

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ Τεχνολόγων Γεωπόνων



TECHNOLOGICAL  
EDUCATIONAL  
INSTITUTE of CRETE  
DEPARTMENT of Agricultural  
Technology

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# Σύγκριση δραστηριότητας εδαφικής πανίδας κατά τις ώρες της ημέρας και της νύχτας

ANNA ΚΑΛΟΥΤΣΑΚΗ

ΜΑΡΙΑ ΚΟΠΑΝΑΚΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Δρ. Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2014

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας ακολουθήθηκε ένα πείραμα παγίδων παρεμβολής, οι οποίες τοποθετήθηκαν εντός του χώρου του Τ.Ε.Ι. σε τρία διαφορετικά φυτικά είδη (Ελιά, Χαρουπιά και Τραχεία Πεύκη), με σκοπό τη σύγκριση δραστηριότητας της εδαφικής πανίδας κατά τις ώρες της ημέρας και της νύχτας.

Καθημερινά παίρναμε δυο δειγματοληψίες (μία ανά 12ωρο), και στη συνέχεια γινόταν η αναγνώριση των οργανισμών στο εργαστήριο. Έπειτα, σύμφωνα με τους οργανισμούς που βρίσκαμε, τους κατατάσσαμε σε ταξινομικές βαθμίδες και καταγράφαμε τα αποτελέσματα. Από αυτές τις ομάδες τελικά επιλέξαμε εκείνες που είχαν την περισσότερη αφθονία και κινητικότητα ώστε να συλληφθούν σε μεγάλους αριθμούς και ενοποιήσαμε τις υπόλοιπες ως άλλες. Η καταγραφή τους έγινε σε υπολογιστικά φύλλα EXCEL και τα αποτελέσματα απεικονίστηκαν σε διάφορων τύπων διαγράμματα. Επίσης βρήκαμε τους δείκτες βιοποικιλότητας, όλων των οργανισμών, όπου φαίνονται οι διαφορές της βιοποικιλότητας της ημέρας και της νύχτας της εδαφόβιας μεσοπανίδας.

Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η Analysis of Variance (ANOVA) μέσω του προγράμματος SPSS 17.0 για να διαπιστωθεί αν και σε ποιο επίπεδο εμπιστοσύνης είναι στατιστικά σημαντικά τα αποτελέσματα.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1.ΦΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ	5
1.1.1.ΕΛΙΑ	5
1.1.2.ΧΑΡΟΥΠΙΑ	7
1.1.3.ΤΡΑΧΕΙΑ ΠΕΥΚΗ	8
1.2.ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΠΑΝΙΔΑΣ	9
1.2.1.ΔΙΠΤΕΡΑ	9
1.2.1.1.Οικ.Tephritidae	10
1.2.2.ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ	11
1.2.2.1.Οικ.Staphylinidae	12
1.2.3. ΑΡΑΧΝΕΣ (Araneae)	12
1.2.3.1. ΦΑΛΛΑΓΓΙΑ (Opiliones)	14
1.2.4. ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ (Mollusca)	15

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	17
---------------------	----

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	20
3.1 ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΙΑ	22
3.2 ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗ ΧΑΡΟΥΠΙΑ	26
3.3 ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΥΚΟ	30
3.4 ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ	34
3.5 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	38

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	44
-------------	----

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>45</b>
---------------------	-----------

<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>47</b>
------------------	-----------

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σκοπός της έρευνας αυτής είναι η ποιοτική και ποσοτική μελέτη και καταγραφή της εδαφόβιας μεσοπανίδας εντός του Τ.Ε.Ι. και κυρίως των διαφορών που παρουσιάζουν οι διάφορες ομάδες στην κινητικότητα μεταξύ της διάρκειας της ημέρας και της διάρκειας της νύχτας. Το πείραμα ξεκίνησε στις 28/01/2014 και διήρκησε 18 ημέρες μέχρι τις 27/2/2014. Καθημερινά γίνονταν δυο δειγματοληψίες, η πρώτη τις πρωινές ώρες και η δεύτερη τις απογευματινές.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήσαμε είναι οι παγίδες παρεμβολής (Pitfall traps) ή παγίδες εδάφους, τις οποίες τοποθετήσαμε σε τρία διαφορετικά φυτικά είδη (Ελιά, Χαρουπιά, Τραχεία Πεύκη). Από την έκταση με κάθε είδος επιλέξαμε τέσσερα δέντρα, όπου και τοποθετήσαμε τις παγίδες.

Η αναγνώριση των οργανισμών έγινε στο στερεοσκόπιο και έπειτα ακολούθησε η καταγραφή τους σε υπολογιστικά φύλλα Excel. Η αξιολόγηση έγινε σε κάθε ημέρα και νύχτα ξεχωριστά, όπως και στο σύνολο του κάθε φυτικού είδους και σύμφωνα με τα αποτελέσματα βρήκαμε το δείκτη βιοποικιλότητας. Στη συνέχεια επιλέξαμε από τις συλληφθείσες ομάδες αυτές που είχαν περισσότερη αφθονία σαν κύριες ομάδες, και τα αποτελέσματα απεικονίστηκαν χρησιμοποιώντας διάφορων τύπων διαγράμματα.

Με τον όρο βιοποικιλότητα εννοούμε τον αριθμό και τη συχνότητα των ειδών ή άλλων ταξινομικών ομάδων (taxa) σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή (ορεινό συγκρότημα, νησί, χώρα, ήπειρο, κ.α.). Η βιοποικιλότητα διακρίνεται από τους επιστήμονες σε τρεις τύπους α, β και γ.

α- βιοποικιλότητα: η ποικιλότητα των ειδών μέσα σε μια βιοκοινότητα ή ενδιαίτημα.

β- βιοποικιλότητα: η μέτρηση του ρυθμού και της έκτασης της αλλαγής των ειδών από το ένα ενδιαίτημα στο άλλο.

γ- βιοποικιλότητα: η αφθονία των ειδών σε ένα σύνολο ενδιαιτημάτων μιας γεωγραφικής περιοχής (π.χ. νησί). Είναι η συνέπεια της α- ποικιλότητας των ενδιαιτημάτων μαζί με την β- ποικιλότητα ανάμεσα σε αυτά (Στάθη et al.2003-2004).

Στις επόμενες ενότητες θα πούμε λίγα λόγια για τα φυτικά είδη και τις κυριότερες ομάδες πανίδας που εντοπίσαμε. Ακολουθούν τα Υλικά και οι Μέθοδοι

στο κεφάλαιο 2, όπως και τα Αποτελέσματα και τα Συμπεράσματα που καταλήξαμε στο κεφάλαιο 3 και 4 αντίστοιχα.

## 1.1 ΦΥΤΙΚΑ ΕΙΔΗ

### 1.1.1 ΕΛΙΑ

Η ελιά πιθανολογείται ότι εγκλιματίστηκε στην ηπειρωτική Ελλάδα μετά το 1.200 π. Χ. και ότι η καλλιέργειά της άρχισε στην Παλαιστίνη πριν από το 3.000 π. Χ.



ενώ στην Κρήτη από τα μέσα τουλάχιστον της 3<sup>ης</sup> χιλιετηρίδας π. Χ. Ο Όμηρος κάνει λόγο στην Ιλιάδα για τις πρώτες συστηματικές καλλιέργειες στην Ιωνία. Μέχρι τότε το λάδι ήταν μόνο για τους ευγενείς και πλουσίους (μόνο τα θησαυροφυλάκια των τρωικών ηρώων έφεραν αυτό το πανάκριβο μύρο).

Η επιστημονική ονομασία της ελιάς είναι *Olea europaea*, Ελαία η ευρωπαϊκή. Είναι αειθαλής θάμνος ή δέντρο με ύψος μέχρι 15m. Η κόμη της είναι πλατιά και ο κορμός χοντρός και τραχύς. Οι νεαροί κλαδίσκοι έχουν λέπια, είναι γκριζοί, κυλινδρικοί ή αδρά τετραγωνικοί. Οι οφθαλμοί είναι πολύ μικροί με μεταξοειδές τρίχωμα και είναι γκριζοί.

Τα φύλλα της ελιάς είναι δερματώδη, 1 έως 6cm με 0,4 έως 2cm, είναι λογχοειδή, αντωοειδή, με οξεία, αμβλεία ή στρογγυλεμένη κορυφή, ακιδόληκτα, με σφηνοειδή ή στρογγυλεμένη βάση, με παρυφές λειόχειλες και πολύ στενώς κυρτές προς τα κάτω, με θαμπά, πράσινα και αραιά λέπια επάνω και με σταχτόγκριζα πυκνά λέπια κάτω. Ο μίσχος είναι βραχύς (μέχρι 5mm), με πυκνά λέπια.

Τα άνθη είναι λευκά με πολύ βραχύ ή χωρίς καθόλου ποδίσκο, σε πυκνούς (μήκους μέχρι 2cm) μασχαλιαίους βότρες ή φόβες. Ο ποδίσκος της ταξιανθίας είναι βραχύς, γωνιώδης με λέπια. Τα βράκτια φύλλα του άνθους είναι μήκους 2- 2,5 mm, στενώς ωοειδή, κοίλα, με λέπια εξωτερικά. Ο κάλυκας είναι μικρός, κυπελόμορφος, σχεδόν ακρότομος ή με 4 σέπαλα, έχει πολύ βραχείς οδόντες και είναι σχεδόν γυμνός. Ο σωλήνας της στεφάνης είναι πολύ βραχύς (δεν προεξέχει του κάλυκα). Έχει 4 λοβούς μικρού μεγέθους, αποκλίνοντες, που είναι επιμήκως ωοειδείς. Οι στήμονες

είναι δυο, με βραχέα νήματα και σχετικά μεγάλους, επιμήκεις ανθήρες, κίτρινου χρώματος. Η ωοθήκη είναι ασκόμορφη και γυμνή. Ο στύλος είναι βραχύς και το στίγμα επίμηκες και όρθιο.

Η άνθιση της ελιάς διαρκεί από τον Απρίλιο έως και τον Ιούνιο. Ο καρπός της είναι ελαιώδης δρύπη, μεγέθους 1-2,5(-3,5) x 0,8-2(-3) cm, σχήματος ωοειδούς και χρώματος μαύρου κατά την ωρίμανση. Το ενδοκάρπιο είναι σκληρό και λιθώδες, στενώς ελλειψοειδές και το χρώμα του είναι ωχροκάστανο.

Είναι φυτό φωτόφιλο, αργής ανάπτυξης και αντέχει σε φτωχά και ξηρά εδάφη. Είναι ανθεκτική στην ξηρασία και την ατμοσφαιρική ρύπανση αλλά ευαίσθητη στους παγετούς. Αναπτύσσεται σε ξηρές πετρώδεις θέσεις, σε θαμνώνες, φρύγανα, με ευρύτερη καλλιέργεια στις θερμότερες περιοχές.

Είναι ευρέως διαδεδομένο φυτό στις περιοχές της Μεσογείου, σε άγρια ή καλλιεργούμενη μορφή, στην Πορτογαλία, στα νησιά του Ατλαντικού και στην Κριμαία. Καλλιεργείται για τους καρπούς της σχεδόν σε όλο τον κόσμο, και ως καλλωπιστικό.

Διακρίνονται δυο ποικιλίες:

α. var. *europaea*, είναι η καλλιεργούμενη ελιά, σημαντική πηγή λαδιού και εδώδιμων καρπών, με πολλές καλλιεργούμενες μορφές.

Έχει φύλλα λογχοειδή, μακρύτερα από 4cm, οι κλαδίσκοι δεν έχουν αγκάθια και είναι σχεδόν κυλινδρικοί. Ο καρπός είναι μεγάλος, φτάνει μέχρι 3,5cm.

β. var. *sylvestris*, τα φυτά είναι σε άγρια μορφή, κυρίως θαμνώδη. Πολλές φορές χρησιμοποιούνται ως υπόθεμα εμβολιασμού με καλλιεργούμενες μορφές.

