



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**«ΕΔΑΦΟΠΑΝΙΔΑ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΕ ΔΕΝΔΡΟΚΗΠΟΥΣ
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ»**

ΧΡΥΣΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

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

2022

ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΚΟΛΛΑΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΙΔΡΥΜΑ/ΦΟΡΕΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

2. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΑΛΥΣΑΝΔΡΑΚΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΙΔΡΥΜΑ/ΦΟΡΕΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

3. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΡΙΧΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΔΡ. ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ
ΙΔΡΥΜΑ/ΦΟΡΕΑΣ ΜΟΥΣΕΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ – ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**ΤΟ ΈΡΓΟ 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. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τις πολύτιμες συμβουλές του και για την έμπρακτη συμβολή του σε όλη την διάρκεια της παρούσας εργασίας. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Χρυσού Αδαμαντία- Δήμητρα, Ερτζιάσογλου Ιωάννη- Ανανία, Μελεσανάκη Μαρία και Ταμιωλάκη Κωνσταντίνα για την ψυχολογική υποστήριξη. Επίσης, τον Σάγο Ιωάννη για την βοήθειά του στην διεξαγωγή του πειράματος. Τέλος, αναμφίβολα πολλά ευχαριστώ αξίζουν οι γονείς μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	VI
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VIII
ABSTRACT	XI
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 «ΠΑΓΙΔΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (PITFALL TRAPS) ΩΣ ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗΣ»	1
1.2 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	3
1.3 ΑΒΙΟΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	4
1.4 ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	6
1.5 Η ΑΥΤΟΦΥΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΟΠΩΡΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	7
1.6 Η ΜΕΣΟΠΑΝΙΔΑ ΣΤΟΝ ΈΝΑ ΟΠΩΡΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ, ΤΟ ΧΡΟΝΟ ΠΟΥ ΠΡΟΗΓΗΘΗΚΕ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	8
1.7 ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
2 ΜΕΣΟ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΑΝΙΔΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	11
2.1 PHYLUM ARTHROPODA (ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ)	11
2.1.1 SUBCLASS ARACHNIDA	13
2.1.2 ORDER ACARINA	13
2.1.3 ORDER ARANEAE	14
2.1.4 ORDER OPILIONES	15
2.1.5 ORDER PSEUDOSCORPIONES	17
2.2 CLASS INSECT (ΕΝΤΟΜΑ)	17
2.2.1 INSECT LARVAE	18
2.2.2 ORDER COLEOPTERA	19
2.2.3 ORDER DERMAPTERA	32
2.2.4 SUPERORDER DICTYOPTERA	32
2.2.5 ORDER DIPTERA	34
2.2.6 ORDER EMBIOPTERA	35
2.2.7 ORDER HEMIPTERA	36
2.2.8 ORDER HYMENOPTERA	38
2.2.9 ORDER MECOPTERA	42
2.2.10 ORDER PSOCOPTERA	42
2.2.11 ORDER ORTHOPTERA	43
2.2.12 ORDER THYSANOPTERA	43
2.2.13 ORDER THYSANURA	44
2.3 CLASS COLLEMBOLA (ARTHROPODA HEXAPODA)	45

2.4	SUBPHYLUM MYRIAPODA	47
2.4.1	CLASS DIPLOPODA	47
2.4.2	ORDER POLYXENIDA	48
2.4.3	CLASS CHILOPODA	48
2.5	CLASS MALACOSTRACA	49
2.5.1	ORDER ISOPODA	49
2.6	PHYLUM MOLLUSCA	50
2.6.1	SNAILS	50
2.6.2	SLUGS	51
2.7	ORDER LUMBRICULIDA (LUMBRICINA)	52
2.8	CLASS MAMMALIA	53
3	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	54
3.1	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΑΓΪΔΩΝ	55
3.2	ΔΕΙΚΤΕΣ	58
3.3	ΒΙΟΜΑΖΑ	58
3.4	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΟΠΩΡΩΝΩΝ	59
4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	61
4.1	ΟΙ ΟΜΑΔΕΣ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΧΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗ	61
4.2	ΔΕΙΚΤΕΣ	80
4.3	ΒΙΟΜΑΖΑ	83
5	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	85
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	95
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	96
6.1	ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	96
6.2	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	106
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	107
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	139

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατ' αυτήν τη μελέτη διενεργήθηκαν δειγματοληψίες σε δύο δενδρόνες με εσπεριδοειδή (είδη του γένους *Citrus*, οικογένεια Rutaceae), στο Αγρόκτημα του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου (ΕΛΜΕΠΑ) για την ποιοτική και ποσοτική μελέτη και καταγραφή της εδαφόβιας μεσοπανίδας.

