα είναι λείος σταχοπράσινος, αργότερα παίρνει ακανόνιστη αύξηση και γίνεται ανώμαλος με πολλά εξογκώματα και κοιλότητες.

Τα φύλλα είναι λογχοειδή, λειόχειλα, δερματώδη πράσινα στην επάνω επιφάνεια και σταχτιά στην κάτω.

Τα άνθη φέρονται σε βοτρυώδεις ταξιανθίες που δημιουργούνται στις μασχάλες αντίθετων φύλλων και είναι δύο ειδών:

- α) τα τέλεια, που περιέχουν αναπτυγμένους τους στήμονες και τον ύπερο και
- β) τα ατελή, που λέγονται και στημονώδη, γιατί περιέχουν αναπτυγμένους μόνο τους στήμονες.

Η ελιά καρποφορεί κάθε δεύτερο χρόνο, ενώ ο καρπός της είναι δρύπη σφαιρική ή ελλειψοειδής και αποτελείται από το εξωκάρπιο (φλούδα), το μεσοκάρπιο (σάρκα), και το ενδοκάρπιο (πυρήνας ή κουκούτσι), στο εσωτερικό του οποίου βρίσκεται το σπέρμα (Ανώνυμος β, 1999).

Η εμπορική καλλιέργεια της ελιάς περιορίζεται σε δύο ζώνες, τη ζεστή εύκρατη, και την υποτροπική μεταξύ 30 και 45 μοιρών βόρειου και νότιου πλάτους. Σε μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη η καλλιέργεια της ελιάς δεν είναι δυνατή γιατί τα ελαιόδεντρα καταστρέφονται λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα.

Γενικά, η ελιά ευδοκίμει σε κλίματα που χαρακτηρίζονται από ήπιο χειμώνα, θερμό και ξηρό καλοκαίρι, άνοιξη και φθινόπωρο μικρής διάρκειας, μεγάλη ηλιοφάνεια, όχι υψηλή υγρασία και βροχοπτώσεις πάνω από 200 mm το χρόνο.

Η αδυναμία της ελιάς να καρποφορήσει αποδίδεται στο χειμερινό ψύχος. Η ελιά αναπτύσσεται σε διάφορες περιοχές με ετήσια θερμοκρασία 15-20 βαθμούς Κελσίου. Η μέγιστη θερμοκρασία μπορεί να φτάσει τους 40 βαθμούς Κελσίου χωρίς να προκαλέσει ζημιές, αλλά η ελάχιστη θερμοκρασία δεν πρέπει να πέσει κάτω από τους -7 βαθμούς Κελσίου. Οι ανοιξιάτικοι παγετοί, λόγω της όψιμης άνθισης της ελιάς δεν προκαλούν σοβαρές ζημιές. Μερικές φορές όμως οι πρώιμοι παγετοί της άνοιξης μπορεί να καταστρέψουν τους μόλις εκπυσσόμενους οφθαλμούς της ελιάς.

Οι βροχοπτώσεις και κατ' επέκταση η εδαφική υγρασία αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν την καρποφορία της ελιάς, ενώ η υψηλή υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη επιβλαβών εντόμων.

Η επιλογή μιας κατηφορικής τοποθεσίας, που καταλήγει σε επίπεδη επιφάνεια, όπου τα ψυχρά ρεύματα διαφεύγουν εύκολα, αποτελεί θέση κατάλληλη για την εγκατάσταση ελαιώνα.

Η ελιά αναπτύσσεται βλαστικά και καρποφορεί ικανοποιητικά σε μερικώς (ή μετρίως) όξινα ή αλκαλικά εδάφη, γι' αυτό συνιστάται να αποφεύγονται τα κακώς αποστραγγιζόμενα ή πολύ αλκαλικά εδάφη σχετικά πλούσια σε ασβέστιο και βόριο (Ποντίκης, 2000).

Η ελιά πολλαπλασιάζεται αγενώς κυρίως με μοσχεύματα που φέρουν γόγγρους, με εμβολιασμό της επιθυμητής ποικιλίας σε νεαρά φυτά άγριας ελιάς.

Μία από τις καλλιεργητικές φροντίδες που προβλέπονται για τα ελαιόδεντρα είναι η λίπανση. Γενικά συνιστάται λίπανση των ελαιώνων με φωσφορικά, αζωτούχα και καλιούχα λιπάσματα το φθινόπωρο και επιφανειακή λίπανση με νιτρικά την άνοιξη.

Επίσης μπορεί να γίνει και χλωρή λίπανση καθώς και λίπανση με οργανικά υλικά. Στη χλωρή λίπανση, η σπορά των φυτών γίνεται μετά τις πρώτες βροχές, όταν το χωράφι είναι στο ρώγο του. Η λίπανση με οργανικά υλικά γίνεται για να παρέχονται τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία στο έδαφος και να έχουμε τις ευεργετικές επιδράσεις που δίνουν στο έδαφος και τα φυτά εδαφοκάλυψης (Καμπουράκης, 2004).

Άλλη καλλιεργητική φροντίδα για τα ελαιόδεντρα, είναι το κλάδεμα, που αποβλέπει στη δημιουργία και τη διατήρηση της ισορροπίας της καρποφορίας και της βλάστησης. Τα είδη του κλαδέματος που πρέπει να γίνονται είναι:

- **Κλάδεμα μόρφωσης:** με το κλάδεμα αυτό δίνουμε στην ελιά ένα ορισμένο σχήμα το οποίο δεν έχει σε τίποτα να κάνει με την ωραία εμφάνιση του δέντρου, αλλά με την ικανοποιητική υγεία και κανονική καρποφορία του.

- **Κλάδεμα ανανέωσης:** το κλάδεμα αυτό εφαρμόζεται όταν τα ελαιόδεντρα είναι γέρικά και χρειάζεται να ανανεωθεί η κόμη τους. Επίσης, εφαρμόζεται όταν έχουν πάθει ζημιά από παγετό ή ακραίες καιρικές συνθήκες.
- **Κλάδεμα καρποφορίας:** Βαρύ κλάδεμα ανά διετία.

1. 2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

A) Μικρόκαρπες

Αγριελιά



Αυτοφύεται σε περιοχές που ευδοκimei η καλλιεργούμενη ελιά και αποτελεί πληθυσμό από πολλές παραλλαγές. Τα άνθη φέρονται σε βοτρυώδεις ταξιανθίες, και ο καρπός έχει σχήμα ωοειδές, και φέρει μικρή θηλή. Χρησιμοποιείται ως υποκείμενο καλλιεργούμενων ποικιλιών.

Κορονέικη



Είναι δέντρο ύψους 5-7 μέτρων και ο καρπός έχει σχήμα κυλινδρικό-κωνικό και έχει μικρή θηλή, έχει περιεκτικότητα σε λάδι 27%. Παράγει λάδι εκλεκτής ποιότητας.

Κουτσουρελιά



Καλλιεργείται στους νομούς Κορινθίας, Λακωνίας. Ο καρπός είναι κυλινδρικός και έχει ραφή και θηλή και έχει περιεκτικότητα σε λάδι 25 %. Παράγει λάδι μέτριας ποιότητας.

Μαστοειδής



Είναι δέντρο ύψους 6-8 m, και ο καρπός έχει σχήμα ωοειδές και μια μικρή θηλή. Καλλιεργείται στους νομούς Λακωνίας, Αρκαδίας, Ρεθύμνης, και Χανίων. Ο καρπός έχει περιεκτικότητα σε λάδι 20%. Δίνει λάδι εκλεκτής ποιότητας και είναι μια ποικιλία ανθεκτική στο ψύχος.

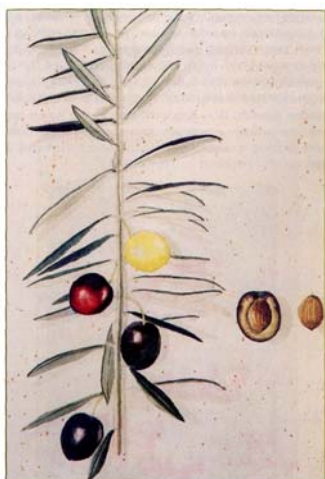
B) Αδρόκαρπες ή χονδρολιές

Καλαμών



Καλλιεργείται στους νομούς Μεσσηνίας, Λακωνίας, Φθιώτιδος. Ο καρπός είναι ωοειδής και έχει περιεκτικότητα σε λάδι γύρω στο 17%.

Κολυμπάδα



Ο καρπός είναι σφαιρικός και περιέχει λάδι σε ποσοστό 19% περίπου (Ποντίκης, 2000).

1. 3. ΤΥΠΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΕΛΙΑΣ

Βιολογική

Ο όρος βιολογική καλλιέργεια σημαίνει πως είναι φυσική, δηλαδή ακολουθεί τους κανόνες της ζωής, της βιολογίας, και εργάζεται παράλληλα με την φύση και όχι ενάντια σε αυτή. Με την βιολογική καλλιέργεια παράγονται προϊόντα ανώτερης ποιότητας σε ποικιλία και ικανοποιητική ποσότητα χωρίς την χρήση χημικών και συνθετικών παρασκευασμάτων, που αλλοιώνουν την σύνθεση των τροφών και πολλές φορές αφήνουν επικίνδυνα κατάλοιπα, και στην θέση αυτών χρησιμοποιούνται φυσικές εισροές (Κουφιανάκη, 2005).

Στη βιολογική γεωργία οι κύριοι στόχοι είναι:

- Η διατήρηση των φυσικών πόρων με μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης των θρεπτικών στοιχείων
- Η ελαχιστοποίηση των ζημιολόγων επιδράσεων στο περιβάλλον, και
- Η παραγωγικότητα του εδάφους.

Στη βιολογική γεωργία δεν έχουμε εισροές συνθετικής προέλευσης (λιπάσματα και φυτοφάρμακα αποκλείονται). Ειδικότερα, διαλυτά αζωτούχα και φωσφορικά λιπάσματα αποφεύγονται για λόγους αρχής. Ως πηγές θρεπτικών στοιχείων των καλλιεργειών επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται φωσφορικά και άλλα φυσικά ορυκτά χαμηλής διαλυτότητας.

Αδυναμίες της βιολογικής γεωργίας είναι κυρίως δύο:

- Η χαμηλή παραγωγικότητα με αποδόσεις που δεν υπερβαίνουν το 50-75% της συμβατικής ή της ολοκληρωμένης καλλιέργειας, οφειλόμενη στην περιοριστική τροφοδοσία των καλλιεργειών με άζωτο και στην έλλειψη αποτελεσματικής φυτοπροστασίας.
- Η εκμετάλλευση της φυσικής γονιμότητας εδαφών, λόγω μη αναπλήρωσης των απωλειών θρεπτικών στοιχείων, όπως φωσφόρου και καλίου.

