



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**«ΜΕΛΕΤΗ ΝΥΧΘΗΜΕΡΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΙΚΗΣ ΠΑΝΙΔΑΣ ΣΕ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ, ΕΛΙΑΣ, ΑΜΠΕΛΙΟΥ, ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ -
ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ ΕΚΤΑΣΗ»**

ΕΡΤΖΙΑΣΟΓΛΟΥ ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΝΑΝΙΑΣ

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
"Εφαρμοσμένη Επιστήμη και Τεχνολογία στη Γεωπονία"**

2023

ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:ΚΟΛΛΑΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΑ:ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΙΔΡΥΜΑ/ΦΟΡΕΑΣ:ΕΛΜΕΠΑ

2. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:ΤΡΙΧΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΑ: ΈΦΟΡΟΣ ΣΥΛΛΟΓΩΝ ΑΡΘΡΟΠΟΔΩΝ
ΙΔΡΥΜΑ/ΦΟΡΕΑΣ:ΜΟΥΣΕΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ

3. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:ΚΑΜΠΟΥΡΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
ΙΔΙΟΤΗΤΑ:ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΙΔΡΥΜΑ/ΦΟΡΕΑΣ:ΕΛΜΕΠΑ

**ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΥΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΕΛΜΕΠΑ**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε στο εργαστήριο Οικολογίας του Τμήματος Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου. Αυτή τη στιγμή που το έργο έχει ολοκληρωθεί, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή Κολλάρο Δημήτριο για την ευκαιρία που μου έδωσε να εργαστώ στο εργαστήριό του και να προσπαθήσω να φέρω σε πέρας ένα, όπως αποδείχθηκε, δύσκολο έργο. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Απόστολο Τριχά, για την πολύτιμη βοήθειά του στην αναγνώριση πολλών κολεοπτέρων σε επίπεδο είδους. Θα ήταν πρέπον να ευχαριστήσω τον φίλο μου Χρυσό Παναγιώτη, για την προσπάθειά του να με βοηθήσει τόσο στο πειραματικό μέρος, όσο και στην συγγραφή της παρούσας διατριβής με τις συμβουλές του.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	VI
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VII
ABSTRACT	X
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 «ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ»	1
1.2 ΕΛΙΑ	2
1.3 ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ.....	4
1.4 ΑΜΠΕΛΙ	5
1.5 ΈΚΤΑΣΗ ΜΕ ΑΥΤΟΦΥΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ	6
1.6 ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
2 ΜΕΣΟ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΑΝΙΔΑ ΕΛΑΦΟΥΣ	8
2.1 PHYLUM ARTHROPODA (ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2 ORDER LUMBRICULIDA (LUMBRICINA)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3 CLASS MAMMALIA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	22
3.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ.....	22
3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΔΕΙΚΤΕΣ	24
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	26
4.1 ΟΙ ΟΜΑΔΕΣ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗ	26
5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ	45
6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	66
6.1 ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	66
6.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αποσκοπεί τόσο στην ποσοτική, όσο και στην ποιοτική καταγραφή, κυρίως της εδαφόβιας και λιγότερο της ιπτάμενης μεσοπανίδας. Το πειραματικό μέρος της εργασίας, πραγματοποιήθηκε στον χώρο του αγροκτήματος του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου, ενώ η προετοιμασία και η αναγνώριση έγιναν στο εργαστήριο οικολογίας, με την βοήθεια του εργαστηριακού του εξοπλισμού. Το πειραματικό στάδιο διεξάχθηκε σε πέντε διαφορετικούς τύπους αγροοικοσυστημάτων. Τοποθετήθηκαν παγίδες παρεμβολής εδάφους (pitfall traps), σε καλλιεργούμενες εκτάσεις εσπεριδοειδών (οικ. Rutaceae), ελιάς (*Olea europaea*), αμπελιού (*Vitis vinifera*) και αρωματικών - φαρμακευτικών φυτών (οικ. Lamiaceae). Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκε μία χερσαία έκταση αυτοφυούς βλάστησης της περιοχής. Ως κριτήριο μελέτης των οργανισμών, ως προς την αφθονία και την ποικιλότητα αυτών, ερευνήθηκε η δραστηριότητά τους, τις ώρες της ημέρας και της νύχτας.

Για την δειγματοληψία της μεσοπανίδας με την μέθοδο παγίδων παρεμβολής, όπως σε παρόμοιες μελέτες, χρησιμοποιήθηκε προπυλενογλυκόλη ως υγρό παγίδευσης, που έχει διπλό ρόλο, αφού θανατώνει και συντηρεί ταυτόχρονα τα δείγματα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επιπλέον δεν έχει προσελκυστικές ή απωθητικές ιδιότητες και για αυτό είναι αρκετά αποτελεσματική ως συντηρητικό. Η συλληψιμότητα των ζώων εξαρτάται, όπως αναφέρεται βιβλιογραφικά, από την αφθονία και την κινητικότητα αυτών. Σε κάθε αγροτεμάχιο, τοποθετήθηκαν 4 παγίδες παρεμβολής εδάφους και συλλάμβαναν τα ζώα με βάση την κινητικότητά τους τις ημερήσιες ώρες και 4 αντίστοιχες παγίδες που συλλάμβαναν τα ζώα με βάση την κινητικότητά τους τις νυχτερινές ώρες. Οι παγίδες αυτές τοποθετήθηκαν κατά ζεύγη, έτσι ώστε να «καταγράφουν» την κινητικότητα των οργανισμών καθ' όλη την διάρκεια του 24ώρου. Τις ώρες ανατολής καλύπτονταν πλήρως η παγίδα με την νυχτερινή κινητικότητα των οργανισμών και τις ώρες δύσης εμποδίζονταν η πτώση των οργανισμών με την ημερήσια κινητικότητα. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν με μία συγκεκριμένη διάταξη, έτσι ώστε να μην επηρεάζονται άμεσα από τα γειτνιάζοντα φυτά, αλλά με βάση το πεδίο και την διάταξη των φυτών στον χώρο, για την φερεγγυότητα των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών. Ο συνολικός αριθμός των παγίδων προσεγγίζει τις 40, για μεγαλύτερη στατιστική αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Η χρονική διάρκεια του πειράματος

πραγματοποιήθηκε τις εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας, με 3 συνεχόμενες εβδομαδιαίες συλλήψεις, για την ανοιξιάτικη περίοδο του 2021 και πιο συγκεκριμένα τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο και 1 εβδομάδα του Ιουνίου. Οι οργανισμοί συλλέγονταν και εγκλείονταν, μαζί με την παγίδα παρεμβολής εδάφους, σε ειδικά σακουλάκια, για την προστασία του δείγματος, ώστε να έφταναν στο εργαστήριο αδιατάρακτα τα δείγματα για την μετέπειτα μελέτη τους.

Στον εργαστηριακό χώρο διεξάχθηκε η ανάλυση των δειγμάτων με την χρήση κατάλληλου εργαστηριακού εξοπλισμού. Με την άφιξή τους στο εργαστήριο, πέρασαν από το στάδιο της απομάκρυνσης από κάθε είδους ξένη ύλη (π.χ. χώμα, πέτρες, φύλλα, βλαστοί, σπέρματα κτλ.) και ύστερα ταξινομήθηκαν μετά από μορφολογική αναγνώριση ανάλογα σε επίπεδο τάξης, οικογένειας, γένους και σε κάποιες περιπτώσεις είδους. Η εξέταση πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια σχετικών με την εξεταζόμενη ομάδα εργαστηριακών εγχειριδίων, που φέρουν πληθώρα από φωτογραφικό υλικό, σχέδια και αναλυτική μορφολογική και οικολογική περιγραφή (διατροφικές συνήθειες, οικοθέσεις κα.). Κατά την διαδικασία αναγνώρισης, εξαιτίας της ποικιλομορφίας και του μεγέθους των οργανισμών (της τάξεως μεγέθους χιλιοστών ή εκατοστών) έγινε η χρήση στερεοσκοπίου για μεγαλύτερη ευκρίνεια των μορφολογικών χαρακτηριστικών.

Όπως αναμενόταν σύμφωνα με τις διεθνείς βιβλιογραφικές αναφορές, συλλέχθηκαν λίγα μικρά εδαφόβια σπονδυλόζωα (πχ. μυγαλές, ποντίκια, ερπετά κτλ.), όμως κυρίως ασπόνδυλα διαφορετικών ταξινομικών ομάδων. Από το φύλο των αρθροπόδων συλλέχθηκαν έντομα με τις πιο αντιπροσωπευτικές τάξεις αυτών: τα κολεόπτερα, ημίπτερα, δίπτερα, υμενόπτερα, ψωκόπτερα, λεπιδόπτερα, ορθόπτερα, θυσάνουρα, δερμάπτερα, θυσανόπτερα, μηκόπτερα κα. Επίσης άλλα εξάποδα, όπως κολλέμβολα και δίπλουρα, καθώς και οργανισμούς που ανήκουν στην κλάση των αραχνιδίων όπως αράχνες, ακάρεα, ψευδοσκορπιοί, στην κλάση των χηλόποδων και διπλοπόδων, στην κλάση των χερσαίων καρκινοειδών, όπως ισόποδα, καθώς και σκώληκες από το φύλο των δακτυλιοσκωλήκων (Annelida). Από το φύλο των μαλακίων, οι χερσαίοι αντιπρόσωποί του, τα γαστερόποδα με κέλυφος ή χωρίς. Επίσης οι προνύμφες ολομετάβολων εντόμων (π.χ. Διπτέρων, Κολεοπτέρων) καταγράφηκαν χωριστά από τα αντίστοιχα ενήλικα έντομα της τάξης τους. Ορισμένες ομάδες, με διαφορετικό τρόπο ζωής, όπως τα μέλη της οικογένειας Formicidae, ταξινομήθηκαν ξεχωριστά από τα υπόλοιπα μέλη της τάξης τους (ιπτάμενα Υμενόπτερα). Από τις εξεταζόμενες ομάδες, έγινε προσπάθεια προσέγγισης οικογένειας, γένους ακόμη και ταξινόμηση σε είδος

όπου είναι εφικτό. Πέραν των εργαστηριακών εγχειριδίων, υπήρξε η επίβλεψη του υπεύθυνου καθηγητή, σε επικοινωνία με εξωτερικούς συνεργάτες. Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν από τα δείγματα, μεταφέρθηκαν σε υπολογιστικό φύλλο Excel, για τη διευκόλυνση τόσο των συγκρίσεων αυτών καθ' εαυτών, όσο και της οπτικοποίησής τους με τα κατάλληλα, ανά περίπτωση γραφήματα (όπως ιστογράμματα, καμπύλες, κυκλικά διαγράμματα – πίτες). Επίσης χρησιμοποιήθηκε και ο δείκτης Shannon για τη μέτρηση της βιοποικιλότητας του κάθε αγροοικοσυστήματος και ο δείκτης ομοιότητας Jaccard, που παρουσιάζουν μεταξύ τους.

Εν κατακλείδι διενεργήθηκαν στατιστικοί έλεγχοι (ANOVA) για την ποσοτικοποίηση της σημαντικότητας των παρατηρουμένων διαφορών. Προς υπολογιστική διευκόλυνση αυτών των στατιστικών ελέγχων έγινε η χρήση του υπολογιστικού στατιστικού πακέτου (SPSS 20). Έτσι προχωρώντας προς τη συζήτηση περί των αποτελεσμάτων της εργασίας, υπήρξε ένα μέτρο για το πόσο περισσότερο ή λιγότερο πιθανές είναι οι προκύπτουσες διαφορές και ομοιότητες.

ABSTRACT

Study of diurnal and nocturnal activity in terrestrial soil fauna in orchards of citrus, olivegroves, vineyards, aromatic and medicinal plants and a non-cultivated area.

This master's thesis aims at both the quantitative and the qualitative recording, mainly of the terrestrial moving and less of the flying mesofauna. The experimental part of the work was carried out at the farm of the Hellenic Mediterranean University, while the preparation and identification took place in the ecology laboratory, with the help of its equipment. The experimental stage was conducted in five different types of agroecosystems. Pitfall traps were placed in cultivated areas of citrus fruits (family Rutaceae), olive groves (*Olea europea*), vineyards (*Vitis vinifera*) and an area planted with aromatic - medicinal plants (family Lamiaceae). A terrestrial area of native vegetation of the region was used as a control. As a criterion for the study of the organisms, in terms of their abundance and diversity, their activity was investigated, during the hours of the day and night.

For the sampling of the mesofauna with the interference trap method, as in similar studies, propylene glycol was used as a trapping liquid, which has a dual role, since it simultaneously kills and preserves the samples for a long period of time. In addition, it has no attractive or repulsive properties and is therefore quite effective as a preservative. The catchability of animals depends, as reported in the literature, on their abundance and mobility. In each plot, 4 ground interference traps were placed and captured animals based on their mobility during daytime hours and 4 corresponding traps captured animals based on their mobility during nighttime hours. These traps were placed in pairs, so as to "record" the mobility of the organisms throughout the 24-hour period. During sunrise hours, the trap of nocturnal motility was completely covered to don't trap organisms, and during sunset hours, the fall of diurnal motility organisms was prevented. The traps were placed with a certain arrangement, so that the neighboring

plants are not directly affected, but based on the field and the arrangement of the plants in the space, for the solvency of the sampling results. The total number of traps approaches 40, for greater statistical reliability of the results. The duration of the experiment was carried out on working days of the week, with 3 consecutive weekly arrests, for the spring period of 2021 and more specifically in the months of March and April and 1 week of June. The organisms are collected and enclosed, together with the soil interference trap, in special bags, to protect the sample, so that it arrived at the laboratory undisturbed for its subsequent study.

In the laboratory, the analysis of the samples was carried out using appropriate laboratory equipment. Upon their arrival in the laboratory, they went through the stage of removing all kinds of foreign matter (e.g. soil, stones, leaves, shoots, seeds, etc.) and then they were classified after morphological identification according to the level of order, family, genus and in some cases species. The examination was carried out with the help of relevant laboratory manuals per examined group, which contain an abundance of photographic material, drawings and detailed morphological and ecological description (feeding habits, habitats, etc.). During the identification process, due to the diversity and size of the organisms (of the order of millimeters or centimeters), a stereoscope was used for greater clarity of the morphological characteristics.

According to the international bibliographic reports, a few small terrestrial vertebrates (eg flies, mice, reptiles, etc.) were collected, but mainly invertebrates of different taxonomic groups. From the genus of arthropods, we collect the expected insects with the most representative classes: Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Psokoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanura, Dermaptera, Thysanoptera, Mekoptera etc. Also other hexapods, such as coleopterans and diplopods, as well as organisms belonging to the class of arachnids such as spiders, mites, pseudoscorpions, to the class of chelopods and diplopods, to the class of terrestrial crustaceans, such as isopods, as well as worms from the phylum of annelids (Annelida). From the phylum of molluscs, whose representatives are gastropods with or without a shell, we had also a number of trapped invertebrates. Also, the larvae of holometabolous insects (eg Diptera, Coleoptera) were recorded separately from the corresponding adult insects of their order. Some groups, with different ways of life, such as members of the family Formicidae, were classified separately from the rest of their order (flying

Hymenoptera). From the examined groups, an attempt was made to approach family, genus and even classification into species where possible. In addition to the laboratory manuals, there was supervision by the responsible professor, in communication with external collaborators. The results obtained from the samples were transferred to an Excel spreadsheet, to facilitate both their own comparisons and their visualization with the appropriate, case-by-case graphs (such as histograms, curves, pie charts). The Shannon index was also used to measure the biodiversity of each agro-ecosystem and the Jaccard similarity index, which they present to each other.

In conclusion, statistical tests (ANOVA) were performed to quantify the significance of the observed differences. To facilitate the calculation of these statistical tests, the computer statistical package (SPSS 20) was used. Thus proceeding to the discussion of the results of the work, there was a measure of how more or less the resulting differences and similarities are not random ones.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 «Εσπεριδοειδή»

Η σημασία των εσπεριδοειδών στην παγκόσμια οικονομία και την γεωργία επηρεάζεται από την ταχεία εξάπλωση και την αύξηση της παραγωγής (Ποντίκης, 2003). Η παραγωγή των εσπεριδοειδών καταλαμβάνει την δεύτερη θέση, μετά την ελιά στην χώρα μας, καθώς αποτελεί την κύρια καλλιέργεια σε πολλές περιοχές της Ελλάδας (Βασιλακάκης, 2016). Η καλλιεργούμενη έκταση προσδιορίζεται στα 417,6 χιλιάδες στρέμματα το 2018, ενώ παρήχθησαν 2.764,6 χιλιάδες τόνοι εσπεριδοειδών, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Εταιρίας (ΕΛΣΤΑΤ, 2018). Η παραγωγή πορτοκαλιών βρίσκεται στην πρώτη θέση, ενώ έπειτα ακολουθούν τα μανταρίνια, τα λεμόνια και μετά τα γκρέιπ φρουτ. Οι περιοχές της Ελλάδας που παράγουν μεγάλες ποσότητες από αυτά είναι η Πελοπόννησος, η Κρήτη, η Δυτική Ελλάδα, η Θεσπρωτία και η Χίος (ΥΠΑΑΤ, 2022)

Τα εσπεριδοειδή ή αλλιώς «ξινόδεντρα» κατατάσσονται στην οικογένεια Rutaceae, από την οποία το γένος *Citrus*, έχει αρκετά σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον στην χώρα μας. Τα πιο γνωστά καλλιεργούμενα είδη του γένους αυτού, είναι η λεμονιά (*Citrus limon*), η πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*), η μανταρινιά (*Citrus nobilis*), η νερατζιά (*Citrus aurantium*), η φράπα (*Citrus grandis*), η περγαμοντιά (*Citrus bergamina*), η κιτριά (*Citrus medica*) και ο βοτρυόκαρπος (*Citrus paradisi*) (Βασιλακάκης, 2016).

Τα περισσότερα εσπεριδοειδή είναι αειθαλή, με εξαίρεση ελάχιστα είδη, όπου χαρακτηρίζονται από μία τάση συνεχούς ανανέωσης του φυλλώματός τους, ιδιαίτερα στην αναπαραγωγική τους φάση, την άνοιξη, όπου παρατηρείται και η μέγιστη φυσιολογική φυλλόπτωση. Τα εσπεριδοειδή συχνά βρίσκονται σε μορφή δέντρου και λιγότερο θάμνου (Θεριός, 2006). Τα άνθη τους είναι κατά κανόνα ερμαφρόδιτα, αυτογόνιμα ή σταυρογόνιμα, μεμονωμένα ή σε ταξιανθίες κορύμβου. Το άνθος έχει

χρώμα λευκό – ιώδες και εκλύει χαρακτηριστικό έντονο άρωμα, το οποίο τις περισσότερες φορές είναι ευχάριστο. Ο καρπός είναι ράγα (εσπερίδιο), συνήθως στρογγυλού ή επιμήκους σχήματος, όπου φέρει φλοιό με χρώματα διαφόρων αποχρώσεων του κίτρινου και του πορτοκαλί. Φέρει επίσης ελαιογόνους αδένες στον εξωτερικό φλοιό του, απ' όπου με ελαφρά πίεση ή ύστερα από πρόκληση ζημιάς, απελευθερώνονται τα αιθέρια έλαια (Βασιλακάκης, 2016).

Τα εσπεριδοειδή απαιτούν κλιματικές συνθήκες της τροπικής και της υποτροπικής ζώνης, όμως καλλιεργούνται ικανοποιητικά και στις νότιες εύκρατες περιοχές. Το υγρό και θερμό κλίμα, με ήπιους χειμώνες, θερμοκρασίες που δεν πέφτουν υπό το μηδέν, αποτελεί άριστο περιβάλλον για αυτά. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες δημιουργούνται ζημιές στα άνθη, στους καρπούς, στους βλαστούς, που μπορούν να οδηγήσουν ακόμα και στην ξήρανση του δέντρου (Βασιλακάκης & Θεριός, 2006).

Οι σημαντικότεροι εχθροί των εσπεριδοειδών από την κατηγορία των κοκκοειδών: η Κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantia*), ο Κηροπλάστης (*Ceroplastes sp.*), ο Ψευδόκοκκος (*Planococcus citri*), η Ιώδης Ψώρα (*Lepidosaphes bekkii*), το Λεκάνιο (*Saissetia oleae*) και η Βαμβακάδα (*Icerya purchasi*). Από την κατηγορία των μυζητικών εντόμων Αφίδες (*Aphis spp.*), Θρίπες (*Frankliniella sp. & Heliothrips sp.*), Αλευρώδεις (*Parabemisia sp., Dialeurodes sp. & Aleurothrixus floccosus*), Ακάρεα (*Aceria sheldoni & Eriophyes sheldoni*). Επιπλέον η Μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*) και ο Ανθοτρήτης (*Prays citri*) (Βασιλακάκης & Θεριός, 2006).

1.2 Ελιά

Η καλλιέργεια της ελιάς είναι μία από τις αρχαιότερες καλλιέργειες στον κόσμο, καθώς προέρχεται από την λεκάνη της Μεσογείου. Η Ευρώπη καλύπτει περίπου τα $\frac{3}{4}$ της παραγωγής σε παγκόσμιο επίπεδο, ακολουθούμενη από την Ασία και την Αφρική (Sedef & Karakaya, 2009). Στην χώρα μας λαμβάνει την πρώτη θέση, μεταξύ των καλλιεργειών, καθώς οι ελαιώνες αντιπροσωπεύουν το 87,21% των δενδρωδών καλλιεργειών της χώρας, καταλαμβάνοντας το 14,1% της καλλιεργούμενης γης. Η

ελαιοπαραγωγή στην Ελλάδα, έρχεται στην τρίτη θέση ανά τον κόσμο, με περισσότερα από 7.000.000 στρέμματα. Η κατανομή των περιοχών της χώρας μας με την μεγαλύτερη παραγωγή έχει ως εξής: το Ηράκλειο καταλαμβάνει το 11,8% της ελαιοπαραγωγής, η Λέσβος το 10,3%, η Μεσσηνία και η Λακωνία το 8,6% και 8,2% αντίστοιχα, έπειτα τα Χανιά με 8,1% και με λιγότερο από 6% ο κάθε Νομός της Κερκύρας, του Λασιθίου, του Ρεθύμνου, της Αχαΐας, της Κορινθίας, της Ηλείας, της Ζακύνθου και της Ευβοίας (Θεριός, 2015).

Η ελιά ανήκει στην οικογένεια Oleaceae και περιλαμβάνει περίπου 30 γένη, από τα οποία το είδος *Olea europaea* L., είναι το πιο κοσμοπολίτικο είδος που περιλαμβάνει περισσότερες από 2600 ποικιλίες. Καλλιεργείται σε πληθώρα χωρών, εστιάζοντας στις παραμεσόγειες χώρες (Ryan et.al., 2002).

Είναι δέντρο αιωνόβιο και αειθαλές, μπορεί όμως να διαμορφωθεί και σαν θάμνος για ευκολότερη συγκομιδή. Αναπτύσσει μεγάλο ριζικό σύστημα για την απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων σε ξηρικές περιοχές. Τα ερμαφρόδιτα άνθη βρίσκονται σε ταξιανθία βότρυ, είναι μικρού μεγέθους και εμφανίζονται περίπου στα τέλη Μαΐου με αρχές Ιουνίου. Ο καρπός είναι δρύπη, σφαιρικού ή ελλειψοειδούς σχήματος και το χρώμα του μεταβαίνει από πράσινο σε ιώδες ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης και την ποικιλία (Khan et.al., 2007).

Η καλλιέργεια της ελιάς πραγματοποιείται σε μεγάλο εύρος εδαφοκλιματικών συνθηκών. Εντοπίζεται κυρίως στην εύκρατη και υποτροπική ζώνη, ακόμα και στην τροπική ζώνη με μειωμένη παραγωγή λόγω απουσίας χαμηλών θερμοκρασιών που απαιτεί για την διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών. Οι παραμεσόγειες χώρες, στις οποίες επικρατούν ήπιοι χειμώνες με ζεστά και ξηρά καλοκαίρια, είναι αυτές που συγκεντρώνουν τον μεγαλύτερο όγκο των δέντρων. Θερμοκρασίες υπό τους -7 δηλώνονται καταστροφικές, καθώς ζημιώνουν τα δέντρα και συνεπώς την παραγωγή. Είναι αυτές που συγκεντρώνουν τον μεγαλύτερο όγκο των δέντρων. Ωστόσο η ελιά απαιτεί χαμηλές θερμοκρασίες για την διαφοροποίηση των οφθαλμών της, και η ανάγκη αυτή για το φαινόμενο της εαρινοποίησης, εξηγεί την απουσία καρπών στις τροπικές περιοχές. Αναπτύσσεται ικανοποιητικά σχεδόν σε όλους τους τύπους εδαφών ακόμα και σε πετρώδη (Θεριός, 2015).