Οι δειγματοληψίες γίνονταν με παγίδες εδάφους (παρεμβολής, pitfall traps). Καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών, τοποθετήθηκαν συνολικά 12 παγίδες εδάφους, έξι ανά οπωρώνα. Για να σχηματιστεί μία πληρέστερη εικόνα των τροφικών κατηγοριών, στις οποίες ανήκουν τα επικρατούντα εδαφικά ζώα (έντομα, άλλα αρθρόποδα και άλλα ασπόνδυλα) οι τοποθετούμενες παγίδες διαφοροποιούνταν ως προς το περιεχόμενο. Το ένα τρίτο τους (δύο ανά δενδρόνα) είχε προσελκυστικό ζωικής προέλευσης, το άλλο φυτικής, ενώ το τελευταίο τρίτο δεν είχε προσελκυστικό και συλλάμβανε μόνο τα τυχαίως εμπίπτοντα ζώα. Ακριβώς λόγω των προσελκυστικών, τα οποία είναι πιθανόν να καταναλώνονται, αλλά έτσι κι αλλιώς υφίστανται γρήγορη αλλοίωση, η εναλλαγή των παγίδων πρέπει να γίνεται ανά διήμερο και τριήμερο τα Σαββατοκύριακα. Οι παγίδες μακρύτερης παραμονής (τριήμερης τα Σαββατοκύριακα) εναλλάσσονταν όπως και οι θέσεις τοποθέτησης εντός των δενδρόνων από ζωικό προσελκυστικό σε φυτικό ή σε απουσία προσελκυστικού – παγίδα μάρτυρα. Έτσι εξομαλύνονταν τα μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ή τυχόν θέσεις ευνοϊκότερες από άλλες για παγίδευση. Οι παγίδες περιείχαν ως υγρό θανάτωσης και συντήρησης την προπυλενογλυκόλη.

Τα συλλαμβανόμενα ασπόνδυλα προσδιορίστηκαν στο εργαστήριο με τη βοήθεια στερεοσκοπίου με χρήση ψυχρού φωτισμού. Έντυπο και διαδικτυακό υλικό πληροφόρησης, όπως διχοτομικές κλείδες, σχεδιαγράμματα, εικόνες και περιγραφές ειδών, καθώς και βοήθεια ειδικών συντέλεσαν στους προσδιορισμούς των ασπονδύλων. Ειδικά για τα Κολεόπτερα ο συνεπιβλέπων της παρούσας εργασίας Απόστολος Τριχάς, ειδικός στα Κολεόπτερα, με εξειδίκευση στις εδαφικές ομάδες τους, που αφθονούν σε τέτοιου τύπου μελέτες (*Carabidae*, *Scarabaeidae*, *Tenebrionidae*, *Staphylinidae*, *Histeridae*, *Silphidae*, *Meloidae* κλπ.), συνεισέφερε ιδιαίτερα. Επίσης επικοινωνήσαμε με ειδικούς άλλων ομάδων ασπονδύλων, όπως μυρμήγκια (οικ. *Formicidae*),

γαστερόποδα μαλάκια, ισόποδα, κολλέμβολα, που βρίσκονται σε άλλα Πανεπιστήμια της Ελλάδας και του εξωτερικού.

Εκτός από Κολεόπτερα συλλήφθηκαν και άλλες ομάδες αρθροπόδων όπως Αραχνίδια (Αράχνες, Φαλάγγια, Ακάρεα, Ψευδοσκορπιοί), Κολλέμβολα, Ισόποδα, Μυριάποδα (Διπλόποδα και Χηλόποδα), και άλλες ομάδες εντόμων (Θυσάνουρα, Δίπτερα, μυρμήγκια και ιπτάμενα Υμενόπτερα, Ορθόπτερα, Blattodea, Δερμάπτερα, Εμβιόπτερα, Μηκόπτερα, Ημίπτερα, Θυσανόπτερα), ανώριμες μορφές ολομετάβολων εντόμων (προνύμφες), καθώς και άλλα ασπόνδυλα (Γαστερόποδα Μαλάκια, Ολιγόχαιτους Δακτυλιοσκώληκες).

Για περιορισμό συλλήψεων ζώων που δεν αποτελούν κύριο στόχο της μελέτης, καθώς και για προφύλαξη από αρπαγή/ κατανάλωση των δειγμάτων από μεγαλύτερα ζώα, οι παγίδες εδάφους καλύφθηκαν από πλακάκια, κάτω από τα οποία μπορούσαν να διέρχονται ζώα για να συλληφθούν. Τα πλακάκια στηρίζονταν σε μικρά καλαμάκια, ενώ ίδιο υλικό, σε οριζόντια θέση, χρησιμοποιήθηκε και για την ανάρτηση των δολωμάτων άνωθεν των παγίδων.