Επιλογές της βιολογικής γεωργίας

Με την παρουσία διαφορετικών καλλιεργούμενων φυτών εκμεταλλευόμαστε ένα μεγάλο φάσμα συμβιωτικών σχέσεων και θετικών επιδράσεων, οι οποίες οφείλονται σε διάφορες ενεργές βιολογικά ουσίες, όπως τα αντιβιοτικά και οι ορμόνες ανάπτυξης, ενώ η εδαφοκάλυψη λειτουργεί ως μέσο εδαφοπροστασίας και αύξησης των πληθυσμών ωφέλιμων και αρπακτικών μικροοργανισμών.

Συμβατική

Στην καλλιέργεια αυτή στόχοι είναι η αύξηση-μεγιστοποίηση της παραγωγής και του κέρδους μέσω της εντατικής εδαφοκατεργασίας, της μονοκαλλιέργειας, της άρδευσης, και της χρήσης αγροχημικών και λιπασμάτων. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η συμβατική γεωργία μειονεκτεί συγκριτικά με την βιολογική όσον αφορά την οικολογία και την γονιμότητα του εδάφους και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της βιοποικιλότητας και αφθονίας των εδαφόβιων οργανισμών (Κουφινάκη 2005, Καμπουράκης, 2004).

Ολοκληρωμένη Διαχείριση Καλλιεργειών (ΟΔΚ)

Η ΟΔΚ περιλαμβάνει συστήματα τα οποία αναζητούν την αριστοποίηση και την εξοικονόμηση εισροών και εκροών με στόχο την παραγωγή ποιοτικών και οικονομικώς αποδεκτών προϊόντων για τον γεωργό και τον καταναλωτή, ενώ παράλληλα διατηρούν και αναβαθμίζουν το περιβάλλον. Η ΟΔΚ ενδιαφέρεται για όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι το τελικό προϊόν, συνδυάζοντας βιολογικές, φυσικές, τεχνολογικές, και χημικές μεθόδους. Με την ΟΔΚ γίνεται προσπάθεια αποτελεσματικής εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων συνδυάζοντάς τους με φυτοπροστατευτικά προϊόντα και ανόργανα

λιπάσματα που χρησιμοποιούνται βάσει αναλύσεων και έγκυρης διάγνωσης των αναγκών (Κουφινάκη, 2005).

1. 4. Η ΕΛΙΑ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Στην Ελλάδα η ελιά είναι καλλιέργεια με πολύ μεγάλη διάδοση. Έχει αναπτυχθεί στις παραθαλάσσιες περιοχές της Ηπειρωτικής Ελλάδας και στα περισσότερα νησιά (Κρήτη, Λέσβο, Σάμο, κ. α.). Η καλλιέργεια της ελιάς έχει την μορφή μονοκαλλιέργειας και είναι κυρίαρχος αγροτικός κλάδος στην Κρήτη. Η Κρήτη, έως και σήμερα, συγκεντρώνει το ενδιαφέρον όλων εκείνων που ασχολούνται με την καταγωγή και την εξέλιξη της ελιάς μέσα στον ελλαδικό και μεσογειακό χώρο. Άλλωστε, η πληθώρα των γραπτών μαρτυριών από την Μινωική ήδη περίοδο και των αρχαιολογικών ευρημάτων που βρέθηκαν στο νησί και τα οποία σχετίζονται με τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό και την διαδικασία εξαγωγής και αποθήκευσης του λαδιού, των σκευών καθημερινής χρήσης, όπου φυλάσσονταν οι καρποί, των εικαστικών απεικονίσεων των ελαιόδεντρων κ. λ. π. είναι τόσο μεγάλη ώστε δικαίως συντηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον των ειδικών επιστημών (Κουφινάκη, 2005).

1. 5 ΕΝΤΟΜΑ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΩΝΤΑΙ ΣΕ ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΖΗΜΙΑ

Δάκος της ελιάς (*Bactocera olea*)



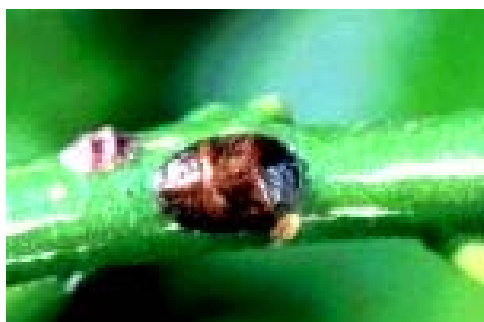
Θεωρείται το καταστρεπτικότερο έντομο της ελαιοκομίας. Προξενεί μεγάλες οικονομικές ζημιές που κυμαίνονται από 20% έως 50% της συνολικής παραγωγής στις ελαιοπαραγωγικές χώρες της Μεσογείου. Το έντομο προσβάλλει τους καρπούς και εκτός από τις απώλειες που προκαλεί με την πρόιμη καρπόπτωση ζημιώνει την παραγωγή γιατί κατατρώγει τη σάρκα και υποβαθμίζει την ποιότητα του ελαιολάδου. Το έντομο είναι δίπτερο και δίνει πολλές γενιές το χρόνο (3 έως 6), (Σφακιωτάκης, 1993).

Πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*)



Προξενεί σοβαρές ζημιές στη ελαιοπαραγωγή και είναι για την Ελλάδα, μετά το δάκο, το δεύτερο σε σπουδαιότητα παράσιτο. Είναι λεπιδόπτερο και προσβάλλει την ελιά με τρεις γενιές: πρώτη την ανθόβια γενιά, που αναπτύσσεται την άνοιξη σε κλειστά άνθη, δεύτερη την καρπόβια γενιά, που αναπτύσσεται το καλοκαίρι σε καρπούς και τρίτη τη φυλλόβια γενιά, που αναπτύσσεται στα φύλλα το φθινόπωρο μέχρι το τέλος του χειμώνα. Η μεγαλύτερη ζημιά προξενείται από την καρπόβια γενιά του εντόμου. Οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν σε ποσοστό που κυμαίνεται από 10 έως 70 % (Σφακιωτάκης, 1993).

Λεκάνιο ή ψώρα της ελιάς (*Saissetia oleae*)



Τις μεγαλύτερες ζημιές τις προκαλεί στην ελιά και τα εσπεριδοειδή. Προσβάλλει κυρίως τα κλαδιά και τα φύλλα πάνω στα οποία συγκεντρώνεται κατά μήκος των νευρώσεων, συνήθως της κάτω επιφάνειας, και απομυζά του χυμούς. Προξενεί εξάντληση του δέντρου, και φυλλόπτωση που έχει ως συνέπεια τη μείωση της καρποφορίας την επόμενη χρονιά. Κατά τη απομύζηση των χυμών εκκρίνει μια μελιτώδη ουσία, στην οποία αναπτύσσονται μύκητες (*Fumago vagans*), με τη γενική ονομασία καπνιά. Η καπνιά που προσβάλλει και τα φύλλα ελαττώνει τη φωτοσύνθεσή τους (Σφακιωτάκης, 1993).

Ασπιδιωτός (*Aspidiotus nerii*)



Το κοκκοειδές αυτό προσβάλλει τα φύλλα, τους καρπούς και τους κλαδίσκους της ελιάς (Σφακιωτάκης, 1993).

Παρλατόρια (*Parlatoria oleae*)



Προκαλεί σοβαρές ζημιές στις επιτραπέζιες ελιές πάνω στις οποίες σχηματίζει κηλίδες που έτσι υποβαθμίζονται ποιοτικά (Σφακιωτάκης, 1993).

Βαμβακάδα (*Diaspis pentagona*)



Η προσβολή εμφανίζεται με βαμβακώδες επίχρισμα που εκκρίνουν οι πράσινες άπτερες νύμφες του εντόμου (Σφακιωτάκης, 1993).

Μαργαρόνια (*Margaronia unionalis*)



Είναι λεπιδόπτερο και έχει 4-5 γενιές το χρόνο. Τα ακμαία εμφανίζονται στους ελαιώνες τον Απρίλιο έως Μάιο. Οι προνύμφες είναι νυκτόβιες και τρώγουν τα φύλλα και τα ακραία μεριστώματα (Σφακιωτάκης, 1993).

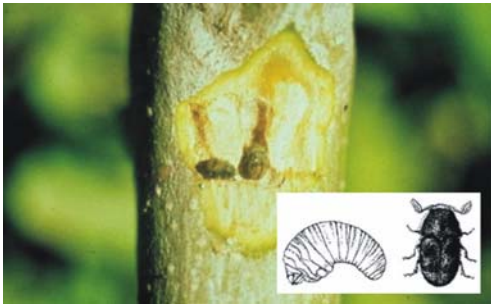
Ρυγχίτης (*Rhynchites cribripennis*)



Είναι Κολεόπτερο μικρού μεγέθους που εμφανίζεται Απρίλιο έως Μάιο και τρέφεται με τη νέα βλάστηση και τους μικρούς καρπούς. Το τέλειο έντομο με το ρύγχος του απομυζά τους χυμούς από τα φύλλα, τα άνθη και τους καρπούς προκαλώντας χαρακτηριστικές κηλίδες (Σφακιωτάκης,

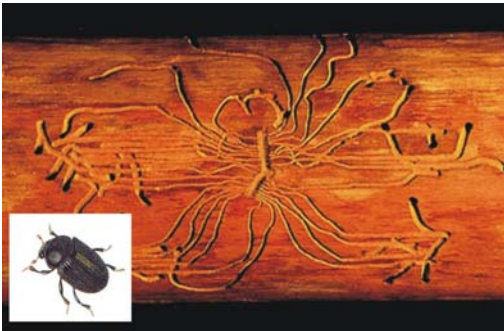
1993).

Φλοιοτρίβης (*Phloeotribus scarabaeoides*)



Είναι Κολεόπτερο ξυλοφάγο που προσβάλλει την ελιά και τα εσπεριδοειδή (Σφακιωτάκης, 1993)

Φλοιοφάγος της ελιάς (*Hylesinus oleiperda*)



Είναι Κολεόπτερο, που προσβάλλει τους κλάδους και τους κορμούς των δέντρων μέσα στους οποίους ανοίγει στοές, με αποτέλεσμα το φυτό να ξεραίνεται (Σφακιωτάκης, 1993).

1. 6 ΕΛΑΦΟΠΑΝΙΔΑ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΑΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΕΛΑΙΩΝΕΣ

Η παρούσα εργασία αφορά τη δραστηριότητα οργανισμών σε διαφορετικής επέμβασης ελαιώνες. Παρακάτω θα γίνει μια ανάλυση των κυριότερων βιολογικών χαρακτηριστικών των οργανισμικών ομάδων που συναντήθηκαν στο πείραμα μας. Έτσι θα γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

1. 6. 1. ΦΥΛΟ ANNELIDA (Δακτυλιοσκώληκες)

ΚΛΑΣΗ Ολιγόχαιτοι (Oligochaeta)



Ο κοινός γεωσκώληκας είναι το χαρακτηριστικότερο είδος από τους ολιγόχαιτους που ζουν στο χώμα. Τρέφεται με φύλλα πεσμένα στο έδαφος, άλλες ουσίες του εδάφους και σπανιότερα με πολύ μικρά, νεκρά ζώα. Είναι ζώο ερμαφρόδιτο και ζει μέσα στο χώμα. Υπάρχει σε όλες τις υγρές περιοχές σε μεγάλους αριθμούς. Βοηθάει

στον καλό αερισμό του εδάφους (Ανώνυμος α, 1983).