1.3 Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά

Τα αρωματικά φυτά από την αρχαιότητα αποτελούσαν σημαντικό κομμάτι της διατροφής και της αντιμετώπισης των προβλημάτων υγείας των ανθρώπων. Αυτά τα φυτά άρχισαν να αποκτούν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως λόγω της αλλαγής που επήλθε στον τρόπο ζωής και στις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων. Σήμερα, η καλλιέργειά τους περιορίζεται κυρίως για την παραγωγή των αιθέριων ελαίων που χρησιμοποιούνται από βιομηχανίες φαρμάκων, ποτών και τροφίμων, καλλυντικών, ενώ λιγότερο για τις δρόγες τους ως αφεψήματα και αρτύματα (Δόρδας, 2012). Οι κύριες χώρες παραγωγής αιθερίων ελαίων είναι οι ΗΠΑ, Κίνα, Βραζιλία, Τουρκία, Ινδονησία, Μαρόκο, Ουγγαρία, Βουλγαρία, Ινδία, Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία και Αίγυπτος κατά φθίνουσα σειρά (Lubbe & Verpoorte, 2011). Στην χώρα μας, το 2018, καλλιεργήθηκαν 64,1 χιλιάδες στρέμματα, σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Εταιρίας (ΕΛΣΤΑΤ, 2018)

Τα αρωματικά φυτά, κατατάσσονται σε πληθώρα οικογενειών. Όμως η οικογένεια Lamiaceae, περιλαμβάνει φυτά τα οποία χρησιμοποιούνται πιο συχνά στις περιοχές των Μεσογειακών χωρών όπου αυτοφύονται ή καλλιεργούνται. Στα φυτά αυτά ανήκει η ρίγανη (*Origanum sp.*), η μαντζουράνα (*Origanum majorana*), το δεντρολίβανο (*Rosmarinus officinalis*), το φασκόμηλο (*Salvia sp.*), ο δίκταμος (*Origanum dictamnus*), το θυμάρι (*Thymus capitata*) και το θρούμπι (*Satureja thymbra*) (Christaki et.al., 2012; ΥΠΑΑΤ, 2018).

Τα αρωματικά φυτά είναι ευρέως διαδεδομένα στην περιοχή της Μεσογείου, καθώς αποτελούν κυρίαρχα στοιχεία της χλωρίδας της. Η χώρα μας, εξαιτίας των ευνοϊκών εδαφοκλιματικών συνθηκών και της πλουσιότητας, σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, χλωρίδας, παρέχει τεράστιες δυνατότητες για να αναπτυχθεί ο κλάδος αυτός της γεωργίας (Σκουμπής, 1988). Με την καλλιέργεια αυτών, μπορούν να αξιοποιηθούν όλες οι κατηγορίες εδαφών που υπάρχουν στην χώρα μας, ξηρικά και άγονα, πεδινά, λοφώδη και ημιορεινά και μάλιστα χωρίς γεωγραφικές οριοθετήσεις (Κουτσός, 2006). Η καλλιέργεια των αρωματικών φυτών σε μεγάλες εκτάσεις, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της υπάρχουσας αυτοφυούς χλωρίδας, θα συμβάλει στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, την αύξηση του γεωργικού εισοδήματος σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές, στην ανάπτυξη της μελισσοκομίας και σε άλλους τομείς της

Ελληνικής γεωργίας (Σκουμπής, 1988).

Τα περισσότερα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά στην χώρα μας, αναπτύσσονται ως ποώδεις θάμνοι, οι οποίοι με την πάροδο του χρόνου ξυλοποιούνται. Από άποψη βιολογικού κύκλου μπορεί να είναι ετήσια, διετή ή πολυετή. Τα περισσότερα αρωματικά φυτά είναι αειθαλή, με ύψος που διαφέρει ανάλογα με το είδος. Αυτοφύονται στις Μεσογειακές χώρες, όπου λόγω του ξηρικού κλίματος του θέρους αποκτούν μικροφυλλία για την ανάγκη επιβίωσής τους, εξαιτίας της ανεπάρκειας υγρασίας. Αναπτύσσονται σε διαφορετικά είδη εδαφών, αρκετά ικανοποιητικά και δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις στην καλλιέργειά τους. Επίσης έχουν σπάνια εχθρούς και ασθένειες που μπορούν να τα καθηλώσουν ή και να επέλθει ο θάνατος των φυτών (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2016).

1.4 Αμπέλι

Η καλλιέργεια της αμπέλου αποτελεί δομικό στοιχείο για την ιστορία των αρχαίων πολιτισμών ιδιαίτερα της ανατολικής λεκάνης της Μεσογείου. Στις μέρες μας, η αμπελοκαλλιέργεια έχει εξαπλωθεί σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς αποτελεί την κύρια καλλιέργεια σε πολλές περιοχές διαφόρων χωρών (Νικολάου, 2011). Το 2018, καταγράφηκαν 892.500 στρέμματα καλλιεργούμενων αμπελιών στην χώρα μας, εκ των οποίων τα 506.500 στρέμματα προορίζονταν για οινοποίηση, τα 286.900 στρέμματα για σταφιδάμπελα, ενώ ελάχιστα για επιτραπέζια (ΕΛΣΤΑΤ, 2018).

Η άμπελος (*Vitis vinifera* L.) ανήκει στην οικογένεια Vitaceae. Στους Ελληνικούς αμπελώνες καλλιεργούνται περισσότερες από 280 γηγενείς ποικιλίες σταφυλιού. Αυτές προορίζονται είτε για οινοποίηση, είτε για επιτραπέζια χρήση ή με την σταφιδοποιημένη μορφή (Biniari et.al., 2020).

Η άμπελος στην αυτοφυή της μορφή, εντοπίζεται με ασθενικό κορμό, ο οποίος υποστηρίζεται από τους βράχους, τους θάμνους και τα δέντρα που την περιβάλλουν, ή ακόμα παίρνουν έρπυσα μορφή. Το μέγεθός της ποικίλλει, ανάλογα με τις καλλιεργητικές τεχνικές και τον περιβάλλοντα χώρο. Οι καλλιεργητικές πρακτικές θα

καθορίσουν το σχήμα, το μέγεθος και την διάρκεια ζωής του φυτού. Ως φυλλοβόλο φυτό, ρίχνει τα φύλλα του στο έδαφος, κατά την χειμερινή περίοδο που οι θερμοκρασίες φτάνουν σε χαμηλά επίπεδα. Συνήθως, όταν καλλιεργείται, σχηματίζεται ένας κορμός ύψους 40-60 εκ. και στην συνέχεια διακλαδίζονται γραμμικώς οι βραχίονες, οι οποίοι φέρουν τους νέους βλαστούς – κληματίδες την άνοιξη. Η υποστύλωση στις περισσότερες περιπτώσεις είναι απαραίτητη (πλην κάποιων εξαιρέσεων), για την διασφάλιση του καλού αερισμού και την έκθεση του εσωτερικού του φυτού στις ηλιακές ακτίνες (Νικολάου, 2011).

1.5 Έκταση με αυτοφυή βλάστηση

Εκτός από τις καλλιεργημένες περιοχές, υπάρχουν περιοχές με αυτοφυή βλάστηση, που δεν έχουν επηρεαστεί από κάποιον ανθρωπογενή παράγοντα. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε μια έκταση που βρίσκονταν αρκετά κοντά στις υπό μελέτη καλλιεργημένες εκτάσεις. Στόχος είναι να δούμε την διαφορά ανάμεσα σε καλλιέργειες και στην μη επηρεασμένη φυσική έκταση. Υπήρχε πλούτος φυτικών ειδών με τις κυριότερες ομάδες, να ανήκουν στα taxa (οικογένειες) Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Oxalidaceae, Poaceae, και Urticaceae. Οι ομάδες αυτές είχαν εποχιακές διακυμάνσεις και διαφορετικές κατανομές. Ο περιβαλλοντικός παράγοντας, ήταν ο σημαντικότερος παράγοντας για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των παραπάνω ειδών. Αναμένεται ότι θα υπάρξουν μεγάλες διαφορές ανάμεσα σε καλλιέργειες και φυσική έκταση, για τον λόγο ότι τα φυτά αυτά είναι πολύ καλή πηγή τροφής για διαφορετικά taxa. Τέλος επειδή δεν υπάρχει κάποια ανθρώπινη παρέμβαση, είναι ιδανικό μέρος για την προφύλαξη των οργανισμών από διάφορους περιβαλλοντικούς κυρίως παράγοντες (λ.χ. θερμοκρασία).

1.6 Σκοποί της Εργασίας

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην ποιοτική και ποσοτική μελέτη και καταγραφή

της εδαφοπανίδας σε αγροοικοσυστήματα. Η χρήση διαφορετικών καλλιεργήσιμων εκτάσεων, στοχεύει στην μελέτη των κυριότερων καλλιεργούμενων εκτάσεων, κοινά στον Ελλαδικό χώρο και ιδιαίτερα στην Κρήτη. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις που επιλέχθηκαν για το συγκεκριμένο πείραμα είναι εσπεριδοειδή, αμπέλι, ελιά και αρωματικά - φαρμακευτικά φυτά. Εκτός από καλλιεργούμενες εκτάσεις, χρησιμοποιήθηκε και μια φυσική περιοχή σαν μάρτυρας, για τα διάφορα taxa που κινούνται στην περιοχή. Επιπρόσθετα πραγματοποιήθηκε η εναλλαγή ημερήσιας και νυχτερινής δειγματοληψίας, για τον σχηματισμό καλύτερης εικόνας για τον προσδιορισμό των επικρατέστερων εδαφικών και μη ασπόνδυλων (κυρίως εντόμων) που κυκλοφορούν ανάλογα με την ώρα της 24ωρης ημέρας. Τα άτομα που συλλέχθηκαν έδειξαν την διαφορά ανάμεσα στην ημέρα και την νύχτα. Για την καλύτερη παρουσίαση των δεδομένων έγινε η χρήση δύο δεικτών, της βιοποικιλότητας και του δείκτη ομοιότητας Jaccard. Τέλος όλες οι μετρήσεις έλαβαν χώρα στο αγρόκτημα του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ που βρίσκεται στο Ηράκλειο Κρήτης.

2 ΜΕΣΟ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΑΝΙΔΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Κατά την διάρκεια της παρούσας διατριβής, υπήρξε μια πληθώρα οργανισμών που παγιδεύτηκαν στις παγίδες. Οι οργανισμοί αυτοί ανήκουν στις κλάσεις Arachnida, Insecta, Diplopoda, Chilopoda, Malacostraca, Collembola. Επίσης βρέθηκαν μέσα στις παγίδες και άτομα που κατατάσσονται στο Phylum Mollusca με κύριους αντιπρόσωπους τα σαλιγκάρια και τους γυμνοσάλιαγκες. Παρακάτω θα γίνει μια εκτενέστερη αναφορά σε όλους τους οργανισμούς που εντοπίστηκαν στις παγίδες εδάφους (pitfall traps).

Subclass Arachnida

Order Acari

Η τάξη Acari, που ανήκει στα Αραχνίδια (Wikipedia, 2023), έχει περισσότερα από 30.000 είδη. Το μέγεθος σώματός τους, είναι από εξαιρετικά μικρό, της τάξεως των 0,08 mm έως 20 mm. Το σώμα τους χωρίζεται σε δύο μέρη, τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία. Ο αριθμός των ποδιών είναι ανάλογος της ηλικίας τους. Πιο συγκεκριμένα τα ενήλικα και τα ανώριμα άτομα, εκτός της εξάποδης προνύμφης (larva), φέρουν 4 ζεύγη ποδιών (8 πόδια συνολικά), με μικρή εξαίρεση την οικογένεια Eriophyidae που φέρει δύο ζεύγη. Μόνο σε προνυμφικό στάδιο, όπως προαναφέρθηκε, τα ακάρεα φέρουν 3 ζεύγη ποδιών (6 πόδια συνολικά). Συναντούνται ως παράσιτα σε πολλές καλλιέργειες, άλλα είδη είναι επίσης αποικοδομητές της οργανικής ύλης και άλλα αρπακτικά διάφορων αρθροπόδων ενηλίκων, ανωρίμων ή αυγών τους (Krantz and Walter, 2009).

Order Araneae

Οι αράχνες ανήκουν στα Αραχνίδια, με 48.000 καταγεγραμμένα είδη που ταξινομούνται σε 120 οικογένειες. Είναι παρούσες σχεδόν σε όλα τα χερσαία οικοσυστήματα του πλανήτη. Το σώμα τους χωρίζεται σε δύο μέρη, τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία. Στο πρώτο μέρος, που είναι ο κεφαλοθώρακας υπάρχουν τα στοματικά εξαρτήματα. Το στόμα έχει τις ποδοπροσακτρίδες και τις χηληκεραίες.

Επιπρόσθετα στην κεφαλή υπάρχουν και τα τέσσερα (με μικρές εξαιρέσεις για κάποια είδη) ζεύγη ματιών. Ανάμεσα στον κεφαλοθώρακα και το δεύτερο μέρος του σώματός τους, την κοιλία, υπάρχει η χαρακτηριστική στένωση, που χωρίζει το ένα από το άλλο μέρος του σώματος, υπάρχουν όμως και μικρές εξαιρέσεις που δεν έχουν αυτό το χαρακτηριστικό. Στο τέλος της κοιλίας υπάρχουν και οι αράχνιες θηλές, που με τους κλωστήριους αδένες, υφαίνονται οι κλωστές. Οι ιστοί που δημιουργούνται βοηθάνε (για τα περισσότερα είδη), στο να παγιδεύουν πιο εύκολα το υποψήφιο θήραμα. Είναι κατά κόρον σαρκοφάγες (Samu et al., 1996).

Order Opiliones

Η τάξη Opiliones ή αλλιώς τα φαλάγγια είναι μια από τις μεγάλες τάξεις που ανήκουν στα αραχνίδια. Τα καταγεγραμμένα είδη το 2017 ανέρχονταν στις 6.650 (Kury, 2017), που ανήκουν σε 69 οικογένειες (Catalogue of life, 2023). Βρίσκεται σχεδόν σε όλους τους χερσαίους βιότοπους. Το σώμα τους είναι ενιαίο, με δύο μέρη, τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία, χωρίς όμως να υπάρχει μορφολογικά κάποια διαφορά και φαίνεται σαν ένα. Δεν έχουν την τυπική στένωση που έχουν ως χαρακτηριστικό οι αράχνες, παρόλο που ανήκουν στην ίδια υποκλάση. Το πρώτο μέρος του σώματος φέρει τα χηλικέρατα και τα τέσσερα ζεύγη μακρών ποδιών. Το ένα ζευγάρι ματιών που διαθέτουν, φαίνεται σε κάποιες περιπτώσεις να έχει μειωμένη ορατότητα. Χαρακτηρίζονται ως παμφάγα, αφού περιλαμβάνουν διαφορετικές πηγές για την διατροφή τους. Στο έδαφος βρίσκουν καταφύγιο, κυρίως κάτω από πέτρες και πεσμένα ξύλα. Αναπτύσσονται καλύτερα σε περιβάλλοντα με αρκετή υγρασία. Κινούνται κυρίως της νυχτερινές ώρες (Wijnhoven, 2009).

2.2 Class Insect (Έντομα)

Order Coleoptera

Ανήκουν στην κλάση των εντόμων και η τάξη τους κατατάσσεται ως μια από τις μεγαλύτερες τάξεις, αφού το 30% των ειδών των εντόμων ανήκει στα κολεόπτερα με 322.586 είδη που ταξινομούνται σε 204 οικογένειες (Catalogue of life, 2023). Είναι μια από τις τάξεις που οι ερευνητές ανακαλύπτουν όλο και περισσότερα καινούρια είδη, με τους περισσότερους να υποστηρίζουν ότι υπάρχουν πολλά είδη ακόμα που δεν έχουν

καταγραφεί.

Η τάξη βρίσκεται σχεδόν σε όλο τον πλανήτη, με εξαίρεση τους πόλους και τους ωκεανούς. Λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας που έχουν τα είδη που απαρτίζουν την συγκεκριμένη τάξη, μπορούν να εκμεταλλευτούν κάθε οικοσύστημα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι αναπτύσσονται σε ακραίες συνθήκες, όπως είναι η έρημος ή βρίσκονται πολύ κοντά σε περιοχές με μεγάλα ποσοστά σε αλάτι όπως είναι οι ακτές (Zhang et al., 2018). Επειδή το ένα στάδιο ανάπτυξης με το άλλο δεν έχουν την ίδια μορφή, κατατάσσονται στα ολομετάβολα έντομα. Τα έντομα είναι ασπόνδυλα και στα ενήλικα άτομα ο εξωσκελετός είναι παχύς και σκληρός. Η τάξη οφείλει το όνομα της στα εμπρόσθια πτερά που είναι έντονα χιτινισμένα (έλυτρα), με τον κύριο ρόλο τους να είναι προστατευτικός, καλύπτουν τα πίσω πτερά, σαν μια προστατευτική θήκη, που ονομάζεται κολέος. Για να μπορέσουν να πραγματοποιήσουν πτήση, ανασηκώνουν τα έλυτρα, ωστόσο υπάρχουν και είδη που δεν τα ανασηκώνουν, ξεδιπλώνοντας μέσα από σχισμή τα οπίσθια μεμβρανώδη πτερά. Κάποιες ομάδες κολεοπτέρων χρησιμοποιούν σπάνια τα φτερά τους ή έχουν χάσει την ικανότητα τους για πτήση. Αυτό το χαρακτηριστικό τα κατατάσσει από τους ειδικούς στα εδαφικά είδη.

Τα τυπικά μέρη σώματος ενός κολεοπτέρου είναι τρία: κεφαλή, θώρακας και κοιλία. Η κεφαλή φέρει τα στοματικά όργανα, τα μάτια και τις κεραίες του εντόμου. Τα στοματικά εξαρτήματα στην τάξη αυτή είναι κυρίως μασητικού τύπου. Φέρει ένα ζεύγος κεραιών με ποικιλομορφία ως προς την μορφή τους (λ.χ. ροπαλοειδείς) και τα μάτια είναι σύνθετα. Λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας που χαρακτηρίζει αυτή την τάξη το μέγεθος σώματος είναι από 0,5 mm και σε ελάχιστες περιπτώσεις φτάνει τα 16,7 cm (Polilov, 2015). Οι ενήλικες μορφές της τάξης αυτής, γνωστές ως προνύμφες φέρουν για τα περισσότερα είδη χαρακτηριστικά σώματος τα παρακάτω: ευκέφαλες, ολιγόποδες και μασητικού τύπου στοματικά εξαρτήματα. Ωστόσο υπάρχουν αρκετές εξαιρέσεις που οι προνύμφες δεν φέρουν πόδια. Ανάλογα με το είδος, οι προνύμφες τρέφονται με φυτική ή ζωική ύλη, τρεφόμενες είτε από νεκρούς είτε από ζωντανούς οργανισμούς (Rees, 2018; Crowson, 2013).

Family Carabidae

Η οικογένεια περιλαμβάνει 2.191 γένη και 40.970 είδη. Είναι τα κατεξοχήν

εδαιφικά κολεόπτερα, αφού τα είδη έχουν χάσει την ικανότητα για πτήσεις και αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι στα αγγλικά ονομάζεται η οικογένεια ως ground beetles. Ανήκει στην υποκατηγορία των Adephaga, με την οικογένεια αυτή, να είναι μια από τις μεγαλύτερες οικογένειες που απαρτίζουν την υποκατηγορία αυτή. Μορφολογικό γνώρισμα είναι ότι παρουσιάζουν πέντε μεταμερή στον ταρσό του τελευταίου ζεύγους των ποδιών και ότι από τα έξι κοιλιακά μεταμερή, το πρώτο ορατό κοιλιακό στέρνο, χωρίζεται πλήρως από την οπίσθια κόξα. Χαρακτηριστικό επίσης στα περισσότερα αδηφάγα είναι ότι φέρουν ίσιες μακριές κεραίες, με πόδια βαδιστικού ή δρομευτικού τύπου, για τρέξιμο, καθότι κυνηγοί και καλά ανεπτυγμένη κεφαλή με τα στοματικά της όργανα. Απαντώνται σε δάση μέχρι και παράκτιες περιοχές και βρίσκουν καταφύγιο σε πέτρες, κορμούς και κάτω από πεσμένα φύλλα. Οι αβιοτικοί παράγοντες επηρεάζουν αρκετά την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό τους σε ένα οικοσύστημα. Χάρη όμως στην οικολογική τους συμπεριφορά, η οικογένεια έχει είδη σε μεγάλους πληθυσμούς και σε όλους τους χερσαίους οικότοπους (Cvetkovska-Gjorgjievska, 2018).

Η οικογένεια απαρτίζεται κατά το πλείστον σε σαρκοφάγα είδη. Τα θηράματα είναι ασπόνδυλα μικρότερου μεγέθους. Είναι κατεξοχήν νυκτόβια είδη. Στην Κρήτη υπάρχουν κυρίως είδη με γυαλιστερό και σκούρο χρώμα σώματος (Rainio & Niemelä, 2003).

Τα πιο διαδεδομένα είδη για την περίπτωση της Κρήτης είναι: *Bembidion sp.*, *Carabus banoni*, *Calathus mollis*, *Microlestes sp.* και *Tapinopterus creticus* (Arndt et al., 2011).

1. *Bembidion sp.*



Σωματικό μέγεθος: 3 έως 4,3 mm

Κατανομή: Στην περίπτωση του Ελλαδικού χώρου τα είδη που βρίσκονται στην Κρήτη έχουν εντοπιστεί σε Θράκη και Πελοπόννησο.

Βιότοπος: Τα περισσότερα είδη του γένους, απαντώνται σε ακτές ή αλίπεδα, σε μεγάλους πληθυσμούς, ενώ λιγοστά είδη έχουν καταγραφεί σε καλλιέργειες.

2. *Carabus (Procrustes) banoni*



Σωματικό μέγεθος: 26,5 mm

Κατανομή: Ενδημικό είδος της Κρήτη

Βιότοπος: Λόφοι, θαμνότοποι και ξέφωτα (Turin et al. 2003).

Χαρακτηρίζεται από πολύ μεγάλες αφθονίες, στα περισσότερα κρητικά οικοσυστήματα.

3. *Calathus (Neocalathus) mollis*



Σωματικό μέγεθος: 7,5 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στην Ευρώπη και στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Ακτές.

4. *Microlestes spp.*



Σωματικό μέγεθος: 2,7 - 3 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στην Ευρώπη και στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Συναντάται κυρίως σε ξηρές περιοχές, σε στέπες και βοσκοτόπους

5. *Tapinopterus creticus*



Σωματικό μέγεθος: 15,5 - 17 mm

Κατανομή: Ενδημικό είδος για την Κρήτη.

Βιότοπος: Φρύγανα και μακκία βλάστηση. Έχει καταγραφεί και σε καλλιέργειες.

Family Latridiidae

Τα είδη της οικογένειας αυτής, θεωρούνται κοσμοπολίτικα και αποτελούνται από 29 γένη και 1.050 είδη. Το τυπικό τους μέγεθος κυμαίνεται από 1,2 έως 2 mm. Οι κεραίες φέρουν οκτώ με έντεκα τμήματα (μεταμερή) και ο χρωματισμός τους είναι συνήθως στα χρώματα του καφέ. Η διατροφή του είναι φυτική ύλη σε αποσύνθεση, καθώς και διάφοροι μύκητες που αναπτύσσονται πάνω σε αυτή (Lord et al., 2010).

Family Ptinidae

Η οικογένεια περιλαμβάνει 2.200 είδη που ανήκουν σε 220 γένη. Ανήκει στην υπεροικογένεια Bostrichoidea, και επειδή έχει σωματότυπο αρκετά κοντά στις αράχνες, στα αγγλικά η ονομασία της οικογένειας είναι Spider beetles (σκαθάρια – αράχνες). Το μέγεθος σώματος είναι αρκετά μικρό. Αυτό που χαρακτηρίζει την οικογένεια αυτή, είναι ότι οι κεραίες έχουν μορφή νηματοειδή, είναι μακριές και αντίστοιχα πόδια μακριά. Τα μακριά πόδια εξυπηρετούν στο γρήγορο βάδισμα. Το προνομφικό στάδιο του εντόμου φαίνεται πως τρέφεται με ξύλο (Arango & Young, 2012).