Έχει φύλλα αντωοειδή, μικρότερα από 4cm. Οι κατώτεροι κλαδίσκοι είναι αγκαθωτοί και αδρά τετραγωνικοί. Ο καρπός είναι μικρός, μέχρι 1,5cm (Αραμπατζής, 2001).

### 1.1.2 ΧΑΡΟΥΠΙΑ

Η χαρουπιά είναι ένα πολύτιμο δασικό, γεωργικό, βιομηχανικό και καλλωπιστικό είδος. Οι αποξηραμένοι σπόροι της χαρουπιάς χρησίμευαν για το ζύγισμα των μπαχαρικών στην Αφρική, του χρυσού και των πολύτιμων λίθων στις Ινδίες. Η μονάδα βάρους «καράτι» προέρχεται από το βάρος του σπόρου του (200χιλιοστά του γραμμαρίου).



Η επιστημονική ονομασία της χαρουπιάς είναι *Ceratonia siliqua*, κερατόνια ή κερατέα, με πολλές κοινές ονομασίες όπως χαρουπιά, κερατιά, ξυλοκερατιά, τερατσιά στην Κύπρο κ.α.

Είναι αειθαλής θάμνος ή δέντρο, που φτάνει από 3m έως 10m ύψος. Η κόμη της χαρουπιάς είναι πλατιά και μερικές φορές ημισφαιρική με πλάτος μέχρι 14m.

Έχει φύλλα σύνθετα, συνήθως απλά πτεροειδή, αρτιόληκτα, 12-30x3-15cm, με 2-5(-6) ζεύγη φυλλαρίων. Τα φυλλάρια είναι 2-8x1-4,5cm, ελλειψοειδή ή αντρωειδή μέχρι σχεδόν κυκλικά, συνήθως με στρογγυλεμένη κορυφή (μερικές φορές ακρόκοιλη) και στρογγυλεμένη ή βραχέως σφηνοειδή βάση, είναι δερματώδη και σκουροπράσινα επάνω, θαμπά και μάλλον σταχτόγκριζα κάτω, με ελαφρώς προεξέχοντα νεύρα. Μίσχος και ράχη μήκους 7-15cm, με λεπτό χνούδι, συχνά με ερυθρές αποχρώσεις. Τα παράφυλλα έχουν μήκος 0,5cm (πέφτουν εύκολα).

Τα άνθη της χαρουπιάς είναι μονογενή ή διγενή, χωρίς στεφάνη, με έντονη μυρωδιά, πρασινωπά, ανά 20-60, σε μασχαλιαίους βότρεις στους ετήσιους ή παλαιότερους κλάδους. Οι ταξιανθίες έχουν μήκος 3,5-15(-25) x 0,8-2,5cm και είναι κυλινδρικές. Ο κάλυκας είναι ερυθρωπός, με πέντε ωοειδείς ή δελτοειδείς οδόντες. Τα αρσενικά άνθη έχουν πέντε στήμονες (τα νήματα γυμνά). Τα θηλυκά έχουν πολύ μικρά, ωοειδή, σχεδόν χωρίς νήμα στημονοειδή, και η ωοθήκη είναι μήκους 0,5-0,6cm. Τα διγενή άνθη έχουν καλά ανεπτυγμένους στήμονες. Ο ποδίσκος των ανθέων είναι πολύ βραχύς (μέχρι 3mm) και ισχυρός. Η άνθηση διαρκεί από τον Αύγουστο μέχρι τον Οκτώβριο.

Ο καρπός είναι χέδρωπας, 10-30x1,5-3,5cm, επιμήκης, ελαφρώς πιεσμένος, ευθύς ή κυρτός, με γλυκό μεσοκάρπιο, καστανοϊώδης, κρεμάμενος. Τα σπέρματα,

0,8-1x0,7-0,8cm, είναι πολύ σκληρά, ωοειδώς επιμήκη.

Είναι φυτό φωτόφιλο και αργής ανάπτυξης. Αναπτύσσεται και σε άγονα και ξηρά εδάφη. Βρίσκεται σε ξηρές, πετρώδεις και ηλιαζόμενες θέσεις στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, ιδιαίτερα στην νότια Ελλάδα και τα νησιά του Αιγαίου.

Είναι πολύμορφο είδος των περιοχών της Μεσογείου, ευρέως καλλιεργούμενο για τους καρπούς του. Πολλές φορές εμφανίζεται ως αυτοφυές. Σε συνδυασμό με την καλλιέργεια της ελιάς, ο χρωματικός συνδυασμός των φύλλων τους (σκουροπράσινα και αργυροπράσινα), ιδίως κατά τη χειμερινή περίοδο, δημιουργεί τοπία ιδιαίτερης ομορφιάς (Αραμπατζής, 2001).

### 1.1.3 ΤΡΑΧΕΙΑ ΠΕΥΚΗ



Πεύκη η τραχεία, (*Pinus brutia*), δέντρο που φτάνει μέχρι τα 20m ύψος, σπάνια τα 30m. Η κόμη είναι στην αρχή σφαιρική και αργότερα πλατύτερη. Ο κορμός και οι πλευρικοί κλάδοι είναι ευθείς. Ο φλοιός είναι αρχικά λείος και αργότερα ερυθροκάστανος με επιμήκεις σχισμές. Οι κλαδίσκοι

είναι γυμνοί, ερυθροκίτρινοι ή πρασινωποί. Οι οφθαλμοί δεν έχουν ρητίνη, είναι μήκους 1-2cm, ωοειδείς, με λέπια καστανωπά, κυρτά προς τα πίσω.

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

Οι αρσενικοί κωνίσκοι είναι κίτρινοι και οι θηλυκοί είναι έντονα ερυθροί, με μικρό ποδίσκο, στην αρχή όρθιοι, αργότερα κυρτοί προς τα κάτω. Η άνθηση διαρκεί από τον Μάρτιο έως τον Απρίλιο.

Οι κώνοι έχουν μήκος 5-11x4cm, είναι ωοειδείς, ελαφρώς γυαλιστεροί, καστανοί, ανά 2-3 σε σπονδύλους, είναι κάθετοι στους κλάδους, χωρίς ποδίσκο. Τα



καρπόφυλλα με ρομβοειδή, κυρτή απόφυση. Τα σπέρματα είναι μήκους 0,8cm, ωοειδώς τριγωνικά, με σκουροκάστανο πτερύγιο. Η ωρίμανση από τον Απρίλιο μέχρι Μάιο του τρίτου χρόνου από την άνθηση.

Είναι ολιγαρκές φυτό, με ικανοποιητική ικανότητα προσαρμογής, και είναι φωτόφιλο. Συναντάται στην Χαλκιδική, τη Θράκη, τη Θάσο και στα νησιά του Νοτίου και Ανατολικού Αιγαίου. Είναι είδος της Νότιας Ιταλίας, της Ανατολίας, της Κριμαίας, της Κύπρου, του Βόρειου Ιράκ, της Δυτικής Συρίας και του Καυκάσου (Αραμπατζής, 1998).

## **1.2 ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΠΑΝΙΔΑΣ**

### **1.2.1 ΔΙΠΤΕΡΑ**

Είναι έντομα μικρού έως μεσαίου μεγέθους με ένα ζεύγος μεμβρανωδών πτερύγων (πρόσθιες), ενώ το άλλο (οπίσθιες) έχει τροποποιηθεί σε όργανα εξισορρόπησης, τους αλτήρες. Περιορισμένος αριθμός ειδών στερούνται τις πτέρυγες (άπτερα είδη), και άλλα μπορεί να φέρουν μόνο αλτήρες οι οποίοι μπορεί να λείπουν παντελώς (Πελεκάσης, 1986).

Έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου με προβοσκίδα και ακραία κοτυληδόνα, σε μερικές περιπτώσεις ικανά και για νύξη.

Είναι ολομετάβολα με προνύμφες άποδες στις οποίες η κεφαλή είναι ελάχιστα σχηματισμένη ή έχει αντικατασταθεί από το γναθοφαρυγγικό σκελετό. Στις πιο τέλειες μορφές το τελευταίο προνυμφικό έκδυμα διατηρείται σαν κάλυμμα της πλαγγόνας και αποτελεί το puparium (Καπετανάκης, 2003).

Τα Δίπτερα θεωρούνται η πιο εξελιγμένη τάξη εντόμων. Τα ακμαία αναγνωρίζονται επειδή φέρουν ένα μόνο ζεύγος πτερύγων. Επίσης οι κεραίες είναι εύκολο να καταταγούν σε δυο τύπους, σε αυτόν με τις μακριές κεραίες, οι οποίες αποτελούνται από πολλά κυλινδρικά και ομοιόμορφα άρθρα (μεταμερή), περισσότερα από έξι και μέχρι 40 άρθρα. Αυτό τον τύπο κεραιών φέρουν τα Νηματόκερα Δίπτερα, όπως είναι τα κουνούπια (Πελεκάσης, 1986).

Ο δεύτερος τύπος είναι αυτός με τις βραχείες κεραίες, τις αποτελούμενες από 2-3 άρθρα. Το τελευταίο άρθρο, συνήθως όταν είναι ανεπτυγμένο, φέρει μια

σμηριγοειδή ή πτεροειδή νωτιαία έκφυση, τον αθέρα (arista). Αυτό τον τύπο κεραίων φέρουν τα Βραχύκερα Δίπτερα όπως είναι τα Tabanidae (Πελεκάσης, 1976).

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία στα διάφορα είδη όσον αφορά το περιβάλλον διαβίωσης και τις τροφικές συνήθειες. Πολλά είναι σαπροφάγα, άλλα φυτοφάγα και σε πολλές περιπτώσεις σοβαροί εχθροί καλλιεργειών και άλλα πάλι είναι αρπακτικά εντόμων, παράσιτα εντόμων και ανώτερων ζώων ή έχουν ιδιαίτερη υγειονομική σημασία, όπως εκείνα που μεταδίδουν ασθένειες του ανθρώπου (ελονοσία, κίτρινος πυρετός, ελεφαντίαση κ.α.) (Καπετανάκης, 2003).

### 1.2.1.1 Οικ. Tephritidae

Η οικογένεια Tephritidae είναι μια από τις δύο οικογένειες μυγών που τις αποκαλούμε σαν «μύγες των φρούτων», η άλλη οικογένεια είναι η Drosophilidae.



Υπάρχουν περίπου 5.000 αναγνωρισμένα είδη, κατηγοριοποιημένα σε 500 γένη Tephritidae. Η περιγραφή, η κατηγοριοποίηση και η γενετική ανάλυση αλλάζουν συνεχώς την ταξινόμηση αυτής της οικογένειας. Το όνομα της προέρχεται από την ελληνική λέξη «τεφρός» που σημαίνει γκρίζος (σταχτής). Μπορούν να βρεθούν σε όλες τις οικολογικές ζώνες.

Οι Tephritidae είναι μικρού έως μεσαίου μεγέθους μύγες (2,5 – 10mm), που είναι συχνά χρωματιστές, και έχουν συνήθως ζωγραφιστά φτερά. Το κεφάλι τους είναι ημισφαιρικό και συνήθως κοντό. Τα φτερά τους έχουν συνήθως κίτρινα, καφέ ή μαύρα σημάδια ή σκούρο χρώμα με ελαφρύτερα σημάδια. Σε μερικά είδη, τα φτερά είναι τελείως χωρίς σημάδια.

Οι προνύμφες σχεδόν όλων των Tephritidae είναι φυτοφάγες. Αναπτύσσονται σε φύλλα, βλαστούς, άνθη, σπόρους, καρπούς και ρίζες του φυτού ξενιστή. Μερικά είδη σχηματίζουν κηκίδες.

Οι ενήλικες μύγες έχουν μερικές φορές μικρή διάρκεια ζωής, κάποιες ζουν λιγότερο από μια εβδομάδα. Μερικά είδη είναι μονοφάγα (τρέφονται με ένα είδος φυτού), και άλλα είναι πολυφάγα. Η οικολογία της συμπεριφοράς των Tephritidae έχει μεγάλο ενδιαφέρον για τους βιολόγους. Μερικές έχουν εκτεταμένα τελετουργικά

ζευγαρώματος ή επιδείξεις χωροκράτειας.