1. 6. 2. ΦΥΛΟ ΜΑΛΑΚΙΑ

ΚΛΑΣΗ Γαστερόποδα (Gastropoda)



Τα Γαστερόποδα αποτελούν μια από τις τάξεις του φύλλου Μαλάκια και στην παρούσα μελέτη αναφέρονται χερσαίοι αντιπρόσωποι τους, τα κοινώς ονομαζόμενα σαλιγκάρια. Φέρουν κέλυφος, χωρίς να παραλείπονται και οι λίμακες (γυμνοσάλιαγκες). Είναι κυρίως φυτοφάγα, τρεφόμενα με φυτά, σπηπόμενη φυτική ύλη, ενώ συχνά προκαλούν εκτεταμένες καταστροφές σε καλλιέργειες (Μυλωνάς, 1982).

1. 6. 3 ΦΥΛΟ ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ (Arthropoda)

ΚΛΑΣΗ Αραχνίδια (Arachnida)

Ανήκουν στην ομοταξία των Χηληκεραιωτών, και αριθμούν περίπου 30. 000 είδη. Τα Αραχνίδια που ζουν σήμερα κατατάσσονται τουλάχιστον σε 10 τάξεις: Σκορπιοί, Ψευδοσκορπιοί, Γαλεώδη, Αράχνες, Φαλάγγια, Ακάρεια κ. ά.

Τάξη Αράχνες (Araneae)



Είναι ζώα ελεύθερα, αρπακτικά και τρέφονται με έντομα. Ζουν από τα παράλια έως και τα μεγαλύτερα υψόμετρα, σε ερήμους, σε έλη, σε τροπικά δάση, κ. α. Σήμερα είναι γνωστά πάνω από 20. 000 είδη (Λαζαρίδου, 1987).

Τάξη Ακάρεα (Acarina)



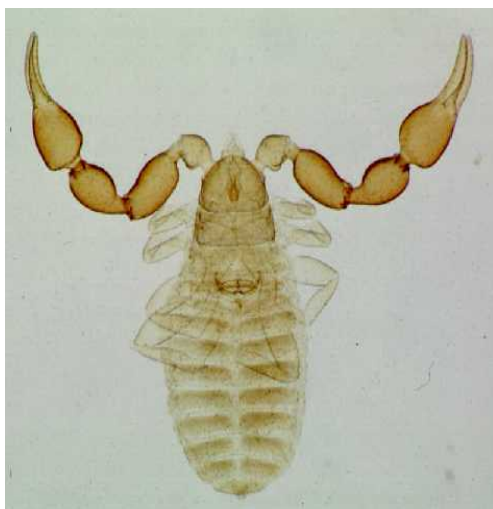
Τα περισσότερα είδη των ακάρεων είναι χερσαία ενώ αρκετά είναι υδρόβια. Πολλά είδη είναι σαπροφάγα, δηλαδή τρέφονται με νεκρά και αποσυντιθέμενα μέρη φυτών και ζώων. Υπάρχουν όμως σαπροφάγα και φυτοφάγα είδη καθώς και παράσιτα (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Φαλάγγια (Opiliones)



Είναι χερσαίοι ζωικοί οργανισμοί. Ζουν σε εύκρατες και τροπικές περιοχές. Προτιμούν τα υγρά μέρη και αφθονούν στα δάση. Είναι κυρίως σαρκοφάγα (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Ψευδοσκορπιοί(Pseudoscorpions)



Τρέφονται με έντομα και ζουν σε ξηρούς τόπους κάτω από τα χόρτα ή τους φλοιούς των δέντρων. Είναι χερσαίοι οργανισμοί, που ζουν προφυλαγμένοι κάτω από πέτρες, σε φλοιούς δέντρων, ανάμεσα σε χόρτα κ. α. Υπάρχουν είδη σαρκοφάγα, φυτοφάγα, σαπροφάγα (Ανώνυμος δ, 1988).

ΚΛΑΣΗ Έντομα

Τάξη Δίπτερα (Diptera)



Είναι μικροί ζωικοί οργανισμοί που αποτελούν μία από τις μεγαλύτερες τάξεις εντόμων. Στα Δίπτερα υπάρχουν περίπου 90.000 είδη. Στα δίπτερα ανήκουν οι μύγες, τα κουνούπια, οι σκνίπες κ. α (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Ορθόπτερα (Orthoptera)



Περιλαμβάνει περισσότερα από 17.000 είδη. Στην τάξη αυτή υπάγονται είδη που τα βλέπουμε συχνά όπως οι ακρίδες, οι γρύλοι, και οι κρεμμυδοφάγοι. Κατά κανόνα είναι χερσαίοι εδαφόβιοι οργανισμοί (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Δικτυόπτερα (Dictyoptera)



Τάξη εντόμων στην οποία ανήκουν οι κατσαρίδες και οι μάντιδες. Η τάξη αριθμεί περίπου 6.000 είδη και χωρίζεται σε 2 υποτάξεις τα Βλαττοειδή (κατσαρίδες), και τα Μαντοειδή (μάντιδες ή αλογάκι της Παναγίας). Στην εργασία αυτή συναντήσαμε μόνο μάντιδες που απαντούν σε όλα τα θερμά μέρη της γης. Είναι αποκλειστικά

σαρκοφάγα έντομα. Τρέφονται με άλλα έντομα, αράχνες και άλλα μικρά αρθρόποδα και θεωρούνται ωφέλιμα έντομα (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Λεπιδόπτερα (Lepidoptera)



Τάξη εντόμων που το μήκος του σώματος τους ποικίλει μεταξύ 1 και 100 χιλιοστών. Οι πτέρυγες τους καλύπτονται από «λέπια» και τα στοματικά τους μόρια μοιάζουν με προβοσκίδα για να ρουφούν το νέκταρ των λουλουδιών (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Σιφονάπτερα (Siphonaptera)



Είναι ολομετάβολα έντομα με όλα τα στάδια εξέλιξης αυγό, προνύμφη, νύμφη, τέλειο έντομο. Στην τάξη αυτή ανήκουν οι ψύλλοι (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Κολλέμβολα (Collembola)



Απαντούν μέσα ή πάνω στο έδαφος σε βλάστηση που βρίσκεται σε αποσύνθεση ανάμεσα σε χλόη και κάτω από φλοιούς δέντρων. Σχηματίζουν μεγάλους και πυκνούς πληθυσμούς στα κατάλληλα περιβάλλοντα και ζουν σε προστατευμένες, υγρές, και συχνά σκοτεινές θέσεις

(Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Κολεόπτερα (Coleoptera)



Αποτελούν την πιο πολυάριθμη τάξη των εντόμων που είναι γνωστά σαν σκαθάρια. Χαρακτηριστικά που διακρίνουν τα Κολεόπτερα από τα υπόλοιπα έντομα είναι ο σκληρός εξωσκελετός και οι σκληρές και με εναπόθεση χιτίνης μπροστινές πτέρυγες που έχουν διαμορφωθεί σε έλυτρα. Τα κολεόπτερα είναι κυρίως έντομα του εδάφους, με μικρή έως μηδενική ικανότητα πτήσης. Μπορούν να ζήσουν σχεδόν σε όλα τα κλίματα εκτός από τις περιοχές της

Ανταρκτικής και άλλες υψηλών γεωγραφικών πλατών με εξαιρετικά ψυχρό κλίμα. Υπάρχουν είδη φυτοφάγα, σαρκοφάγα, και σαπροφάγα (Ανώνυμος α, 1983 και Ανώνυμος γ, 1984).

Τάξη Ημίπτερα (Hemiptera)



Η τάξη διαιρείται σε δύο υποτάξεις τα Ομόπτερα και τα Ετερόπτερα. Στα ομόπτερα ανήκουν (τζιτζίκια, ψύλλοι, οι αφίδες, τα κοκκοειδή κ. ά.), ενώ στα ετερόπτερα ανήκουν οι βρωμούσες κ. ά. Είναι κυρίως φυτοφάγα έντομα και προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Υμενόπτερα (Hymenoptera)



Γνωστοί αντιπρόσωποι είναι οι μέλισσες, οι σφήκες, τα μυρμήγκια, κ. α. Πολλά είδη σχηματίζουν κοινωνίες με συγκεκριμένη οργάνωση, ενώ υπάρχουν και αλλά που ζουν μονήρη. Είναι φυτοφάγα και σαρκοφάγα (Ανώνυμος α, 1983).

Οικογένεια Formicidae (Μυρμήγκια)



Η Οικογένεια περιλαμβάνει 6. 000 είδη που ζουν σε φωλιές που κατασκευάζουν συνήθως στη γη. Είναι έντομα κοινωνικά (Ανώνυμος α, 1983).

Τάξη Ψωκόπτερα (Psocoptera)



Είναι σαπροφάγα, τρέφονται με ζωικές και φυτικές ύλες καθώς και με τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν σε αυτές. Είναι γνωστά περίπου 1. 700 είδη (Νούσιας, 2005).

ΚΛΑΣΗ Διπλόποδα (Diplopoda)



Είναι χερσαίοι ζωικοί οργανισμοί που περιλαμβάνουν περίπου 8. 000 είδη. Ζουν σε υγρά μέρη, είναι φυτοφάγα αλλά κυρίως σαπροφάγα (Ανώνυμος α, 1983).

ΚΛΑΣΗ Χειλόποδα (Chilopoda)



Είναι χερσαίοι ζωικοί οργανισμοί και περιλαμβάνουν περίπου 3. 500 είδη. Γνωστότερος αντιπρόσωπος είναι η σαρανταποδαρούσα. Παρουσιάζουν ιδιαίτερη συγγένεια με τα Διπλόποδα, με τα οποία αποτελούν μια ομάδα τα Μυριάποδα Ζουν σε υγρούς χερσαίους

βιότοπους κυρίως σε θερμές χώρες. Είναι κατά κανόνα ευκίνητα σαρκοφάγα ζώα όπου κρύβονται την ημέρα κάτω από πέτρες ή στη σκιά και το βράδυ βγαίνουν να βρουν την τροφή τους (Ανώνυμος α, 1983).

ΚΛΑΣΗ Καρκινοειδή (Crustacea)

Τάξη Ισόποδα (Isopoda)



Στα καρκινοειδή ανήκουν οι αστακοί, οι караβίδες, τα καβούρια, οι γαρίδες κ. α. Τα περισσότερα είναι υδρόβια. Τα ισόποδα είναι τα μόνα καρκινοειδή που έχουν προσαρμοστεί να ζουν και στην ξηρά. Προτιμούν υγρά μέρη και είναι κυρίως σαπροφάγα. Ζουν κάτω από πέτρες, σε φλοιούς δέντρων και γενικά σε

προστατευμένες περιοχές, πάνω ή μέσα στο έδαφος (Ανώνυμος α, 1983).