Family Scarabaeidae

Η οικογένεια Scarabaeidae έχει καταγεγραμμένα 30.000 είδη 288 γένη, εκ των οποίων στην Ευρώπη έχουν καταγραφεί περίπου 6.810. Χαρακτηρίζεται ποικιλόμορφη οικογένεια, αφού τα είδη της έχουν σαν ενδιαίτημα τα φυτά και πιο συγκεκριμένα τα άνθη τους, ωστόσο υπάρχουν και είδη που δραστηριοποιούνται στο έδαφος. Το μέγεθος του σώματός τους είναι από πολύ μικρό 1,5 mm έως πολύ μεγάλο σε κάποιες περιπτώσεις που φτάνει τα 160 mm. Τα είδη που ζούν πάνω στα φυτά, σε άνθη, καρπούς κλπ., συνήθως έχουν πιο λαμπερό, μεταλλικό χρώμα, ενώ τα εδαφικά είδη έχουν αποχρώσεις του σκούρου καφέ. Οι κεραίες είναι τύπου ροπαλοειδείς ή τύπου ελασματοειδείς με χαρακτηριστικά ελάσματα. Για τα εδαφικά είδη (αυτά που ενδιαφέρουν την συγκεκριμένη εργασία), φαίνεται ότι δραστηριοποιούνται κυρίως τις νυχτερινές ώρες. Αντίθετα τα άλλα είδη είναι πιο ενεργά τις πρωινές ώρες της ημέρας. Χαρακτηρίζονται ως φυτοφάγοι και ως αποσυνθέτες της οργανικής ουσίας (κοπριάς ζώων) (Ratcliffe et al., 2002). Το πιο κοινό είδος στην παρούσα εργασία ήταν το είδος

Pentodon idiota.

6. *Pentodon idiota*



Σωματικό μέγεθος: 20 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στην Ευρώπη και στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Συναντάται σε λόφους, θαμνότοπους και καλλιέργειες.

Family Staphylinidae

Η οικογένεια Staphylinidae είναι μια από τις μεγαλύτερες οικογένειες που ανήκουν στην τάξη των κολεοπτέρων, αφού περιλαμβάνει 4.039 γένη και έχουν καταγεγραμμένα περίπου 66.928 είδη (Catalogue of life, 2023). Φέρει επίμηκες σώμα και ανάλογα το είδος, απαρτίζεται από πολύ μικρά είδη της τάξεως του 1 mm έως αρκετά μεγάλωσωμα είδη της τάξεως 35 mm (με τα περισσότερα να έχουν διαστάσεις 2 mm έως 8 mm). Χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι τα χιτινισμένα έλυτρα δεν καλύπτουν πλήρως το κοιλιακό τμήμα των εντόμων αλλά περίπου το μισό τμήμα παραμένει ακάλυπτο. Το τμήμα που δεν καλύπτεται τείνει να είναι μακρύτερο από το προστατευμένο. Οι κεραίες είναι τύπου νηματοειδείς με 11 τμήματα. Όσο αφορά τους χρωματισμούς τα εδαφικά είδη τείνουν να έχουν σκουρόχρωμα χρώματα με αποχρώσεις του σκούρου καφέ. Ωστόσο υπάρχουν και είδη που έχουν διάφορα χρώματα όπως μαύρο, καφέ, κόκκινο, μπλε, πράσινο και συνδυασμό αυτών. Τα περισσότερα είδη είναι αρπακτικά, μικρότερων ασπονδύλων (λ.χ. κολλέμβολα), αλλά υπάρχουν και εξαιρέσεις που τρέφονται με αποσυντετημένους οργανισμούς (Newton, et al., 2000). Το πιο κοινό είδος στην παρούσα εργασία ήταν το είδος *Ocypus (Pseudocypus) mus*.

7. *Ocypus (Pseudocypus) mus*



Σωματικό μέγεθος: 13 - 15 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στην Ευρώπη και στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Λόφοι, θαμνότοποι και σπανιότερα σε καλλιέργειες (Coiffait, 1974).

Family Tenebrionidae

Η οικογένεια Tenebrionidae περιλαμβάνει περίπου 20.000 είδη. Έχει καταγραφεί σε δάση, σε στέπες, μέχρι και στην έρημο, δηλαδή σε πολύ διαφορετικά ενδιαίτηματα μεταξύ τους. Χαρακτηριστικό ταξινομικό γνώρισμα είναι ότι ο ταρσός του τελευταίου ζεύγους ποδιών φέρει τέσσερα μεταμερή, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα ζεύγη που φέρουν πέντε μεταμερή. Οι κεραίες για τα περισσότερα είδη είναι νηματοειδείς και με 11 μέρη. Το χρώμα σώματος είναι για τα περισσότερα είδη μαύρο ή σκούρου καφέ, απ' όπου και το αγγλικό όνομα Darkling beetle. Οι διατροφικές πηγές που εκμεταλλεύονται τα είδη αυτής της οικογένειας είναι πολυάριθμες, χαρακτηρίζοντάς τα παμφάγα, με τις πιο διαδεδομένες τροφικές πηγές να είναι οργανική ύλη σε αποσύνθεση, μικρότερα ασπόνδυλα, νωπή φυτική ύλη και μύκητες. Η κύρια δραστηριότητά τους είναι τις νυχτερινές ώρες, ενώ τις πρωινές ώρες προφυλάσσονται σε κάποιο καταφύγιο στο έδαφος. Ωστόσο υπάρχουν και είδη που κινούνται την ημέρα (κυρίως πρωινές ή απογευματινές ώρες) (Johnston & Hernández, 2021). Τα πιο κοινά είδη στην παρούσα εργασία ήταν το *Dailognatha quadricollis*, *Dailognatha cylindritarsis*, *Dendarus foraminosus*, *Opatroides punctulatus*, *Raiboscelis corvinus* και *Scleron multistriatum*.

8. *Dailognatha quadricollis*



Σωματικό μέγεθος: 13 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Συναντάται κυρίως σε ξηρές περιοχές.

9. *Dailognatha cylindritarsis*



Σωματικό μέγεθος: 10 - 13 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Συναντάται κυρίως σε ξηρές περιοχές.

10. *Dendarus foraminosus*



Σωματικό μέγεθος: 10 - 11 mm

Κατανομή : Ενδημικό είδος της Κρήτης.

Βιότοπος : Συναντάται κυρίως σε ξηρές περιοχές.

11. *Opatroides punctulatus*



Σωματικό μέγεθος: 8 – 8.5 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στον Ελλαδικό χώρο, κυρίως σε Αττική, Πελοπόννησο, Κρήτη και νησιά Αιγαίου.

Βιότοπος: Συναντάται κυρίως σε ξηρές περιοχές.

12. *Raiboscelis corvinus*



Σωματικό μέγεθος: 12 - 17 mm

Κατανομή: Ενδημικό είδος της Κρήτης.

Βιότοπος: Συναντάται κυρίως σε ξηρές περιοχές.

13. *Scleron multistriatum*

Σωματικό μέγεθος: 7 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στον Ελλαδικό χώρο, κυρίως σε Αττική, Πελοπόννησο, Κρήτη και νησιά Αιγαίου.

Βιότοπος: Λόφοι, θαμνότοποι και σπανιότερα σε καλλιέργειες, κυρίως κάτω από πέτρες και φλοιό.

Order Blattodea

Η τάξη Blattodea ανήκει στην υπερτάξη Dictyoptera και αποτελείται από τρεις υπερουκογένειες: Blaberoidea, Blattoidea και Corydioidea. Τα καταγεγραμμένα είδη ανέρχονται στα 7.500. Μορφολογικά είναι έντομα μεσαίου μεγέθους, με δύο ζεύγη πτερών, που το δεύτερο είναι μεμβρανοειδές. Τα στοματικά του εξαρτήματα είναι τύπου μασητικά, και οι κεραιές νηματοειδείς με αρκετά άρθρα. Όσο αφορά την υπερουκογένεια Blattoidea, το pronότο τους καλύπτει την κεφαλή τους, για να την προστατεύσει. Οι κατσαρίδες κινούνται κυρίως τις νυχτερινές ώρες. Είναι παμφάγες (Beccaloni & Eggleton, 2013).

Order Diptera

Η τάξη Diptera περιλαμβάνει 170.392 είδη (Catalogue of life, 2023) και είναι μια από τις μεγαλύτερες τάξεις ολομετάβολων εντόμων. Τα δίπτερα έχουν το μορφολογικό χαρακτηριστικό γνώρισμα ότι το δεύτερο ζεύγος των πτερών τους, έχει μετατραπεί σε όργανο που ονομάζεται αλτήρας, που κύριος σκοπός του είναι να προσφέρει ταχύτητα και καλύτερους ελιγμούς στα έντομα, κατά την πτήση. Η τάξη αποτελείται από είδη μικρού έως μεσαίου μεγέθους. Χωρίζονται σε δύο υποτάξεις τα Brachycera και Nematocera. Στην κεφαλή υπάρχουν τα σύνθετα μάτια, όργανα που σε κάποια είδη καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της κεφαλής. Ανάλογα το είδος τα στοματικά εξαρτήματα είναι διαφορετικά, είτε μυζητικού και μασητικού τύπου, είτε λείχοντος. Οι πηγές τροφής είναι ποικίλες, και εξαρτάται από το κάθε είδος, ωστόσο τα πιο γνωστά είναι φυτοφάγα ή σαπροφάγα ή και σαρκοφάγα. Μορφολογικά οι pronόμφες είναι ακέφαλες και άποδες, τύπου σκωληκόμορφες (Courtney et al., 2009).

Order Hemiptera

Η τάξη Hemiptera χωριζόταν σε δύο μεγάλες υποτάξεις: Heteroptera και

Homoptera. Με τις τελευταίες αναφορές έχουν υπάρξει δέκα υποτάξεις: Aphidomorpha, Cicadomorpha, Dipsocoromorpha, Enicocephalomorpha, Gerromorpha, Leptopodomorpha, Nepomorpha, Prosbolomorpha, Prosbolopsemorpha και τα μη ταξινομημένα ακόμα. Έχοντας νύμφες που ομοιάζουν με τα ενήλικα, τα ημίπτερα κατατάσσονται στα ημιμετάβολα έντομα, με καταγεγραμμένα 80.000 είδη. Μορφολογικό χαρακτηριστικό γνώρισμα της τάξης αυτής είναι τα στοματικά εξαρτήματα που είναι τύπου νύσσοντα μυζητικά. Για τα περισσότερα είδη η διατροφική τους επιλογή είναι φυτική ύλη, ωστόσο υπάρχουν αρπακτικά και αιματοφάγα είδη. Καταγράφονται σε όλα τα χερσαία οικοσυστήματα, λόγω της ποικιλομορφίας που έχουν τα είδη και τις διαφορετικές διατροφικές συνήθειες ως προς την πηγή τροφής. Στις καλλιέργειες απαντώνται συνήθως τα ζημιογόνα έντομα της τάξης αυτής (Forego, 2008).

Order Hymenoptera

Η τάξη Hymenoptera είναι μια από τις μεγαλύτερες τάξεις ολομετάβολων εντόμων, αφού έχουν καταγραφεί περισσότερα από 118.235 είδη (Catalogue of life, 2023). Οι οικογένειες που περιλαμβάνει η τάξη δραστηριοποιούνται είτε πάνω σε φυτά (ιπτάμενα έντομα), είτε έχουν ως ενδιαίτημά τους το έδαφος (κυρίως οικογένεια Formicidae). Χαρακτηριστικό των κοινωνικών ειδών τους είναι ότι φέρουν την τυπική ιεραρχία της τάξης αυτής: Βασίλισσες, κηφήνες, στρατιώτες και εργάτες. Ωστόσο υπάρχουν και εξαιρέσεις, με τα άτομα να μην κινούνται σε σμήνος άλλα μοναχικά. Τα ιπτάμενα είδη της τάξης αυτής φέρουν δύο ζευγάρια μεμβρανοειδών πτερών. Το μέγεθος του σώματός τους είναι από πολύ μικρό (0,1 mm) ως αρκετά ανεπτυγμένο (έως και 50 mm σε κάποιες περιπτώσεις). Μορφολογικά φέρουν καλά ανεπτυγμένη κεφαλή με αρκετά μεγάλους σύνθετους οφθαλμούς και καλά αναπτυγμένες κεραίες που αλλάζουν από είδος σε είδος. Τα στοματικά εξαρτήματα είναι μασητικού τύπου (για τα περισσότερα είδη), με ελάχιστες εξαιρέσεις που έχουν λείχοντα ή μυζητικού τύπου. Λόγω της ποικιλομορφίας τους, η τάξη καταλαμβάνει διαφορετικές πηγές τροφής. Πιο συγκεκριμένα τα περισσότερα είδη είναι νεκταροφάγα, φυτοφάγα, αρπακτικά και παρασιτικά σε άλλα έντομα ή γενικότερα ασπόνδυλα. Σε δύο μεγάλες κατηγορίες, Symphyta και Apocrita, χωρίζονται τα είδη της τάξης αυτής, ανάλογα με την ύπαρξη (Apocrita) ή μη (Symphyta) της χαρακτηριστικής στένωσης στο πρώτο κοιλιακό τμήμα

του μεταθώρακα (Peters, et al., 2017). Στην παρούσα εργασία εντοπίστηκε το είδος *Apis mellifera* ή κοινώς μέλισσα, που ανήκει στην οικογένεια Apidae.

14. *Apis mellifera*



Σωματικό μέγεθος: 10 mm

Κατανομή: Αρκετά διαδεδομένο είδος στον Ελλαδικό χώρο.

Βιότοπος: Δάση, Λόφοι, μακκία βλάστηση και σε καλλιέργειες, κυρίως σε ανθοφόρα φυτά.

Σχόλια: *mellifera* = εκείνη που φέρει το μέλι (Kuhlmann, 2014).

Family Formicidae

Η οικογένεια Formicidae αποτελείται από είδη που έχουν σαν ενδιαίτημά τους το έδαφος. Είναι κοσμοπολίτικα είδη, αφού απαντώνται σχεδόν σε όλα τα χερσαία οικοσυστήματα, με μέχρι στιγμής τα είδη να είναι 14.266 (Antwiki, 2023) (εικάζεται ότι είναι αρκετά περισσότερα). Θεωρούνται από τα πιο καλά προσαρμοζόμενα είδη στα χερσαία οικοσυστήματα γιατί κατέχουν ποσοστό της τάξεως 15- 25%, στις μελέτες της ζωικής βιομάζας ενός οικοσυστήματος (Buschinger, 2009). Το χαρακτηριστικό της εύκολης προσαρμογής σε κάθε οικοσύστημα, οφείλεται στην κοινωνική τους οργάνωση και στην αξιοποίηση κάθε πηγής τροφής. Οι τροφικές πηγές που τρέφονται είναι είτε ζωικής είτε φυτικής προέλευσης, ακόμα και τροφές σε αποσύνθεση. Φέρουν την τυπική ιεραρχία των κοινωνικών υμενοπτέρων. Φέρουν επίσης την χαρακτηριστική στένωση και καλά ανεπτυγμένες αρθρωτές κεραίες. Το μέγεθος του σώματός τους εξαρτάται από το είδος με το μικρότερό τους να είναι 0,7 mm και το μεγαλύτερο να φτάνει τα 52 mm (για ελάχιστα είδη). Ο χρωματισμός του σώματος για τα είδη της Κρήτης είναι να είναι κατά κανόνα σκουρόχρωμα, με τα πιο διαδεδομένα χρώματα να είναι το μαύρο και το καφέ (Keller, 2011).

2.3 Class Collembola (Arthropoda Hexapoda)

Η κλάση Collembola αποτελείται από εξάποδα είδη, που δεν ανήκουν στην

κλάση των εντόμων. Ο διαχωρισμός αυτός οφείλεται στο χαρακτηριστικό ότι τα κολλέμβολα φέρουν απλούς οφθαλμούς σε σχέση με τα έντομα που έχουν σύνθετους και κυρίως ότι είναι ενδόγναθα ([Entognatha](#)), (Grimaldi & Engel, 2005). Χωρίζεται σε τέσσερις μεγάλες τάξεις : Entomobryomorpha, Neelipleona, Poduromorpha και Symphypleona. Το μέγεθος του σώματός τους για τα περισσότερα είδη είναι συνήθως μικρό με μήκος από 0,25 mm ωστόσο υπάρχουν και είδη με μέγεθος έως 8 mm. Τα στοματικά εξαρτήματα είναι μασητικού τύπου και κοντές κεραίες (για τα περισσότερα είδη). Χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι τα άτομα αυτά φέρουν στο τελείωμα της κοιλίας τους ένα διχαλωτό όργανο που ονομάζεται furcula ή furca, όργανο που τα βοηθάει να αποφύγουν την θήρευση. Ενδιαίτημά τους έχουν το έδαφος. Συνήθως είναι σε αρκετά μεγάλους πληθυσμούς, που όμως δεν φαίνονται με γυμνό μάτι. Παράγοντας για την ανάπτυξή τους είναι η σχετική υγρασία στον χώρο, καθώς και η οργανική ουσία. Για την εύρεση της απαραίτητης υγρασίας, στα δικά μας θερμά κλίματα αναπτύσσονται σε σκιερές θέσεις. Είναι σαπροφάγα είδη και έχει παρατηρηθεί ότι είναι σε αρκετά μεγάλους πληθυσμούς όταν υπάρχει αυξημένη οργανική ουσία στο έδαφος (Hopkin, 2007; Fjellberg, 2007).

2.4 Subphylum Myriapoda

Class Diplopoda

Η κλάση Diplopoda, κατατάσσεται στην υποσυνομοταξία Myriapoda. Το μορφολογικό χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι το κάθε τμήμα του σώματος των ατόμων, φέρει δύο ζεύγη αρθρωτών ποδιών. Καταγεγραμμένες είναι 231 οικογένειες με περίπου 13.193 είδη (Catalogue of life, 2023). Το μέγεθος του σώματός τους είναι από πολύ μικρό έως μεγάλο, κυλινδρικό, με 20 τμήματα (για τα περισσότερα είδη) και χρωματισμό προς το σκούρο (καφέ ή μαύρο) (Enghoff et al., 2015). Η κίνηση σε σχέση με άλλα αρθρόποδα είναι σχετικά αργή, για αυτό έχουν αναπτύξει αμυντικούς μηχανισμούς. Πιο συγκεκριμένα φέρουν πάνω στο σώμα τους πόρους, που απελευθερώνουν απωθητικές οσμές προς αποτροπή της θήρευσης. Επιπλέον όταν αισθανθούν ότι ένας κίνδυνος τα απειλεί, κουλουριάζονται, αφήνοντας εκτεθειμένη την εξωτερική πλευρά τους (σκληρός εξωσκελετός), προστατεύοντας τα ευαίσθητα όργανά τους (πόδια). Κύρια διατροφή τους ύλη σε αποσύνθεση, κυρίως φυτικής προέλευσης

(Koch, 2015).

Class Chilopoda

Η κλάση Chilopoda κατατάσσεται στην υποσυννομοταξία Myriapoda, με καταγεγραμμένα 3.145 είδη (Catalogue of life, 2023). Χαρακτηριστικό τους είναι ότι φέρουν ένα ζευγάρι ποδιών για κάθε τμήμα σώματος. Είναι σαρκοφάγα, γρήγορα αρθρόποδα και φέρουν δηλητήριο στο πρώτο ζευγάρι ποδιών τους, που λειτουργούν ως στοματικά μέρη (για τα περισσότερα είδη) για την ακινητοποίηση των θηραμάτων τους (Shelley, 1999). Το σώμα τους κυμαίνεται από λίγα χιλιοστά μέχρι κάποια εκατοστά (υπάρχουν και εξαιρέσεις με αρκετά μεγάλο μέγεθος σώματος). Απαντώνται σε πολλά οικοσυστήματα. Προτιμούν θέσεις πλούσιες σε σχετική υγρασία και κινούνται κυρίως τις νυχτερινές ώρες (Nefediev et al., 2021).

2.5 Class Malacostraca

Order Isopoda

Η κλάση Malacostraca περιλαμβάνει και είδη που έχουν ενδιαίτημά τους, στα υδάτινα οικοσυστήματα. Στην παρούσα εργασία παγιδεύτηκαν μόνο χερσαία καρκινοειδή Isopoda. Η τάξη Isopoda έχει 5.000 είδη που έχουν σαν ενδιαίτημά τους τα χερσαία οικοσυστήματα με τις πιο κοινές για την Κρήτη να είναι οι οικογένειες Armadillidiidae, Oniscidae και Porcellionidae. Το σώμα τους αποτελείται από τον άκαμπτο εξωσκελετό, που φέρει δύο ζεύγη κεραιών, δεκατέσσερα πόδια (επτά ζεύγη ποδιών) και για την αναπνοή τους, έχουν πέντε ζεύγη στην κοιλιά διακλαδισμένων προσαρτημάτων. Τρέφονται με ύλη σε αποσύνθεση (τόσο φυτικής όσο και ζωικής προέλευσης). Χρειάζονται ενδιαιτήματα με υψηλή σχετική υγρασία και βρίσκονται συνήθως σε σκοτεινά μέρη. Είδη της οικογένειας Armadillidiidae φέρουν το χαρακτηριστικό ότι συσπειρώνονται και ομοιάζουν σαν μπάλα όταν αισθάνονται απειλή (Broly et al., 2012).

2.6 Phylum Mollusca

Στην παρούσα εργασία παγιδεύτηκαν τα χερσαία μαλάκια με κέλυφος (σαλιγκάρια) και χωρίς κέλυφος (γυμνοσάλιαγκες). Τα σαλιγκάρια περιλαμβάνονται σε 16 οικογένειες με περίπου 76 είδη. Οι γυμνοσάλιαγκες κατατάσσονται σε 3 μεγάλες οικογένειες. Το μέγεθος του σώματός τους (με ή χωρίς κέλυφος), είναι από μικρό έως μεγάλο και εξαρτάται από το κάθε είδος. Κύρια δραστηριότητα έχουν τους μήνες, που ή σχετική υγρασία στον περιβάλλοντα χώρο είναι αρκετά υψηλή. Έχει εντοπιστεί ότι κινούνται κυρίως τις νυχτερινές ώρες (για τα περισσότερα είδη). Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες, με τα περισσότερα είδη να είναι φυτοφάγα (Pearce & Orstan, 2006). Όταν το κλίμα δεν είναι ευνοϊκό, προφυλάσσονται, κοντά σε σκοτεινά μέρη με υγρασία. Χαρακτηριστικό γνώρισμα όσο αφορά τους γυμνοσάλιαγκες (απουσιάζει το κέλυφος), είναι ότι φέρουν προστατευτική βλέννα που τους προστατεύει, ώστε να μην χάσουν υγρασία (Martin, 2000).

3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Διαδικασία δειγματοληψιών

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου (ΕΛΜΕΠΑ) που εδράζεται στο Ηράκλειο Κρήτης και αποσκοπούσε τόσο στην ποσοτική, όσο και στην ποιοτική καταγραφή, κυρίως της εδαφόβιας και λιγότερο της ιπτάμενης μεσοπανίδας. Διενεργήθηκε δειγματοληψία σε 4 καλλιεργούμενες εκτάσεις και μία ακαλλιεργήτη περιοχή. Τοποθετήθηκαν παγίδες παρεμβολής (pitfall traps), σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών (οικ. Rutaceae), ελιάς (*Olea europaea*), αμπελιού (*Vitis vinifera*), και αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών (οικ. Lamiaceae). Ως μάρτυρας επιλέχθηκε μία χερσαία έκταση αυτοφυούς βλάστησης της περιοχής. Ως κριτήριο μελέτης των οργανισμών, ως προς την αφθονία και την ποικιλότητα αυτών, ερευνήθηκε η δραστηριότητά τους, τις ώρες της ημέρας και της νύχτας.