Οι κύριες ομάδες εδαφικών ζώων ζυγίστηκαν, πριν και μετά την αποξήρανση, προς καταγραφή νωπού και ξηρού βάρους. Αυτές οι ομάδες συντέλεσαν στην εύρεση των τροφικών πυραμίδων ή και δικτύων που είναι κυρίαρχα στο έδαφος του μελετώμενου τύπου αγροοικοσυστήματος.

Η καταγραφή των δεδομένων έγινε σε φύλο excel. Το ίδιο πρόγραμμα βοήθησε και στην οπτική παρουσίαση δεδομένων σε πίνακες και σε γραφήματα [όπως καμπύλες, ιστογράμματα, κυκλικά διαγράμματα (πίτες) κλπ.].

Για καταγραφή της βιοποικιλότητας χρησιμοποιήθηκε δείκτης όπως Shannon – Wiener ή και άλλοι (π.χ. Simpson), όπως και δείκτης ομοιότητας μεταξύ των δύο δειγμάτων (similarity index of Jaccard).

Τέλος στατιστική ανάλυση με τη μέθοδο Analysis of Variation (ANOVA) με χρήση υπολογιστικού πακέτου SPSS 20.

Η μελέτη οδήγησε στην καταγραφή, καθώς και την ποιοτική και ποσοτική μελέτη των taxa που προσδιορίστηκαν από την εδαφική μακροπανίδα. Με αυτόν τον τρόπο εντοπίστηκαν και τυχόν μικρές διαφορές μεταξύ των δύο μελετώμενων οπωρώνων.

Επιπλέον υπήρξε ενδεικτική καταγραφή και οργανισμών, που ζουν πάνω σε φυτά ή ιπτάμενων εντόμων καθώς, με τον τρόπο δειγματοληψίας, είχε μειωθεί, αλλά όχι αποτραπεί τελείως η σύλληψή τους.

Τέλος μέσω της καταγραφής των εδαφικών κυρίως και δευτερευόντως των άλλων ασπόνδυλων, είχε ως στόχο την εύρεση των τροφικών σχέσεων των οργανισμών εδάφους στους δενδρόκηπους εσπεριδοειδών. Παράλληλα έχουν καταγραφεί οι κύριοι οργανισμοί της εδαφικής μακροπανίδας που αφθονούν στους κήπους εσπεριδοειδών του αγροκτήματος του ΕΛΜΕΠΑ, ως αντιπροσωπευτικοί γενικά, για κήπους με εσπεριδοειδή.

ABSTRACT

Monitoring of soil fauna in the citrus orchard of Hellenic Mediterranean University

According to this study, sampling was carried out on two citrus orchards (species of the genus *Citrus*, family Rutaceae), on the Farm of the Hellenic Mediterranean University (HMU) for the qualitative and quantitative study and recording of the terrestrial mesofauna.

Sampling was done by using pitfall traps. Throughout the sampling period, a total of 12 pitfall traps were placed, six per orchard. In order to form a more complete picture of the trophic levels to which the predominant terrestrial animals (insects, other arthropods and other invertebrates) belong, the placed traps were separated in terms of content. One third of them (two per citrus orchard) had as bait processed meat, the second treatment plant material, while the last treatment (control) had no attractive bait and captured only the accidentally falling animals. Precisely because of the baits, which are likely to be consumed, but are rapidly deteriorating in any case, the traps must be renewed (especially the baits) every two days and three days on weekends. The longest interval between changes (three days on weekends) and the possibility for the existence of “better” placement sites, forced us to make circular changes in the positions of traps. The traps contained propylene glycol as the killing and maintenance fluid.

Captured invertebrates were identified in the laboratory using a stereoscope and cold lighting. Online and printed information materials, such as dichotomous keys, pictures and descriptions of species, as well as expert help, contributed to the identification of invertebrates. Especially for Coleoptera, the co-supervisor of the present work, Dr. Apostolos Trichas, an entomologist, with specialty in Coleoptera and emphasizing on terrestrial groups, (Carabidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Staphylinidae, Histeridae, Meloidae, Silphidae etc.) abundant in studies using pitfall traps.

In addition to Coleoptera, other groups of arthropods were captured such as Spiders (Araneae, Opiliones, Acari, Pseudoscorpions), Collembola, Isopoda, Myriapoda

(Diplopoda and Chilopoda), and other groups of insects (Thysanoptera, Mecoptera, Diptera, Hemiptera, Thysanura, ants (Formicidae) and flying Hymenoptera, Orthoptera, Blattodea, Dermaptera, Embioptera), immature forms (larvae) of Holometabola insects, as well as other invertebrates (Gastropoda Mollusca, Oligochaeta). We also contacted experts from other groups of invertebrates, such as ants (Formicidae), Gastropoda Mollusca, isopoda, collembola, located in other Universities in Greece and abroad.