1. 6. 4. ΦΥΛΟ ΧΟΡΔΩΤΑ

Στα χορδωτά ανήκουν τα ζώα που έχουν νωτοχορδή. Μία ομάδα των χορδωτών είναι τα σπονδυλωτά, δηλαδή τα ζώα που έχουν σπονδυλική στήλη (ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πτηνά και θηλαστικά) (Λαζαρίδου, 1987).

1. 6. 4. 1 ΚΛΑΣΗ Ερπετά (Reptiles)



Στα ερπετά ανήκουν: οι σαύρες, τα φίδια, κροκόδειλοι, οι χελώνες. Είναι ποικιλόθερμα ζώα που ζουν κυρίως στις θερμές χώρες, (αυτά που ζουν σε εύκρατες χώρες όπως στην Ελλάδα το χειμώνα πέφτουν σε ένα είδος χειμερίας νάρκης), το σώμα τους καλύπτεται με φολίδες. Τα περισσότερα είναι σαρκοφάγα (Ανώνυμος α, 1983).

1. 6. 4. 2 ΚΛΑΣΗ Θηλαστικά (Mammals)

Τάξη Εντομοφάγα



Είναι ομοιόθερμα ζώα, το σώμα τους καλύπτεται με τρίχες. Στην τάξη αυτή ανήκουν οι σκαντζόχοιροι, οι μυγαλές, και τα ποντίκια. Είναι ζώα χερσαία ή ημιυδροβία και ζουν κυρίως στο έδαφος. Πολλά από αυτά ζουν μέσα σε υπόγειες στοές τις οποίες ανοίγουν μόνα τους (Ανώνυμος α, 1983).

ΚΕΦ. 2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη της δομής της εδαφοπανίδας σε ελαιώνες συμβατικής και βιολογικής καλλιέργειας στην περιοχή της Μεσσαράς Κρήτης κατά την φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδο.

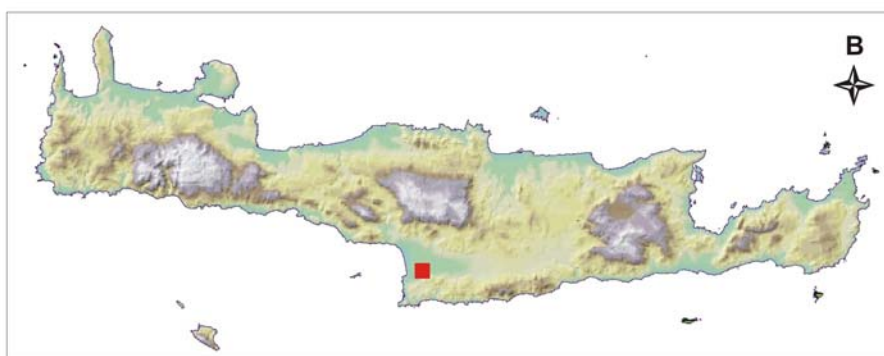
Συγκεκριμένα διερευνήθηκε το πως οι διαφορετικές επεμβάσεις στους ελαιώνες μπορούν να επιδράσουν στην δραστηριότητα και στην αφθονία των εδαφόβιων οργανισμών.

ΚΕΦ. 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην παρούσα εργασία εξετάσαμε τρεις γειτονικούς ελαιώνες ένα βιολογικό, ένα συμβατικό, και ένα εγκαταλειμμένο. Οι μόνες διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στους τρεις ελαιώνες είναι οι διαφορετικές επεμβάσεις που έχουν υποστεί. Η διάρκεια του πειράματος ήταν από 1 Νοεμβρίου 2004 έως 25 Φεβρουαρίου 2005.

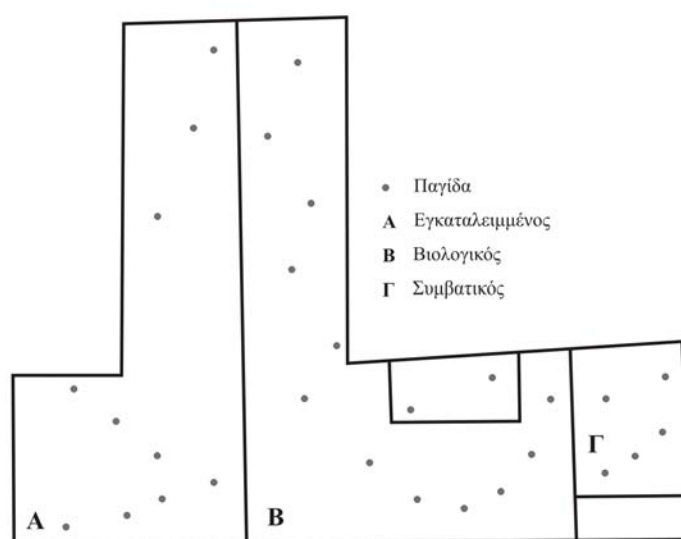
3. 1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή στην οποία έγινε η μελέτη βρίσκεται στην πεδιάδα της Μεσσαράς, στα νότια του Ν. Ηρακλείου Κρήτης και συγκεκριμένα βορειοανατολικά της πόλης των Μοιρών και νοτιοδυτικά του χωριού Ρουφάς (εικ. 3. 1).



Εικόνα 3. 1. Η θέση των σταθμών μελέτης

Στην εικόνα 3. 2 δίνεται η σχετική τοπογραφία των τριών σταθμών.



Εικόνα 3. 2. Η τοπογραφία των τριών σταθμών μελέτης

Οι τρεις ελαιώνες έχουν κάποια κοινά στοιχεία όπως την ίδια ποικιλία των ελαιόδεντρων (κορονείκη), το κοινό υψόμετρο (περίπου 250 μέτρα) και τον τύπο του εδάφους (αργιλικό-ασβεστολιθικό).

Η έκταση του βιολογικού ελαιώνα είναι περίπου 30 στρέμματα με 376 ελαιόδεντρα. Η έκταση του εγκαταλειμμένου ελαιώνα είναι ίδια με τον βιολογικό όπως και ο αριθμός των δέντρων. Βρίσκεται στην αριστερή πλευρά του βιολογικού ελαιώνα (εικ. 3. 2) και δεν καλλιεργείται από το 1997. Η μόνη επέμβαση είναι η παροδική βόσκηση. Η έκταση του συμβατικού ελαιώνα είναι περίπου 5 στρέμματα και βρίσκεται στη δεξιά πλευρά του βιολογικού ελαιώνα (εικ. 3. 2), και περιλαμβάνει 48 ελαιόδεντρα (Αγαπάκης, 2005).

Στους συγκεκριμένους ελαιώνες καταγράφονται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία κατά την διάρκεια όλων των δειγματοληψιών με χρήση μετεωρολογικού κλωβού στους πίνακες 3. 1 και 3. 2 αντίστοιχα.

Πίνακας 3. 1: Μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της μελέτης

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ °C	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ	30	20	20	17	19
ΕΛΑΧΙΣΤΗ	25	10	10	10	6

Πίνακας 3. 2: Μέγιστη και ελάχιστη σχετική υγρασία κατά τη διάρκεια της μελέτης

ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ % κορεσμένου	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ
ΜΕΓΙΣΤΗ	40	70	60	70	60
ΕΛΑΧΙΣΤΗ	30	50	50	65	50

3. 2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Η μεθοδολογία που επιλέχθηκε για τη μελέτη της εδαφοπανίδας είναι η χρήση παγίδων παρεμβολής (pitfall traps) (εικ. 3. 3).



Εικόνα 3.3. Παγίδα παρεμβολής

Η μέθοδος αυτή είναι μια ημιποσοτική μέθοδος που στηρίζεται στη δραστηριότητα και στην αφθονία των οργανισμών. Οι παγίδες παρεμβολής παγιδεύουν τους οργανισμούς λίγο ως πολύ τυχαία, καθώς αυτοί κινούνται μέσα στο ενδιαίτημα τους. Αποτελούνται από ένα δοχείο, γυάλινο, πλαστικό ή μεταλλικό το οποίο βυθίζεται στο έδαφος.

Έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στη δειγματοληψία εδαφόβιων αρθρόποδων όπως κολεόπτερα, κολλέμβολα, μυρμήγκια, ισόποδα, μυριόποδα, αραχνίδια κ. α.

Οι παγίδες παρεμβολής έχουν πολλά πλεονεκτήματα γιατί είναι φθηνές και χρησιμοποιούνται εύκολα και γρήγορα.

Σε μια παγίδα παρεμβολής ο αριθμός, των ατόμων που παγιδεύονται εξαρτάται:

- Από την πυκνότητα του πληθυσμού,
- Από την κινητικότητα των οργανισμών,
- Από το σχήμα και το μέγεθος του χείλους της παγίδας
- Από το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα τα δοχεία.

Η κινητικότητα των οργανισμών επηρεάζεται από την θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία και άλλους αβιοτικούς παράγοντες, αλλά και από βιοτικούς παράγοντες, όπως τη διαθεσιμότητα τροφής, τα χαρακτηριστικά του ενδιαιτήματος, την ηλικία, το φύλο και την φυσική κατάσταση των οργανισμών κ. ά.

Οι παγίδες του συγκεκριμένου πειράματος περιείχαν αιθυλενογλυκόλη που είναι, μια χημική ένωση άχρωμη, άοσμη και μη πτητική, η οποία δεν έλκει ή απωθεί τους οργανισμούς, εξασφαλίζοντας έτσι την τυχαία δειγματοληψία, ενώ ταυτόχρονα τους συντηρεί για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα (Κολλάρος και άλλοι, 2003).

Οι παγίδες στους τρεις ελαιώνες συλλέγονταν ανά τακτά χρονικά διαστήματα σε εβδομαδιαία βάση. Οι παλιές παγίδες αντικαθιστούνταν κάθε φορά με νέες, οι οποίες περιείχαν το συντηρητικό υγρό και μικρές ταμπέλες με την αριθμημένη ονομασία

τους (OSF, ASF, CSF). Ο συνολικός αριθμός των παγίδων στην εργασία ήταν 29 και η κατανομή τους στους ελαιώνες ήταν η εξής:

1) OSF (ORGANIC - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ): 14 παγίδες

2) ASF (ABANDONED - ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΜΜΕΝΟΣ): 10 παγίδες

3) CSF (CONVENTIONAL - ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ): 5 παγίδες

Στο εργαστήριο αρχικά γινόταν ο διαχωρισμός των οργανισμών από κάθε παγίδα σε διάφορες κατηγορίες. Κάθε παγίδα ξεχωριστά τοποθετούνταν σε τριβλίο, αφού πρώτα με ένα σουρωτήρι βγάζαμε το συντηρητικό υλικό και τα τυχόν φερτά υλικά όπως πέτρες, χώμα, φύλλα (Κουφιανάκη, 2005).