Για την δειγματοληψία της μεσοπανίδας με την μέθοδο παγίδων παρεμβολής, όπως σε παρόμοιες μελέτες, χρησιμοποιήθηκε προπυλενογλυκόλη ως υγρό παγίδευσης, καθώς έχει διπλό ρόλο, αφού θανατώνει και συντηρεί ταυτόχρονα τα δείγματα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Επίσης δεν έχει προσελκυστικές ή απωθητικές ιδιότητες, με αποτέλεσμα να θεωρείται αρκετά αποτελεσματικό ως συντηρητικό. Οι παγίδες παρεμβολής ήταν πλαστικές, άχρωμες, διαμέτρου 7,5 cm και ύψους 11,5 cm και τοποθετήθηκαν επιτυχάνοντας ελάχιστη διαταραχή του εδάφους. Η απόστασή τους από τον κορμό του δέντρου ή θάμνου ήταν περίπου 1 μέτρο.

Σε κάθε αγροτεμάχιο, τοποθετήθηκαν 4 παγίδες παρεμβολής εδάφους που συλλέξανε τα ζώα με βάση την κινητικότητά τους τις ημερήσιες ώρες και 4 αντίστοιχες παγίδες που συλλέξανε τα ζώα με βάση την κινητικότητά τους τις νυχτερινές ώρες. Οι παγίδες αυτές τοποθετήθηκαν περιμετρικά του κορμού και κάτω από την κόμη των δέντρων κατά ζεύγη, έτσι ώστε να «καταγράφεται» η κινητικότητα των οργανισμών καθ' όλη την διάρκεια του 24ώρου. Τις ώρες ανατολής (7.00-7.30 πμ.) καλύπτονταν πλήρως οι παγίδες που είχαν καταγράψει την νυχτερινή κινητικότητα των οργανισμών και τις ώρες δύσης (21.00-21.30 μμ.) εμποδιζόταν η πτώση των οργανισμών που εμφάνιζαν ημερήσια κινητικότητα. Οι παγίδες τοποθετήθηκαν με μία συγκεκριμένη διάταξη, έτσι ώστε να μην επηρεάζονται άμεσα από τα γειτνιάζοντα φυτά, αλλά με βάση το πεδίο και την διάταξη των φυτών στον χώρο, για την φερεγγυότητα των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών. Ο συνολικός αριθμός των παγίδων έφθανε τις 40, για μεγαλύτερη στατιστική αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Η χρονική διάρκεια του πειράματος πραγματοποιήθηκε τις εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας, με 3 συνεχόμενες εβδομαδιαίες συλλήψεις, για την ανοιξιάτικη περίοδο του 2021 και πιο συγκεκριμένα τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο. Επιπλέον τον μήνα Ιούνιο που επαναλήφθηκε το πείραμα για 1 επιπλέον σύνολο εβδομαδιαίες συλλήψεις, της καλοκαιρινής περιόδου του 2021. Οι οργανισμοί συλλέγονταν και εγκλείονταν, μαζί με την παγίδα παρεμβολής - εδάφους, σε ειδικά σακουλάκια, για την προστασία του δείγματος, ώστε να φτάσει στο εργαστήριο αδιατάρακτο για την μετέπειτα μελέτη του.



Εικόνα 1: Φωτογραφικό υλικό από τις pitfall traps στο αγροτεμάχιο με την καλλιέργεια εσπεριδοειδών, ελιάς, αρωματικών-φαρμακευτικών φυτών και χέρσου εδάφους.

Στον εργαστηριακό χώρο διεξάχθηκε η ανάλυση των δειγμάτων με την χρήση κατάλληλου εργαστηριακού εξοπλισμού. Με την άφιξή τους στο εργαστήριο, πέρασαν από το στάδιο που απομακρύνθηκε από τα δείγματα κάθε είδους ξένη ύλη (π.χ. χώμα, πέτρες, φύλλα, βλαστοί, σπέρματα κτλ.) και ύστερα ταξινομήθηκαν μετά από μορφολογική αναγνώριση, ανάλογα σε επίπεδο τάξης, οικογένειας, γένους και, σε κάποιες περιπτώσεις, είδους. Η εξέταση έγινε με την βοήθεια σχετικών εργαστηριακών εγχειριδίων ανά εξεταζόμενη ομάδα, που φέρουν πληθώρα από φωτογραφικό υλικό, σχέδια και αναλυτική μορφολογική και οικολογική περιγραφή (διατροφικές συνήθειες, οικοθέσεις κα.). Κατά την διαδικασία αναγνώρισης, εξαιτίας της ποικιλομορφίας και του μεγέθους των οργανισμών (της τάξεως μεγέθους χιλιοστών ή εκατοστών) χρησιμοποιήθηκε στερεοσκόπιο για μεγαλύτερη ευκρίνεια των μορφολογικών χαρακτηριστικών.

3.2 Παρουσίαση δεδομένων - Δείκτες

Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν από τα δείγματα, μεταφέρθηκαν σε υπολογιστικό φύλλο Excel, για τη διευκόλυνση τόσο των συγκρίσεων αυτών καθ’

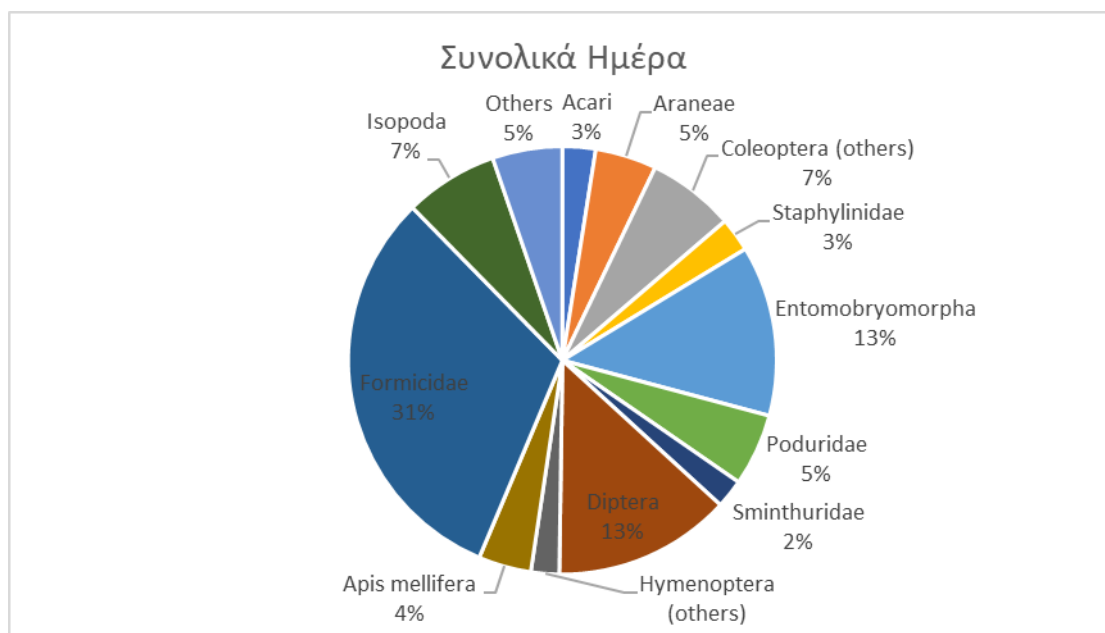
εαυτών, όσο και της οπτικοποίησής τους με τα κατάλληλα, ανά περίπτωση γραφήματα (όπως ιστογράμματα, καμπύλες, κυκλικά διαγράμματα – πίτες). Επίσης χρησιμοποιήθηκε και ο δείκτης Shannon για τη μέτρηση της βιοποικιλότητας του κάθε αγροοικοσυστήματος και ο δείκτης ομοιότητας Jaccard, που παρουσιάζουν μεταξύ τους.

Εν κατακλείδι διενεργήθηκαν στατιστικοί έλεγχοι (ANOVA) για την ποσοτικοποίηση της σημαντικότητας των παρατηρουμένων διαφορών. Προς υπολογιστική διευκόλυνση αυτών των στατιστικών ελέγχων χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό στατιστικό πακέτο (SPSS 20). Έτσι προχωρώντας προς τη συζήτηση περί των αποτελεσμάτων της εργασίας, υπάρχει ένα μέτρο για το πόσο περισσότερο ή λιγότερο πιθανές είναι οι προκύπτουσες διαφορές και ομοιότητες.

4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Οι ομάδες που συλλέχθηκαν στην παρούσα πτυχιακή

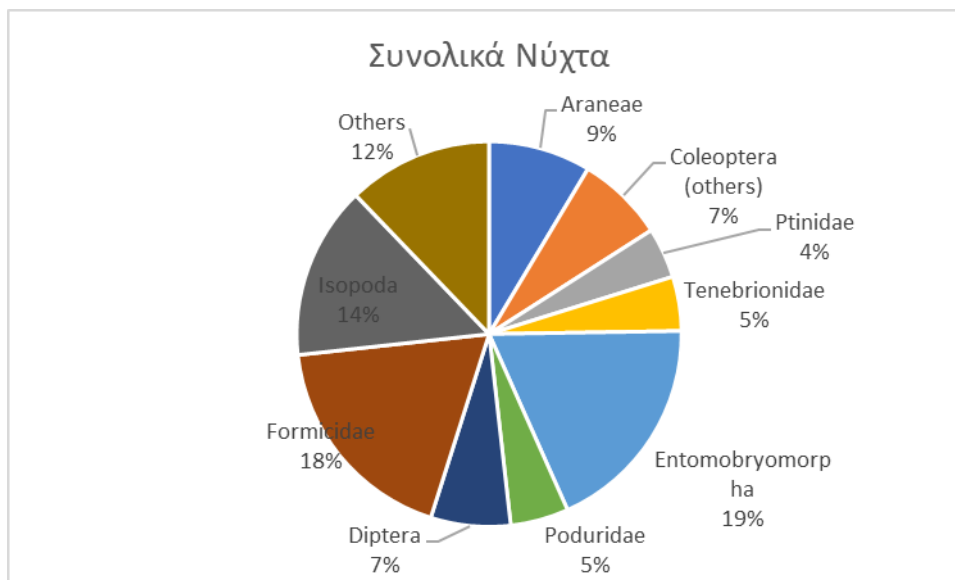
Μετά το πέρας των δειγματοληψιών, συλλέχθηκαν στις παγίδες εδάφους, συνολικά περίπου πάνω από 6.000 άτομα στους υπό μελέτη οπωρώνες και στην αγροοικολογική ζώνη (ακαλλιέργητη έκταση), όπου είχαν τοποθετηθεί οι παγίδες. Πιο άφθονες σε αριθμό φαίνεται πως ήταν οι παγίδες που συλλέγανε τις πρωινές ώρες σε σχέση με τις βραδινές παγιδεύσεις. Οι ομάδες που είχαν τις περισσότερες συλλήψεις ανήκαν στις εξής ομάδες: Araneae, Coleoptera (Ptinidae, Staphylinidae, Tenebrionidae), Collembola (Entomobryomorpha), Diptera, Isopoda, Formicidae και Dictyoptera.



Εικόνα 4.1: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις πρωινές δειγματοληψίες.

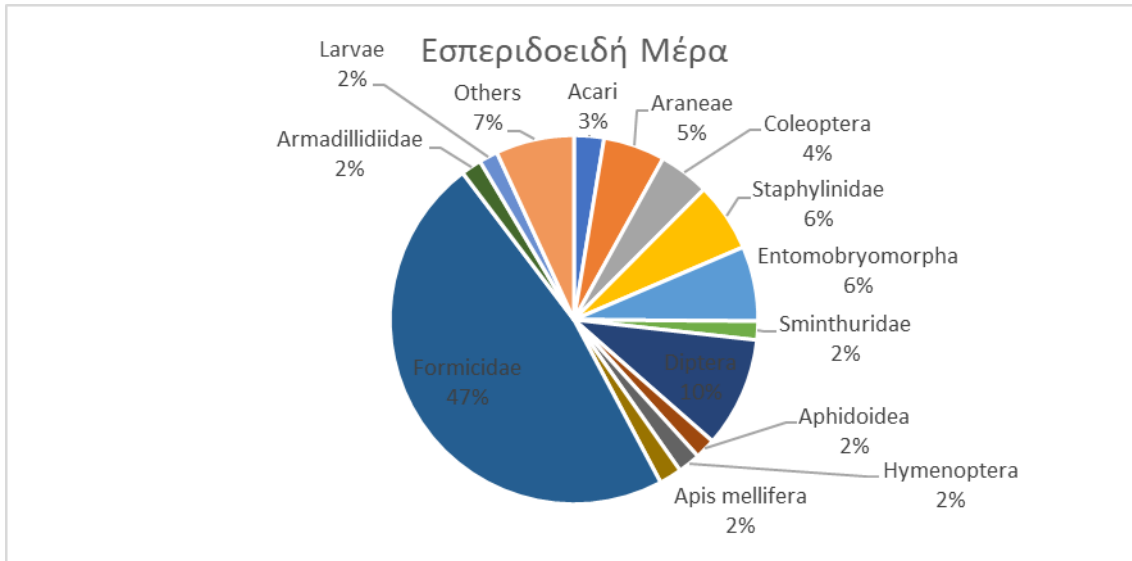
Κατά την διάρκεια της ημέρας στο σύνολο των δειγματοληψιών, την μεγαλύτερη κινητικότητα την παρουσιάζει η οικογένεια Formicidae (31%). Στην δεύτερη θέση έρχεται η τάξη Diptera (13%) που δεν είναι από τις τυπικές τάξεις που κινούνται στο έδαφος. Την τρίτη θέση καταλαμβάνουν η τάξη Entomobryomorpha

(13%). Σε μικρότερα ποσοστά υπάρχουν οι ακόλουθες ομάδες: Acari (3%), Araneae (5%), Coleoptera (7%) Staphylinidae (3%), Collembola (7%), Isopoda (7%), Hymenoptera (2%), *Apis mellifera* (4%) και οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί (Others) με το ποσοστό τους να είναι 5% (εικόνα 4.1).



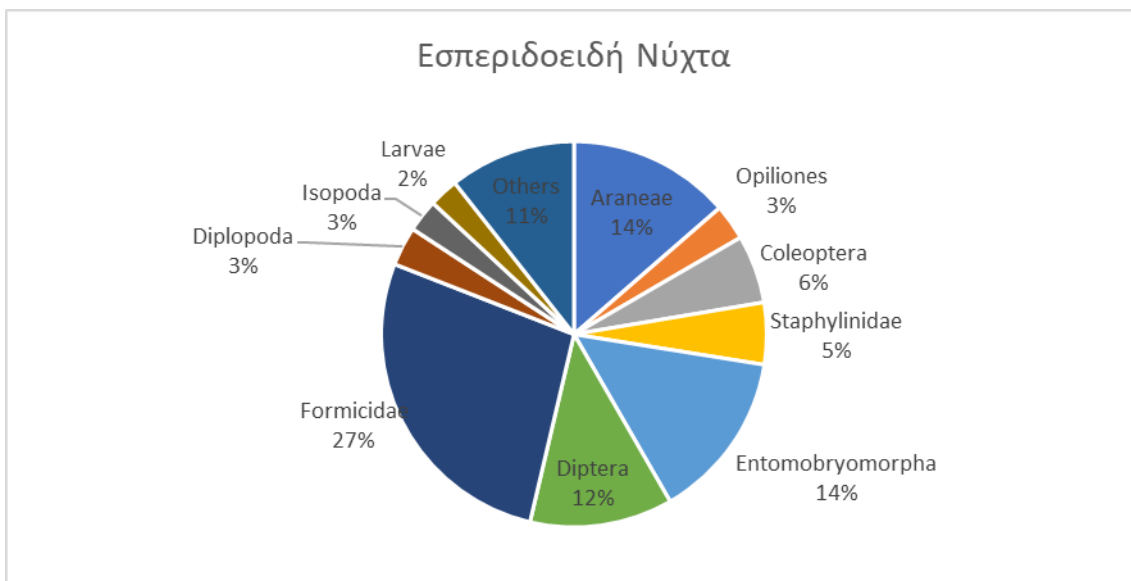
Εικόνα 4.2: Οι αφρονότερες ομάδες που παριδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυκτερινές δειγματοληψίες.

Κατά την διάρκεια των νυκτερινών δειγματοληψιών στο σύνολο αυτών, η κινητικότητα αλλάζει σε σχέση με τις συλλήψεις της ημέρας, ωστόσο πρώτη σε παρουσία είναι η τάξη Entomobryomorpha με ποσοστό 19%. Στην δεύτερη πιο άφθονη ομάδα ανήκει από τα έντομα η οικογένεια Formicidae με ποσοστό 18%. Ενώ στην τρίτη θέση έρχονται τα καρκινοειδή ισόποδα με 14%. Σε μικρότερα ποσοστά υπάρχουν οι ακόλουθες ομάδες: Araneae (9%), Coleoptera (7%), Tenebrionidae (5%), Ptinidae (4%), Diptera (7%), Collembola (5%) και οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί με το ποσοστό τους να είναι 12% (εικόνα 4.2).



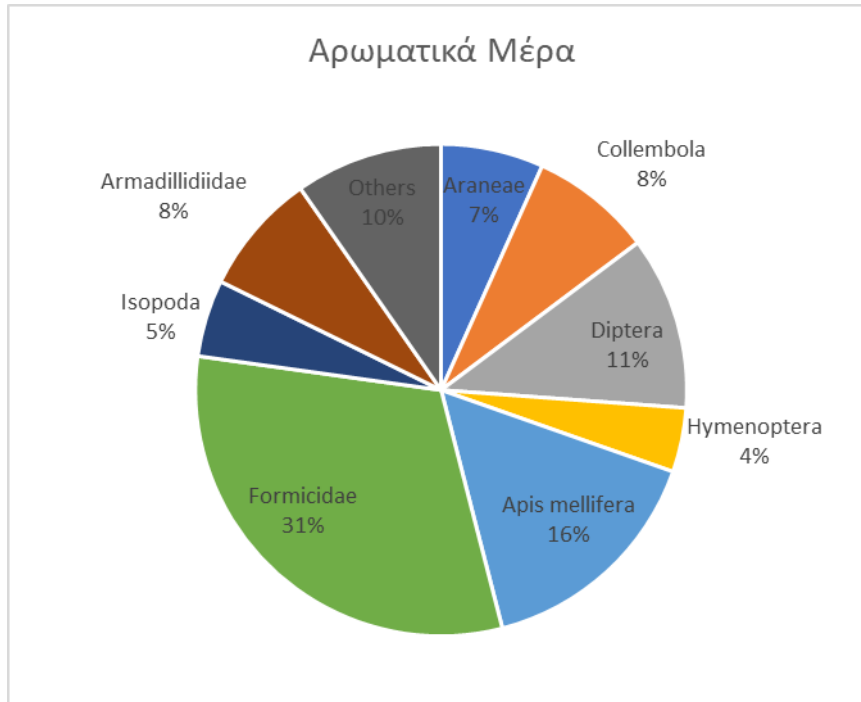
Εικόνα 4.3: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις πρωινές δειγματοληψίες σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών.

Κατά την διάρκεια της ημέρας στα εσπεριδοειδή, την μεγαλύτερη κινητικότητα την παρουσιάζει η οικογένεια Formicidae (47%). Τα υπόλοιπα taxa σημειώνουν μικρό αριθμό σε συλλήψεις με τα πιο σημαντικά να είναι Diptera (10%), Coleoptera (4%) Staphylinidae (6%), Hymenoptera (2%), *Apis mellifera* (2%), Aphidoidea (2%), Acari (3%), Araneae (5%), Isopoda – Armadillidiidae (2%), Collembola (2%), Entomobryomorpha (6%), Larvae (2%) και οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί με το ποσοστό τους να είναι 7% (εικόνα 4.3).



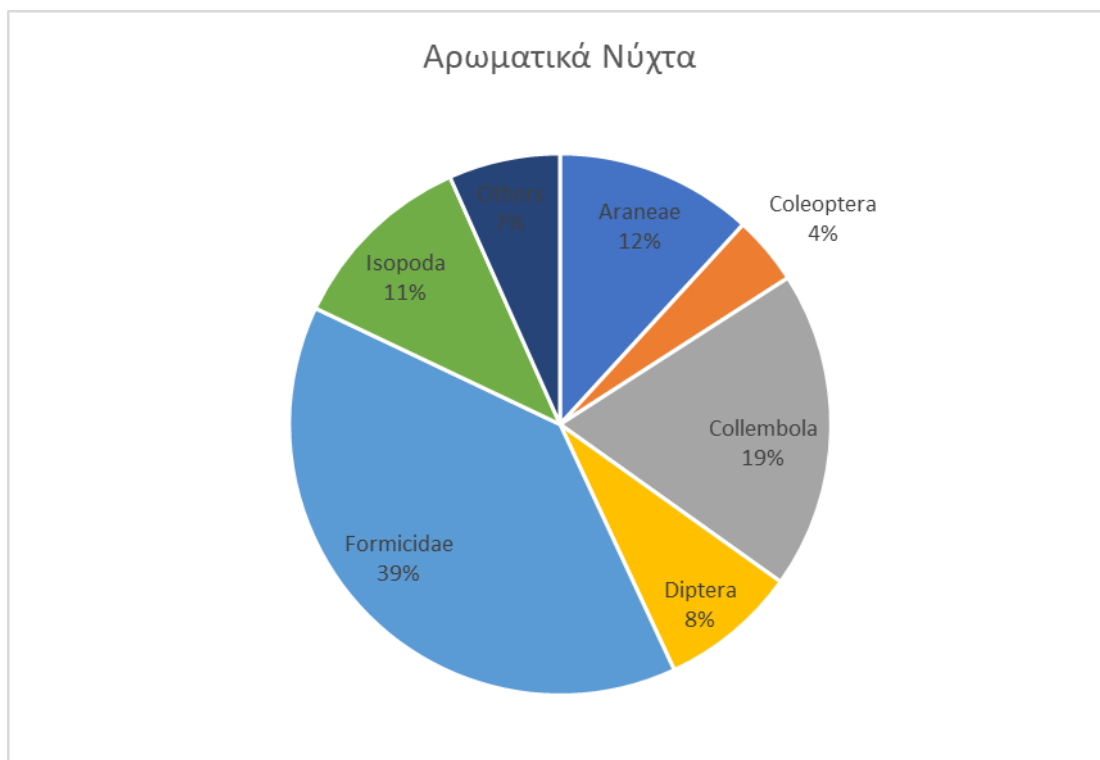
Εικόνα 4.4: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυχτερινές δειγματοληψίες σε καλλιέργεια εσπεριδοειδών.

Κατά την διάρκεια της νύχτας στα εσπεριδοειδή, την μεγαλύτερη κινητικότητα την παρουσιάζει η οικογένεια Formicidae (27%). Στην δεύτερη θέση έρχονται οι αράχνες με 14% και στην τρίτη η τάξη Entomobryomorpha με 14%. Σε μικρότερο ποσοστό παγιδεύτηκαν Diptera (12%), Coleoptera (6%) και ξεχωριστά η οικογένεια Staphylinidae με ποσοστό 5%. Σε μικρότερο ίσο μεταξύ τους ποσοστό παγιδευτήκαν Diplopoda (3%) και τα Isopoda (3%). Οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί με το ποσοστό τους να είναι 11% και οι προνύμφες εντόμων με ποσοστό 2% (εικόνα 4.4).