To limit catches of animals that are not the main focus of the study, as well as to prevent consuming samples from larger animals, the pitfall traps were covered by tiles, under which animals could pass to be caught. The tiles were supported on small wooden sticks, while the same material, in a horizontal position, was used to hang the baits above the traps.

The main groups of terrestrial animals were weighed, before and after desiccation, to record fresh and dry weight. This information contributes to the knowledge of the food pyramid or network that is dominant in the soil of this agroecosystem.

The data were recorded in excel. The same programme also provides tables and graphs [such as curves, histograms, pie charts (pies), etc.] for better presentation of results.

Indicators such as Shannon - Wiener or others (e.g. Simpson) were used to record biodiversity, as well as a similarity index of the two orchards (similarity index of Jaccard).

We made also a statistical analysis named the Analysis of Variation (ANOVA) method, using SPSS 20 computer package.

The study led to the recording, as well as the qualitative and quantitative study of the taxa determined by the soil macro fauna. In this way, any small differences between the two studied orchards were identified.

In addition, there was an indicative record of organisms living on plants or flying insects as, by the way of sampling, it was reduced, but not completely prevented from being caught such organisms.

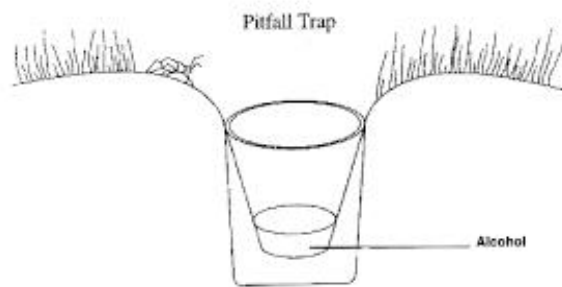
Finally, through the recording of soil invertebrates mainly and secondarily of other ones, it aimed to find the trophic relationships of soil organisms in citrus orchards. At the same time, the main organisms of the soil macro fauna that are abundant in the

citrus orchards of the HMU's farm have been recorded, as representative in general, for orchards with citrus trees.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 «Παγίδες εδάφους (Pitfall traps) ως μέθοδος παγίδευσης»

Είναι μια συχνή μέθοδος παθητικής συλλογής εντόμων, λόγω του ότι είναι οικονομικές και μπορεί να χρησιμοποιηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Συνήθως σκοπός αυτής της μεθόδου είναι η παρακολούθηση της αφθονίας και κινητικότητας των εντόμων και η παρακολούθηση της βιοποικιλότητας σε ότι αφορά οργανισμούς που έχουν ως βιότοπο το έδαφος. Η λειτουργία αυτής της παγίδευσης είναι αρκετά απλή. Χρησιμοποιούνται δοχεία ποικίλου μεγέθους και αυτό σχετίζεται με τα αρθρόποδα στόχους, που έχει επιλεχθεί να συλλεχθούν με το κάθε πείραμα. Τα πιο διαδεδομένα υλικά για τα δοχεία είναι το γυαλί, το πλαστικό ή το μέταλλο και ο σωστός τρόπος τοποθέτησης είναι τα χείλη τους να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του εδάφους (Costa-Silva et al., 2019).



Εικόνα 1.1: Απεικόνιση του τρόπου λειτουργίας μιας παγίδας εδάφους. Πηγή: Deanza edu. 2010.

Στόχος είναι τα εδαφικά ασπόνδυλα και έντομα που περνούν από τα σημεία τοποθέτησης (εικόνα 1.1). Οι παγίδες αυτές έχουν συνήθως ένα υγρό παγίδευσης που ούτε προσελκύει ούτε απωθεί τους οργανισμούς. Όταν το ασπόνδυλο περάσει από το στόμιο της παγίδας, πέφτει και αφού δεν μπορεί να διαφύγει, θανατώνεται. Το υγρό παγίδευσης που πρέπει να χρησιμοποιείται θα πρέπει εκτός από το να θανατώνει και να συντηρεί τα δείγματα μέχρι να γίνει αλλαγή του υλικού αυτού με νέο. Το υγρό που χρησιμοποιείται στις παγίδες παρεμβολής είναι φορμαλδεΰδη (φορμόλη), γλυκόλη και αλκοόλη. Με πιο σύνηθες να είναι μία γλυκόλη (αιθυλενογλυκόλη ή προπυλενογλυκόλη), λόγω συνδυασμού κόστους και αποτελεσματικότητας. Βιβλιογραφικά τα καλύτερα αποτελέσματα τα έχουν τα διαλύματα φωσφορικού τρινάτριου ή πικρικού οξέος.