3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα αποτελέσματα καταγράφονταν σε ειδικά πρωτόκολλα και στη συνέχεια έγινε η ανάλυση τους χρησιμοποιώντας τρεις παραμέτρους: την αφθονία, τη βιοποικιλότητα και την κατανομή.

ΑΦΘΟΝΙΑ

Η αφθονία εκφράζεται σαν πυκνότητα δραστηριότητας, δηλαδή αναφέρεται στο μέσο αριθμό των ατόμων μιας τάξης που πιάστηκαν σε δέκα μέρες ή το σύνολο των ατόμων όλων των ζωικών ομάδων.

ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Η εκτίμηση της βιοποικιλότητας έγινε με το δείκτη βιοποικιλότητας Shannon- Wiener (H').

Με τον όρο βιοποικιλότητα εννοούμε τον αριθμό των ειδών ή άλλων ταξινομικών ομάδων σε μια περιοχή και εκτιμάται κυρίως με τη σχέση του αριθμού ειδών (S) που συναντώνται στην υπό διερεύνηση περιοχή προς την αφθονία των ατόμων σε κάθε είδος (N). Ο δείκτης H έχει μέγιστη τιμή μόνο όταν όλα τα είδη του δείγματος αντιπροσωπεύονται από τον ίδιο αριθμό ατόμων, όταν δηλαδή η σχετική πυκνότητα των ειδών είναι ίση, ενώ έχει μηδενική τιμή όταν στο δείγμα υπάρχει μόνο ένα είδος. Ο υπολογισμός του δείκτη Shannon- Wiener γίνεται με την εξίσωση

$$H = -\sum [(n_i / n) \ln (n_i / n)], \text{ όπου}$$

n_i είναι ο αριθμός των ατόμων που ανήκουν στο είδος i και

n είναι ο συνολικός αριθμός ατόμων του δείγματος.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Η εκτίμηση της ισομερούς κατανομής στην υπό διερεύνηση περιοχή έγινε με τη χρήση του δείκτη ισομερούς κατανομής του Shannon (E_H).

Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται με τον τύπο $E_H = H/H_{max}$, όπου H είναι ο εκτιμηθείς δείκτης ποικιλότητας Shannon–Wiener και H_{max} είναι ο δείκτης ποικιλότητας όταν όλα τα είδη του δείγματος αντιπροσωπεύονται από ίσο αριθμό ατόμων στο δείγμα. Υπολογίζεται δε από τον τύπο $H_{max} = \ln(S)$, όπου S είναι ο αριθμός των ειδών στο δείγμα (Στάθη κ. ά., 2005).

ΚΕΦ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αναλυτικά οι δειγματοληψίες στους τρεις ελαιώνες (συμβατικό CSF, βιολογικό OSF, και εγκαταλειμμένο ASF), έγιναν τις περιόδους που δίνονται στον πίνακα 4. 1.

Πίνακας 4. 1: Δειγματοληψίες ελαιώνων (OSF, ASF, CSF)

Δειγματοληψίες	Αρίθμηση δειγματοληψιών	Θερμοκρασία		Σχετική υγρασία		Μήνας
		min	max	min	max	
20/10/04 - 28/10/04	1	25	30	30	40	Οκτώβριος
28/10/04 - 4/11/04	2					
4/11/04 - 12/11/04	3	10	20	50	70	Νοέμβριος
12/11/04 - 19/11/04	4					
19/11/04 - 26/11/04	5					
26/11/04 - 4/12/04	6					
4/12/04 - 11/12/04	7	10	20	50	60	Δεκέμβριος
11/12/04 - 20/12/04	8					
20/12/04 - 03/01/05	9					
03/01/05 - 08/01/05	10	10	17	65	70	Ιανουάριος
08/01/05 - 16/01/05	11					
16/01/05 - 23/01/05	12					
23/01/05 - 30/01/05	13					
30/01/05 - 05/02/05	14	6	19	50	60	Φεβρουάριος
05/02/05 - 12/02/05	15					
12/02/05 - 19/02/05	16					

Παρακάτω δίνονται οι οργανισμικές ομάδες (taxa) που συλλέχτηκαν κατά τη διάρκεια του πειράματος:

Acarina (Ακάρεια)	Isopoda (Ισόποδα)
Aranaea (Αράχνες)	Larvae (Προνύμφες εντόμων)
Chilopoda (Χειλόποδα)	Lepidoptera (Λεπιδόπτερα)
Coleoptera(Κολεόπτερα)	Mammals (Θηλαστικά)
Collembola (Κολλέμβολα)	Mollusca (Μαλάκια)
Dictyoptera (Δικτυόπτερα)	Oligochaeta (γεωσκώληκες)
Diplopoda (Διπλόποδα)	Opiliones (Φαλλάγγια)
Diptera(Δίπτερα)	Orthoptera (Ορθόπτερα)
Formicidae (Μυρμήγκια)	Pseudoscorpion (Ψευδοσκορπιοί)
Heteroptera (Ετερόπτερα)	Psocoptera (Ψωκόπτερα)
Homoptera (Ομόπτερα)	Reptiles (Ερπετά)
Hymenoptera (Υμενόπτερα)	Siphonaptera (Σιφονάπτερα)

Τα αποτελέσματα θα δοθούν παρακάτω με βάση την ανάλυση της αφθονίας και της ποικιλότητας - κατανομής.

4.1 ΑΦΘΟΝΙΑ

Στον πίνακα 4. 2 δίνεται ο αριθμός των οργανισμικών ομάδων (taxa) που συλλέχτηκε σε κάθε ελαιώνα και σε κάθε δειγματοληψία.

Πίνακας 4. 2. Αριθμός taxa σε κάθε δειγματοληψία για το συμβατικό, το βιολογικό, και τον εγκαταλειμμένο ελαιώνα.

Αρίθμηση Δειγματοληψιών	Συμβατικός	Βιολογικός	Εγκαταλειμμένος
1	8	13	10
2	8	15	15
3	11	16	13
4	11	14	14
5	12	13	13
6	10	17	12
7	11	17	16
8	9	14	11
9	11	12	11
10	9	14	11
11	8	12	10
12	8	10	8
13	9	13	11
14	10	13	8
15	9	13	11
16	8	15	13
M. O	9, 5	13, 81	11, 68

Παρατηρώντας τον πίνακα 4. 2 βλέπουμε ότι ο συμβατικός ελαιώνας υστερεί σε αριθμό οργανισμικών ομάδων έναντι του βιολογικού και του εγκαταλειμμένου.

Η μέγιστη τιμή στο βιολογικό ελαιώνα (17) παρατηρείται κατά την 6η και 7η δειγματοληψία από 26/11/04 έως 11/12/04, ενώ η ελάχιστη τιμή (10) παρατηρείται στην 12η δειγματοληψία (16/01/05-23/01/05).

Στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα η μέγιστη τιμή (16) παρατηρείται κατά την 7η δειγματοληψία (4/12/04-11/12/04), ενώ η ελάχιστη τιμή (8) κατά την 12^η και 14^η δειγματοληψία (16/01/05-23/01/05 και 30/01/05-05/02/05).

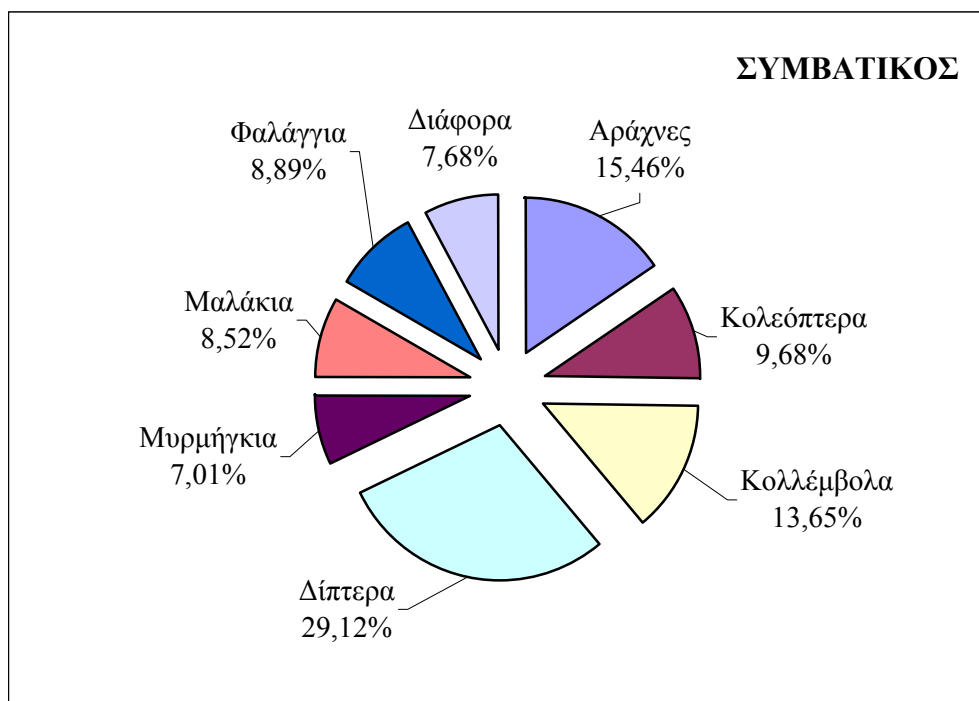
Στον συμβατικό ελαιώνα η μέγιστη τιμή (12) παρατηρείται κατά την 5^η δειγματοληψία από (19/11/04-26/11/04), ενώ η ελάχιστη (8) κατά την 1^η, 2^η, 11^η, 12^η και 16^η δειγματοληψία (20/10/04-28/10/04, 28/10/04-4/11/04, 8/1/05-16/1/05, 16/01/05-23/01/05 και 12/02/05-19/02/05).

Στον πίνακα 4. 3. παρουσιάζονται οι σχετικές αφθονίες των πιο άφθονων οργανισμών σε κάθε ελαιώνα καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος.