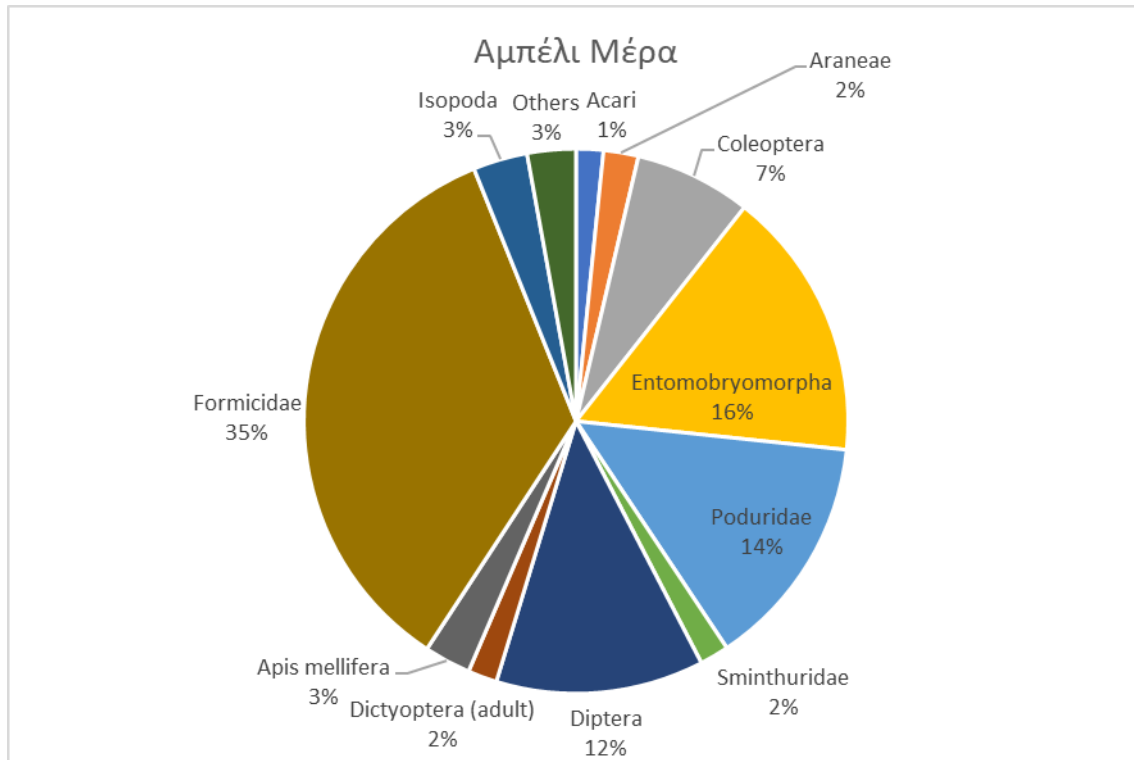
Εικόνα 4.5: Οι αφθονότερες και οι λιγότερο άφθονες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις ημερήσιες δειγματοληψίες σε καλλιέργεια αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών.

Στα αρωματικά - φαρμακευτικά φυτά, οι δειγματοληψίες της ημέρας έδειξαν ότι τις μεγαλύτερες συλλήψεις, καταγράψαμε στην τάξη Hymenoptera με συνολικό ποσοστό 51%. Πιο συγκεκριμένα υπήρξαν άφθονες συλλήψεις της οικογένειας Formicidae (31%), του ιπτάμενου είδους *Apis mellifera* (16%), ενώ τα απροσδιόριστα είδη είχαν ποσοστό της τάξεως του 4%. Επίσης από τα ιπτάμενα έντομα, υπήρξε μεγάλο ποσοστό σε Diptera (11%). Εκτός από τα έντομα συλλήψεις υπήρξαν και από τα καρκινοειδή ισόποδα (5%) και μια από τις οικογένειες αυτών (Armadillidiidae 8%). Από τα εξάποδα Collembola ποσοστό 8% και τις αράχνες με 7%. Οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί κατείχαν ποσοστό 10% (εικόνα 4.5).



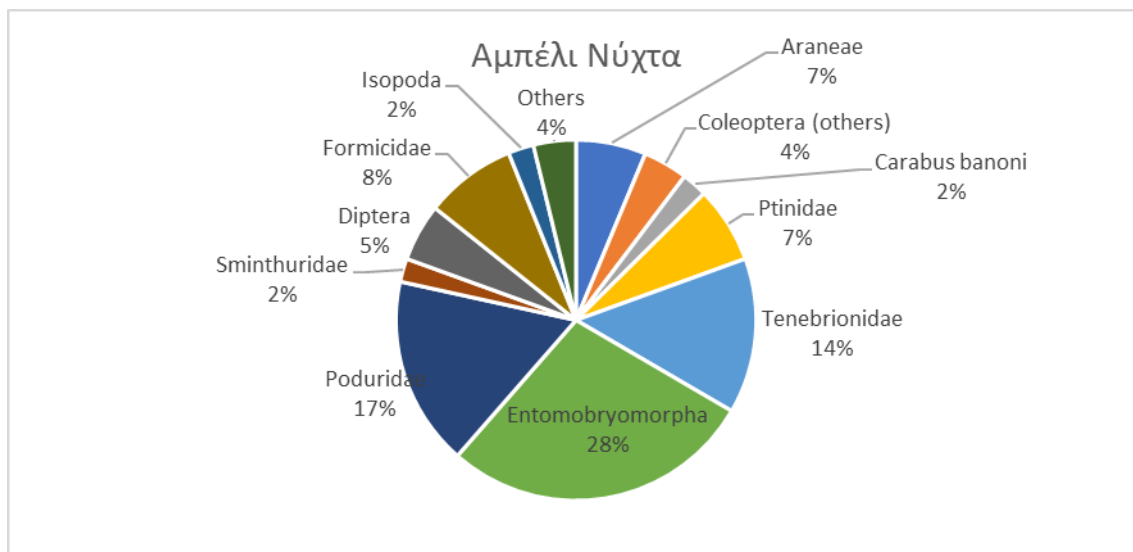
Εικόνα 4.6: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυκτερινές δειγματοληψίες σε καλλιέργεια αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών.

Στα αρωματικά - φαρμακευτικά φυτά, οι δειγματοληψίες της νύχτας έδειξαν ότι την μεγαλύτερη τιμή σε συλλήψεις την είχε η οικογένεια Formicidae (39%). Μεγάλο ποσοστό σε συλλήψεις είχαν και τα εξάποδα Collembola με ποσοστό (19%). Σημαντικό ποσοστό είχε και η τάξη Araneae με 12%. Σε μικρότερο βαθμό εντοπίστηκαν τα καρκινοειδή ισόποδα (11%). Από τα έντομα παγιδευτήκαν επίσης και τα ιπτάμενα Diptera (8%), ενώ μικρότερη παρουσία υπήρξε από την τάξη Coleoptera (4%). Οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί κατείχαν ποσοστό 7% (εικόνα 4.6).



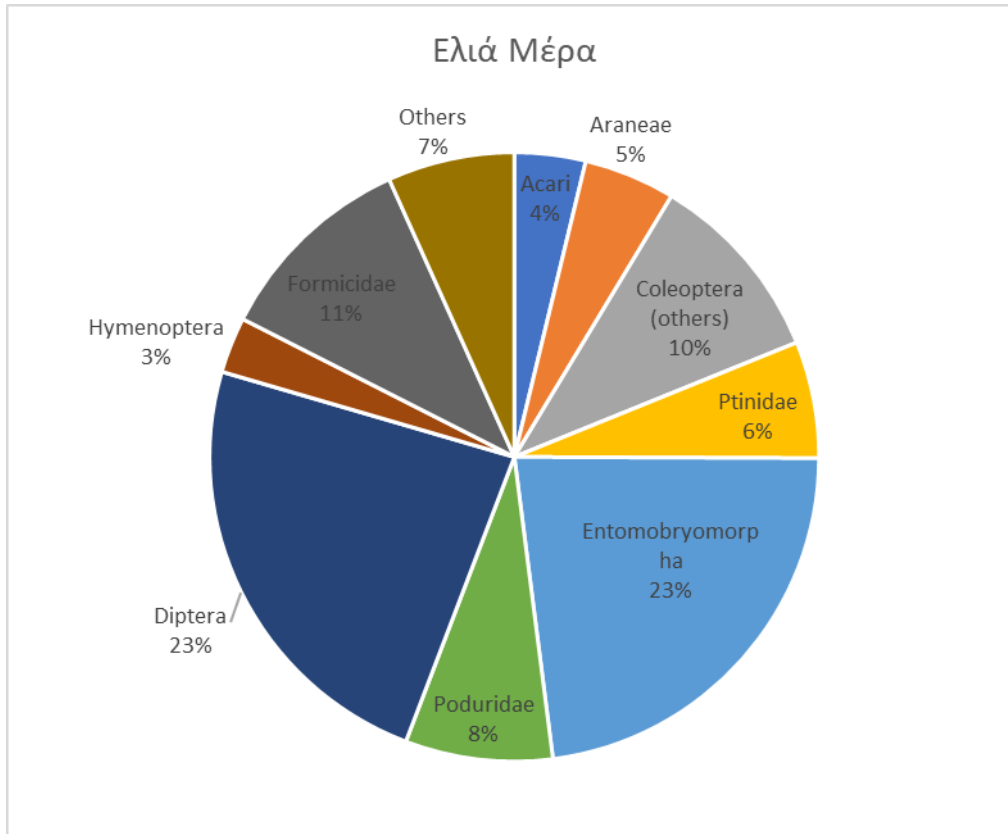
Εικόνα 4.7: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις ημερήσιες δειγματοληψίες σε καλλιέργεια Αμπελιού.

Σε καλλιέργεια αμπελιού, οι δειγματοληψίες της ημέρας έδειξαν ότι την μεγαλύτερη αφθονία σε συλλήψεις την είχε η τάξη Hymenoptera με συνολικό ποσοστό 38%. Πιο συγκεκριμένα υπήρξαν πολλές συλλήψεις της οικογένειας Formicidae (35%), ενώ πολύ μικρό αριθμό σε συλλήψεις είχε το ιπτάμενο είδος *Apis mellifera* (3%). Την δεύτερη μεγαλύτερη παγίδευση την είχαν τα εξάποδα Collembola (32%) συνολικά, με την κυρίαρχη τάξη Entomobryomorpha να έχει ποσοστό 16%, λίγο λιγότερο τα Poduridae (14%) και αρκετά μεγάλη διαφορά τα Sminthuridae (2%). Επίσης από τα ιπτάμενα έντομα, υπήρξε μεγάλο ποσοστό σε Diptera (12%). Από την τάξη των Coleoptera συγκεντρώθηκε το ποσοστό 7%. Επιπλέον σε πολύ μικρό ποσοστό υπήρξαν δείγματα από την τάξη Dictyoptera (2%). Εκτός από τα έντομα συλλήψεις υπήρξαν σε μικρότερο βαθμό και από τα καρκινοειδή ισόποδα (3%). Από τα αραχνίδια, αρκετά μικρές συλλήψεις υπήρξαν με τις αράχνες να κατέχουν ποσοστό 2% και τα Acari 1%. Οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί κατείχαν ποσοστό 3% (εικόνα 4.7).



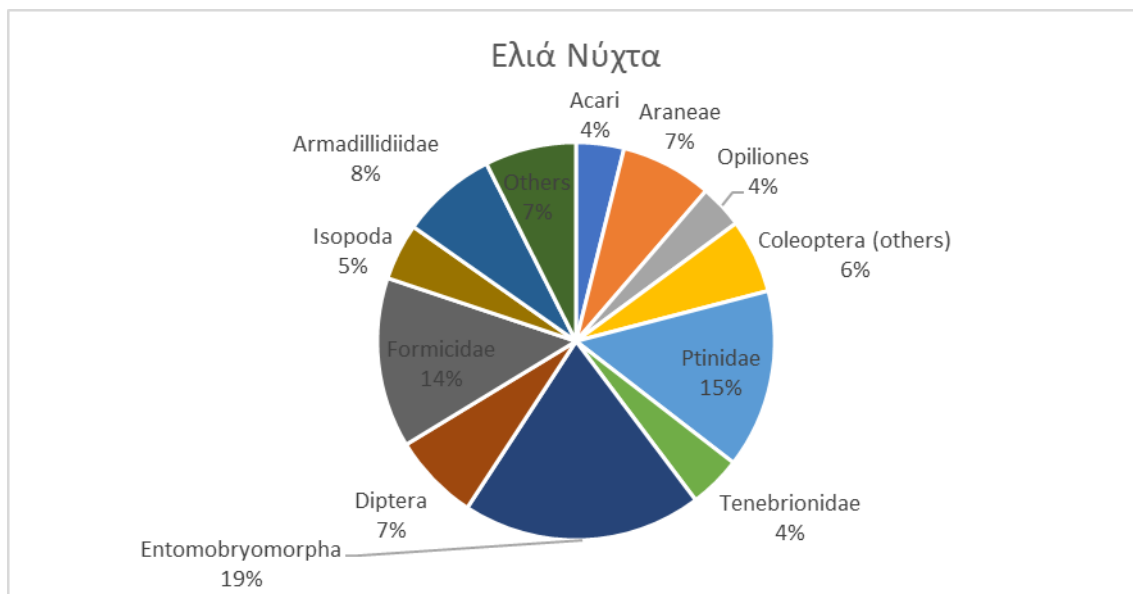
Εικόνα 4.8: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυχτερινές δειγματοληψίες σε καλλιέργεια Αμπελιού.

Στην καλλιέργεια αμπελιού, οι δειγματοληψίες της νύχτας, έδειξαν ότι περισσότερες συλλήψεις έγιναν σε εξάποδα Collembola (47%) συνολικά, με την κυρίαρχη τάξη Entomobryomorpha να έχει ποσοστό 28%, λίγο λιγότερο τα Poduridae (17%) και αρκετά μεγάλη διαφορά τα Sminthuridae (2%). Στην δεύτερη θέση παγιδεύτηκαν από τα έντομα η τάξη Coleoptera με συνολικό ποσοστό 27%. Πιο συγκεκριμένα η οικογένεια Tenebrionidae κατείχε την μεγαλύτερη κινητικότητα σε σχέση με τις άλλες οικογένειες κολεοπτέρων, αφού συγκέντρωσε το ποσοστό 14%. Στην συνέχεια υπήρξε ένα αρκετά καλό ποσοστό από την οικογένεια Ptinidae (7%). Σε μικρά ποσοστά εμφανίστηκε το μεγαλόσωμο είδος *Carabus banoni* (2%) και τα απροσδιόριστα είδη (4%). Οι συλλήψεις για την οικογένεια Formicidae ήταν μικρές, με ποσοστό 8% και ακόμα μικρότερες για τα ιπτάμενα Diptera (5%). Οι αράχνες είχαν ποσοστό 7% και ακόμα λιγότερο τα Isopoda (2%). Τέλος οι υπόλοιπες ομάδες όλες μαζί κατείχαν ποσοστό 4% (εικόνα 4.8).



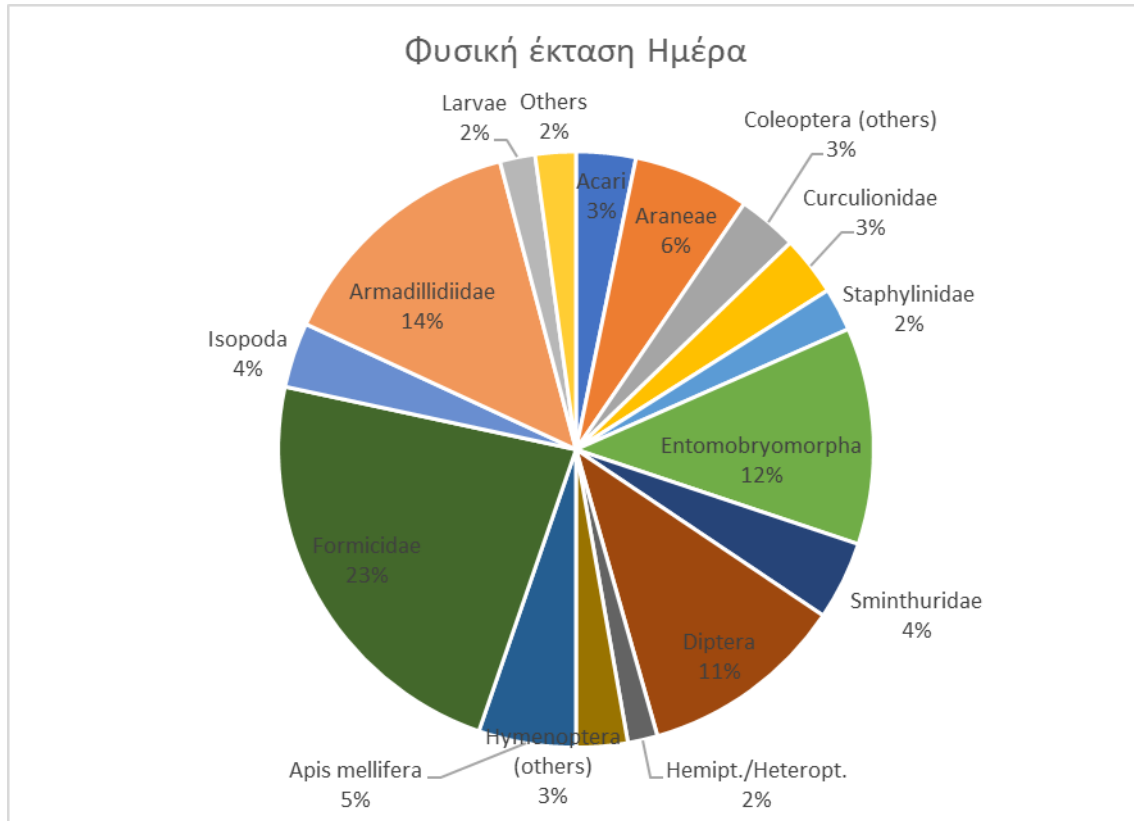
Εικόνα 4.9: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις ημερήσιες δειγματοληψίες σε καλλιέργεια ελιάς.

Όσο αφορά την καλλιέργεια ελιάς, οι δειγματοληψίες της ημέρας έδειξαν ότι οι περισσότερες συλλήψεις καταγράφηκαν στα εξάποδα Collembola (31%) συνολικά, με την τάξη Entomobryomorpha να έχει ποσοστό 23%, λίγο λιγότερο τα Poduridae (8%). Στην δεύτερη θέση παγιδεύτηκαν από την τάξη Diptera (23%). Στην τρίτη θέση είναι η τάξη Coleoptera συγκεντρώθηκε το ποσοστό 10%. Επιπλέον εμφανίστηκε ποσοστό 6%, από την οικογένεια Ptinidae. Στην συνέχεια αρκετά καλό ποσοστό συγκέντρωσε η οικογένεια Formicidae (11%), ενώ αρκετά μικρό ποσοστό η τάξη Hymenoptera (3%). Τέλος από τα αραχνίδια οι τάξεις Araneae (5%) και Acari (4%) είχαν μικρά και παρόμοια ποσοστά παγίδευσης. Από τις υπόλοιπες ομάδες συγκεντρώθηκε το ποσοστό 7% (εικόνα 4.9).



Εικόνα 4.10: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυχτερινές δειγματοληψίες σε καλλιέργεια ελιάς.

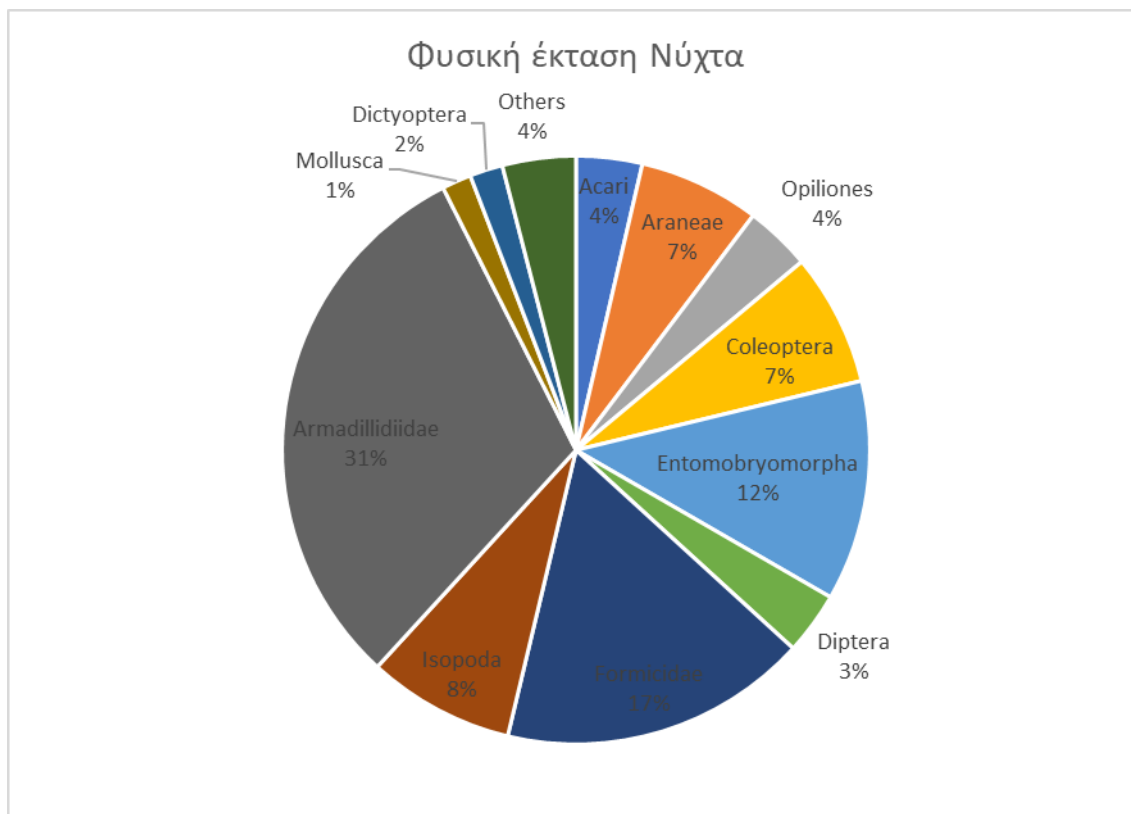
Όσο αφορά την καλλιέργεια ελιάς, οι δειγματοληψίες της νύκτας, έδειξαν ότι περισσότερες συλλήψεις εμφανίστηκαν συνολικά για την τάξη Coleoptera με ποσοστό 25%. Τις περισσότερες συλλήψεις είχε η οικογένεια Ptinidae (15%), ενώ σε μικρότερα ποσοστά υπήρξαν η οικογένεια Tenebrionidae (4%) και οι υπόλοιπες οικογένειες (6%). Τα Entomobryomorpha είχαν αρκετά μεγάλο ποσοστό (19%). Η οικογένεια Formicidae είχε ποσοστό στις συλλήψεις 14%, ενώ από τα ιπτάμενα Diptera το ποσοστό ήταν 7%. Τα αραχνίδια συνολικά είχαν ποσοστό 15%, με το μεγαλύτερο να το έχει η τάξη Araneae (7%), ενώ ίδιο ποσοστό οι τάξεις Acari και Opiliones (4%). Από τα Ισόποδα οι συλλήψεις συνολικά ήταν σε ποσοστό 13%, με την οικογένεια Armadillidiidae να κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό (8%), σε σχέση με τα υπόλοιπα Ισόποδα (5%). Οι υπόλοιπες μη άφθονες ομάδες είχαν ποσοστό στις παγίδες 7% (εικόνα 4.10).



Εικόνα 4.11: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις ημερήσιες δειγματοληψίες σε φυσική έκταση.