Μερικές μύγες των φρούτων παρουσιάζουν Βατεσιανό μιμητισμό, φέρουν δηλαδή τα χρώματα και τη σήμανση επικίνδυνων εντόμων, όπως σφήκες, για να αποφευχθεί η θήρευση, ακόμα και αν οι μύγες στερούνται κεντριού.

Τα ενήλικα Tephritidae βρίσκονται συχνά στο φυτό ξενιστή και τρέφονται με τη γύρη, το νέκταρ, τα φυτικά υπολείμματα και διάφορα μελιτώματα. Στους φυσικούς εχθρούς τους περιλαμβάνονται Υμενόπτερα, πολλά από τα οποία από τις οικογένειες Diapriidae και Braconidae ([en.wikipedia.org/wiki/Tephritidae](http://en.wikipedia.org/wiki/Tephritidae)).

Η οικογένεια Tephritidae περιλαμβάνει εχθρούς καλλιεργειών με ιδιαίτερη οικονομική σημασία: *Bactrocera oleae* ο δάκος της ελιάς, *Ceratitis capitata* η μύγα της Μεσογείου με ευρύτατο φάσμα ξενιστών ιδιαίτερα στα οπωροφόρα, *Rhagoletis cerasi* η μύγα των κερασιών (Καπετανάκης, 2003).

## 1.2.2 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

Τα Κολεόπτερα είναι η μεγαλύτερη τάξη εντόμων εφόσον περιλαμβάνει περίπου το 40% των γνωστών ειδών. Το μέγεθός τους ποικίλλει από 0,5mm μέχρι και 15cm.

Τα περισσότερα φέρουν δυο ζεύγη πτερύγων. Οι πρόσθιες πτέρυγες δεν χρησιμοποιούνται για πτήση, αλλά έχουν τροποποιηθεί σε αποσκληρωμένα περιβλήματα (έλυτρα) των μεμβρανοειδών οπίσθιων πτερύγων. Υπάρχουν πάντως και είδη που δεν πετούν επειδή, ενώ έχουν διατηρήσει τα έλυτρα, δεν έχουν μεμβρανώδεις πτέρυγες. Τα κολεόπτερα έχουν στοματικά μόρια μασητικού τύπου και είναι ολομετάβολα, με προνύμφες διάφορων μορφών, που είναι άποδες σε μερικές ομάδες.

Ο εξωσκελετός τους είναι συνήθως ολόκληρος απεσκληρωμένος, εκτός από την επιφάνεια που βρίσκεται κάτω από τα έλυτρα. Οι τροφικές τους συνήθειες επίσης ποικίλουν ευρύτατα. Έτσι για κάθε είδος οργανικής ύλης υπάρχουν και κάποια Κολεόπτερα που μπορούν να το χρησιμοποιήσουν σαν τροφή.

Δεν έχουν αναπτύξει ιδιαίτερα τον παρασιτικό τρόπο ζωής αλλά πολλά σκαθάρια είναι αρπακτικά άλλων εντόμων, και έτσι ωφέλιμα, εφόσον η βορά τους

αποτελείται από φυτοπαράσιτα οικονομικής σημασίας, όπως αφίδες, κοκκοειδή, ακάρεα κ.α. Οι πασχαλίτσες (Οικογένεια Coccinellidae) είναι ιδιαίτερα σημαντικές από αυτή την άποψη. Πάντως πάρα πολλά Κολεόπτερα τρέφονται με ζωντανά φυτά.

Έτσι η τάξη αυτή περιλαμβάνει μερικά από τα πιο σημαντικά φυτοπαράσιτα παγκόσμια. Σχεδόν κάθε είδος καλλιεργούμενου φυτού προσβάλλεται από ένα ή περισσότερα Κολεόπτερα, ενώ άλλα προσβάλλουν ξυλεία και αποθηκευμένα προϊόντα (Καπετανάκης, 2003).

### 1.2.2.1 Οικ. Staphylinidae

Με περίπου πάνω από 2000 είδη, αυτή είναι η μεγαλύτερη οικογένεια σκαθαρών στην κεντρική Ευρώπη (994 είδη στην Αγγλία). Μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν από τα κοντά έλυτρα. Τα έλυτρα δεν καλύπτουν όλη την κοιλιά και είναι πολύ μικρά, καλύπτουν μόνο τον θώρακα. Παρόλα αυτά υπάρχουν είδη που έχουν πολύ μακριά έλυτρα, όπως επίσης άλλες οικογένειες, που υπάρχουν είδη με

κοντά έλυτρα και μπορεί να μπερδευτούν με τα Staphylinidae.



Πολλά από τα μέλη αυτής της οικογένειας έχουν αναπτύξει πολύ καλά τις μεμβρανώδεις πτέρυγες και έχουν την δυνατότητα να πετάζουν. Το μέγεθος των διαφορετικών ειδών συνήθως είναι ίδιο

και λιγότερο μεταβλητό από άλλα σκαθάρια.

Τα περισσότερα είναι αρπακτικά, αν και κάποια τρέφονται με μύκητες, άλγη, φυτά σε αποσύνθεση ή παρασιτούν σε άλλα έντομα. Διαφορετικά γένη έχουν και διαφορετικές συνήθειες (τρόπους ζωής) (Harde al., 1984).

### 1.2.3 ΑΡΑΧΝΕΣ (Araneae)

Σε όλα τα Arachnida ο διαχωρισμός των σωματικών μερών είναι διαφορετικός από ότι στα έντομα. Αντί για την κεφαλή, θώρακα και κοιλιά των εντόμων υπάρχουν μόνο δύο περιοχές: το πρόσωμα, που αποτελείται από 6 τμήματα και συνήθως φέρει 4

ζεύγη βαδιστικών ποδών και το οπισθόσωμα, που αποτελείται από 13 τμήματα και δεν φέρει πόδες (Καπετανάκης, 2003).

Σε αντίθεση με τα άλλα αραχνίδια, στις αράχνες το πρόσωμα δεν είναι πλατιά ενωμένο με το οπισθόσωμα, αλλά είναι συνδεδεμένο με ένα στενό ποδίσκο. Στα



περισσότερα είδη υπάρχουν οχτώ μάτια σε δυο ή τρεις σειρές μπροστά στο πρόσωμα. Μερικά είδη έχουν έξι μάτια, ενώ άλλα μπορεί να έχουν τέσσερα, δυο ή καθόλου.

Οι ποδοπροσακτρίδες ή προσακτρίδες δεν είναι ποτέ εφοδιασμένες με δαγκάνες, παρόλα αυτά υπάρχει συχνά ένα μικρό γαμψό άκρο. Οι προσακτρίδες των αρσενικών μεγαθύνονται στα συζευκτικά όργανα, και η ερωτοτροπία ποικίλλει πάρα πολύ, ακόμα και στα είδη μέσα σε μία τόσο ομογενή περιοχή όπως η Ευρώπη. Τα πόδια ποικίλλουν πολύ στο μήκος μεταξύ των ειδών των αραχνών και μεταξύ των διαφορετικών οικογενειών.

Οι χηλικεραίες έχουν αγωγούς με δηλητήριο και το άνοιγμα (η έξοδος) των αδένων βρίσκεται στην άκρη τους αλλά, από τα 50.000 αναγνωρισμένα είδη, μπορεί μόνο μισή ντουζίνα να θεωρηθεί ότι είναι δηλητηριώδεις για τον άνθρωπο, και μόνο μια από αυτές να χαρακτηριστεί ως επιθετική.

Παρουσιάζουν την πιο μεγάλη ποικιλία στο σχήμα, το χρώμα, και τη συμπεριφορά από όλα τα αραχνίδια. Όλες παράγουν ιστό (μετάξι) αλλά κάποιες είναι ελεύθεροι κυνηγοί και χρησιμοποιούν τον ιστό τους για να κατασκευάσουν καταφύγια ή κελιά, στα οποία περνούν την μέρα ή την νύχτα ή για να φτιάχνουν σάκους για τα αυγά τους. Το μετάξι ακολουθεί το ζώο, δηλαδή σύρεται πίσω του και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια ασφαλής ζώνη για να φύγει από το οπτικό πεδίο των αρπακτικών, ή σαν μέσο για να ταξιδεύει στον αέρα ή ανάμεσα στη βλάστηση.

Οι περισσότερες αράχνες φτιάχνουν ιστούς όπου βρίσκονται σε μια ευρεία ποικιλία από σχήματα και χρησιμοποιούνται υπομονετικά για να πιάσουν το αέρινο πλαγκτόν των εντόμων. Το μετάξι πολλές φορές παίρνει μέρος στην ερωτοτροπία και τα τελετουργικά του ζευγαρώματος και χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στην προστασία των αυγών. Οι σάκοι των αυγών είναι φτιαγμένοι από πολλές ποικιλίες

μεταξιού και σε πολλά διαφορετικά χρώματα και σχήματα. Οι νεαρές αράχνες είναι ακριβή αντίγραφα των γονιών τους, κατά κάποιο τρόπο άφθονα παχουλά όντα με κοντά πόδια. Οι περισσότερες αράχνες είναι μοναχικές, αλλά μερικά είδη από διάφορες οικογένειες είναι κοινωνικές, μοιραζόμενες ιστούς και θηράματα. Είναι όλες αρπακτικά και μπορούν να φάνε η μια την άλλη, μερικές επίσης είναι πτωματοφάγες. Οι αράχνες είναι πολυάριθμες και μάλλον παίζουν ένα χρήσιμο, αλλά όχι ζωτικό, ρόλο στον να κρατούν τα έντομα σε πληθυσμιακό έλεγχο.

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι οικογένειες είναι εύκολο να ξεχωρίσουν στο ύπαιθρο από τη διάταξη και τον αριθμό των ματιών τους, από το γενικά σχήμα, το μήκος των ποδιών τους και από τη μορφή των κλωστηρίων αδένων (αράχνιων θηλών). Υπάρχουν περίπου 700 είδη στην Βόρεια Ευρώπη, όπου περίπου οι μισές μπορούν να αναγνωριστούν στο ύπαιθρο με ένα μεγεθυντικό φακό. Παρόλα αυτά εκείνες οι αράχνες που έχουν μερικές φορές μεγαλύτερο ενδιαφέρον από άλλους συγγενείς τους, ανήκουν στην οικογένεια Linyphiidae που έχουν πολλά είδη, είναι δύσκολο να αναγνωριστούν χωρίς μικροσκόπιο και τα κεφάλια των αρσενικών εμφανίζουν πολλά ποικίλα και παράξενα σχήματα (Jones, 1983).

### 1.2.3.1 ΦΑΛΑΓΓΙΑ (Opiliones)

Τα φαλάγγια χαρακτηρίζονται από το μικρό τους σώμα, με το πρόσωμα και το οπισθόσωμα να είναι ενωμένα, και να έχουν δυο μεγάλα μάτια πάνω σε ένα φυμάτιο (tubercle). Τα πόδια τους είναι συνήθως πολύ μακριά και λεπτά, με μεγαλύτερο το



δεύτερο ζευγάρι που το χρησιμοποιούν για να εξερευνούν το έδαφος μπροστά τους. Μερικά είδη, που ζουν σε φυλλοστρωμή, έχουν μικρότερα πόδια και μειωμένη όραση.

Σε αντίθεση με άλλα αραχνίδια, δεν υπάρχει ερωτοτροπία (φλέρτ) και η γονιμοποίηση γίνεται κατευθείαν από το μόριο του αρσενικού. Τα γονιμοποιημένα αυγά τοποθετούνται σε ένα είδος οργάνου εναπόθεσης αυγών, και εγκαταλείπονται, όπως και σε κάποια άλλα αρθρόποδα. Στην βόρεια Ευρώπη έχουν βρεθεί 27 είδη τα περισσότερα από αυτά είναι ευπροσδιόριστα στο ύπαιθρο (δεν χρειάζεται μικροσκόπιο) (Jones, 1983).