Τα τυπικά χερσαία ασπόνδυλα που παγιδεύονται ανήκουν στα taxa Araneae, Collembola, Formicidae Coleoptera, Chilopoda και άλλες χερσαίες ομάδες με μικρότερο βαθμό συλλήψεων. Ωστόσο μικρότερη συμβολή έχουν και μη εδαφικά αρθρόποδα που ανήκουν στα taxa Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera και άλλες ομάδες ακόμη λιγότερο συχνές (εικόνα 1.2).



Εικόνα 1.2: Απεικόνιση των τυλικών αρθροπόδων που συλλέγονται από τις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Εκτός από τα ασπόνδυλα υπάρχει πιθανότητα να συλληφθούν στα δείγματα και σπονδυλόζωα που ανήκουν στα taxa mammals & reptiles (θηλαστικά και ερπετά). Αφορά μικρόσωμα ζώα που κινούνται και τρέφονται στο έδαφος με κυρίαρχα ποντίκια, αρουραίους και μυγαλές στα θηλαστικά και σαύρες και σαμιαμίδια (geckoes) στα ερπετά.

Οι παγίδες αυτές έχουν την ικανότητα να εξειδικευτούν με διάφορες παραλλαγές. Μια από αυτές είναι και η χρήση δολωμάτων φυσικών ή τεχνητών για την προσέλκυση συγκεκριμένων taxa. Με τα δολώματα ελκύονται ζώα συγκεκριμένων τροφικών προτιμήσεων (Paulson, 2005).

1.2 Τοποθεσία

Η Κρήτη είναι το μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας και κατέχει την 5^ο θέση μεταξύ των νησιών της Μεσογείου. Η μεγαλύτερη πόλη της είναι το Ηράκλειο. Βρίσκεται 160 χλμ. νότια της Ελληνικής επικράτειας, με διεύθυνση από Ανατολή προς Δύση, στα νότια του Αιγαίου πελάγους (εικόνα 1.3). Το νησί χαρακτηρίζεται ως ορεινό, με πεδινές περιοχές κατά τόπους, με τις μεγαλύτερες οροσειρές του να είναι ο Ψηλορείτης, τα Λευκά Όρη και η Δίκητη.



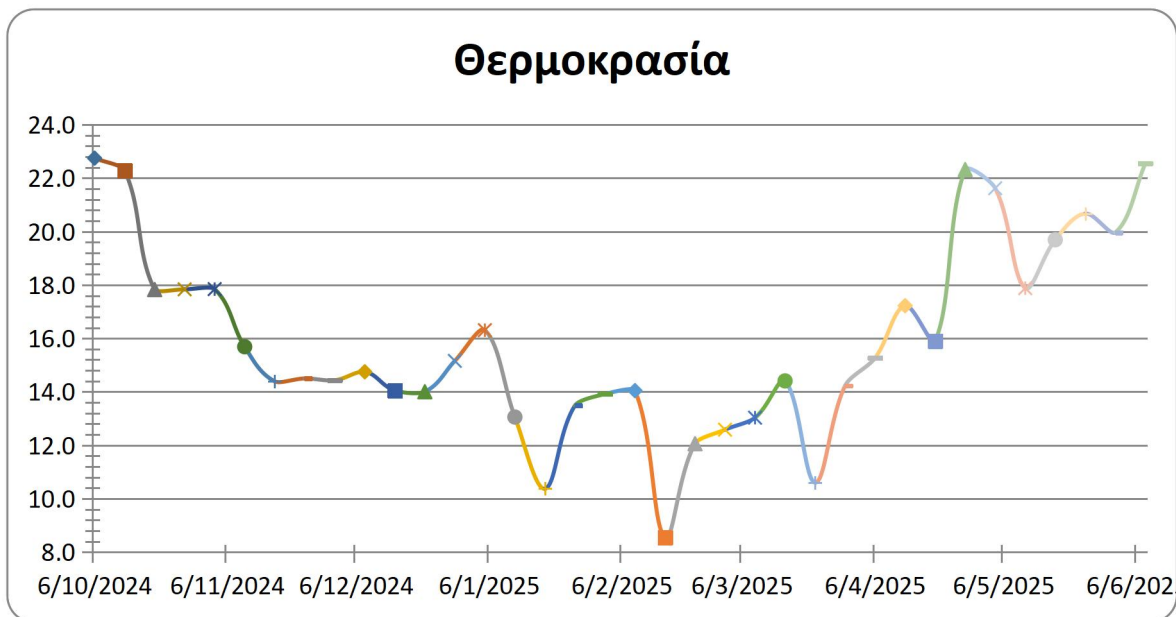
Εικόνα 1.3: Το νησί από δορυφορική απεικόνιση. Πηγή: Google Earth pro, 2022.