Η φυσική έκταση εμφάνισε συλλήψεις από αρκετές ομάδες ασπονδύλων για την περίπτωση της ημερήσιας καταγραφής. Πιο συγκεκριμένα τους μεγαλύτερους αριθμούς σε συλλήψεις είχε συνολικά η τάξη Hymenoptera (31%). Το μεγαλύτερο ποσοστό κατείχε η οικογένεια Formicidae (23%), ενώ λιγότερο άφθονο ήταν το είδος *Apis mellifera* (5%) και ακόμα μικρότερο ποσοστό είχαν τα υπόλοιπα υμενόπτερα (3%). Τα Ισόποδα συνολικά είχαν ποσοστό παγίδευσης 18%. Η οικογένεια Armadillidiidae κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό (14%), σε σχέση με τα υπόλοιπα Ισόποδα (4%). Τα κολλέμβολα είχαν συνολικά ποσοστό 16%, η τάξη Entomobryomorpha είχε αρκετά μεγάλο ποσοστό (12%), σε σχέση με τα Sminthuridae (4%). Από τα ιπτάμενα Diptera το ποσοστό ήταν 11%, ενώ εμφανίστηκαν και τα ημίπτερα σε πολύ μικρότερο ποσοστό (2%). Από την τάξη Coleoptera υπήρξε μικρό ποσοστό παγίδευσης (3%), ενώ υπήρξαν δύο οικογένειες που παγιδεύτηκαν περισσότερα άτομα σε σχέση με τις υπόλοιπες και είναι η Curculionidae (3%) και Staphylinidae (2%). Τα αραχνίδια συνολικά είχαν ποσοστό 9%, με το μεγαλύτερο να το έχει η τάξη Araneae (6%), ενώ μικρό ποσοστό η

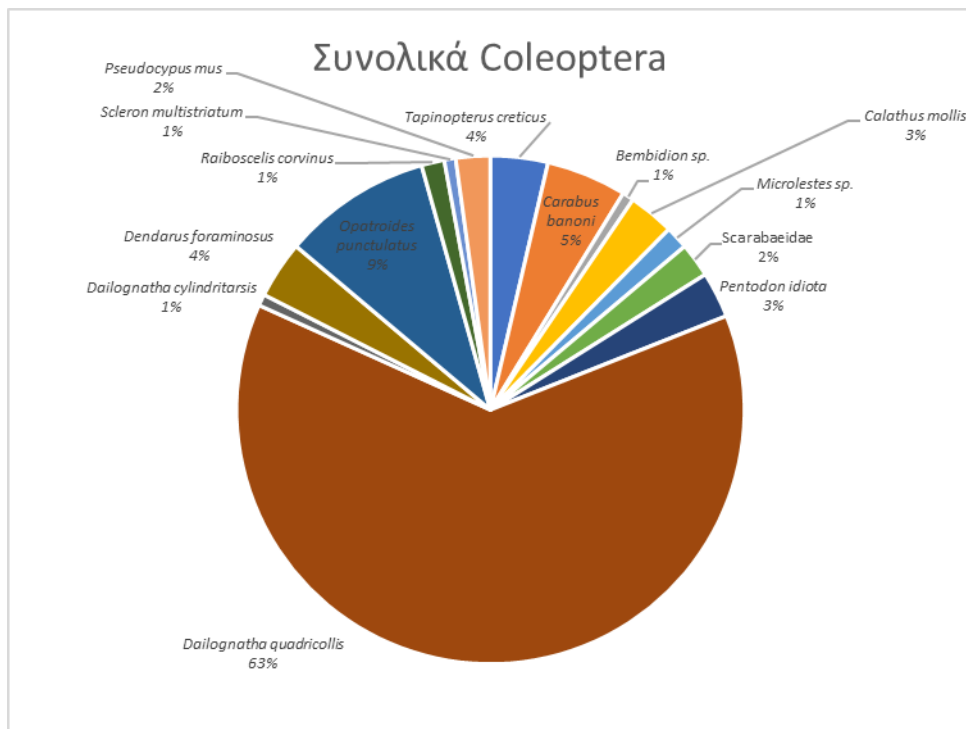
τάξη Acari (3%). Οι υπόλοιπες μη άφθονες ομάδες, μαζί με τις προνύμφες από διάφορες τάξεις, είχαν ποσοστό στις παγίδες 2% (εικόνα 4.11).



Εικόνα 4.12: Οι αφθονότερες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυκτερινές δειγματοληψίες σε φυσική έκταση.

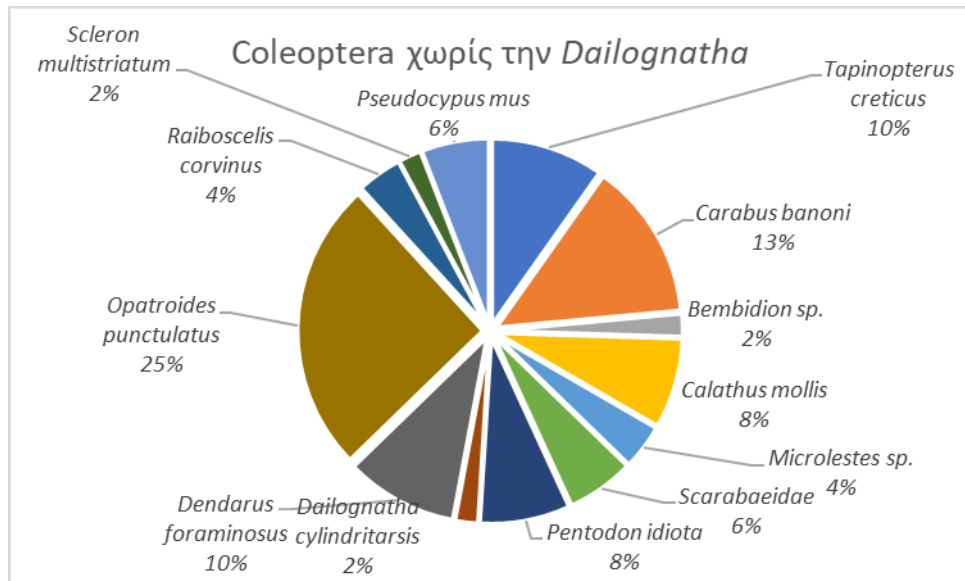
Η φυσική έκταση είχε συλλήψεις από αρκετές ομάδες ασπονδύλων για την περίπτωση της νυκτερινής καταγραφής. Πιο συγκεκριμένα την μεγαλύτερη αφθονία την είχαν συνολικά τα Isopoda με ποσοστό 39%. Η οικογένεια Armadillidiidae κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό (31%), σε σχέση με τα υπόλοιπα Ισόποδα (8%). Στην δεύτερη θέση είναι η οικογένεια Formicidae με ποσοστό 17%. Η τάξη Entomobryomorpha είχε αρκετά μεγάλο ποσοστό (12%). Από την τάξη Κολεόπτερα συνολικά από όλες τις οικογένειες υπήρξε το ποσοστό 7%, ωστόσο καμία οικογένεια δεν συγκέντρωσε μεγάλο ποσοστό από συλλήψεις στις παγίδες για να παρουσιαστεί ξεχωριστά στο κυκλικό διάγραμμα (εικόνα 4.12). Τα αραχνίδια συνολικά είχαν ποσοστό 15%, με το μεγαλύτερο να το έχει η τάξη Araneae (7%), ενώ ίδιο ποσοστό οι τάξεις Acari και Opiliones (4%). Οι υπόλοιπες μη άφθονες ομάδες από διάφορες τάξεις είχαν ποσοστό από συλλήψεις στις παγίδες 4%. Σε πάρα πολύ μικρό βαθμό, υπήρξαν συλλήψεις από

Diptera (3%), Dictyoptera (2%) και Mollusca (1%).



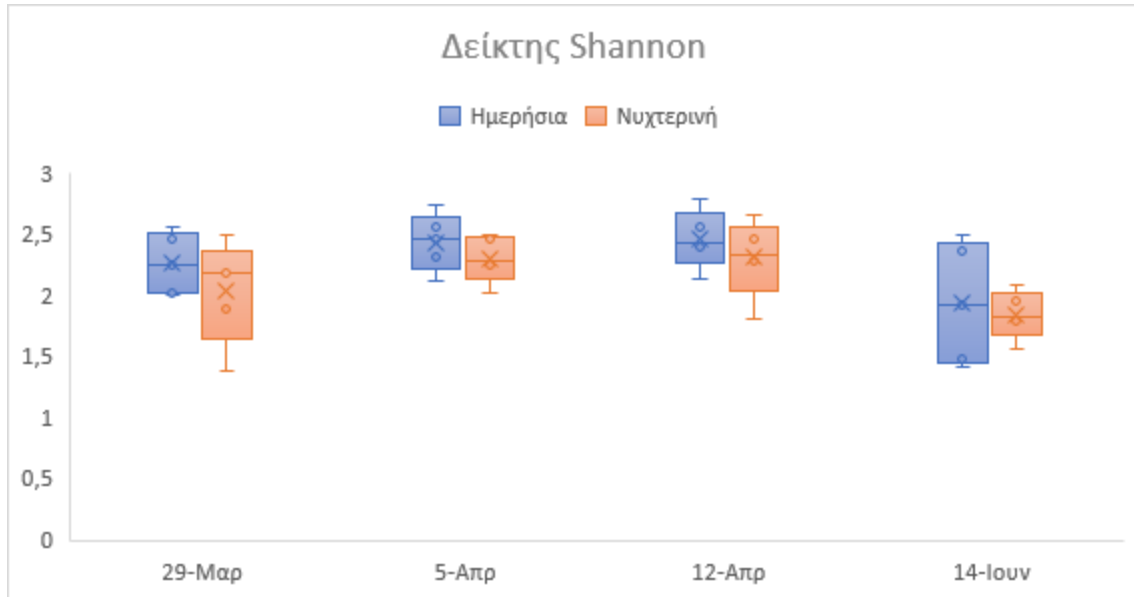
Εικόνα 4.13: Τα αφθονότερα είδη που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυχτερινές δειγματοληψίες για όλες τις περιοχές.

Κατά τις νυχτερινές παγιδεύσεις, εντοπίστηκαν τέσσερις οικογένειες κολεοπτέρων. Το μεγαλύτερο ποσοστό ανήκει στην οικογένεια Tenebrionidae (79% επί του συνόλου) με το είδος *Dailognatha quadricollis* να κατέχει την μεγαλύτερη συχνότητα με ποσοστό 63%, επί των συνολικά παγιδευμένων κολεοπτέρων. Από την ίδια οικογένεια υπάρχει ένα καλό ποσοστό συλλήψεων (9%) και από το είδος *Opatroides punctulatus* (εικόνα 4.13). Από την οικογένεια Carabidae (13% επί του συνόλου) το *Carabus banoni* και το *Tapinopterus creticus* είχαν παρόμοια ποσοστά συλλήψεων (5% και 4% αντίστοιχα). Τέλος οι οικογένειες Scarabaeidae και Staphylinidae είχαν μικρότερα ποσοστά σε συλλήψεις (5% και 2% αντίστοιχα).



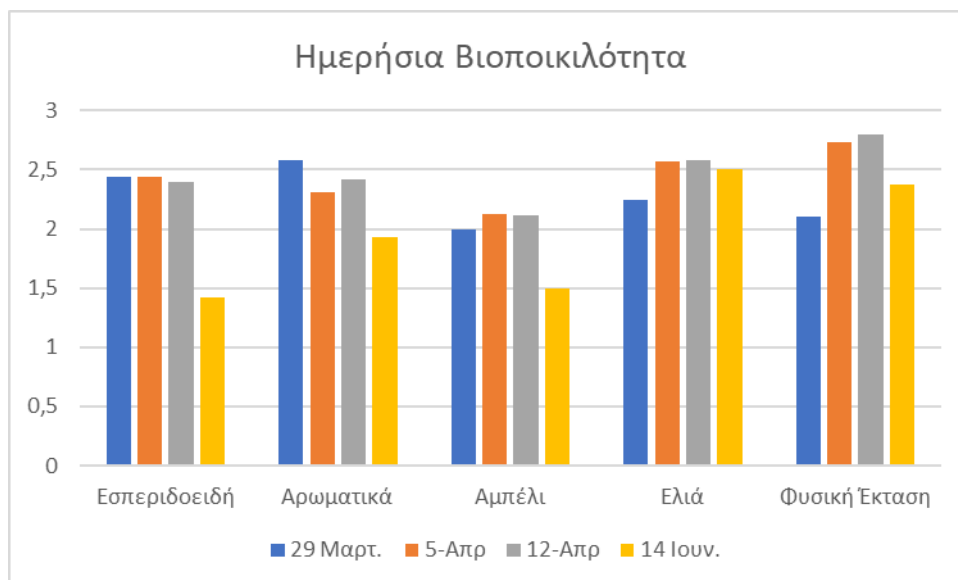
Εικόνα 4.14: Τα αφθονότερα και τα λιγότερα άφθονα είδη που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος κατά τις νυκτερινές δειγματολημίες για όλες τις περιοχές χωρίς το είδος *Dailognatha quadricollis*.

Για την καλύτερη απεικόνιση των δεδομένων δημιουργήθηκε μια δεύτερη πίτα με τα δεδομένα από τα είδη των Κολεοπτέρων, αφαιρώντας το είδος *Dailognatha quadricollis* από την οικογένεια Tenebrionidae (εικόνα 4.14). Από την ίδια οικογένεια υπάρχει ένα καλό ποσοστό σε παγιδεύσεις (25%) και από το είδος *Opatroides punctulatus*. Από την οικογένεια Carabidae, το *Carabus banoni* και το *Tapinopterus creticus* είχαν παρόμοια ποσοστά συλλήψεις (13% και 10% αντίστοιχα). Τέλος οι οικογένειες Scarabaeidae και Staphylinidae είχαν τα μικρότερα ποσοστά σύλληψης σε σχέση με τις υπόλοιπες οικογένειες (14% και 6% αντίστοιχα).



Εικόνα 4.15: Η ημερήσια και νυχτερινή βιοποικιλότητα στις περιοχές που πραγματοποιήθηκαν, μετά από την μετρήσή τους με τον δείκτη Shannon.

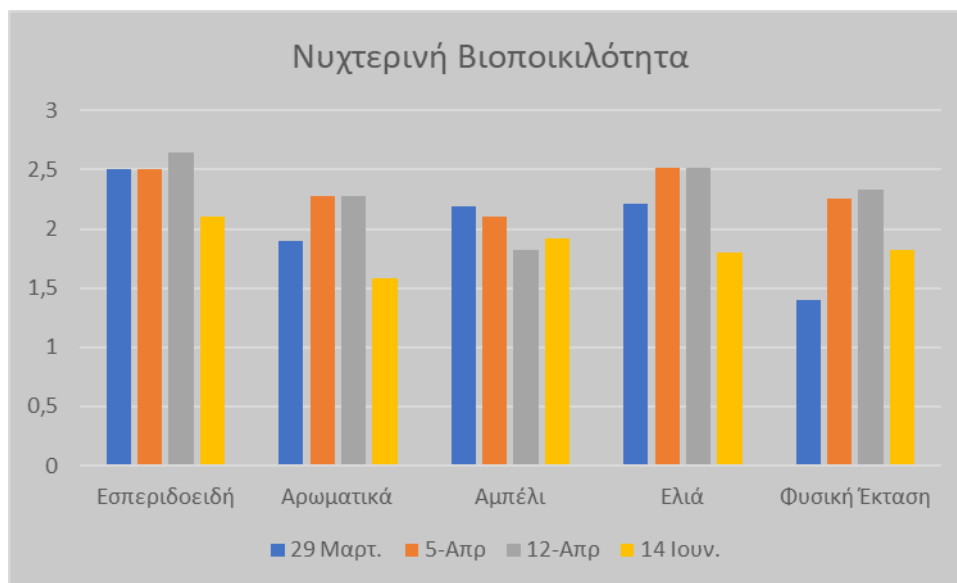
Κατά την διάρκεια του πειράματος, για την περίπτωση των ημερήσιων παγιδεύσεων οι τιμές της βιοποικιλότητας, ήταν κατά μέσο όρο πάνω από 2,2. Την μεγαλύτερη τιμή την είχαν (2,74) την πρώτη εβδομάδα του Απριλίου, ενώ την μικρότερη, που ήταν το 1,42 την επιπλέον εβδομάδα του μήνα Ιουνίου. Αντίστοιχα στις νυχτερινές παγιδεύσεις ο δείκτης είχε χαμηλές τιμές, με την μικρότερη να είναι 1,39 τον μήνα Μάρτιο. Η μεγαλύτερη τιμή ήταν 2,66 στην δεύτερη βδομάδα δειγματοληψιών του Απριλίου. Κατά μέσο όρο ο δείκτης για την νυχτερινές δειγματοληψίες ήταν 2,1 (εικόνα 4.15).



Εικόνα 4.16: Η ημερήσια βιοποικιλότητα στις περιοχές που πραγματοποιήθηκαν, μετά από την μέτρηση τους με τον δείκτη Shannon

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΠΑΓΙΔΕΥΣΕΙΣ

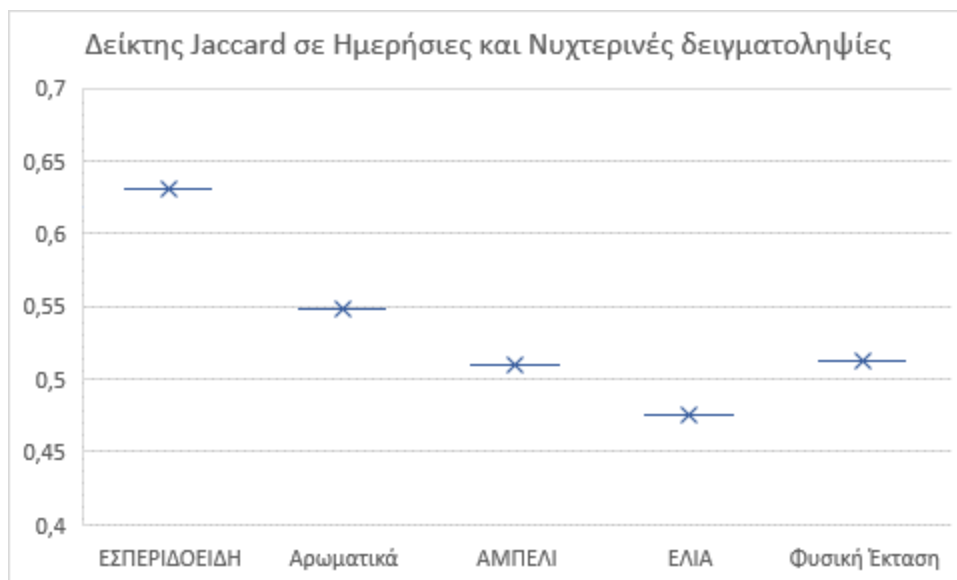
Κατά την διάρκεια του πειράματος, για την περίπτωση των ημερήσιων παγιδεύσεων, οι τιμές της βιοποικιλότητας, ήταν αρκετά διαφορετικές όσο αφορά τις περιοχές δειγματοληψίες και τον χρόνο. Πιο συγκεκριμένα παρατηρήθηκε μια μείωση της βιοποικιλότητας τον μήνα Ιούνιο στις τρεις από τις πέντε περιοχές που πάρθηκαν τα δείγματα. Γενικά η μικρότερη βιοποικιλότητα εντοπίστηκε τον μήνα Ιούνιο στα δείγματα που προερχόντουσαν από τα Εσπεριδοειδή (1,49). Την μεγαλύτερη τιμή την καταγράψαμε τον μήνα Απρίλιο στη φυσική έκταση με τιμή 2,8. Γενικά τις υψηλότερες τιμές τις είχαν οι περιοχές με την καλλιέργεια ελιάς και η φυσική έκταση. Τέλος για όλους τους μήνες, εκτός από τον τελευταίο, η τιμή Shannon ήταν κατά μέσο όρο πάνω από 2 (εικόνα 4.16).



Εικόνα 4.17: Η νυχτερινή βιοποικιλότητα στις περιοχές που πραγματοποιήθηκαν, μετά από την μετρήσει τους με τον δείκτη Shannon

ΝΥΚΤΕΡΙΝΕΣ ΠΑΓΙΔΕΥΣΕΙΣ

Κατά την διάρκεια του πειράματος, για την περίπτωση των νυχτερινών παγιδεύσεων, οι τιμές της βιοποικιλότητας, ήταν αρκετά διαφορετικές όσο αφορά τις περιοχές δειγματοληψίες και τον χρόνο. Στην περιοχή με την καλλιέργεια εσπεριδοειδών υπήρξε μια σταθερή τιμή Shannon, που κατά μέσο όρο ήταν πάνω από 2 για όλες τις μετρήσεις. Στην καλλιέργεια των Εσπεριδοειδών υπήρξε και η μεγαλύτερη τιμή Shannon (2,6) τον μήνα Απρίλιο σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές. Τον μήνα Ιούνιο φαίνεται πως υπήρξαν οι μικρότερες τιμές για τις περισσότερες περιοχές, με εξαίρεση την φυσική έκταση που είχε την μικρότερη μέτρηση τον μήνα Μάρτιο (1,39). Σχετικά με την πιο υψηλή τιμή, την εμφάνισε για όλες τις περιοχές ο μήνας Απρίλιος. Κατά μέσο όρο τις μικρότερες τιμές (τιμές κάτω από 2, αλλά πολύ κοντά σ' αυτήν την τιμή) είχαν οι περιοχές με την καλλιέργεια αμπελιού και την φυσική έκταση (εικόνα 4.17).



Εικόνα 4.18: Ο δείκτης Jaccard σε ημερήσιες και νυχτερινές δειγματοληψίες σε σχέση με τις περιοχές παγίδευσης.

Όσο αφορά τον δείκτη Jaccard, έγινε η σύγκριση ανάμεσα στις παγιδεύσεις της ημέρα και τις παγιδεύσεις της νύχτας (εικόνα 4.18). Αυτό που παρατηρήθηκε είναι ότι την υψηλότερη ομοιότητα δειγμάτων, την είχαν η καλλιέργεια με τα εσπεριδοειδή (0,631). Η χαμηλότερη ομοιότητα βρέθηκε ανάμεσα στις παγίδες με την ελιά (0,476). Κοντά στην τιμή 0,5 με 0,55 βρίσκονται οι υπόλοιπες τρεις περιοχές (Αρωματικά 0,548, Αμπέλι 0,51 και Φυσική Έκταση 0,512).

Πίνακας 4.1: Ο δείκτης Jaccard σε ημερήσιες και νυχτερινές δειγματοληψίες σε σχέση με τις περιοχές παγίδευσης.

ΗΜΕΡΑ	ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	Αρωματικά	ΑΜΠΕΛΙ	ΕΛΙΑ	Φυσική Έκταση
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ		0,461	0,511	0,536	0,523
Αρωματικά	0,461		0,511	0,428	0,418
ΑΜΠΕΛΙ	0,511	0,511		0,543	0,531
ΕΛΙΑ	0,536	0,428	0,543		0,634
Φυσική Έκταση	0,523	0,418	0,531	0,634	
ΝΥΧΤΑ	ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	Αρωματικά	ΑΜΠΕΛΙ	ΕΛΙΑ	Φυσική Έκταση
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ		0,394	0,444	0,564	0,578
Αρωματικά	0,394		0,421	0,35	0,361
ΑΜΠΕΛΙ	0,444	0,421		0,476	0,525
ΕΛΙΑ	0,564	0,35	0,476		0,54
Φυσική Έκταση	0,578	0,361	0,525	0,54	

Έκταση					
		ΗΜΕΡΑ			
ΝΥΧΤΑ	ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	Αρωματικά	ΑΜΠΕΛΙ	ΕΛΙΑ	Φυσική Έκταση
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ		0,475	0,372	0,477	0,5
Αρωματικά	0,378		0,404	0,285	0,341
ΑΜΠΕΛΙ	0,5	0,5		0,5	0,522
ΕΛΙΑ	0,475	0,4	0,456		0,465
Φυσική Έκταση	0,487	0,486	0,404	0,487	

Ο δείκτης ομοιότητας για τις δειγματοληψίες της ημέρας, παρατηρήθηκε να είναι για όλες τις περιοχές κοντά στο 0,5 (από 0,418 έως 0,634). Την μικρότερη ομοιότητα στις πρωινές παγιδεύσεις την είχαν τα αρωματικά με την φυσική έκταση. Αντίθετα η μεγαλύτερη ομοιότητα, εμφανίστηκε στις δειγματοληψίες της ελιάς σε σχέση με την φυσική έκταση. Για τις νυχτερινές δειγματοληψίες την μεγαλύτερη ομοιότητα, είχαν τα εσπεριδοειδή με την φυσική έκταση (0,578). Την χαμηλότερη ομοιότητα είχαν τα αρωματικά με την ελιά (0,35). Γενικά στην περίπτωση των νυχτερινών δειγματοληψιών και πιο συγκεκριμένα τη σύγκριση των αρωματικών με τις υπόλοιπες καλλιέργειες και την φυσική έκταση, είχαν την μικρότερη ομοιότητα σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές, με την ομοιότητα να παίρνει τιμές κατά μέσο όρο 0,38.

Στην περίπτωση διαφοράς ανάμεσα σε παγίδες ημέρας και νύχτας από διαφορετική περιοχή παγίδευσης εκτός από την δική τους, παρατηρήθηκε ακόμα μεγαλύτερη μείωση της ομοιότητας. Πιο συγκεκριμένα η μικρότερη ομοιότητα καταγράφηκε ανάμεσα στις ημερήσιες δειγματοληψίες της ελιάς και τις νυχτερινές δειγματοληψίες σε αρωματικά (0,285). Την μεγαλύτερη τιμή σε καταγραφή την είχε η ημερήσια φυσική έκταση με τις νυχτερινές δειγματοληψίες στο αμπέλι (0,522). Τέλος ο βαθμός ομοιότητας ανάμεσα σε ημερήσιες και νυχτερινές δειγματοληψίες φάνηκε, πως είχε την μικρότερη ομοιότητα (πίνακας 4.1).