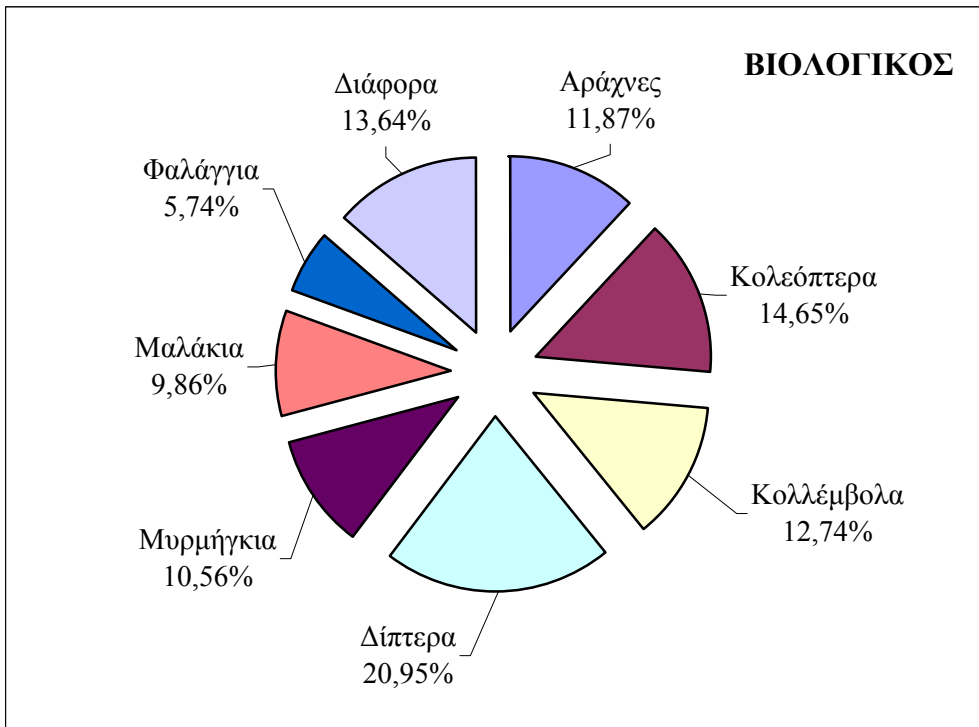
Πίνακας 4. 3. Σχετικές αφθονίες των πιο άφθονων οργανισμών σε κάθε ελαιώνα για το σύνολο του πειράματος. Στα «διάφορα» συμπεριλαμβάνονται οι ομάδες με σχετική αφθονία μικρότερη από 4%.

Ταχα	Συμβατικός	Βιολογικός	Εγκαταλειμμένος
Αράχνες	15, 46	11, 87	14, 51
Κολεόπτερα	9, 68	14, 65	10, 54
Κολλέμβολα	13, 65	12, 74	20, 89
Δίπτερα	29, 12	20, 95	11, 89
Μυρμήγκια	7, 01	10, 56	14, 11
Μαλάκια	8, 52	9, 86	6, 47
Φαλάγγια	8, 89	5, 75	10, 85
Διάφορα	7, 68	13, 64	10, 77
ΣΥΝΟΛΟ	100, 00	100, 00	100, 00

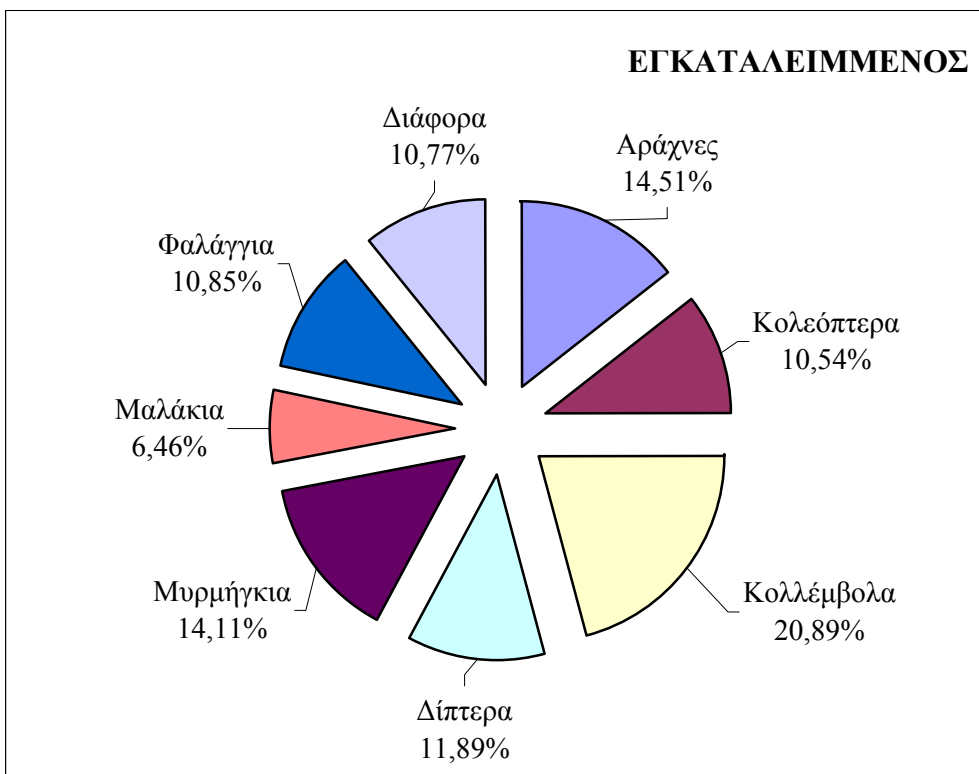
Στα γραφήματα 4. 1 – 4. 3 παρουσιάζονται οι σχετικές αφθονίες των πιο άφθονων οργανισμών σε κάθε ελαιώνα για το σύνολο του πειράματος. Στα «διάφορα» συμπεριλαμβάνονται οι ομάδες με σχετική αφθονία μικρότερη από 4%.



Γράφημα 4. 1. Οι σχετικές αφθονίες των πιο άφθονων οργανισμών στον συμβατικό ελαιώνα για το σύνολο του πειράματος.



Γράφημα 4. 2. Οι σχετικές αφθονίες των πιο άφθονων οργανισμών στον βιολογικό ελαιώνα για το σύνολο του πειράματος.



Γράφημα 4. 3. Οι σχετικές αφθονίες των πιο άφθονων οργανισμών στον βιολογικό ελαιώνα για το σύνολο του πειράματος.

Στον πίνακα 4. 3 και στο διάγραμμα 4. 1 παρατηρήσαμε ότι τη μεγαλύτερη αφθονία στο συμβατικό ελαιώνα παρουσίασαν τα δίπτερα (29, 12%) και ακολουθούν οι αράχνες (15, 46%), ενώ τη μικρότερη αφθονία παρουσίασαν τα μυρμήγκια (7, 01%).

Στον πίνακα 4. 3 και στο διάγραμμα 4. 2 παρατηρήσαμε ότι τη μεγαλύτερη αφθονία στο βιολογικό ελαιώνα παρουσίασαν τα δίπτερα (20, 95%) και ακολουθούν τα κολεόπτερα (14, 65%), ενώ τη μικρότερη αφθονία παρουσίασαν τα φαλάγγια (5, 75%).

Στον πίνακα 4. 3 και στο διάγραμμα 4. 3 παρατηρήσαμε ότι τη μεγαλύτερη αφθονία στο εγκαταλειμμένο ελαιώνα παρουσίασαν τα κολλέμβολα (20, 89%) και ακολούθησαν οι αράχνες με ποσοστό (14, 51%), ενώ τη μικρότερη αφθονία είχαν τα μαλάκια (6, 47%).

Στον πίνακα 4. 4 δίνεται το σύνολο των συλλήψεων σε κάθε ελαιώνα για κάθε δειγματοληψία.

Πίνακας 4. 4 Σύνολο συλλήψεων για κάθε δειγματοληψία στο συμβατικό βιολογικό στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα.

Δειγματοληψίες	Συμβατικός	Βιολογικός	Εγκαταλειμμένος
1	109	457	253
2	58	367	124
3	198	647	438
4	55	407	219
5	47	260	254
6	61	839	530
7	92	671	347
8	42	288	107
9	81	263	101
10	55	238	148
11	48	180	87
12	25	102	72
13	127	236	174
14	187	172	117
15	129	262	169
16	71	165	108
ΣΥΝΟΛΟ	1385	5554	3248

Τις μεγαλύτερες διακυμάνσεις παρουσιάζει ο βιολογικός ελαιώνας με μέγιστη τιμή 839 (26/11/04-4/12/04) και ελάχιστη 102 (16/01/05-23/01/05). Στο συμβατικό ελαιώνα ο μεγαλύτερος αριθμός συλλήψεων ήταν 187 (30/01/05 - 05/02/05) και ο μικρότερος 25 (16/01/05 - 23/01/05), ενώ στον εγκαταλειμμένο οι αντίστοιχες τιμές ήταν 530 (26/11/04-4/12/04) και 72 (16/01/05-23/01/05).

Για να μπορέσει να γίνει σύγκριση ανάμεσα στους τρεις ελαιώνες, τα αρχικά δεδομένα τροποποιήθηκαν σε αριθμό ατόμων ανά 10 παγιδομέρες (παγιδομέρες = αριθμός ενεργών παγίδων X αριθμός ημερών όπου οι παγίδες είναι ενεργές). Τα τροποποιημένα δεδομένα δίνονται στους πίνακες 4. 5 – 4. 7.

Πίνακας 4. 5 Άτομα που συλλαμβάνονται ανά 10 παγιδομέρες στο **συμβατικό ελαιώνα** σε κάθε μήνα δειγματοληψίας.

Ομάδα ζώων	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Acarina	0, 27	0, 13	1, 07	-	0, 20	1, 67
Araneae	4, 53	0, 67	0, 47	1, 26	1, 70	8, 63
Coleoptera	0, 53	1, 60	2, 87	2, 30	1, 40	8, 70
Collembola	8, 67	1, 60	1, 47	2, 52	4, 40	18, 65
Diptera	1, 60	2, 40	3, 00	4, 44	24, 40	35, 84
Formicidae	4, 27	1, 67	0, 53	0, 22	0, 10	6, 79
Heteroptera	-	-	0, 07	-	-	0, 07
Homoptera	0, 13	0, 13	0, 13	0, 22	0, 20	0, 82
Hymenoptera	0, 93	0, 60	0, 07	0, 30	0, 30	2, 20
Isopoda	-	0, 07	-	-	-	0, 07
Larvae	-	0, 13	0, 27	0, 22	0, 80	1, 42
Mammals	-	-	-	-	0, 10	0, 10
Mollusca	-	0, 13	1, 93	4, 07	3, 20	9, 34
Oligochaeta	-	0, 53	0, 07	-	-	0, 60
Opiliones	1, 20	0, 93	2, 27	3, 33	1, 90	9, 63
Orthoptera	0, 13	0, 13	-	-	-	0, 27
Psocoptera	-	0, 13	0, 13	-	-	0, 27
ΣΥΝΟΛΟ	22, 27	10, 87	14, 33	18, 89	38, 70	105, 06

Πίνακας 4. 6 Άτομα που συλλαμβάνονται ανά 10 παγιδοημέρες στο βιολογικό ελαιώνα σε κάθε μήνα δειγματοληψίας.