Το κλίμα της χαρακτηρίζεται ως εύκρατο, αφού ανήκει στην Μεσογειακή ζώνη. Ο χειμώνας χαρακτηρίζεται ήπιος με βροχοπτώσεις, ενώ το καλοκαίρι ζεστό και ξηρό (Allbaugh, 2015).

1.3 Αβιοτικοί Παράγοντες

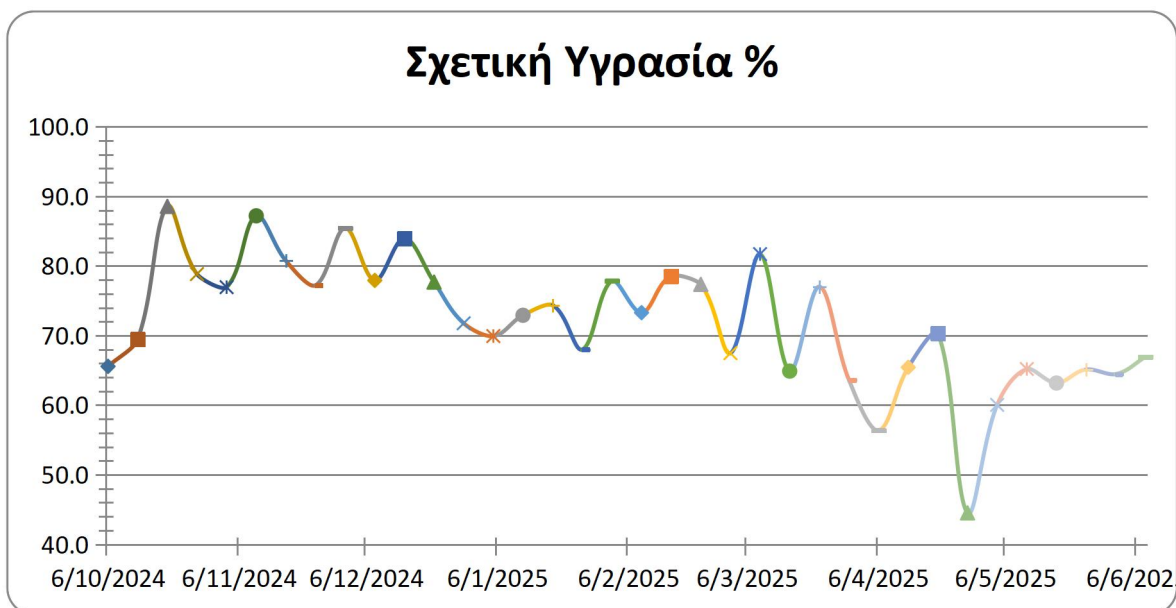
Ως σημαντικότεροι αβιοτικοί παράγοντες καταμετρούνται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία. Σε μελέτες που ειδικεύονται στους αβιοτικούς παράγοντες, η θερμοκρασία έχει πολύ σημαντικό ρόλο, αφού είναι ο παράγοντας που επηρεάζει, την αφθονία των ειδών σε μια περιοχή αλλά και τις επιμέρους ζωτικής σημασίας λειτουργίες τους (π.χ. αναπαραγωγή) (Savoroulou-Soultani et al., 2012).

Σε ότι αφορά την θερμοκρασία η υψηλότερη τιμή κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης ήταν κατά την πρώτη εβδομάδα δειγματοληψιών (Οκτώβριος) με μ.ο. 22,7° C. Την χαμηλότερη μέτρηση την είχε ο μήνας Φεβρουάριο με μ.ο. 8,5° C. Γενικότερα οι μετρήσεις της θερμοκρασίας έδειξαν ότι οι περίοδοι με μ.ο. θερμοκρασίας πάνω από 15 βαθμούς ήταν κατά τους μήνες Οκτώβριο, Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο (εικόνα 1.4) (Περιφερειακό κέντρο προστασίας φυτών ποιοτικού & φυτοϋγειονομικού έλεγχου Ηρακλείου. 2021).



Εικόνα 1.4: Οι θερμοκρασίες περιβάλλοντος που καταγράφηκαν σε εβδομαδιαίο επίπεδο (μ.ο.) κατά την διάρκεια των πειραμάτων (Περιφερειακό κέντρο προστασίας φυτών ποιοτικού & φυτοϋγειονομικού έλεγχου Ηρακλείου. 2021).