5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μετά από την ολοκλήρωση τις επεξεργασίας των αποτελεσμάτων, διαπιστώθηκε ότι υπήρξε παγίδευση αρκετών ταχα, που κάποια από αυτά δεν ανήκουν στα τυπικά χερσαία ασπόνδυλα εδάφους. Καθοριστικός παράγοντας για την αφθονία ή μη των περισσότερων ταχα, είχαν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες. Πιο συγκεκριμένα η θερμοκρασία σε συνδυασμό με την σχετική υγρασία της κάθε περιοχής, δημιούργησαν αφθονία ή μη στις παγίδες που τοποθετήθηκαν. Η θερμοκρασία είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες, βάσει της οποίας καθορίζεται και η κινητικότητα των ατόμων.

Οι παγίδες εδάφους (pitfall traps) από τον σχεδιασμό τους έχουν στόχο την παγίδευση ατόμων που κινούνται πάνω στο έδαφος και είναι το ενδιαίτημά τους. Ωστόσο για τον λόγο ότι υπάρχει και το υγρό παγίδευσης, φαίνεται πως όταν έρθει σε επαφή με τις ακτίνες του ήλιου, προσελκύει και ιπτάμενα άτομα που δεν έχουν το έδαφος σαν ενδιαίτημά τους. Για να αποφευχθεί το παραπάνω τοποθετούνται ειδικές κατασκευές που ονομάζονται σκέπαστρα, κάτι το οποίο δεν ήταν εφικτό στο παρόν πείραμα για αυτό και υπήρξε έντονη παγίδευση των ατόμων αυτών.

Οι παγίδες εδάφους, ενώ έχουν πολλά πλεονεκτήματα όπως παραδείγματος χάρη, είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αρκετό καιρό, είναι οικονομικός τρόπος παγίδευσης και παγιδεύουν άτομα ασπόνδυλων που κινούνται στο έδαφος, έχουν και κάποια μειονεκτήματα. Αυτά τα μειονεκτήματα είναι ότι μπορεί να χαθεί μέρος των παγιδευμένων ζώων ή ολόκληρη η παγίδα από το πεδίο. Στην παρούσα διατριβή υπήρξαν αρκετές παγίδες που είχαν χαθεί ή διαταραχθεί, κυρίως από σπονδυλωτά (αρπαγή) που τρέφονται με έντομα και άλλα ασπόνδυλα. Επίσης οι βροχοπτώσεις στις αρχές του πειράματος δημιούργησαν κάποια μικρή διαταραχή των δειγματοληψιών χωρίς μεγάλες απώλειες.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε είναι οι παγίδες να συλλέγονται μετά το πέρας των πέντε ημέρων, για τον λόγο ότι μέσα από βιβλιογραφική έρευνα, η συχνότητα των δειγματοληψιών καλό είναι να πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα, με τους περισσότερους να θεωρούν το άριστο στις επτά ημέρες (εβδομαδιαία συλλογή). Αυτή η συχνότητα, βοηθάει να εξεταστούν καλύτερα τα δείγματα ως προς την μεταβολή των

περιβαλλοντικών παραγόντων (θερμοκρασία) και το κατά πόσο επηρεάζεται η αφθονία των ατόμων, κατά την περίοδο του πειράματος. Για την πλησιέστερη εικόνα για την κινητικότητα και την αφθονία που έχουν τα είδη καλό είναι οι παγίδες να τοποθετούνται σε ολόκληρο διαθέσιμο πεδίο και σε μια εύλογη απόσταση (πάνω από 6 μέτρα) η μία από την άλλη (Hohbein & Conway, 2018; Jung et al., 2019).

Από τα δεδομένα του πειράματος την μεγαλύτερη συσχέτιση ανάμεσα στην διαφορά ημερήσιας και νυκτερινής δειγματοληψίας έδειξαν από την τάξη Κολεόπτερα τα είδη των οικογενειών Carabidae και Tenebrionidae. Λόγω της εποχής που επιλέχτηκε να πραγματοποιηθούν οι παγιδεύσεις, υπήρξε ένας αρκετά μεγάλος αριθμός συλλήψεων από την οικογένεια Tenebrionidae. Και οι δύο οικογένειες αποτελούνται από νυκτόβια είδη με κάποιες μικρές εξαιρέσεις. Τα δεδομένα του πειράματος έδειξαν ότι από τα Carabidae το μόνο που φαίνεται να δραστηριοποιείται την ημέρα είναι το είδος *Bembidion sp.*, καθώς και το *Calathus mollis* σε μια συγκεκριμένη περιοχή (Φυσική έκταση). Τα υπόλοιπα είδη ήταν παγιδευμένα μόνο κατά τις νυκτερινές δειγματοληψίες, ενώ σε κάποιες περιοχές είχαμε την παρουσία του ενός από τα δύο κυρίαρχα είδη (*Tapinopterus creticus* & *Carabus banoni*). Στην οικογένεια Tenebrionidae όλα τα είδη ήταν παγιδευμένα στην νυκτερινές παγιδεύσεις με εξαίρεση το πολύ μικρό ποσοστό παγίδευσης του είδους *Dailognatha quadricollis* και στις ημερήσιες παγιδεύσεις. Ωστόσο το ποσοστό που παγιδεύτηκε τις πρωινές δειγματοληψίες είναι αρκετά μικρό σε σύγκριση με τις βραδινές, με αποτέλεσμα να θεωρείται ότι το είδος κινείται τις νυκτερινές ώρες κυρίως και πιθανά τις πολύ πρωινές ώρες της ημέρας ή λίγο πριν την δύση του ήλιου (πριν την αλλαγή των δειγμάτων).

Από τα ιπτάμενα έντομα που παγιδευτήκαν στις παγίδες, σημαντική συσχέτιση ως προς την διαφορά ανάμεσα σε ημερήσιες και νυκτερινές δειγματοληψίες είχε η τάξη Υμενόπτερα. Πιο συγκεκριμένα τα είδη της τάξης αυτής φαίνεται ότι κινούνται την ημέρα με ελάχιστη έως καθόλου κινητικότητα τις βραδινές ώρες της ημέρας. Ένα από τα είδη που αναγνωρίστηκαν ήταν το είδος *Apis mellifera*. Το είδος αυτό, βρισκόταν περισσότερο σε περιοχές που είχαν τα φυτά ανθοφορία, όπως ήταν τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, με αποτέλεσμα καθώς επισκεπτόταν τα άνθη των συγκεκριμένων φυτών για την συλλογή της γύρης, από την αντανάκλαση του υγρού παγίδευσης, να ελκυόταν το έντομο και να έπεφτε μέσα στην παγίδα. Από την τάξη Hymenoptera, άλλα με απουσία πτερύγων, υπήρξαν και αρκετά δείγματα από την οικογένεια Formicidae. Η οικογένεια αυτή κατέχει το 25% της ζωικής βιομάζας και βρίσκεται σε κάθε εδαφικό ενδιαίτημα. Την εποχή που πραγματοποιήθηκαν οι παγιδεύσεις, τα είδη της οικογένειας αυτής είχαν

αρκετά μεγάλη κινητικότητα στον χώρο με αποτέλεσμα να υπάρξουν πολυάριθμες συλλήψεις.

Στα εσπεριδοειδή, παγιδεύτηκε από την οικογένεια Carabidae μόνο το είδος *Tapinopterus creticus*, ενώ υπήρχε απουσία των υπολοίπων ειδών. Εκτός από αυτό υπάρχει και απουσία της οικογένειας Tenebrionidae. Αυτό παρατηρήθηκε και από προηγούμενες δειγματοληψίες που είχαν πραγματοποιηθεί στα εσπεριδοειδή. Ο λόγος που δεν υπάρχει μεγάλη κινητικότητα της οικογένειας Tenebrionidae είναι γιατί τα εσπεριδοειδή με την κάλυψη τους φυλλώματός τους, σε συνδυασμό με την περίσσεια υγρασίας που υπάρχει στον περιβάλλοντα χώρο τους, δεν ευνοεί την ανάπτυξη και πολλαπλασιασμό της οικογένειας αυτής.

Στην περίπτωση των αρωματικών όσο αφορά τα κολεόπτερα, από την οικογένεια Carabidae, υπήρξε μικρή παγίδευση ειδών με κυρίαρχο το είδος *Tapinopterus creticus* και δεύτερο είδος που παγιδευόταν το *Calathus mollis*. Απουσία της οικογένειας Tenebrionidae, υπήρχε και στην περίπτωση με τα αρωματικά.

Στην καλλιέργεια του αμπελιού είχαμε πληθώρα είδη από την τάξη κολεόπτερα. Πιο συγκεκριμένα, υπήρξαν παγιδεύσεις από το *Carabus banoni* καθόλη την διάρκεια του πειράματος. Επιπρόσθετα είχε τις περισσότερες συλλήψεις στην οικογένεια Tenebrionidae. Σε μεγάλους πληθυσμούς είχε το είδος *Dailognatha quadricollis* και σε μικρότερους πληθυσμούς το είδος *Opatroides punctulatus*.

Μετά τον υπολογισμό του δείκτη βιοποικιλότητας (Shannon), παρατηρήθηκε ότι η μείωση που προέκυψε στις ημερήσιες δειγματοληψίες και κυρίως τον μήνα Ιούνιο, οφείλεται στην μεγάλη παρουσία της οικογένειας Formicidae. Επιπρόσθετα όπου κατά τόπους υπάρχει μείωση του δείκτη στις ημερήσιες δειγματοληψίες οφείλεται κυρίως στην παρουσία των Collembola. Όταν δεν υπάρχουν σε μεγάλο αριθμό τα δύο κυρίαρχα taxa, ο δείκτης της βιοποικιλότητας είναι αρκετά υψηλός. Το ίδιο συμβαίνει και στις νυκτερινές δειγματοληψίες με την διαφορά ότι στις δειγματοληψίες αυτές συμμετέχουν και τα καρκινοειδή ισόποδα ως προς την διακύμανση της τιμής. Από τις περιοχές που πάρθηκαν τα δείγματα καλύτερη κινητικότητα φαίνεται να έχουν στις ημερήσιες παγιδεύσεις τα άτομα στην καλλιέργεια της ελιάς, ενώ για τις νυκτερινές καλύτερη κατανομή, που να μεγιστοποιεί τη βιοποικιλότητα υπάρχει στην καλλιέργεια

εσπεριδοειδών. Αυτό που παρατηρήθηκε και από περιοχή σε περιοχή είναι ότι ο μήνας που είχε τις μικρότερες τιμές είναι ο Ιούνιος.

Ο δείκτης ομοιότητας (Jaccard) έδειξε ότι υπάρχει μια σχετική ανομοιομορφία ανάμεσα στην διαφορά ημερήσιας και νυχτερινής δειγματοληψίας. Πιο συγκεκριμένα από την ανάλυση των δειγμάτων τα πιο ομοιόμορφα δείγματα φαίνεται να είναι από τις ίδιες περιοχές, τη διαφορά μέρα με νύχτα με την καλύτερη ομοιότητα να την έχουν τα εσπεριδοειδή. Μεγάλες διαφορές υπήρξαν όταν συγκρίθηκαν τα δείγματα ημέρας - νύχτας σε διαφορετική περιοχή παγίδευσης (εκτός από την δική τους) με την χαμηλότερη τιμή να είναι στα αρωματικά νύχτα και την ελιά την ημέρα. Γενικά δεν υπήρξε κάποια μεγάλη ομοιομορφία στα δείγματα, αλλά υπήρξε μεγάλη ανομοιομορφία ως προς την σύγκριση των δειγμάτων στα αρωματικά φυτά και τις υπόλοιπες περιοχές και ώρες δειγματοληψίας.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων, συμπεραίνουμε ότι η μικρότερη βιοποικιλότητα εντοπίστηκε την περίοδο του καλοκαιριού, στα δείγματα από την καλλιέργεια εσπεριδοειδών (1,49). Την μεγαλύτερη τιμή την καταγράψαμε την περίοδο τα άνοιξης και πιο συγκεκριμένα τον μήνα Απρίλιο στη ακαλλιέργητη έκταση με τιμή 2,8. Γενικά τις υψηλότερες τιμές τις είχαν οι περιοχές με την καλλιέργεια ελιάς και η φυσική έκταση.

Όσον αφορά την καλλιέργεια των Εσπεριδοειδών υπήρξε και η μεγαλύτερη τιμή Shannon (2,6) την περίοδο της άνοιξης, σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές. Τον μήνα Ιούνιο φαίνεται πως υπήρξαν οι μικρότερες τιμές για τις περισσότερες περιοχές, με εξαίρεση την φυσική έκταση που είχε την μικρότερη μέτρηση τον μήνα Μάρτιο (1,39). Σχετικά με την πιο υψηλή τιμή, την εμφάνισε για όλες τις περιοχές ο μήνας Απρίλιος

Την μικρότερη ομοιότητα στις πρωινές παγιδεύσεις την είχαν τα αρωματικά με την φυσική έκταση. Αντίθετα η μεγαλύτερη ομοιότητα, εμφανίστηκε στις δειγματοληψίες της ελιάς σε σχέση με την φυσική έκταση. Για τις νυκτερινές δειγματοληψίες την μεγαλύτερη ομοιότητα, είχαν τα δείγματα από την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών με την ακαλλιέργητη έκταση-μάρτυρα, Την χαμηλότερη ομοιότητα είχαν τα αρωματικά με την ελιά (0,35).

Όπως είναι γνωστό από την βιβλιογραφία, τα έντομα της τάξης των Υμενοπτέρων, παγιδεύτηκαν στις παγίδες παρεμβολής εδάφους, ιδιαίτερα τις ώρες της ημέρας, καθώς από την οικολογία τους είναι γνωστό ότι τρέφονται με νέκταρ, άλλα είναι σαρκοφάγα μικρότερων εντόμων, οπότε η μέγιστη κινητικότητα παρατηρήθηκε ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της ημέρας παρά της νύχτας. Άλλα έντομα της τάξης των Κολεοπτέρων, όπως αυτά της οικογένειας Carabidae, παρουσίασαν την μέγιστη κινητικότητά τους την διάρκεια της νύκτας, μαζί με την οικογένεια Tenebrionidae. Ωστόσο ο πληθυσμός των εντόμων της οικογένειας Carabidae έδωσε μεγαλύτερη αύξηση την περίοδο της άνοιξης, σε σύγκριση με την οικογένεια Tenebrionidae που ο πληθυσμός τους εκτοξεύθηκε κατά την περίοδο του καλοκαιριού ιδιαίτερα τις νυκτερινές ώρες. Πιθανά λόγω της υψηλής σχετικής υγρασίας στην καλλιέργεια την περίοδο της άνοιξης, η κινητικότητα των εντόμων παρεμποδιζόταν. Η θερμοκρασία

είναι από τους μεγαλύτερους παραγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των οργανισμών αυτών, σε συνδιασμό με την σχετική υγρασία του περιβάλλοντα χώρου. Η οικογένεια Formicidae κατέχει το 25% της εδαφικής εδαφοπανίδας και λόγω της περιόδου που πραγματοποιήθηκε το πείραμα, υπήρξε μεγάλη παγίδευση από την οικογένεια αυτή.

Σύμφωνα με τον δείκτη Jaccard, δεν υπήρξε μεγάλη διαφοροποίηση με εξαίρεση την καλλιέργεια των αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών, που παρατηρούνται μεγάλες διαφορές ανάμεσα στην καλλιέργεια των αρωματικών με τις υπόλοιπες καλλιέργειες.

Αν και δεν υπάρχουν πληθώρες πληροφορίες για την γεωγραφική περιοχή που πραγματοποιήθηκε το παραπάνω πείραμα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι είναι σκόπιμο η περαιτέρω έρευνα των οργανισμών σε επίπεδο είδους και η μελέτη των εντόμων αυτών ανάλογα με την κινητικότητά τους καθόλη την διάρκεια του 24ώρου καθώς επίσης και καθόλη την διάρκεια του χρόνου.

7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Πίνακας 1: Καταγραφή πληθυσμών των ημερήσιων και των νυχτερινών συλλήψεων στην καλλιέργεια των εσπεριδοειδών.

SPECIES	Εσπεριδοειδή - day				Εσπεριδοειδή - night			
	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun
Acarina	2	5	6	3	0	7	1	0
Araeae	3	12	9	9	7	29	9	5
Opiliones	0	5	1	0	0	9	2	0
Pseudoscorpiones	1	0	1	0	0	1	1	0
Coloptera (άλλα)	1	1	8	9	0	0	6	10
Coloptera (Larvae)	0	0	0	0	1	0	2	2
Carabidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Carabus banoni	0	0	0	0	0	1	0	0
Catopidae	0	0	0	0	0	0	1	1
Cucujidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Latridiidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Melyridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitidulidae	1	0	0	0	0	0	0	0
Scolytidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptinidae	0	2	2	0	0	0	1	0
Scarabaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvanidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Elatridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Anthracidae	0	3	0	0	0	1	0	0
Saphyridae	13	7	7	10	8	6	3	2
Tenebrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Trogidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Colymbola	0	0	0	0	0	0	0	0
Entomobryomorpha	7	9	24	0	13	15	14	10
Poduridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Sminthuridae	0	0	10	0	0	0	6	0
Chilopoda	0	0	0	0	1	0	0	0
Lithobiomorpha	0	0	0	0	1	0	0	0
Diplopoda	3	2	0	0	4	2	3	3
Dermaptera (nymph)	0	0	0	0	2	0	0	0
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Diclyoptera (nymph)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diclyoptera (adult)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera (μη ελεμμένα)	0	0	0	9	0	0	0	0
Diptera (Brachycera)	8	12	10	0	3	6	3	0
Diptera (Nematocera)	7	7	15	0	2	20	10	0
Drosophilidae	4	1	0	0	0	1	0	0
Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Tephritidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Embiopoda	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Heteropt.	0	0	0	0	0	0	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Homopt.	0	3	0	0	0	1	0	0
Homoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Cicadellidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidoidea	0	1	10	0	0	3	4	0
Hymenoptera (άλλα)	1	7	1	3	3	4	0	0
Apis mellifera	0	10	2	0	0	0	0	0
Vespidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	24	43	43	118	13	22	19	9
Aphaenogaster sp.	1	2	2	0	0	0	1	0
Pheidole sp.	12	44	5	0	10	23	3	0
Isopoda	0	0	0	0	0	4	0	0
Philocoridae	0	1	0	0	3	0	1	1
Armadillidiidae	2	1	0	8	1	0	0	0
Larvae	0	0	0	10	0	0	2	2
Lepidoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Nymphalidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera (Larvae)	0	0	0	1	0	0	0	0
Lumbriculida (γεωσκώληξ)	1	1	0	0	0	0	0	0
Mammals	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	2	0	0
Mollusca	1	0	0	0	1	0	0	0
Reptiles (ερπετά)	0	0	0	0	0	0	0	0
Slugs (γυμνοσάλιαγκες)	0	0	0	0	0	0	0	0
Siphonaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoptera (άλλα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Thysanoptera	0	0	0	2	0	0	0	0
Thysanura	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	92	179	156	182	73	157	92	45

Πίνακας 2: Καταγραφή πληθυσμών των ημερήσιων και των νυχτερινών συλλήψεων στην καλλιέργεια της ελιάς.

SPECIES	Ελιά - day				Ελιά - night			
	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun
Acarina	0	7	3	4	0	9	2	0
Araeae	10	1	2	5	8	5	1	7
Opiiones	0	0	0	0	0	9	1	0
Pseudoscorpiones	2	0	0	0	1	0	1	1
Coloptera (άλλα)	0	0	6	8	0	1	0	0
Coloptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Carabidae	0	1	0	0	0	0	0	0
Carabus banoni	0	0	0	0	0	0	0	2
Catopidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Cucujidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	2	0	0	0	0	0	2	0
Latriidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Melyridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitidulidae	0	7	0	0	0	0	0	0
Scolytidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptiniidae	1	14	3	5	18	18	5	0
Scarabaeidae	0	3	0	0	0	0	1	5
Silvidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Elateridae	0	1	0	0	0	0	0	0
Anthracidae	0	0	0	0	0	1	2	0
Staphylinidae	0	3	2	4	2	1	0	0
Tenebrionidae	0	1	0	0	0	1	0	11
Trogidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0
Entomobryomorpha	20	26	12	27	31	13	7	4
Poduridae	0	15	4	10	0	0	0	0
Sminthuridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilopoda	0	0	0	0	1	0	0	0
Lithobiomorpha	0	0	0	0	0	0	0	0
Diplopoda	0	0	0	0	3	0	0	0
Dermaptera (nymph)	0	0	0	0	1	0	0	0
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicryptera (nymph)	0	0	0	0	2	1	0	0
Dicryptera (adult)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera (μη ελεγμένα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera (Brachycera)	8	21	4	13	0	3	0	0
Diptera (Nematocera)	6	30	2	4	2	14	0	0
Drosophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Tephritidae	0	0	0	0	1	0	0	0
Embiopera	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Heteropt.	0	1	0	0	0	0	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Homopt.	0	1	0	0	0	1	0	0
Homoptera (Larvae)	0	0	0	0	1	0	0	0
Cicadellidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidoidea	0	2	1	3	0	0	0	0
Hymenoptera (άλλα)	0	4	2	4	0	0	2	0
Apis mellifera	0	1	0	0	0	0	0	0
Vespidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	7	3	1	12	1	8	2	24
Aphaenogaster sp.	1	3	1	1	0	0	0	0
Pheidole sp.	1	10	0	0	4	0	0	0
Isopoda	0	0	0	1	0	2	0	0
Philocidae	1	0	1	1	10	1	0	0
Armadillidiidae	1	0	0	0	1	5	4	12
Larvae	0	0	0	1	0	0	0	0
Lepidoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Nymphalidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbriculida (γεωσκώληκ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mammals	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera (Larvae)	0	1	0	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	1	0	0	0	6	0	0	0
Reptiles (ερπετά)	0	0	0	0	0	0	0	0
Slugs (γυμνοσάλιαγκες)	1	0	0	0	0	0	0	0
Siphonaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoptera (άλλα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Thysanoptera	0	0	2	2	0	0	0	0
Thysanura	2	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	64	156	46	105	93	93	30	66

Πίνακας 3: Καταγραφή πληθυσμών των ημερήσιων και των νυχτερινών συλλήψεων στην καλλιέργεια των αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών.

SPECIES	Α/Φ - day				Α/Φ - night			
	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun
Acarina	0	0	0	3	0	0	0	3
Araeae	1	5	1	9	3	10	1	9
Opliones	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudoscorpiones	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera (άλλα)	0	0	0	0	0	1	0	0
Coleoptera (Larvae)	0	1	1	0	0	2	1	0
Carabidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Carabus banoni	0	0	0	0	0	0	0	0
Catopidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Cucujidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Latriiidae	0	0	0	0	0	4	0	0
Melyridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitidulidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Scolytidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptinidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Scarabaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Silvanidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Elateridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Anthracidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Staphylinidae	2	4	0	0	0	0	0	0
Tenebrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Trogidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0
Entomobryomorpha	0	1	0	11	3	18	0	11
Poduridae	1	0	0	0	2	0	0	0
Sminthuridae	0	6	0	0	0	3	0	0
Chilopoda	0	0	0	0	0	1	0	0
Lithobiomorpha	0	0	0	0	0	0	0	0
Diplopoda	0	1	0	0	1	1	0	0
Dermaptera (nymph)	1	1	0	0	0	0	0	0
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Diclyoptera (nymph)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diclyoptera (adult)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera (μη ελεγμένα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera (Brachycera)	0	6	1	9	1	5	1	9
Diptera (Nematocera)	1	8	0	0	0	0	0	0
Drosophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscidae	0	0	0	2	0	0	0	0
Tephritidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Embioptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Heteropt.	0	0	0	0	0	0	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Homopt.	0	0	0	0	0	0	0	0
Homoptera (Larvae)	0	1	0	0	1	0	0	0
Cicadellidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidoidea	1	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoptera (άλλα)	1	7	1	1	0	0	0	0
Apis mellifera	2	9	0	26	0	0	0	0
Vespidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	4	24	1	41	0	12	1	42
Aphaenogaster sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Pheidole sp.	4	0	0	0	18	3	0	0
Isopoda	0	0	0	10	7	0	0	6
Philosciidae	0	0	2	0	2	0	2	0
Armadillidiidae	1	17	1	0	2	2	1	0
Larvae	0	0	0	1	0	0	0	1
Lepidoptera	0	1	0	0	0	0	0	0
Nymphalidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	2	0	0
Lumbriculida (γεωσκώληκ)	0	0	0	1	0	0	0	1
Mammals	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	1	0	0	0	0	0	0	0
Reptiles (ερπετά)	0	0	0	0	0	0	0	0
Slugs (γυμνοσάλιαγκες)	0	0	0	2	0	0	0	0
Siphonaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoptera (άλλα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	1	0	0	1	1	0
Thysanoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Thysanura	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	20	92	9	116	40	65	8	82

Πίνακας 4: Καταγραφή πληθυσμών των ημερήσιων και των νυχτερινών συλλήψεων στην καλλιέργεια του αμπελιού.