#### 1.2.4 ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ (Mollusca)

Τα σαλιγκάρια τρέφονται κυρίως με φυτά, αλλά υπάρχουν αρκετά σαρκοφάγα, σαπροφάγα και παμφάγα. Μπορούμε όμως γενικά να δεχτούμε ότι η βλάστηση μιας περιοχής που είναι αποτέλεσμα κυρίως των φυσικοχημικών συνθηκών του εδάφους και των κλιματικών συνθηκών, μπορεί να είναι ενδεικτική της μαλακοπανίδας.

Ο ρόλος των σαλιγκαριών στα οικοσυστήματα, αντίθετα από ότι ήταν πιστευτό μέχρι τώρα, είναι σημαντικός. Τα σαλιγκάρια που τρέφονται με χλωρά φυτά μπορούν να τα καταστρέψουν τελείως, ενώ τα σαλιγκάρια που τρέφονται με ποώδη μπορούν να αυξήσουν το ύψος των φυτών αυτών. Σημαντικότερη είναι η επίδραση στο οικοσύστημα των σαλιγκαριών που τρέφονται με νεκρή φυτική ουσία (Chatfield, 1976).

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

Τα σαλιγκάρια επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες για την δημιουργία του κελύφους τους, για άλλες λειτουργίες (π.χ. αναπαραγωγή), αλλά και για την γενικότερη ανάπτυξη της μαλακοπανίδας σε μια περιοχή, και είναι:

- Η επίδραση του ασβεστίου

Στα σαλιγκάρια το Ca είναι απαραίτητο στη δημιουργία του κελύφους, καθώς και σε αρκετές από τις λειτουργίες τους, κυρίως όμως στην αναπαραγωγή.

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

- Η επίδραση του pH

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

- Η επίδραση των φυσικών συνθηκών του εδάφους

Η συνοχή και η υφή του εδάφους, αλλά κυρίως οι πέτρες και τα βράχια, επηρεάζουν πολύ την εμφάνιση της μαλακοπανίδας μίας περιοχής. Πυκνοί βράχοι και καρστωμένες πέτρες συγκρατούν την υγρασία και προσφέρουν καταφύγιο στα σαλιγκάρια. Έτσι ο Boycott (1934) υποστηρίζει ότι τα καταφύγια είναι ο σημαντικότερος παράγοντας, μαζί με το Ca, που επηρεάζει την εμφάνιση και διασπορά των μαλακίων. Καταφύγια, εκτός από τις πέτρες, μπορεί να είναι φύλλα, ξύλα, δέντρα, φράχτες, απάνεμες πλαγιές ή και κοιλάδες.

- Η επίδραση του κλίματος

Το κλίμα είναι ένας από τους βασικότερους οικολογικούς παράγοντες που επιδρούν πάνω στην εξάπλωση και στον πλούτο της μαλακοπανίδας μίας περιοχής. Η επίδραση αυτή μπορεί να είναι άμεση ή έμμεση. Έμμεση γιατί μεταβάλλει το περιβάλλον τους και άμεση γιατί επιδρά πάνω στις βασικές τους λειτουργίες, μεταβάλλοντας τον κύκλο της ζωής τους.

Τέσσερις είναι οι σπουδαιότεροι κλιματικοί παράγοντες για τα σαλιγκάρια: η βροχή, η υγρασία, ο άνεμος και η θερμοκρασία.

Όλα τα σαλιγκάρια χρειάζονται απαραίτητα υγρό περιβάλλον για να πραγματοποιήσουν τις βιολογικές τους δραστηριότητες. Βασικοί συντελεστές στη δημιουργία υγρών βιοτόπων είναι η βροχή και η ατμοσφαιρική υγρασία, που γίνονται έτσι οι σημαντικότεροι κλιματικοί παράγοντες για τα σαλιγκάρια. Βέβαια οι πλημμύρες και η παρατεταμένη και υψηλή υγρασία, στο έδαφος, προκαλούν το θάνατο σε μεγάλο αριθμό σαλιγκαριών.

Οι ακραίες θερμοκρασίες, καθώς και ο άνεμος, επιδρούν αρνητικά στην εξάπλωση των σαλιγκαριών. Για να αντιδράσουν στις συνθήκες αυτές τα σαλιγκάρια εκκρίνουν, ένα προστατευτικό υμενώδες κάλυμμα, το επίφραγμα, διακόπτοντας έτσι τις δραστηριότητές τους και πέφτοντας σε νάρκη (Μυλωνάς, 1982).



## 2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την πραγματοποίηση του πειράματός μας χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο παγίδων παρεμβολής (Pitfall traps) ή παγίδων εδάφους.

Οι παγίδες παρεμβολής είναι μια ημιποσοτική μέθοδος, που στηρίζεται στην δραστηριότητα και την αφθονία των οργανισμών. Παγιδεύουν τους οργανισμούς λίγο ως πολύ τυχαία, καθώς αυτοί κινούνται μέσα στο ενδιαίτημά τους.

Οι παγίδες παρεμβολής έχουν πολλά πλεονεκτήματα. Είναι φτηνές και χρησιμοποιούνται εύκολα και γρήγορα. Εξάλλου, ένα δίκτυο παγίδων σε ένα βίοτοπο μπορεί να δώσει εκπληκτικά στοιχεία. Ωστόσο, μελέτες έχουν δείξει ότι η αποτελεσματικότητα των παγίδων παρεμβολής επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, εκτός από το μέγεθος του πληθυσμού, γι' αυτό και πρέπει τα εξαγόμενα συμπεράσματα να αξιολογούνται με ιδιαίτερη προσοχή.

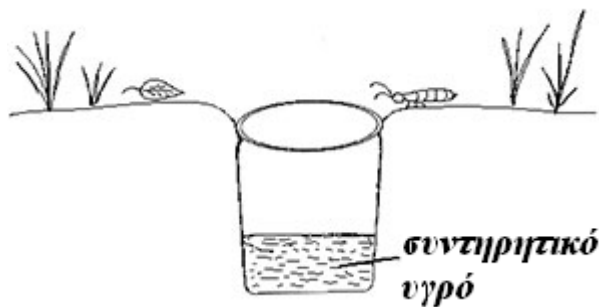
Γενικά, ο αριθμός των ατόμων που παγιδεύονται εξαρτάται από:

- την πυκνότητα του πληθυσμού
- την κινητικότητα των οργανισμών (κατά τους επικρατούντες αβιοτικούς παράγοντες κατά το χρονικό διάστημα της δειγματοληψίας)
- το σχήμα και το μέγεθος του χείλους της παγίδας
- το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα τα δοχεία (τα μεταλλικά δοχεία, που οξειδώνονται γρήγορα, προσφέρουν επιφάνειες στις οποίες οι οργανισμοί μπορούν να στηριχθούν και να διαφύγουν). Για λόγους χαμηλού οικονομικού κόστους και μεγάλης διαθεσιμότητας, προτιμούνται πλαστικά δοχεία μιας χρήσης.

Η κινητικότητα των οργανισμών επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία και άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες, από την διαθεσιμότητα τροφής, από τα χαρακτηριστικά του ενδιαίτηματος (π.χ. το βαθμό ανεξαρτησίας από τη βλάστηση) και τέλος από την ηλικία, το φύλο και την φυσική κατάσταση των ατόμων. (Στάθη et al., 2003-2004).

Για την τοποθέτηση χρειαστήκαμε:

- Σκαπέτι
- Πλαστικά ποτηράκια
- Αιθυλενογλυκόλη 70%
- Ριζόχαρτο
- Μολύβι



Για την μεταφορά, τον καθαρισμό των δειγμάτων και την αναγνώριση των εδαφικών ασπόνδυλων που συλλαμβάναμε χρησιμοποιήσαμε στο πεδίο ή στο εργαστήριο:

- Πλαστικά σακουλάκια μιας χρήσης
- Σουρωτήρι
- Τριβλία petri
- Στερεοσκόπιο
- Λαβίδες

Το πείραμα ξεκίνησε στις 28/01/2014 και διήρκησε 18 ημέρες μέχρι τις 27/2/2014. Την πρώτη μέρα επιλέξαμε τα δέντρα από το κάθε είδος και τα αριθμήσαμε από το ένα έως το τέσσερα. Ανοίξαμε τρύπες με το σκαπέτι και τοποθετήσαμε το πλαστικό ποτήρι στο έδαφος, με τέτοιο τρόπο, ώστε το χείλος του να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος. Στο ποτήρι αυτό τοποθετήσαμε άλλο ένα ποτήρι για την διευκόλυνση της συλλογής του καθημερινά. Σε αυτό το ποτήρι βάζαμε

αιθυλενογλυκόλη σαν συντηρητικό μέσο, το οποίο δεν λειτουργεί σαν απωθητικό ή σαν ελκυστικό οργανισμών. Είναι μια χημική ένωση άχρωμη, άοσμη και μη πτητική, η οποία συντηρεί τους οργανισμούς για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Σε ριζόχαρτο γράφαμε το φυτικό είδος, τον αριθμό του, την ημερομηνία και αν είναι ημέρα ή νύχτα, με μολύβι το οποίο δεν ξεθωριάζει με τη πάροδο του χρόνου υπό την επίδραση του διαλύτη, και το βάζαμε στο ποτήρι έτσι ώστε κάθε φορά να γνωρίζουμε τα στοιχεία της κάθε δειγματοληψίας.

Μετά τη συλλογή των παγίδων βρισκόμασταν στο εργαστήριο, όπου ξεπλέναμε και σουρώναμε με νερό το περιεχόμενο των ποτηριών και το τοποθετούσαμε στα τριβλία, απομακρύνοντας τα όποια σκουπίδια υπήρχαν. Έπειτα αναγνωρίζαμε τους οργανισμούς με τη βοήθεια του στερεοσκοπίου, τύπου Leica MZ6, και πηγή ψυχρού φωτισμού (τύπου KL 1500 LCD), για να μην ξηραίνονται οι οργανισμοί. Ακόμα χρησιμοποιήθηκαν ιατρικές λαβίδες με οξύληκτα άκρα. Ακολουθούσε η τοποθέτηση των οργανισμών σε πλαστικά δοχεία, τα οποία περιείχαν 70% αλκοόλη και 30% νερό. Σε κάθε δοχείο τοποθετούσαμε όλους τους οργανισμούς από κάθε φυτικό είδος, ξεχωριστά για την ημέρα ή την νύχτα.

Στη συνέχεια σύμφωνα με τους οργανισμούς που βρήκαμε, τους κατατάξαμε σε ταξινομικές βαθμίδες όπως τάξεις, υποτάξεις ή οικογένειες, ακόμη και γένος σε ορισμένες περιπτώσεις, ανάλογα με το πόσο σε βάθος προχωρούσαμε τον προσδιορισμό. Η καταγραφή έγινε σε υπολογιστικά φύλλα Excel, φτιάχνοντας πίνακες με τους οργανισμούς και τα φυτικά είδη. Σύμφωνα με το σύνολο των συλληφθεισών ομάδων, βρήκαμε τον δείκτη βιοποικιλότητας σε κάθε φυτικό είδος ξεχωριστά και στη συνέχεια επιλέξαμε αυτά που είχαν παρουσία περισσότερες ημέρες ή νύχτες, ως κύριες ομάδες. Οι πίνακες και τα διάφορα διαγράμματα φαίνονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο. Για να επιβεβαιώσουμε τα αποτελέσματα και να είναι στατιστικά αξιόπιστα χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο ANOVA (επιλέγοντας τους Post hoc δείκτες Tukey HSD, Duncan, Scheffe και LSD – Least Significant Difference), χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα SPSS 17.0.