Για την σχετική υγρασία η μεγαλύτερη μέτρηση επί τοις εκατό ήταν τον μήνα Νοέμβριο με 87,2. Η μικρότερη μέτρηση που καταγράφηκε ήταν τον μήνα Μάιο με 60%. Γενικότερα οι μικρότερες μετρήσεις καταγράφηκαν στην αρχή και στο τέλος των δειγματοληψιών, με το ενδιάμεσο να έχουν υψηλές μετρήσεις σχετικής υγρασίας που ήταν πάνω από το 70% (εικόνα 1.5). (Περιφερειακό κέντρο προστασίας φυτών ποιοτικού & φυτοϋγειονομικού έλεγχου Ηρακλείου. 2021).



Εικόνα 1.5: Η σχετική υγρασία που καταγράφηκε σε εβδομαδιαίο επίπεδο (μ.ο.) κατά την διάρκεια των πειραμάτων (Περιφερειακό κέντρο προστασίας φυτών ποιοτικού & φυτοϋγειονομικού έλεγχου Ηρακλείου. 2021).

1.4 Εσπεριδοειδή

Τα εσπεριδοειδή είναι αειθαλή δέντρα, που ανήκουν στην οικογένεια Rutaceae. Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει περίπου 150 γένη και 900 είδη. Στο γένος *Citrus* περιλαμβάνονται 16 είδη, εκ των οποίων τα πιο σημαντικά από τα καλλιεργούμενα είδη είναι: η πορτοκαλιά (*C. sinensis*), η λεμονιά (*C. limon*), η μανταρινιά (*C. reticulata*), το γκρέιπφρουτ (*C. paradisi*), η νεραντζιά (*C. aurantium*), το περγαμόντο (*C. bergamia*), η φράπα (*C. grandis*) και η λιμετιά (*C. aurantifolia*). Κύριο βρώσιμο μέρος τους είναι ο καρπός. Θεωρούνται ιθαγενή φυτά τις Νότιο-Ανατολικής Ασίας. Από το διεθνές εμπόριο, κατά το 16^ο αιώνα μ. Χ. μέσω των πορτογάλων, εγκαταστάθηκε στην Ευρώπη. Τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται σε όλες τις ηπείρους, σε πάνω από 100 χώρες. Υπολογίζεται ότι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις είναι 20 εκατομμύρια στρέμματα, με την παραγωγή καρπών να ανέρχεται στους 63 εκατομμύρια τόνους. Πρώτη σε παραγωγή καταγράφεται η πορτοκαλιά (71%), ακολουθεί η μανταρινιά (13%), μετά η λεμονιά (9%) και τα υπόλοιπα δέντρα έχουν συνολικά σχετικά μικρό ποσοστό (7%).

Καλλιεργούνται σε περιοχές με υποτροπικό και τροπικό κλίμα. Οι χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή παγκοσμίως είναι η Βραζιλία, οι ΗΠΑ, η Κίνα, η Κούβα και η Αργεντινή. Στην Μεσόγειο την πρώτη θέση κατέχει η Ισπανία, την δεύτερη η Ιταλία και τρίτη η Ελλάδα. Στον Ελλαδικό χώρο η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών καλύπτει το 6% της συνολικά καλλιεργουμένης έκτασης.



Εικόνα 1.6: Απεικόνιση των εσπεριδοειδών που βρίσκονται στο αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ. Πηγή:

Το ύψος των δέντρων μπορεί να φτάσει τα 15 μέτρα, αλλά συνήθως είναι πολύ χαμηλότερο (2-3 μέτρα). Τα φύλλα τους είναι απλά, ποικίλου μεγέθους (της μανταρινιάς τα φύλλα είναι μικρά σε σχέση με της πορτοκαλιάς), και φέρονται σε βλαστούς με ή χωρίς αγκάθια. Τα φύλλα διαθέτουν ελαιοφόρους αδένες, που περιέχουν τα αιθέρια έλαια των φυτών (εικόνα 1.6). Η ανάπτυξη των ριζών μπορεί να φτάσει σε βάθος τα 2 μέτρα, αλλά το κύριο ριζικό σύστημα βρίσκεται σε βάθος μέχρι 60 εκατοστά. Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα, λευκού χρώματος, υπόγυνα και σχηματίζονται την περίοδο της άνοιξης (Μάρτιο - Απρίλιο) για τα περισσότερα είδη, με εξαιρέσεις είδη και ποικιλίες που κάνουν και άλλες ανθοφορίες μέσα στο ίδιο έτος. Ο καρπός των εσπεριδοειδών είναι γνήσιος και χαρακτηρίζεται ως εσπερίδιο (παραλλαγή ράγας). Έχει σχήμα ωοειδές έως σφαιρικό (και πιο σπάνια επίμηκες ή ακανόνιστου σχήματος) και αποτελείται από τα τρία μέρη του περικαρπίου. Ο χρωματισμός του είναι συνήθως χρώματος πορτοκαλί (π.χ. πορτοκαλιά, μανταρινιά και περγαμόντο) ή κίτρινο (π.χ. λεμονιά, κιτριά και βοτρυόκαρπος) ανάλογα το είδος (Βασιλακάκης, 2016; Dugo & Di Giacomo, 2002; Talon et al., 2020).