SPECIES	Αμπέλι - day				Αμπέλι - night			
	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun
Acarina	0	0	0	14	0	0	0	1
Araneae	4	3	2	9	5	12	6	10
Opliones	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudoscorpiones	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera (άλλα)	1	0	1	16	0	0	1	0
Coleoptera (Larvae)	0	0	0	0	1	0	0	0
Carabidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Carabus banoni	0	0	0	0	1	4	0	7
Catopidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Cucujidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	1	0	0	0	0	1	0	0
Latridiidae	0	1	0	0	0	0	0	0
Melyridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitidulidae	1	0	0	0	0	0	0	0
Scolytidae	0	0	0	0	0	0	0	3
Ptinidae	1	7	2	0	2	22	12	0
Scarabaeidae	0	3	0	0	0	0	0	0
Silvidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Elateridae	0	0	2	3	0	0	0	0
Anthracidae	6	9	0	0	7	3	0	0
Staphylinidae	0	2	1	0	1	1	0	3
Tenebrionidae	0	1	2	0	1	19	42	11
Trogidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0
Entomobryomorpha	18	84	37	0	9	103	24	11
Poduridae	78	43	0	0	54	35	0	0
Sminturidae	0	9	6	0	0	11	0	0
Chilopoda	0	0	0	0	0	0	0	0
Lithobiomorpha	0	0	0	0	0	0	0	0
Diplopoda	1	0	0	0	1	0	0	0
Dermaptera (nymph)	0	0	0	0	0	0	0	0
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyoptera (nymph)	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyoptera (adult)	0	0	0	15	0	0	0	0
Diptera (μη ελεγκμένα)	1	0	0	9	2	0	0	0
Diptera (Brachycera)	9	33	11	0	2	1	3	4
Diptera (Nematocera)	2	15	19	0	0	11	4	0
Drosophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscidae	0	0	0	8	0	0	0	0
Tephritidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Embioptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Heteropt.	1	0	0	5	0	1	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Homopt.	0	0	0	0	0	0	0	0
Homoptera (Larvae)	0	1	0	0	1	0	0	0
Cicadellidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Aphidoidea	0	0	0	0	1	0	0	0
Hymenoptera (άλλα)	3	1	4	0	0	0	0	0
Apis mellifera	1	14	7	2	0	0	5	0
Vespidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	3	64	33	184	0	26	10	0
Aphaenogaster sp.	5	0	0	0	3	0	0	0
Pheidole sp.	11	0	0	0	4	0	0	0
Isopoda	0	0	0	9	4	0	0	0
Philocoridae	3	0	0	0	1	0	1	0
Armadillidiidae	0	2	0	14	6	0	0	0
Larvae	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera	0	0	1	0	0	0	0	0
Nymphalidae	0	1	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera (Larvae)	0	0	0	0	1	1	0	0
Lumbriculida (γεωσκώληξ)	1	0	0	0	0	0	0	0
Mammals	0	0	0	0	0	1	0	0
Neuroptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	1	0	1	0	3	2	0	0
Reptiles (ερπετά)	0	0	0	0	0	0	0	0
Slugs (γυμνοσάλιαγκες)	0	0	0	0	1	0	0	0
Siphonaptera	0	0	0	0	0	1	0	0
Orthoptera (άλλα)	0	0	1	0	0	0	0	0
Psocoptera	1	0	0	0	0	0	0	0
Thysanoptera	0	1	1	0	0	0	0	0
Thysanura	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	153	294	131	288	111	255	108	50

Πίνακας 5: Καταγραφή πληθυσμών των ημερήσιων και των νυχτερινών συλλήψεων στο χέρσο έδαφος.

SPECIES	Χέρσο - day				Χέρσο - night			
	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun	29-Mar	5-Apr	12-Apr	14-Jun
Acarina	0	10	2	10	0	7	6	5
Araneae	9	9	5	20	4	11	3	15
Opilliones	0	0	1	1	0	6	7	5
Pseudoscorpiones	1	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera (άλλα)	0	2	2	6	0	1	6	14
Coleoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	1	2
Carabidae	0	0	1	0	2	0	0	0
Carabus banoni	0	0	0	0	0	0	0	0
Catopidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Cucujidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae	1	4	3	14	0	1	1	0
Latridiidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Melyridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitidulidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Scolytidae	0	4	0	0	0	0	0	4
Ptinidae	0	0	0	0	0	0	1	0
Scarabaeidae	0	5	0	0	0	0	0	0
Silvanidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Elateridae	0	1	0	0	0	0	0	0
Anthracidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Staphylinidae	2	2	1	11	1	2	0	0
Tenebrionidae	0	0	1	0	0	0	0	0
Trigidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Collembola	0	0	0	0	0	0	0	0
Entomobryomorpha	5	17	16	42	7	29	17	7
Poduridae	0	0	0	0	0	0	0	0
Sminthuridae	1	0	10	18	0	0	3	0
Chilopoda	0	0	1	0	0	0	0	0
Lithobiomorpha	0	0	0	0	0	0	0	0
Diplopoda	0	0	0	0	4	1	0	0
Dermaptera (nymph)	0	0	0	0	0	0	0	0
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Diclyoptera (nymph)	0	0	0	0	0	2	0	0
Diclyoptera (adult)	0	0	0	0	0	0	1	6
Diptera (μη ελεγμένα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera (Brachycera)	6	16	1	26	1	7	1	3
Diptera (Nematocera)	5	9	2	11	0	3	2	0
Drosophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Muscidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Tephritidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Embiopoda	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemipt./Heteropt.	4	2	1	3	0	0	0	0
Pentatomidae	0	0	1	0	0	0	0	0
Hemipt./Homopt.	0	0	0	0	1	0	0	0
Homoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Cicadellidae	0	1	0	0	0	0	1	0
Aphidoidea	0	1	0	2	1	2	3	0
Hymenoptera (άλλα)	1	6	5	7	0	3	0	0
Apis mellifera	3	15	11	7	0	0	0	0
Vespidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Formicidae	4	26	12	98	0	10	4	66
Aphaenogaster sp.	3	0	9	0	0	0	0	0
Pheidole sp.	0	5	0	0	2	2	0	0
Isopoda	0	9	0	0	2	0	0	0
Philocoridae	2	0	13	0	8	2	28	0
Armadillidiidae	48	19	10	18	85	44	15	8
Larvae	0	0	1	12	0	0	0	0
Lepidoptera	0	0	1	1	0	0	0	0
Nymphalidae	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidoptera (Larvae)	0	2	0	0	0	0	0	0
Lumbriculida (γεωσκώληκ)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mammals	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecoptera (Larvae)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	2	0	0	0	5	3	0	0
Reptiles (επιερά)	0	0	0	0	0	0	0	0
Slags (γυμνοσπλιγικές)	0	0	0	0	1	0	0	0
Sphonaptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthoptera (άλλα)	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	0	0	0	0	0	0
Thysanoptera	0	0	1	0	0	0	0	0
Thysanura	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	97	165	111	307	124	136	100	135

Πίνακας 6: Στατιστική ανάλυση (SPSS-20) για την οικογένεια Tenebrionidae.

Tenebrionidae				
	DA YNIGHT	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tuke y HSD ^a	1	4	,0 0	
	2	4	,0 0	
	3	4	,0 0	
	4	4	,0 0	
	10	4	,0 0	
	7	4	,2 5	
	9	4	,2 5	
	5	4	,7 5	
	8	4	3, 00	
	6	4		18 ,25
	Sig		,9 99	1, 000
Dunc an ^a	1	4	,0 0	
	2	4	,0 0	
	3	4	,0 0	
	4	4	,0 0	
	10	4	,0 0	
	7	4	,2 5	

	9	4	,2	
	5	4	5	
	8	4	,7	
	6	4	5	
			3,	
			00	
				18
				,25
	Sig		,5	1,
	.		35	000
	1	4	,0	
	2	4	0	
	3	4	,0	
	4	4	0	
	10	4	,0	
			0	
			,2	
ffe ^a	7	4	5	
Sche	9	4	,2	
	5	4	5	
	8	4	,7	
	6	4	5	
			3,	
			00	
			18	
			,25	
			,0	
	Sig.		50	

Πίνακας 7: Στατιστική ανάλυση (SPSS-20) για την οικογένεια Staphylinidae.

		Staphylinidae				
		DA	N	Subset for alpha = 0.05		
		YNIGHT		1	2	3
		4	4	,		
		(Αρ. νυχ.)	4	00		
		5	4	,		
		(Αμπ.μερ.)	4	75		
		8	4	,		
		(Ελ.νυχ.)	4	75		
		10	4	,		
		(Χ.νυχ.)	4	75		
		6	4	1		
		(Αμπ.νυχ.)	4	,25		
	Tuke	3	4	1		
	y HSD ^a	(Αρ.ημ.)	4	,50		
		7	4	2		
		(Ελ.ημ.)	4	,25		
		1	4	3		
		(Εσπ.ημ.)	4	,25		
		9	4	4		
		(Χ.ημ.)	4	,00		
		2	4	4		
		(Εσπ.νυχ.)	4	,75		
		Sig		,		
		.		089		
		4	4	,		
			4	00		
		5	4	,	,	
			4	75	75	
		8	4	,	,	
	Dunc		4	75	75	
	an ^a	10	4	,	,	
			4	75	75	
		6	4	1	1	
			4	,25	,25	
		3	4	1	1	1
			4	,50	,50	,50

	7	4	2 ,25	2 ,25	2 ,25
	1	4	3 ,25	3 ,25	3 ,25
	9	4		4 ,00	4 ,00
	2	4			4 ,75
	Sig.		, 071	, 071	, 061
	4	4	, 00		
	5	4	, 75		
	8	4	, 75		
	10	4	, 75		
	6	4	1 ,25		
ffe ^a	Sche	3	4 ,50		
	7	4	2 ,25		
	1	4	3 ,25		
	9	4	4 ,00		
	2	4	4 ,75		
	Sig.		, 390		

Πίνακας 8: Στατιστική ανάλυση (SPSS-20) για την οικογένεια Formicidae.

FORMICIDAE

	DAYNIGHT	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
	7	4	5,75	
	8	4	8,75	
	6	4	9,00	
	4	4	13,75	
	2	4	15,75	
Tukey HSD ^a	3	4	17,50	
	10	4	20,00	
	9	4	35,00	
	1	4	57,00	
	5	4	71,00	
	Sig.		,228	
	7	4	5,75	
	8	4	8,75	
	6	4	9,00	
	4	4	13,75	
	2	4	15,75	15,75
Duncan ^a	3	4	17,50	17,50
	10	4	20,00	20,00
	9	4	35,00	35,00
	1	4	57,00	57,00
	5	4		71,00
	Sig.		,081	,053
	7	4	5,75	
	8	4	8,75	
Scheffe ^a	6	4	9,00	
	4	4	13,75	

2	4	15,75	
3	4	17,50	
10	4	20,00	
9	4	35,00	
1	4	57,00	
5	4	71,00	
Sig.		,623	

Πίνακας 9: Στατιστική ανάλυση (SPSS-20) για την τάξη των Ισοπόδων.

ARMADILLIDAE

	DAYNIGH	N	Subset for alpha = 0.05		
	T		1	2	3
	2	4	,25		
	7	4	,25		
	4	4	1,25		
	6	4	1,50		
	1	4	2,75		
Tukey HSD ^a	5	4	4,00		
	3	4	4,75		
	8	4	5,50		
	9	4	23,75	23,75	
	10	4		38,00	
	Sig.		,270	,854	
	2	4	,25		
	7	4	,25		
	4	4	1,25		
	6	4	1,50		
	1	4	2,75		
Duncan ^a	5	4	4,00	4,00	
	3	4	4,75	4,75	
	8	4	5,50	5,50	
	9	4		23,75	23,75
	10	4			38,00
	Sig.		,624	,055	,128
	2	4	,25		
	7	4	,25		
Scheffe ^a	4	4	1,25		
	6	4	1,50		
	1	4	2,75		

5	4	4,00		
3	4	4,75		
8	4	5,50		
9	4	23,75		
10	4	38,00		
Sig.		,089		

Πίνακας 10: Στατιστική ανάλυση (SPSS-20) για την τάξη των Araneae.

ARANEAE			
	DAYNIGHT	N	Subset for alpha = 0.05
			1
HSD ^a	Tukey	3	4,00
		5	4,50
		7	4,50
		8	5,25
		4	8,00
		1	8,25
		6	8,25
		10	8,25
		9	10,75
		2	12,50
		Sig.	,446
	Duncan ^a		3
		5	4,50
		7	4,50
		8	5,25
		4	8,00
		1	8,25
		6	8,25
		10	8,25
		9	10,75
		2	12,50
		Sig.	,064
Scheffe ^a			3
		5	4,50
		7	4,50
		8	5,25

4	4	8,00
1	4	8,25
6	4	8,25
10	4	8,25
9	4	10,75
2	4	12,50
Sig.		,816

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

AntWiki, 2023. Formicidae. Διαθέσιμο Online: «<https://antwiki.org/wiki/Formicidae>». Τελευταία πρόσβαση: 26/5/2023.

Arango, R. A., & Young, D. K. 2012. Death-watch and Spider Beetles of Wisconsin, Coleoptera: Ptinidae. United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. Volume 209, Pages 1-31.

Arndt, E., Schnitter, P., Sfenthourakis, S. & Wrase, D.W. (Eds.) 2011. Ground beetles (Carabidae) of Greece. Pensoft Publishers, Sofia, Moscow.

Beccaloni, G., & Eggleton, P. 2013. Order Blattodea. In: Zhang, Z.-Q.(Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness. Zootaxa, Volume 3703(1), Pages: 46-48.

Biniari, K., Xenaki, M., Daskalakis, I., Rusjan, D., Bouza, D., Stavrakaki, M., 2020. Polyphenolic compounds and antioxidants of skin and berry grapes of Greek *Vitis vinifera* cultivars in relation to climate condition, Food Chemistry, Volume 307.

Broly, P., Deville, P. & Maillet S. 2012. The origin of terrestrial isopods (Crustacea: Isopoda: Oniscidae). Evolutionary Ecology, Volume 27, Pages: 461-476.

Buschinger, A. 2009. Social parasitism among ants: a review (Hymenoptera: Formicidae). Myrmecological News, Volume 12(3), Pages: 219-235.

Catalogue of life, 2023. Arthropoda. Διαθέσιμο online: «<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/RT>». Τελευταία πρόσβαση: 26/5/2023.

Catalogue of life, 2023. Chilopoda. Διαθέσιμο online: «<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/93> ». Τελευταία πρόσβαση: 26/5/2023.

Catalogue of life, 2023. Diplopoda de Blainville in Gervais. Διαθέσιμο online: «<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/B6L8V>». Τελευταία πρόσβαση: 26/5/2023.

Catalogue of life, 2023. Staphylinidae Latreille. Διαθέσιμο online: «<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/9J9HN>». Τελευταία πρόσβαση: 26/5/2023.

Catalogue of life, 2023. World Catalogue of Opiliones. Διαθέσιμο online: «<https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/3Q2>». Τελευταία πρόσβαση: 26/5/2023.

Christaki, E., Bonos, E., Giannenas, I., Florou-Paneri, P., 2012. Aromatic Plants as a Source of Bioactive Compounds, Agriculture, Volume 2, Issue 3, p. 228-243.

Coiffait H. 1974: Coleopteres Staphylinides de la region palearctique occidentale. II. Sous famille Staphylininae, Tribus Philonthini et Staphylinini. Nouv. Rev. Entomol. Suppl. 4(4): 1-593.

Courtney, G. W., Pape, T., Skevington, J. H., & Sinclair, B. J. 2009. Biodiversity of diptera. In *Insect Biodiversity*.

Crowson, R. A. 2013. *The biology of the Coleoptera*. Academic press.

Cvetkovska-Gjorgjievska, A., Hristovski, S., Guéorguiev, B., Prelić, D., & Arsovski, K. 2018. Faunistic Records of the Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) from the Belasitsa Mountain, Southeastern Part of the Republic of Macedonia. *ACTA ZOOLOGICA BULGARICA*. Volume 70(2), pages: 165-177.

Enghoff, H., Golovatch, S., Short, M., Stoev, P., & Wesener, T. 2015. Diplopoda—taxonomic overview. *Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda, Volume 2*, Pages: 363-453.

Fjellberg, A. (2007). *The Collembola of Fennoscandia and Denmark, Part II: Entomobryomorpha and Symphypleona*. Brill.

Forero, D. 2008. The systematics of the Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomología*. Volume 34(1), pages: 1-21.

Grimaldi, D., A., Engel, M., S., 2005. *Evolution of the insects*, Cambridge University Press, p. 93–118.

Hohbein, R. R., & Conway, C. J. 2018. Pitfall traps: A review of methods for estimating arthropod abundance. *Wildlife Society Bulletin*. Volume 42(4), pages: 597-606.

Hopkin, S. P. 2007. *A key to the Collembola (springtails) of Britain and Ireland*. FSC publications.

Johnston, M. A., & Hernández, K. C. 2021. Notes on *Stenochiini* Kirby, 1837 genera and species from western North America (Coleoptera: Tenebrionidae). *Dugesiana*, Volume 28(2), Pages: 81-87.

Keller, R. A. 2011. A phylogenetic analysis of ant morphology (Hymenoptera: Formicidae) with special reference to the poneromorph subfamilies. *Bulletin of the American museum of natural history*, 2011(355), Pages: 1-90.

Khan, M., Y., Panchal, S., Vyas, N., Butani, A., Kumar, V., 2007. *Olea europaea* : A Phyto-Pharmacological Review, *Pharmacognosy Reviews*, Volume 1, Issue 1, p.114-118.

Koch, M. 2015. Diplopoda—general morphology. In *Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda, Volume 2* (pp. 7-67). Brill.

Krantz, G.W. and Walter, D.E. 2009. *A manual of Acarology*. 3 Edition. Texas Tech University Press. Macias-Ordonez, R., Machado G., Perez-Gonzales, A., Shultz W., J. 2010. Genetic evolution in Opiliones. Διαθέσιμο Online <
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.717.3782&rep=rep1&type=pdf>>. Chapter 12. Pages 1-53.

Kury, A., B., 2017. Classification of Opiliones, Retrived 2017-11-29, Διαθέσιμο online «

<https://mndi.museunacional.ufrj.br/aracnologia/>»

Lord, N. P., Hartley, C. S., Lawrence, J. F., McHUGH, J. V., Whiting, M. F., & Miller, K. B. 2010. Phylogenetic analysis of the minute brown scavenger beetles (Coleoptera: Latridiidae), and recognition of a new beetle family, Akalyptoischiidae fam. n.(Coleoptera: Cucujoidea). *Systematic Entomology*, Volume 35(4), Pages: 753-763. **Lövei, G. L., & Sunderland, K. D. 1996.** Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual review of entomology*. Volume 41(1), pages: 231-256.

Lubbe, A., Verpoorte, R., 2011. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials, *Industrial Crops and Products*, Volume 34, Issue 1, p.785-801.

Martin, S.M. 2000. Terrestrial Snails and Slugs (Mollusca: Gastropoda) of Maine. *Northeastern Naturalist*. Volume 7, Pages 33-88. Διαθέσιμο online <[https://doi.org/10.1656/1092-6194\(2000\)007\[0033:TSASMG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1656/1092-6194(2000)007[0033:TSASMG]2.0.CO;2)>.

Nefediev, P. S., Nefedieva, J. S., & Farzalieva, G. S. 2021. New data on the myriapod fauna (Myriapoda: Chilopoda, Diplopoda) of the Republic of Khakassia, central Siberia, Russia.

Newton, A. F., Thayer, M. K., Ashe, J. S., & Chandler, D. S. 2000. Staphylinidae Latreille, 1802. *American beetles*, Volume 1, Pages: 272-418.

Pearce, T.A., Orstan, A. 2006. The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection, and Preservation. Chapter 22: A Terrestrial gastropoda. Pages 260-270.

Peters, R. S., Krogmann, L., Mayer, C., Donath, A., Gunkel, S., Meusemann, K., ... & Niehuis, O. 2017. Evolutionary history of the Hymenoptera. *Current Biology*, Volume 27(7), Pages 1013-1018.

Polilov, A., A., 1999. How small is the smallest? New record and remeasuring of *Scydosella musawasensis* Hall, 1999 (Coleoptera, Ptiliidae), the smallest known free-living insect, *Zookeys* (526): p.61–64.

Published online 2015 Oct 8.

Rainio, J., & Niemelä, J. 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity & Conservation*. Volume 12(3), pages: 487-506.

Ratcliffe, B. C., Jameson, M. L., & Smith, A. B. 2002. 34. Scarabaeidae Latreille 1802. *American beetles*, Volume 2, Pages: 39-81.

Rees, D. P. 2018. Coleoptera. In *Integrated management of insects in stored products*. CRC Press. Pages: 1-39. **Researchgate. 2019.** Διαθέσιμο online: «https://www.researchgate.net/figure/General-life-cycle-of-thrips-belonging-to-the-suborder-Terebrantia-Thysanoptera-Best_fig2_331403746». Τελευταία πρόσβαση: 18/12/2022

Ryan, D., Antolovich, M., Prenzler, P., Robards, K., Lavee, S., 2002. Biotransformations of phenolic compounds in *Olea europaea* L., *Scientia Horticulturae*, Volume 92, p.147-176

Samu, F., Voros, G., Botos, E. 1996. Diversity and community structure of spiders of alfalfa

fields and grassy margins in South Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 31. Pages 253-266.

Sedef, N., E., Karakaya, S., 2009. Olive tree (*Olea europaea*) leaves: potential beneficial effects on human health, *Nutrition Reviews*, Volume 67, Issue 11, p.632-638.

Shelley, R., M., 1999. Centipedes and Millipedes with Emphasis on North America Fauna, Volume 45, Number 3.

Turin, H., Penev, L. & Casale, A. 2003. The genus *Carabus* in Europe. A synthesis. Co published by Pensoft Publishers, Sofia-Moscow & European Invertebrate Survey, Leiden. pp. 512.

Wijnhoven, H., 2009. De Nederlandse hooiwagens (Opiliones). *Entomologische Tabellen* 3 supplement bij Nederlandse Faunistische Mededelingen. Pages 01-16.

Zhang, S. Q., Che, L. H., Li, Y., Liang, D., Pang, H., Ślipiński, A., & Zhang, P. 2018. Evolutionary history of Coleoptera revealed by extensive sampling of genes and species. *Nature communications*. Volume 9(1), pages: 1-11.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Βασιλακάκης, Μ., Δ., 2016. Γενική και Ειδική Δενδροκομία, Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, σελ. 1137-1236

Βασιλακάκης, Μ., Θεριός, Ι., 2006. Μαθήματα ειδικής δενδροκομίας: Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, σελ.9-20

Δόρδας, Χ., 2012. Αρωματικά & Φαρμακευτικά Φυτά. Εκδόσεις: Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, σελ. 25,26

Ελληνική Στατιστική Εταιρία, ΕΛΣΤΑΤ, τελευταία ενημέρωση 2020, τελευταία πρόσβαση 22/3/2022, διαθέσιμο online «www.statistics.gr».

Θεριός, Ι., Ν., 2015. Ελαιοκομία, Εκδόσεις Γαρταγάνη, Γ έκδοση, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, σελ.89-145

Κατσιώτης, Σ., Θ., Χατζοπούλου, Π., 2016. Αρωματικά Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια, Εκδόσεις Κυριακίδη, Γ Έκδοση, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα,

Κουτσός, Θ., 2006. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, σελ. 11

Νικολάου, Ν., Α., 2011. Αμπελουργία, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Β Έκδοση, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

Ποντίκης, Κ., Α., 2003. Ειδική Δενδροκομία Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Σταμούλης, Τόμος 4ος, Αθήνα, Ελλάδα, σελ. 19-33

Σκουμπής, Β., Γ., 1988. Αρωματικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια, Εκδόσεις ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ, Θεσσαλονίκη, σελ 3,10

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, τελευταία ενημέρωση 2020, τελευταία πρόσβαση 22/3/2022, διαθέσιμο online «www.minagric.gr».