### 3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι 10 κύριες ομάδες από τους οργανισμούς που εμφανίζονταν συχνά είναι οι εξής:

- Araneae (Αράχνες)
- Οικογένεια Staphylinidae
- Coleoptera (υπόλοιπα)
- Brachycera
- Nematocera
- Οικογένεια Tephritidae
- Γυμνοσάλιαγκες
- Mollusca (υπόλοιπα)
- Opiliones (Φαλάγγια)
- Others (Άλλα)

Στην ομάδα Others (Άλλα) περιλαμβάνονται όλες οι άλλες ομάδες που δεν είχαν τόσο άφθονη παρουσία ή έντονη κινητικότητα, ώστε να πέφτουν στις παγίδες μας σε μεγάλους αριθμούς και είναι οι:

- Coleoptera (Curculionidae)
- Coleoptera (Scarabaeidae)
- *Oryzaephilus* sp.
- Collembola
- Diplopoda
- Formicidae
- Homoptera (τζιτζικάκια)

- Hymenoptera
- Isopoda
- Larvae (Lepidoptera)
- Mollusca (*Mastus* sp.)
- Oligochaeta (γεωσκώληκες)

Κατά τη διάρκεια του πειράματος εντοπίσαμε στο σύνολο 505 οργανισμούς, από τους οποίους 266 την ημέρα και 239 τη νύχτα. Στη συστάδα με τις ελιές βρέθηκαν 106 οργανισμοί την ημέρα και 93 τη νύχτα. Στις χαρουπιές την ημέρα βρέθηκαν 51 οργανισμοί και τη νύχτα 40, και στα πεύκα βρέθηκαν 109 οργανισμοί την ημέρα και 106 τη νύχτα.

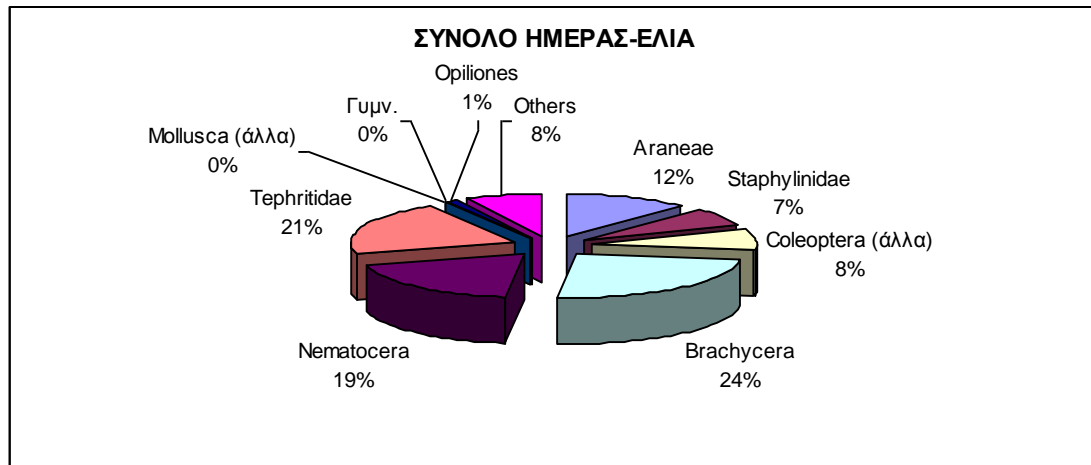
Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνεται το σύνολο των κυριότερων ομάδων κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας, ανά φυτικό είδος. Λόγω σαββατοκύριακων και κάποιων αργιών που προέκυψαν, κλείναμε τις παγίδες, οπότε οι δειγματοληψίες της ημέρας είναι περισσότερες (14), γιατί θέλαμε τα αποτελέσματα ανά 12ωρο, για να μπορούν να συμπληρωθούν 10 νύχτες.

### 3.1 ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΙΑ

**Πίνακας 1.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των ημερών, αναλυτικά, στην ελιά.

Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριοτέρων ομάδων σε απόλυτους αριθμούς.

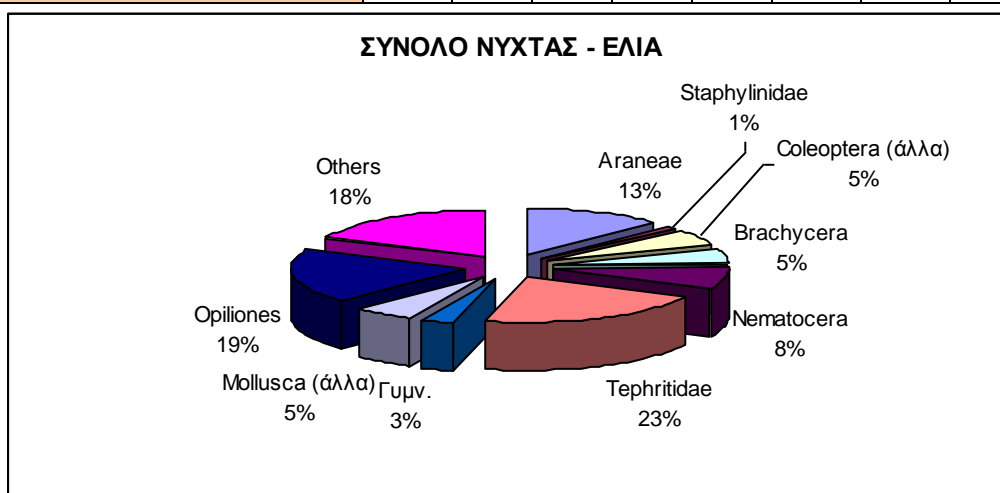
ΕΛΙΑ (ΗΜΕΡΑ)	H28	H29	H31	H3	H4	H5	H6	H7	H10	H11	H12	H13	H14	H17	Σ
Araneae	0	3	1	1	0	0	3	2	2	0	1	0	0	0	13
Staphylinidae	0	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	7
Coleoptera (άλλα)	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Brachycera	4	3	1	2	0	1	5	2	2	1	1	1	2	1	26
Nematocera	8	8	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	20
Tephritidae	0	4	0	1	3	0	3	0	1	4	1	1	1	3	22
Γυμν.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca (άλλα)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiliones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Others	0	0	0	2	0	3	0	1	0	0	0	0	1	1	8
<b>TOTAL</b>	16	21	5	6	3	6	13	6	8	6	3	2	4	7	106



**Εικόνα 1:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των ημερών στην ελιά. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριότερων ομάδων σε ποσοστά.

**Πίνακας 2.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια της κάθε νύχτας, αναλυτικά στην ελιά. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριοτέρων ομάδων σε απόλυτους αριθμούς.

ΕΛΙΑ (ΝΥΧΤΑ)	N28	N3	N4	N5	N6	N10	N11	N12	N13	N17	Σ
Araneae	1	3	0	0	1	5	0	1	0	1	12
Staphylinidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Coleoptera (άλλα)	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
Brachycera	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	5
Nematocera	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	7
Tephritidae	1	4	3	0	1	1	1	3	2	4	20
Γυμν.	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
Mollusca (άλλα)	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	5
Opiliones	5	1	3	3	3	2	0	1	0	0	18
Others	2	2	2	3	5	1	0	1	0	1	17
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>93</b>



**Εικόνα 2:** Σύνολο συλλήψεων των κυριοτέρων ομάδων οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των νυκτών συνολικά στην ελιά, εκφρασμένο σε ποσοστά.

Από τους παραπάνω πίνακες (1 & 2) και τις αντίστοιχες εικόνες (1 & 2), βλέπουμε ότι στην ελιά την ημέρα τα Brachycera και τα Nematocera είναι περισσότερα σε σχέση με τη νύχτα, γιατί όπως γνωρίζουμε τα δίπτερα είναι ως επί το πλείστον ημερόβιοι οργανισμοί. Παρόλα αυτά στην οικογένεια Tephritidae βλέπουμε ότι και την ημέρα και τη νύχτα οι συλλήψεις ήταν σχεδόν ίδιες.

Σε αντίθεση με τα προηγούμενα, οι γυμνοσάλιαγκες, τα Mollusca και τα



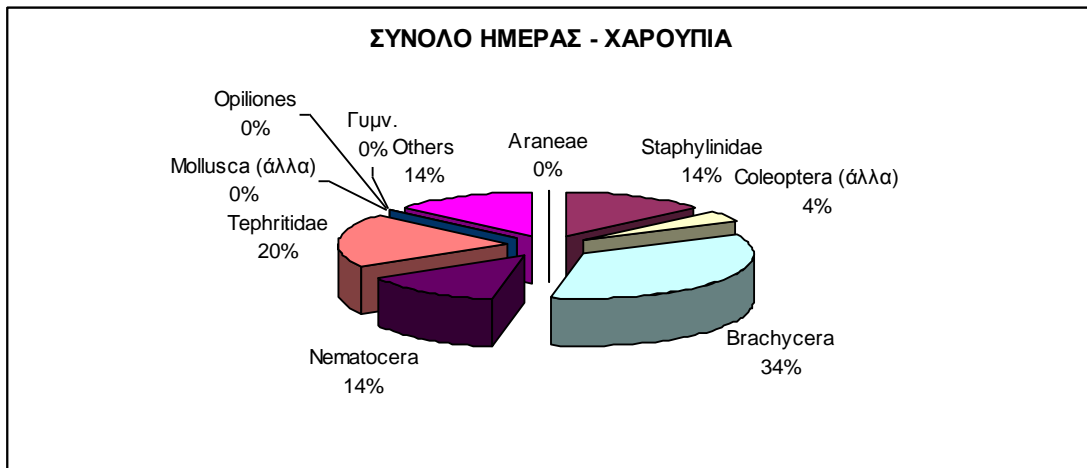
φαλάγγια βλέπουμε ότι τη νύχτα είχαν μεγαλύτερη κινητικότητα, αφού κυρίως είναι νυχτόβιοι οργανισμοί.

Στις αράχνες (Araneae) βλέπουμε ότι τα ποσοστά κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα και την ημέρα και τη νύχτα. Στα κολεόπτερα και τα Staphylinidae υπάρχει διαφορά ημέρας και νύχτας, και ήταν πιο πολλά την ημέρα.

### 3.2 ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗ ΧΑΡΟΥΠΙΑ

**Πίνακας 3.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των ημερών, αναλυτικά, στη χαρουπιά. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριοτέρων ομάδων σε απόλυτους αριθμούς.

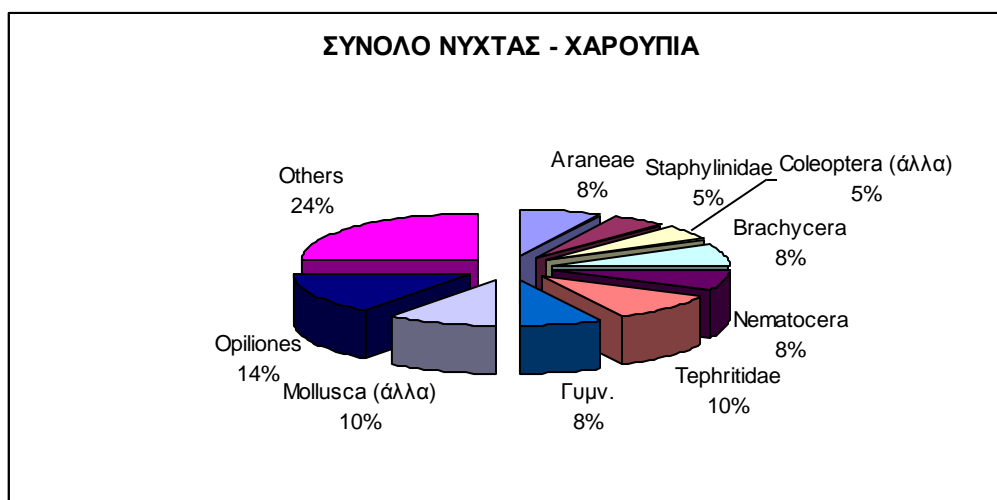
ΧΑΡΟΥΠΙΑ (ΗΜΕΡΑ)	H28	H29	H31	H3	H4	H5	H6	H7	H10	H11	H12	H13	H14	H17	Σ
Araneae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staphylinidae	0	1	0	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	7
Coleoptera (άλλα)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Brachycera	1	1	2	2	0	2	6	1	0	1	0	1	1	0	18
Nematocera	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	7
Tephritidae	0	1	1	1	2	0	1	1	1	0	0	0	2	0	10
Γυμν.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca (άλλα)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Opiliones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	2	0	7
<b>TOTAL</b>	1	7	5	5	3	2	10	2	3	4	2	2	5	0	51



**Εικόνα 3:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των ημερών στη χαρουπιά. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριότερων ομάδων σε ποσοστά.