Ομάδα ζώων	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Acarina	1, 81	0, 45	0, 21	0, 34	0, 32	3, 14
Araneae	12, 57	2, 81	1, 38	1, 14	1, 79	19, 69
Chilopoda	-	-	0, 02	-	0, 11	0, 13
Coleoptera	0, 95	4, 36	4, 24	3, 86	2, 50	15, 91
Collembola	2, 33	5, 62	5, 10	3, 04	3, 32	19, 41
Dictyoptera	0, 33	0, 02	-	-	-	0, 36
Diplopoda	-	-	-	0, 08	0, 07	0, 15
Diptera	2, 05	9, 50	9, 50	2, 94	6, 57	30, 56
Formicidae	8, 67	3, 83	1, 43	0, 58	0, 29	14, 80
Heteroptera	0, 05	0, 02	0, 05	-	-	0, 12
Homoptera	0, 67	0, 07	0, 12	0, 08	0, 11	1, 04
Hymenoptera	0, 29	1, 76	1, 05	0, 19	0, 25	3, 53
Isopoda	6, 05	0, 40	0, 45	0, 21	0, 04	7, 15
Larvae	0, 38	0, 29	0, 17	0, 77	0, 54	2, 14
Lepidoptera	0, 19	0, 05	-	-	-	0, 24
Mammals	-	-	0, 02	0, 05	0, 07	0, 15
Mollusca	-	2, 74	2, 69	4, 84	4, 00	14, 27
Oligochaeta	-	0, 57	0, 38	-	0, 04	0, 99
Opiliones	2, 71	1, 31	1, 76	1, 75	1, 29	8, 82
Orthoptera	0, 05	0, 10	0, 07	0, 05	0, 07	0, 34
Pseudoscorpiones	-	-	0, 02	0, 03	0, 04	0, 09
Psocoptera	0, 14	1, 93	0, 43	0, 05	-	2, 55
Reptiles	-	0, 02	-	-	-	0, 02
ΣΥΝΟΛΟ	39, 24	35, 86	29, 10	20, 00-	21, 39	145, 58

Πίνακας 4. 7 Άτομα που συλλαμβάνονται ανά 10 παγιδοημέρες στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα σε κάθε μήνα δειγματοληψίας.

Ομάδα ζώων	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Acarina	0, 13	1, 67	0, 03	0, 15	0, 10	2, 08
Araneae	3, 07	3, 40	0, 83	0, 63	1, 00	8, 93
Chilopoda	-	-	0, 03	-	0, 05	0, 08
Coleoptera	0, 40	4, 03	3, 07	2, 07	1, 80	11, 37
Collembola	1, 73	8, 97	4, 97	4, 04	6, 25	25, 95
Diplopoda	-	-	-	0, 11	-	0, 11
Diptera	0, 60	2, 50	4, 20	2, 37	5, 45	15, 12
Formicidae	12, 27	3, 97	0, 93	0, 70	0, 70	18, 57
Heteroptera	0, 07	-	-	-	-	0, 07
Homoptera	0, 20	0, 23	0, 17	-	0, 10	0, 70
Hymenoptera	0, 27	0, 37	0, 23	0, 04	0, 15	1, 05
Isopoda	0, 60	0, 07	0, 10	-	-	0, 77
Larvae	0, 27	0, 03	0, 23	0, 19	0, 15	0, 87
Lepidoptera	-	-	-	-	0, 05	0, 05
Mammals	-	0, 03	0, 03	-	0, 05	0, 12
Mollusca	0, 07	1, 53	1, 27	3, 22	1, 60	7, 69
Oligochaeta	-	0, 80	0, 17	-	-	0, 97
Opiliones	5, 20	1, 67	1, 93	4, 22	2, 20	15, 22
Pseudoscorpiones	-	-	0, 10	-	-	0, 10
Psocoptera	0, 20	4, 07	0, 13	0, 07	0, 05	4, 52
Siphonaptera	0, 07	0, 10	0, 07	-	-	0, 23
ΣΥΝΟΛΟ	25, 13	33, 43	18, 50	17, 81	19, 70	114, 58

Στον πίνακα 4. 5 δίνονται τα άτομα που συλλαμβάνονται ανά 10 παγιδοημέρες στον συμβατικό ελαιώνα σε κάθε μήνα. Τα ακάρεα παρουσίασαν μεγαλύτερη τιμή τον Δεκέμβριο (1, 07), όπως και τα κολεόπτερα (2, 87). Οι αράχνες παρουσίασαν μεγαλύτερη τιμή τον Οκτώβριο (4, 53), όπως και τα κολλέμβολα (8, 67), τα μυρμήγκια (4, 27) και τα υμενόπτερα (0, 93). Τα δίπτερα παρουσιάζουν μεγαλύτερη τιμή το Φεβρουάριο (24, 40), όπως και οι προνύμφες (0, 80) και τα μαλάκια (3, 20). Τα φαλάγγια παρουσιάζουν μεγαλύτερη τιμή τον Ιανουάριο (3, 33). Τα ισόποδα εμφανίζονται μόνο το Νοέμβριο (0, 07) και τα θηλαστικά μόνο το Φεβρουάριο (0, 10). Ως προς το σύνολο των μηνών για τους οργανισμούς, περισσότερα άτομα ανά 10 παγιδοημέρες δραστηριοποιούνται το Φεβρουάριο (38, 70), ενώ η πιο άφθονη ομάδα είναι τα δίπτερα (35, 84) και ακολουθούν τα κολλέμβολα (18, 65), τα φαλάγγια (9, 63), τα μαλάκια (9, 34), τα κολεόπτερα (8, 70) και οι αράχνες (8, 63).

Στον πίνακα 4. 6 παρατηρούμε τα άτομα που συλλαμβάνονται ανά 10 παγιδοημέρες στον βιολογικό ελαιώνα σε κάθε μήνα. Τα ακάρεα έχουν μεγαλύτερη τιμή τον Οκτώβριο (1, 81) όπως και οι αράχνες (12, 57), τα μυρμήγκια (8, 67), τα ισόποδα (6, 05) και τα φαλάγγια (2, 71). Τα δίπτερα παρουσίασαν την ίδια υψηλή τιμή (9, 50) τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Τα κολεόπτερα έχουν μεγαλύτερη τιμή (4, 36) το μήνα Νοέμβριο όπως και τα κολλέμβολα (5, 62), τα ολιγόχαιτα (0, 57), τα Ψωκόπτερα (1, 93) και τα υμενόπτερα (1, 76). Τα μαλάκια έχουν μεγαλύτερη τιμή τον Ιανουάριο (4, 84). Χειλόποδα εμφανίστηκαν μόνο το Δεκέμβριο (0, 02), ενώ ερπετά μόνο το Νοέμβριο (0, 02). Μεγαλύτερη τιμή από όλους τους μήνες για όλους τους οργανισμούς παρουσιάζει ο μήνας Οκτώβριος (39, 24), ενώ η πιο άφθονη ομάδα είναι τα δίπτερα (30, 56) και ακολουθούν οι αράχνες (19, 69), τα κολλέμβολα (19, 41), τα κολεόπτερα (15, 91), τα μυρμήγκια (14, 80) και τα μαλάκια (14, 27).

Στον πίνακα 4. 7 παρατηρούμε τα άτομα που συλλαμβάνονται ανά 10 παγιδοημέρες στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα σε κάθε μήνα. Τα ακάρεα είχαν μεγαλύτερη τιμή (1, 67) το Νοέμβριο όπως και οι αράχνες (3, 40), τα κολεόπτερα (4, 03) και τα κολλέμβολα (8, 97), τα ολιγόχαιτα (0, 80) και τα ψωκόπτερα (4, 07). Τα δίπτερα είχαν μεγαλύτερη τιμή το Φεβρουάριο (5, 45). Τα μυρμήγκια εμφανίστηκαν περισσότερο τον Οκτώβριο (12, 27), όπως και τα ισόποδα (0, 60) και τα φαλάγγια (5, 20). Τα μαλάκια παρουσίασαν μεγαλύτερη τιμή (3, 22) τον Ιανουάριο, ενώ το Δεκέμβριο εμφανίστηκαν και ψευδοσκορπιοί (0, 10). Μεγαλύτερη τιμή από όλους τους μήνες για όλους τους οργανισμούς παρουσιάζει ο μήνας Νοέμβριος (33, 43), ενώ η πιο άφθονη ομάδα είναι τα κολλέμβολα (25, 95) και ακολουθούν τα μυρμήγκια (18, 57), τα φαλάγγια (15, 22), τα δίπτερα (15, 12), τα κολεόπτερα (11, 37) και οι αράχνες (8, 93) και τα μαλάκια (7, 69).

4. 2 ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Η βιοποικιλότητα στους τρεις ελαιώνες εκτιμήθηκε με το δείκτη Shannon Wiener (H') και η κατανομή των οργανισμικών ομάδων σε κάθε ελαιώνα με το δείκτη ισομερούς κατανομής του Shannon (E_H). Στους πίνακες 4. 8 και 4. 9 δίνονται οι τιμές των δεικτών H' και E_H αντίστοιχα για κάθε ελαιώνα και για κάθε μήνα δειγματοληψίας.

Πίνακας 4. 8 Δείκτης ποικιλότητας Shannon–Wiener (H').

	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ
ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ	1, 691	1, 439	1, 640	1, 755	1, 390
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	1, 978	2, 221	2, 068	2, 094	2. 000
ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΜΜΕΝΟΣ	1, 610	2, 201	2, 039	1, 906	1, 846

Στον συμβατικό ελαιώνα η μέγιστη τιμή του δείκτη H' παρατηρείται τον Ιανουάριο (1, 755), ενώ η ελάχιστη τιμή τον Φεβρουάριο (1, 390). Στον βιολογικό ελαιώνα η μέγιστη τιμή παρατηρείται τον Νοέμβριο (2. 221) και ελάχιστη τον Οκτώβριο (1. 978). Τέλος, στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα η μέγιστη τιμή παρατηρείται τον Νοέμβριο (2. 201) και η ελάχιστη τον Οκτώβριο (1. 610).

Παρατηρούμε ότι στον βιολογικό και στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα μεγαλύτερη ποικιλότητα εμφανίζεται τον Νοέμβριο και μικρότερη τον Οκτώβριο, ενώ στον συμβατικό ελαιώνα οι αντίστοιχες τιμές του Οκτωβρίου και του Νοεμβρίου είναι αντίστροφα (μικρότερη τιμή το Νοέμβριο και μεγαλύτερη τον Οκτώβριο).

Πίνακας 4. 9 Δείκτης Ισομερούς Κατανομής του Shannon (E_H).

	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ
ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΣ	0, 734	0, 531	0, 640	0, 762	0, 559
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	0, 714	0, 754	0, 702	0, 739	0, 691
ΕΓΚΑΤΑΛΕΙΜΜΕΝΟΣ	0, 594	0, 794	0, 705	0, 767	0, 681

Στον συμβατικό ελαιώνα η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη E_H παρατηρείται τον Ιανουάριο (0, 762) και η μικρότερη τον Νοέμβριο (0, 531). Στον βιολογικό ελαιώνα η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται τον Νοέμβριο (0, 754) και η μικρότερη τιμή τον Φεβρουάριο (0, 691) και στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα η μέγιστη τιμή είναι τον Νοέμβριο (0, 794), ενώ η ελάχιστη τον Οκτώβριο (0, 594).

ΚΕΦ 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην εργασία αυτή μελετήσαμε την εδαφοπανίδα διάφορων οργανισμών σε τρεις διαφορετικούς ελαιώνες (συμβατικό, βιολογικό και εγκαταλειμμένο), υπό συγκεκριμένες καλλιεργητικές φροντίδες ο καθένας.