**Πίνακας 4.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια της κάθε νύχτας, αναλυτικά στη χαρουπιά. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριοτέρων ομάδων σε απόλυτους αριθμούς.

ΧΑΡΟΥΠΙΑ (ΝΥΧΤΑ)	N28	N3	N4	N5	N6	N10	N11	N12	N13	N17	Σ
Araneae	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	3
Staphylinidae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Coleoptera (άλλα)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Brachycera	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
Nematocera	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Tephritidae	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	4
Γυμν.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Mollusca (άλλα)	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4
Opiliones	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6
Others	3	0	1	1	3	0	0	1	1	0	10
<b>TOTAL</b>	10	10	5	1	3	2	3	4	2	0	40



**Εικόνα 4:** Σύνολο συλλήψεων των κυριοτέρων ομάδων οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των νυκτών συνολικά στη χαρουπιά, εκφρασμένο σε ποσοστά.

Εδώ βλέπουμε πάλι τα Brachycera και τα Nematocera να είναι περισσότερα την ημέρα, τα Tephritidae όμως είναι περισσότερα την ημέρα, ενώ στην ελιά ήταν σχεδόν εξίσου άφθονα και την ημέρα και τη νύχτα.

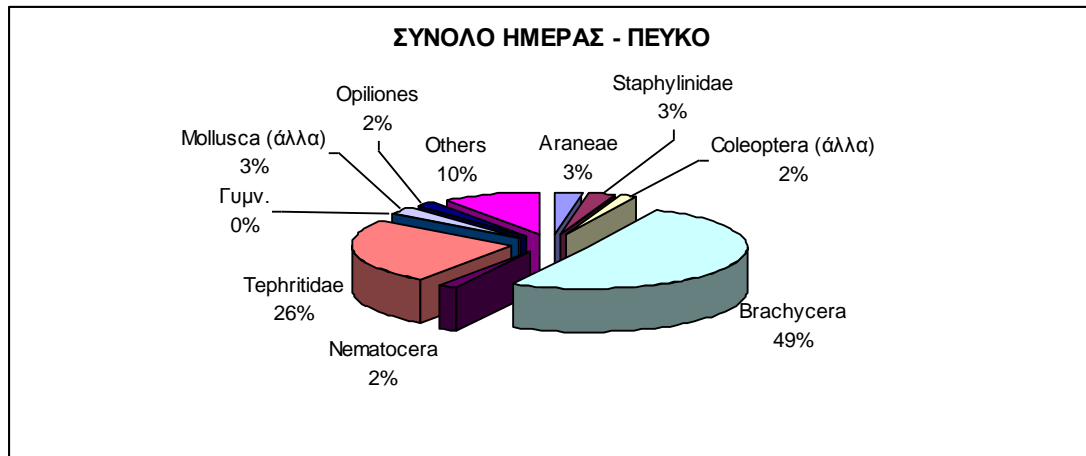
Τη νύχτα βλέπουμε μονοψήφια ή χαμηλά διψήφια ποσοστά (εικ.4) στους γυμνοσάλιαγκες, τα σαλιγκάρια και τα φαλάγγια, αλλά την ημέρα δεν συλλέξαμε

ούτε ένα. Τα Staphylinidae είναι πιο πολλά κατά την ημέρα. Στα κολεόπτερα από τις εικόνες ( 3 & 4) βλέπουμε ότι τα ποσοστά είναι περίπου ίδια και την ημέρα και τη νύχτα. Οι αράχνες είχαν μεγαλύτερο ποσοστό κατά την διάρκεια της νύχτας σύμφωνα με τις εικόνες ( 3 & 4).

### 3.3.ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΥΚΟ

**Πίνακας 5.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των ημερών, αναλυτικά, στο πεύκο. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριοτέρων ομάδων σε απόλυτους αριθμούς.

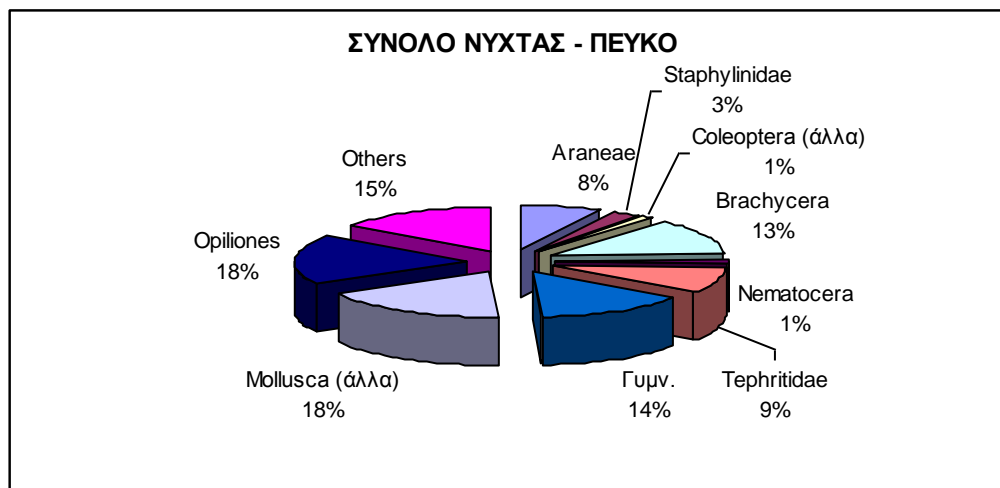
ΠΕΥΚΟ (ΗΜΕΡΑ)	H28	H29	H31	H3	H4	H5	H6	H7	H10	H11	H12	H13	H14	H17	Σ
Araneae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Staphylinidae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Coleoptera (άλλα)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Brachycera	2	4	0	1	3	4	10	5	5	2	2	7	1	9	55
Nematocera	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tephritidae	5	6	2	5	0	0	0	0	1	1	4	1	1	2	28
Γυμν.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca (άλλα)	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Opiliones	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Others	1	2	0	0	1	0	4	0	0	0	2	0	1	0	11
<b>TOTAL</b>	12	14	2	7	5	4	16	6	7	4	9	8	3	12	109



**Εικόνα 5.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των ημερών στο πεύκο. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριότερων ομάδων σε ποσοστά.

**Πίνακας 6.:** Σύνολο οργανισμών κατά τη διάρκεια της κάθε νύχτας, αναλυτικά στο πεύκο. Παρουσιάζονται οι συλλήψεις των κυριότερων ομάδων σε απόλυτους αριθμούς.

ΠΕΥΚΟ (ΝΥΧΤΑ)	N28	N3	N4	N5	N6	N10	N11	N12	N13	N17	Σ
Araneae	4	1	0	0	1	0	1	0	0	1	8
Staphylinidae	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3
Coleoptera (άλλα)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Brachycera	2	0	0	0	1	0	4	4	1	2	14
Nematocera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Tephritidae	0	2	2	0	0	2	2	1	0	1	10
Γυμνοσάλιαγκες.	2	2	1	1	5	1	0	1	2	0	15
Mollusca (άλλα)	0	1	4	1	2	0	2	2	7	0	19
Opiliones	1	1	1	4	2	2	1	4	1	2	19
Others	1	0	1	3	1	1	2	1	4	2	16
<b>TOTAL</b>	10	7	9	9	12	7	13	14	17	8	106



**Εικόνα 6:** Σύνολο συλλήψεων των κυριότερων ομάδων οργανισμών κατά τη διάρκεια όλων των νυκτών συνολικά στο πεύκο, εκφρασμένο σε ποσοστά.

Από τους πίνακες (5 & 6) και τα κυκλικά διαγράμματα (5 & 6), βλέπουμε ότι στα πεύκα βρήκαμε πολλά δίπτερα Brachycera την ημέρα και λιγότερα τη νύχτα. Επίσης πολλοί στο σύνολο ήταν οι γυμνοσάλιαγκες, τα σαλιγκάρια και τα φαλάγγια κατά τη νύχτα. Στις υπόλοιπες ομάδες βλέπουμε τα ίδια ποσοστά και την ημέρα και τη νύχτα, εκτός από τις αράχνες που είναι περισσότερες τη νύχτα.

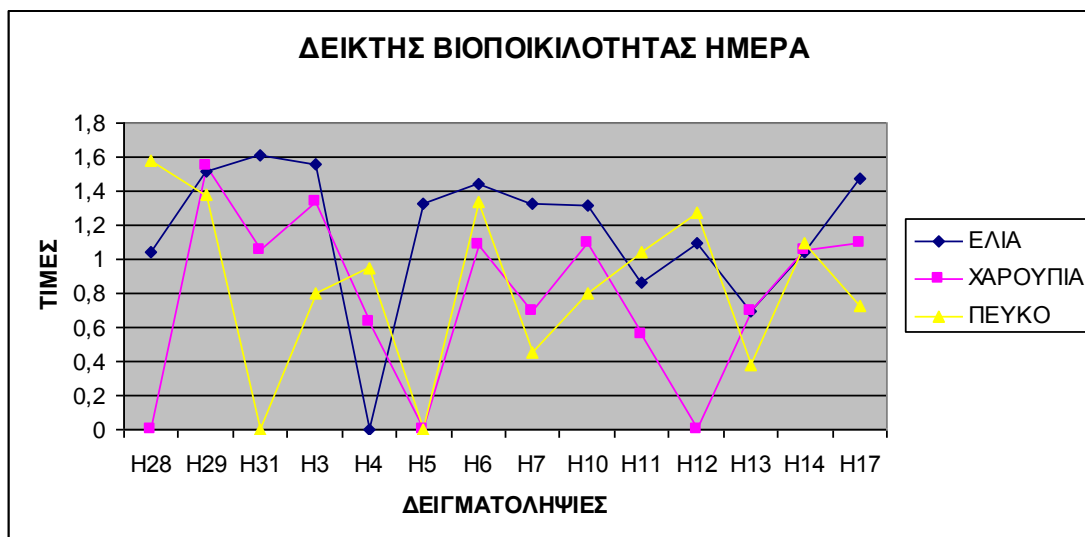


Συγκριτικά με τα άλλα δέντρα στα πεύκα συλλέξαμε τους περισσότερους οργανισμούς. Στις χαρουπιές συλλέξαμε λιγότερους οργανισμούς από την ελιά και το πεύκο.

### 3.4 ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

**Πίνακας 7:** Δείκτης βιοποικιλότητας κατά την διάρκεια όλων των ημερών στα τρία φυτικά είδη ξεχωριστά, αλλά και στο σύνολό τους.

<b>SHANNON (ΗΜΕΡΑ)</b>	<b>H28</b>	<b>H29</b>	<b>H31</b>	<b>H3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>	<b>H10</b>	<b>H11</b>	<b>H12</b>	<b>H13</b>	<b>H14</b>	<b>H17</b>
<b>ΕΛΙΑ</b>	1,04	1,52	1,61	1,561	0	1,33	1,44	1,33	1,32	0,868	1,1	0,693	1,04	1,475
<b>ΧΑΡΟΥΠΙΑ</b>	0	1,55	1,05	1,332	0,64	0	1,09	0,693	1,1	0,562	0	0,693	1,055	1,099
<b>ΠΕΥΚΟ</b>	1,58	1,38	0	0,796	0,95	0	1,33	0,451	0,8	1,04	1,27	0,377	1,099	0,721
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ</b>	1,61	1,82	1,79	1,61	1,37	1,12	1,68	1,352	1,57	1,433	1,63	0,721	1,286	1,34

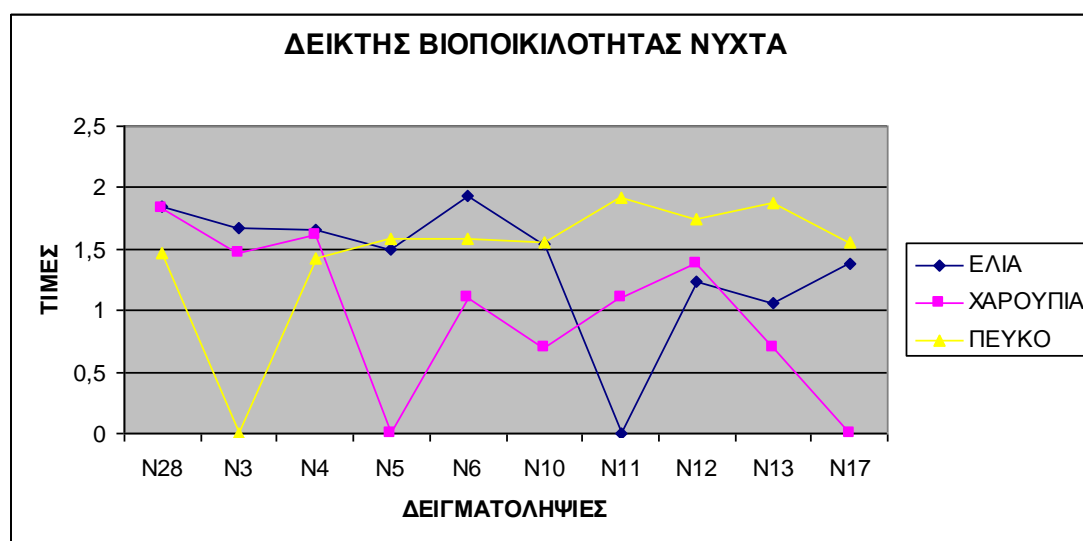


**Εικόνα 7:** Απεικόνιση του δείκτη βιοποικιλότητας κατά την διάρκεια όλων των ημερών στα τρία φυτικά είδη, ξεχωριστά.

Από τον πίνακα και την εικόνα 7 φαίνεται ότι στην ελιά ο δείκτης βιοποικιλότητας είναι υψηλότερος σε σχέση με την χαρουπιά και το πεύκο. Μόνο στην πέμπτη δειγματοληψία (H4) ο δείκτης βιοποικιλότητας είναι μηδέν, επειδή παρόλο που υπήρχαν συλλήψεις (πίνακας 1), ήταν από μία μόνο ομάδα οργανισμών. Η χαρουπιά έχει το μικρότερο δείκτη βιοποικιλότητας συγκριτικά με τα άλλα δύο φυτικά είδη.

**Πίνακας 8.:** Δείκτης βιοποικιλότητας κατά την διάρκεια της κάθε νύχτας στα τρία φυτικά είδη ξεχωριστά, αλλά και στο σύνολό τους.

SHANNON (ΝΥΧΤΑ)	N28	N3	N4	N5	N6	N10	N11	N12	N13	N17
ΕΛΙΑ	1,84	1,67	1,66	1,494	1,94	1,54	0	1,242	1,05	1,386
ΧΑΡΟΥΠΙΑ	1,83	1,47	1,61	0	1,1	0,69	1,1	1,386	0,69	0
ΠΕΥΚΟ	1,47	0	1,43	1,581	1,58	1,55	1,93	1,748	1,87	1,56
ΣΥΝΟΛΙΚΟ	2,2	1,83	2	1,796	2,32	1,89	2,08	2,057	1,99	1,804

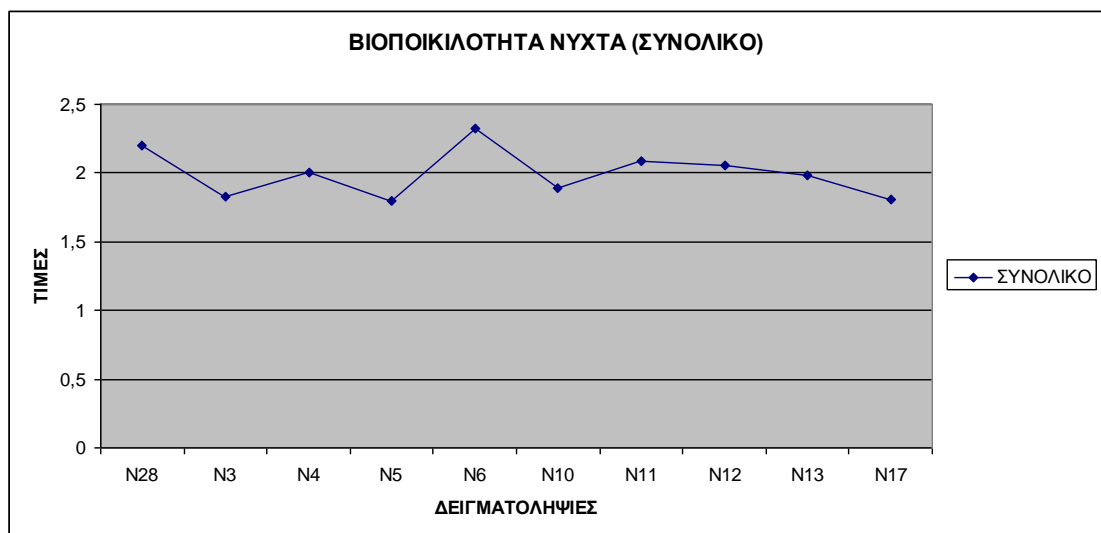


**Εικόνα 8.:** Απεικόνιση του δείκτη βιοποικιλότητας κατά την διάρκεια της κάθε νύχτας στα τρία φυτικά είδη, ξεχωριστά.

Από την παραπάνω εικόνα βλέπουμε ότι τις πρώτες ημέρες ο δείκτης βιοποικιλότητας είναι υψηλότερος στην ελιά και χαμηλότερος στο πεύκο, ενώ προς το τέλος φαίνεται να αυξάνεται στο πεύκο και να μειώνεται στην ελιά. Η χαρουπιά πάλι έχει μικρότερο δείκτη εκτός από κάποια σημεία που είναι σχεδόν ίδιος με την ελιά τις πρώτες μέρες.



**Εικόνα 9:** Απεικόνιση του δείκτη βιοποικιλότητας κατά την διάρκεια όλων των ημερών στο σύνολο των τριών φυτικών ειδών.



**Εικόνα 10.:** Απεικόνιση του δείκτη βιοποικιλότητας κατά την διάρκεια της κάθε νύχτας στο σύνολο των τριών φυτικών ειδών.

Από τις εικόνες 9 και 10 και τους πίνακες 7 και 8 φαίνεται ότι ο δείκτης βιοποικιλότητας είναι μεγαλύτερος κατά την διάρκεια της νύχτας, και παραμένει σχεδόν σταθερός σε όλη τη διάρκεια της. Την ημέρα έχει πολλές εναλλαγές, και είναι σε χαμηλά επίπεδα οι τιμές του, δηλαδή ο μικρότερος δείκτης της νύχτας είναι ο υψηλότερος της ημέρας.

### 3.5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματά μας τα μεταφέραμε στο υπολογιστικό - στατιστικό πακέτο SPSS 17.0, για να ελέγξουμε πόσο είναι στατιστικά σημαντικές οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ των συλλήψεων ημέρας και νύχτας και ανάλογα με το φυτικό είδος, κάτω από το οποίο είχαν τοποθετηθεί οι παγίδες. Ελέγξαμε ξεχωριστά τις εννέα κύριες ομάδες.

**ANOVA**  
**ΓΥΜΝΟΣΑΛΙΑΓΚΕΣ**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18,175	5	3,635	8,985	,000
Within Groups	26,700	66	,405		
Total	44,875	71			

Όπως φαίνεται από την ANOVA τα αποτελέσματα στις έξι δοκιμαζόμενες μεταχειρίσεις (ελιά-ημέρα, χαρουπιά-ήμερα, πεύκο ημέρα, ελιά-νύχτα, χαρουπιά-νύχτα, πεύκο-νύχτα) παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις γυμνοσαλιάγκων με επίπεδο σημαντικότητας >99%.

<b>ΓΥΜΝΟΣΑΛΙΑΓΚΕΣ</b>			
ΦΥΤΑ - ΩΡΑ	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey HSD <sup>a,b</sup> 1(ΕΛΙΑ-ΗΜ)	14	,00	
2(ΧΑΡ-ΗΜ)	14	,00	
3(ΠΕΥΚ-ΗΜ)	14	,00	
4(ΕΛΙΑ-ΝΥ)	10	,30	
5(ΧΑΡ-ΝΥ)	10	,30	
6(ΠΕΥΚ-ΝΥ)	10		1,50
Sig.		,863	1,000

Συμφωνούν και όλοι οι άλλοι post hoc δείκτες που χρησιμοποιήσαμε (LSD, Duncan και Scheffe).

## ANOVA

## Brachycera

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	107,153	5	21,431	6,849	,000
Within Groups	206,500	66	3,129		
Total	313,653	71			

Όπως φαίνεται από την ANOVA τα αποτελέσματα στις έξι δοκιμαζόμενες μεταχειρίσεις (ελιά-ημέρα, χαρουπιά-ημέρα, πεύκο ημέρα, ελιά-νύχτα, χαρουπιά-νύχτα, πεύκο-νύχτα) παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις βραχυκέρων δίπτερον με επίπεδο σημαντικότητας >99%.

Brachycera				
		N	Subset for alpha = 0.05	
ΦΥΤΑ_ΩΡΑ			1	2
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	5(X-N)	10	,30	
	4(E-N)	10	,50	
	2(X-H)	14	1,29	
	6(Π-N)	10	1,40	
	1(E-H)	14	1,86	1,86
	3(Π-H)	14		3,93
	Sig.		,287	,065
Duncan <sup>a,b</sup>	5(X-N)	10	,30	
	4(E-N)	10	,50	
	2(X-H)	14	1,29	
	6(Π-N)	10	1,40	
	1(E-H)	14	1,86	
	3(Π-H)	14		3,93
	Sig.		,061	1,000

Ο δείκτης LSD συμπίπτει με του Duncan, ο Scheffe συμφωνεί με του Tukey

ANOVA

Mollusca (Gastropoda)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27,496	5	5,499	6,959	,000
Within Groups	52,157	66	,790		
Total	79,653	71			

Όπως φαίνεται από την ANOVA τα αποτελέσματα στις έξι δοκιμαζόμενες μεταχειρίσεις (ελιά-ημέρα, χαρουπιά-ήμερα, πεύκο ημέρα, ελιά-νύχτα, χαρουπιά-νύχτα, πεύκο-νύχτα) παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις γαστεροπόδων με επίπεδο σημαντικότητας >99%.

Mollusca (Gastropoda)

ΦΥΤΑ_ΩΠΑ	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey HSD <sup>a,b</sup>			
1(E-H)	14	,00	
2(X-H)	14	,00	
3(Π-H)	14	,21	
5(X-N)	10	,40	
4(E-N)	10	,50	
6(Π-N)	10		1,90
Sig.		,751	1,000

Συμφωνεί ο LSD, ο Duncan και ο Scheffe.



**ANOVA**

**Opiliones**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	43,068	5	8,614	10,235	,000
Within Groups	55,543	66	,842		
Total	98,611	71			

Όπως φαίνεται από την ANOVA τα αποτελέσματα στις έξι δοκιμαζόμενες μεταχειρίσεις (ελιά-ημέρα, χαρουπιά-ήμερα, πεύκο ημέρα, ελιά-νύχτα, χαρουπιά-νύχτα, πεύκο-νύχτα) παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις φαλαγγίων με επίπεδο σημαντικότητας >99%.

**Opiliones**

		N	Subset for alpha = 0.05	
ΦΥΤΑ_ΩΡΑ			1	2
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	2(X-H)	14	,00	
	1(E-H)	14	,07	
	3(Π-H)	14	,14	
	5(X-N)	10	,60	
	4(E-N)	10		1,80
	6(Π-N)	10		1,90
	Sig.			,615
Scheffe <sup>a,b</sup>	2(X-H)	14	,00	
	1(E-H)	14	,07	
	3(Π-H)	14	,14	
	5(X-N)	10	,60	,60
	4(E-N)	10		1,80
	6(Π-N)	10		1,90
	Sig.			,776

Οι post hoc δείκτες LSD Duncan συμφωνούν με αυτόν του Tukey.