Η μελέτη αυτή απέδειξε ότι ο ελαιώνας που βρισκόταν σε πιο ισορροπημένη κατάσταση καθ' όλη την διάρκεια του πειράματος ήταν ο βιολογικός, στη συνέχεια ακολουθούσε ο εγκαταλειμμένος και τέλος ο συμβατικός (πιν. 4.8 και 4.9).

Αναλύοντας τα αποτελέσματα, αρχικά ο μέσος αριθμός των τάξεων (taxa) παρουσίασε υπεροχή στο βιολογικό ελαιώνα (13,81) (πίν. 4.2), κάτι που πιθανόν οφειλόταν στην ύπαρξη πλούσιας οργανικής ουσίας που αποτελεί τροφή ή ακόμα και καταφύγιο για τους οργανισμούς. Μπορεί όμως να οφειλόταν και στην απουσία φυτοπροστατευτικών ουσιών και λιπασμάτων, τα οποία προκαλούν μείωση του πληθυσμού διαφόρων οργανισμών.

Στη συνέχεια, οι σχετικές αφθονίες (πιν. 4.3, γραφ. 4.1-4.3) παρουσίασαν διαφοροποιήσεις στους ελαιώνες κάτι που μπορεί να οφειλόταν στους διαφορετικούς τύπους καλλιέργειας, στη σύσταση του εδάφους ή ακόμα στις καιρικές ή σε άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Αναλυτικότερα, αναφερόμενοι στους οργανισμούς: αρχικά οι αράχνες, εμφάνισαν μεγάλη σχετική αφθονία στο συμβατικό ελαιώνα (15,46), αφού είναι ζώα που προσαρμόζονται σε μεγάλο εύρος συνθηκών ή σε πολλές καλλιέργειες, πράγμα που σημαίνει ότι ο πληθυσμός τους δεν διαταράσσεται από τις έντονες καλλιεργητικές φροντίδες που γίνονται στον ελαιώνα όπως π.χ. οργώματα, ψεκασμοί, λιπάνσεις.

Τα κολεόπτερα εμφάνισαν μεγαλύτερη σχετική αφθονία στον βιολογικό ελαιώνα (14,65), λόγω της οργανικής ουσίας που περιέχει, αφού είναι έντομα που ζουν μέσα στο χώμα ή σε οργανική ύλη που βρίσκεται σε αποσύνθεση.

Τα κολλέμβολα εμφάνισαν μεγαλύτερη σχετική αφθονία στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα (20,89), αφού δεν επιδέχεται κανενός είδους εδαφοκατεργασία διευκολύνοντας έτσι την διαβίωση των οργανισμών αυτών μέσα σε έντονη βλάστηση ή κάτω από φλοιούς δέντρων.

Τα δίπτερα εμφάνισαν μεγαλύτερη σχετική αφθονία στο συμβατικό ελαιώνα (29,12), ίσως λόγω της χρήσης χημικών ουσιών που ελκύουν συνήθως αυτούς τους οργανισμούς.

Τα μυρμήγκια εμφάνισαν μεγαλύτερη σχετική αφθονία στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα (14,11), κάτι που πιθανά οφείλεται στο γεγονός ότι τα ελαιόδεντρα δεν κλαδεύονται, συνεπώς η έντονη βλάστηση εντείνει την δραστηριότητα των εντόμων αυτών. Ο ελαιώνας αυτός, επιπλέον, δεν δέχεται καμιά φροντίδα για μεγάλο διάστημα οπότε το έδαφος μένει ακαλλιέργητο, γεγονός που επηρεάζει θετικά τη δράση των μυρμηγκιών που φτιάχνουν φωλιές στο έδαφος.

Τα μαλάκια (γαστρόποδα) εμφάνισαν μεγαλύτερη αφθονία στον βιολογικό ελαιώνα (9,86), λόγω της οργανικής ουσίας, αφού είναι οργανισμοί που τρέφονται με φυτική ύλη φρέσκια ή σε αποσύνθεση.

Τα φαλάγγια εμφάνισαν μεγαλύτερη αφθονία στον εγκαταλειμμένο ελαιώνα (10,85) γιατί ζουν κυρίως σε χωράφια ακαλλιέργητα καθώς και σε μεγάλα δάση.

Στη συνέχεια, στο βιολογικό ελαιώνα παρατηρήθηκαν περισσότερες συνολικά συλλήψεις (5554) (πιν. 4.4), αλλά και περισσότερα άτομα ανά 10 παγιδοήμερες (145,58) (πιν. 4.5-4.7). Η παρατηρήσεις αυτές δείχνουν ότι οι ήπιες καλλιεργητικές φροντίδες, αλλά και η μη χρήση χημικών, ευνοούν την παρουσία των οργανισμών, που πολλοί από αυτούς μπορούν να λειτουργήσουν και ως φυσικοί εχθροί βλαβερών για την καλλιέργεια εντόμων.

Δύο σημαντικές οικολογικές παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν η βιοποικιλότητα και η κατανομή των οργανισμών στους ελαιώνες. Πιο πλούσιος ελαιώνας, δηλαδή με τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα, εμφανίζεται να είναι ο βιολογικός σε όλους τους μήνες του πειράματος (πιν. 4.8), κάτι που προφανώς οφείλεται στο ότι έχει περισσότερα taxa (23) αλλά και περισσότερα συλληφθέντα άτομα (5554).

Όσον αφορά την κατανομή των οργανισμών (πιν. 4.9), ο δείκτης ισοδιανομής παρουσίασε διακυμάνσεις ανάμεσα στους ελαιώνες αλλά και ανάμεσα στους μήνες. Έτσι, ο συμβατικός ελαιώνας φαίνεται να έχει καλύτερη ισοδιανομή τον Ιανουάριο και μικρότερη το Νοέμβριο, ενώ ο βιολογικός και ο εγκαταλειμμένος έχουν καλύτερη ισοδιανομή τον Νοέμβριο και χειρότερη τον Φεβρουάριο και Οκτώβριο αντίστοιχα. Η μικρή τιμή του δείκτη E_H στο συμβατικό ελαιώνα το Νοέμβριο πιθανά να οφείλεται σε κάποιες έντονες καλλιεργητικές επεμβάσεις που έγιναν σε αυτόν, όπως για παράδειγμα ψεκασμοί. Το ότι οι άλλοι δύο ελαιώνες εμφανίζουν μεγαλύτερη τιμή το Νοέμβριο δείχνει ότι πιθανά ο Νοέμβριος ήταν ο πιο ευνοϊκός μήνας για τους οργανισμούς στο συγκεκριμένο πείραμα, αλλά στο συμβατικό δεν μπόρεσαν να επιβιώσουν, προφανώς, λόγω κάποιας επέμβασης.

Η μικρές τιμές του δείκτη E_H στο συμβατικό ελαιώνα το Νοέμβριο και στο βιολογικό το Φεβρουάριο οφείλονται στην κυριαρχία των διπτέρων, ενώ στον εγκαταλειμένο τον Οκτώβριο στην κυριαρχία των μυρμηγκιών (πιν. 4.5-4.7). Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι καλλιεργητικές τεχνικές ευνοούν την ύπαρξη των διπτέρων ενώ η εγκατάλειψη την ύπαρξη των μυρμηγκιών.

Αφού καταγράφηκαν οι μέσες μηνιαίες μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες και σχετικές υγρασίες, μπορεί να βγει και ένα συμπέρασμα για το ποιες αβιοτικές συνθήκες θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως καλύτερες για τη δραστηριότητα των οργανισμών που συλλέχθηκαν στο πείραμα. Έτσι, όπως προαναφέρθηκε, ο Νοέμβριος φαίνεται να είναι ο πιο ευνοϊκός μήνας, επομένως ευνοϊκότερες συνθήκες θα μπορούσαν να θεωρηθούν οι από 10 έως 20 βαθμοί Κελσίου μέση θερμοκρασία και από 50% έως 70% σχετική υγρασία (πιν. 4.1).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αγαπάκης Γ., 2005.** *Ποικιλότητα εδαφόβιας πανίδας σε βιολογικό, εγκαταλελειμμένο, συμβατικό ελαιώνα.* Πτυχιακή εργασία ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο. Σελ. 9-14 και 43-44.
- Ανώνυμος α, 1983.** *Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια Ζωολογία, Τόμος 11.* Εκδοτική Αθηνών, σελ. 81, 90, 91-92, 112, 136, 137, 161, 192, 193, 207-208, 238, 247, 311, 361, 362, 367-368, 378.
- Ανώνυμος β, 1999.** *Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια Φυτολογία, Τόμος 10.* Εκδοτική Αθηνών. σελ. 104-105.
- Ανώνυμος γ, 1984.** *Εγκυκλοπαίδεια Υδρία, Τόμος 33.* Εταιρεία Ελληνικών Εκδόσεων Α.Ε., Αθήνα σελ 434.
- Ανώνυμος δ, 1988.** *Εγκυκλοπαίδεια Υδρία, Τόμος 55.* Εταιρεία Ελληνικών Εκδόσεων Α.Ε., Αθήνα σελ 219.
- Καμπουράκης Ε., 2004.** *Σημειώσεις βιολογικής γεωργίας.* Εκδόσεις ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο, σελ 6, 141-142.
- Κολλάρος Δ., Στάθη Ι. και Κασαπίδης Π., 2003.** *Εργαστηριακές Ασκήσεις Γενικής Οικολογίας.* ΤΕΙ Κρήτης. Ηράκλειο. 87 σελ.
- Κουφιανάκη Μ., 2005.** *Μελέτη βιοποικιλότητας κολεοπτέρων σε ελαιώνες της Κρήτης με βιολογική και συμβατική καλλιέργεια.* Πτυχιακή εργασία ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο. σελ. 5.
- Λαζαρίδου Δημητριάδου Μ., 1987.** *Γενική Ζωολογία.* Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη 450 σελ.
- Μυλωνάς Μ., 1982.** *Μελέτη πάνω στη Ζωογεωγραφία και Οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων.* Διδακτορική διατριβή. Παν/μιο Αθηνών. Σελ. 31-37.
- Νούσιας Π., 2005.** *Μελέτη εδαφικής πανίδας σε ελαιώνες της Μεσσαράς σε διαφορετικά συστήματα παραγωγής.* Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο.
- Ποντίκης Κ., 2000.** *Ειδική Δενδροκομία (Ελαιοκομία).* Τρίτος τόμος. Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα. σελ. 81, 82-83, 84, 86, 125, 126, 128, 129, 130.
- Στάθη Ι., Κολλάρος Π. και Κασαπίδης Π., 2005.** *Εργαστηριακές Ασκήσεις Γενικής Οικολογίας.* ΤΕΙ Κρήτης. 105 σελ. (υπό έκδοση).
- Σφακιωτάκης Ε., 1993.** *Μαθήματα Ελαιοκομίας.* Εκδόσεις ΤΥΡΟ ΜΑΝ σελ 137-143.