**ANOVA**

**Araneae**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13,289	5	2,658	2,895	,020
Within Groups	60,586	66	,918		
Total	73,875	71			

Όπως φαίνεται από την ANOVA τα αποτελέσματα στις έξι δοκιμαζόμενες μεταχειρίσεις (ελιά-ημέρα, χαρουπιά-ημέρα, πεύκο ημέρα, ελιά-νύχτα, χαρουπιά-νύχτα, πεύκο-νύχτα) παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις αραχνών με επίπεδο σημαντικότητας >95%.

**Araneae**

	ΦΥΤΑ_ΩΡΑ	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD <sup>a,b</sup>	2(X-H)	14	,00		
	3(Π-H)	14	,21	,21	
	5(X-N)	10	,30	,30	
	6(Π-N)	10	,80	,80	
	1(E-H)	14	,93	,93	
	4(E-N)	10		1,20	
	Sig.			,193	,144
Duncan <sup>a,b</sup>	2(X-H)	14	,00		
	3(Π-H)	14	,21	,21	
	5(X-N)	10	,30	,30	
	6(Π-N)	10	,80	,80	,80
	1(E-H)	14		,93	,93
	4(E-N)	10			1,20
	Sig.			,069	,105

Ο δείκτης του Scheffe δεν παρουσιάζει διακρίσεις μεταξύ των μεταχειρίσεων.

**ANOVA**

**Tephritidae**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	26,592	5	5,318	2,815	,023
Within Groups	124,686	66	1,889		
Total	151,278	71			

Όπως φαίνεται από την ANOVA τα αποτελέσματα στις έξι δοκιμαζόμενες μεταχειρίσεις (ελιά-ημέρα, χαρουπιά-ημέρα, πεύκο ημέρα, ελιά-νύχτα, χαρουπιά-νύχτα, πεύκο-νύχτα) παρουσιάζουν διαφορές στις συλλήψεις δίπτερων της οικογένειας Tephritidae με επίπεδο σημαντικότητας >95%.

**Tephritidae**

	ΦΥΤΑ_ΩΡΑ	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a,b</sup>	5(X-N)	10	,40	
	2(X-H)	14	,71	
	6(Π-N)	10	1,00	1,00
	1(E-H)	14	1,57	1,57
	3(Π-H)	14		2,00
	4(E-N)	10		2,00
	Sig.		,063	,113

Οι δείκτες των Scheffe και Tukey δεν παρουσιάζουν διακρίσεις μεταξύ των μεταχειρίσεων.

Για τρεις ομάδες, 1) τα Νηματόκερα Δίπτερα, καθώς και για 2) τα Κολεόπτερα τόσο της Οικογένειας Staphylinidae, όσο και για 3) τα υπόλοιπα Κολεόπτερα, που καταγράφηκαν στην Τάξη, δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές.

## 4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνονται ξεκάθαρα σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην ημέρα και τη νύχτα, σε ότι αφορά δύο μεταβλητές, α) σε ότι αφορά το απόλυτο μέγεθος των συλλήψεων, την ημέρα είχαμε περισσότερες συλλήψεις σε σχέση με τη νύχτα και στα τρία φυτικά είδη αλλά β) αντίθετα ο δείκτης βιοποικιλότητας είναι πολύ μεγαλύτερος τη νύχτα, αυτό δείχνει ότι τη νύχτα «κυκλοφορούσαν» και συλλαμβάνονταν οργανισμοί διαφορετικών ομάδων σε αναλογίες πιο συγκρίσιμες απ' ότι την ημέρα, όπου κυριαρχούσαν λίγες ομάδες (κυρίως Δίπτερα).

Τους περισσότερους οργανισμούς τους συλλέξαμε σε παγίδες κάτω από φυτά Τραχείας Πεύκης, όμως τον μεγαλύτερο δείκτη βιοποικιλότητας τον είχε η περιοχή (μικροπεριβάλλον) με Ελιές, αλλά μόνο την ημέρα. Τη νύχτα και στο πεύκο προς το τέλος των δειγματοληψιών φαίνεται ο δείκτης βιοποικιλότητας να είναι μεγαλύτερος.

Στη χαρουπιά είχαμε τις λιγότερες συλλήψεις από τα άλλα δυο φυτικά είδη. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε 1) την πυκνότητα των πληθυσμών τους, 2) την κινητικότητα αυτών των οργανισμών στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα, 3) επικλινές έδαφος, 4) κακή τοποθέτηση παγίδων (αν και κάθε φορά τις ελέγχαμε).

Από τις 9 κύριες ομάδες που ελέγξαμε με τη μέθοδο της ANOVA οι 6 από αυτές, [οι Γυμνοσάλιαγκες, τα Βραχύκερα Δίπτερα, τα Γαστερόποδα (Mollusca), τα Φαλάγγια, οι Αράχνες και η οικογένεια Terphritidae], είχαν σημαντικά στατιστικές διαφορές μεταξύ τους, σε σχέση με το φυτικό ενδιαίτημα και το χρονικό διάστημα που καταγράφηκαν. Οι τέσσερις πρώτες σε επίπεδο εμπιστοσύνης άνω του 99% και οι άλλες δύο (Αράχνες και η οικογένεια Terphritidae) σε επίπεδο 95%. Τέλος στις υπόλοιπες τρεις από τις άφθονες ομάδες, (τα Νηματόκερα Δίπτερα, τα Κολεόπτερα τόσο της Οικογένειας Staphylinidae, όσο και για τα υπόλοιπα Κολεόπτερα που καταγράφηκαν στην Τάξη), δεν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αραμπατζής, Θ. 1998.** Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα. Τόμος 1. Δράμα, Οικολογική Κίνηση Δράμας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, σελ.292.
- Αραμπατζής, Θ. 2001.** Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα. Τόμος 2. Δράμα, Οικολογική Κίνηση Δράμας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, σελ.435
- Harde, K.W., Hammond P.M., F. Severa. 1984.** A field Guide in colour to beetles. Octopus, 334 pp.
- Jones D., 1983.** The country Life Guide to Spiders of Britain and Northern Europe. Hamlyn Publishing Group Limited, London. 320 pp.
- Καπετανάκης, Ε. 2003.** Γεωργική Εντομολογία. Ηράκλειο, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, σελ.141.
- Μυλωνάς Α. Μ., 1982.** Μελέτη πάνω στη ζωογεωγραφία και οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Αθηνών σελ.236.
- Πελεκάσης Κ.Ε.Δ. 1986.** Μαθήματα γεωργικής εντομολογίας. Αθήνα. σελ. 357.
- Pfleger V. & Chatfield J. 1983.** A guide to snails of Britain and Europe. Hamlyn Publish. Prague, pp. 216.
- Στάθης, Ι., Κολλάρος, Δ., Κασαπίδης, Π. 2003-2004.** Εργαστηριακές ασκήσεις, Γενικής Οικολογίας. Ηράκλειο. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, σελ. 87.

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://en.wikipedia.org/wiki/Tephritidae>

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

[www.biodiversityexplorer.org](http://www.biodiversityexplorer.org) (Opiliones)

[bugguide.net](http://bugguide.net) (Tephritidae)

<http://www.dereila.ca/whispers/spiders.html> (Araneae)

<http://www.insecte.org/forum/viewtopic.php?f=1&t=30872> (Staphylinidae)

[http://soilbugs.massey.ac.nz/collection\\_pitfall.php](http://soilbugs.massey.ac.nz/collection_pitfall.php) (Σκίτσο παγίδας, Υλικά και Μέθοδοι)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Συλλήψεις πρώτης και τελευταίας ημέρας και νύχτας (ενδεικτικά)

ΗΜΕΡΑ (28/01/2014)	ΕΛΙΑ				ΧΑΡΟΥΠΙΑ				ΠΕΥΚΟ				ΣΥΝΟΛΟ
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Araneae									1	1			2
Coleoptera (Curculionidae)													0
Coleoptera (Scarabaeidae)													0
Coleoptera (Staphylinidae)													0
Oryzaephilus													0
Coleoptera (άλλα)	1	1	1	1								1	5
Collembola													0
Diplopoda													0
Diptera (Brachycera)		2	1	1		1				1		1	7
Diptera (Nematocera)	3	1	3	1					1				9
Diptera (Tephritidae)									3	1	1		5
Formicidae													0
Hemipt./Heteropt.													0
Homoptera (aphids)													0
Homoptera (τζιτζικιάκια)													0
Hymenoptera													0
Isopoda												1	1
Larvae (Lepidoptera)													0
Lepidoptera													0
Mollusca (γυμνοσ.)													0
Mollusca (Mastus)													0
Mollusca (άλλα)													0
Oligochaeta (γεωσκώληκες)													0
Opiliones (φαλάγγια)													0
Orthoptera													0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>29</b>

NYXTA (28/01/2014)	ΕΛΙΑ				ΧΑΡΟΥΠΙΑ				ΠΕΥΚΟ				ΣΥΝΟΛΟ
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Araneae	1										3	1	5
Coleoptera (Curculionidae)				1									1
Coleoptera (Scarabaeidae)													0
Coleoptera (Staphylinidae)				1				1					2
Oryzaephilus													0
Coleoptera (άλλα)		1		2		1							4
Collembola	1				1		2					1	5
Diplopoda													0
Diptera (Brachycera)									2				2
Diptera (Nematocera)	2	1		1	2								6
Diptera (Tephritidae)		1											1
Formicidae													0
Hemipt./Heteropt.													0
Homoptera (aphids)													0
Homoptera (τζιτζικάκια)													0
Hymenoptera													0
Isopoda													0
Larvae (Lepidoptera)													0
Lepidoptera													0
Mollusca (γυμνοσ.)								1	2				3
Mollusca (Mastus)													0
Mollusca (άλλα)							1						1
Oligochaeta (γεωσκώληκες)													0
Opiliones (φαλάγγια)		3		2		1					1		7
Orthoptera													0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>37</b>



ΗΜΕΡΑ (17/02/2014)	ΕΛΙΑ				ΧΑΡΟΥΠΙΑ				ΠΕΥΚΟ				ΣΥΝΟΛΟ	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Araneae														0
Coleoptera (Curculionidae)														0
Coleoptera (Scarabaeidae)														0
Coleoptera (Staphylinidae)				1										1
Oryzaephilus														0
Coleoptera (άλλα)								1			1			2
Collembola														0
Diplopoda														0
Diptera (Brachycera)			1		1				3	1		5		11
Diptera (Nematocera)			1											1
Diptera (Tephritidae)			3				1		2					6
Formicidae														0
Hemipt./Heteropt.														0
Homoptera (aphids)														0
Homoptera (τζιτζικάκια)														0
Hymenoptera			1											1
Isopoda														0
Larvae (Lepidoptera)														0
Lepidoptera														0
Mollusca (γυμνοσ.)														0
Mollusca (Mastus)														0
Mollusca (άλλα)														0
Oligochaeta (γεωσκώληκες)														0
Opiliones (φαλάγγια)														0
Orthoptera														0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>		<b>22</b>

ΝΥΧΤΑ (17/02/2014)	ΕΛΙΑ				ΧΑΡΟΥΠΙΑ				ΠΕΥΚΟ				ΣΥΝΟΛΟ
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Araneae	1									1			2
Coleoptera (Curculionidae)													0
Coleoptera (Scarabaeidae)													0
Coleoptera (Staphylinidae)													0
Oryzaephilus													0
Coleoptera (άλλα)		1											1
Collembola										1	1		2
Diplopoda				1									1
Diptera (Brachycera)		1							1		1		3
Diptera (Nematocera)													0
Diptera (Tephritidae)	3			1					1				5
Formicidae													0
Hemipt./Heteropt.													0
Homoptera (aphids)													0
Homoptera (τζιτζικάκια)													0
Hymenoptera													0
Isopoda													0
Larvae (Lepidoptera)													0
Lepidoptera													0
Mollusca (γυμνοσ.)													0
Mollusca (Mastus)													0
Mollusca (άλλα)													0
Oligochaeta (γεωσκώληκες)													0
Opiliones (φαλάγγια)											1	1	2
Orthoptera													0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>16</b>