Οι κυριότεροι εχθροί εσπεριδοειδών είναι: φυλλοκνίστης (*Phyllocnistis citrella*), εριώδης αλευρώδης (*Aleurothrixus floccosus*), ψευδόκοκκος (*Planococcus citri*), βαμβακάδα (*Icerya purchasi*) και μύγα της μεσογείου (*Ceratitis capitata*) (Ανδρεάδης και Ναβροζίδης, 2012). Οι κυριότερες ασθένειες των εσπεριδοειδών είναι: κορυφοξήρα (*Phoma tracheiphila*), κομμώση (Genus *Phytophthora*), σήψη των καρπών (Genus *Phytophthora* & *Penicillium*) και Τριστέτσα (*Citrus tristeza virus*) (Παναγόπουλος, 2007).

1.5 Η αυτοφυής βλάστηση στον οπωρώνα με τα Εσπεριδοειδή

Το κλίμα της περιοχής, σε συνδυασμό με τις καλλιεργητικές εργασίες που πραγματοποιούνται στους οπωρώνες είναι περιοριστικοί παράγοντες για την ανάπτυξη ποικίλων φυτών. Ωστόσο υπάρχουν κάποιες ομάδες που επικρατούν στους δενδρώνες με τα εσπεριδοειδή, με τις συνηθέστερες να ανήκουν στα taxa Oxalidaceae, Malvaceae, Rosaceae, Asteraceae, Fabaceae και Urticaceae (εικόνα 1.7). Έχουν πληθυσμιακές

διακυμάνσεις όσο αφορά την εποχή, αλλά και την κατανομή τους στον χώρο και στον χρόνο. Επιπλέον είναι πηγές τροφής για κάποια taxa, ενώ για κάποια άλλα είναι περιοχές που μπορούν να προστατευτούν από τις αντίξοες συνθήκες των αβιοτικών παραγόντων.



Εικόνα 1.7: Τα αυτοφυή φυτά που αναπτυχθήκαν ανάμεσα και περιφερειακά από το πεδίο. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

1.6 Η μεσοπανίδα στον ένα οπωρώνα με τα Εσπεριδοειδή, το χρόνο που προηγήθηκε της μελέτης

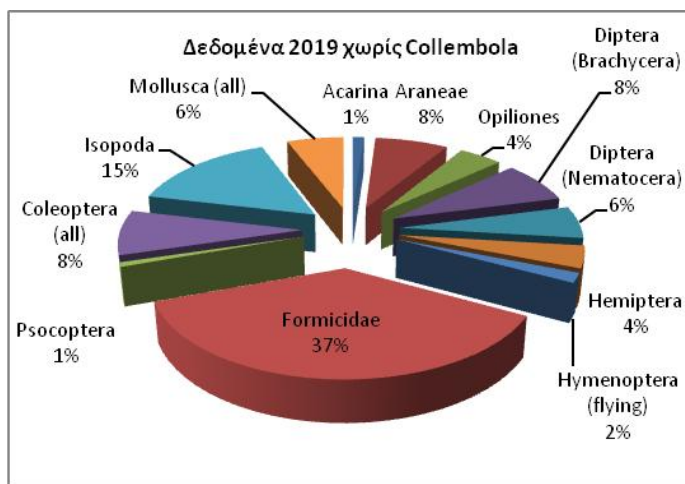
Εργαστήκαμε σε δύο οπωρώνες. Στα πλαίσια μιας προηγούμενης πτυχιακής εργασίας στον ένα οπωρώνα απ' αυτούς (με α. α. 1), υπάρχουν δεδομένα για την πανίδα του εδάφους από δειγματοληψίες με παγίδες παρεμβολής. Οι δειγματοληψίες αυτής της εργασίας μας προϊδεάζουν, σαν μια πρώτη εικόνα, το τι αναμένεται να καταμετρηθεί στην νέα δειγματοληψία. Πιο συγκεκριμένα αντιστοιχηθήκαν οι μήνες της εργασίας αυτής και οι μήνες της παρούσας διατριβής.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει σημαντική παρουσία και κινητικότητα των παρακάτω τάξεων (taxa) σε επίπεδο τάξεων και οικογενειών με τα πιο διαδεδομένα στον χώρο να είναι τα Formicidae, Isopoda, Araneae, Diptera (Brachycera & Nematocera), Mollusca, Opiliones, Hymenoptera, Hemiptera, Acari και Psocoptera (εικόνα 1.8).

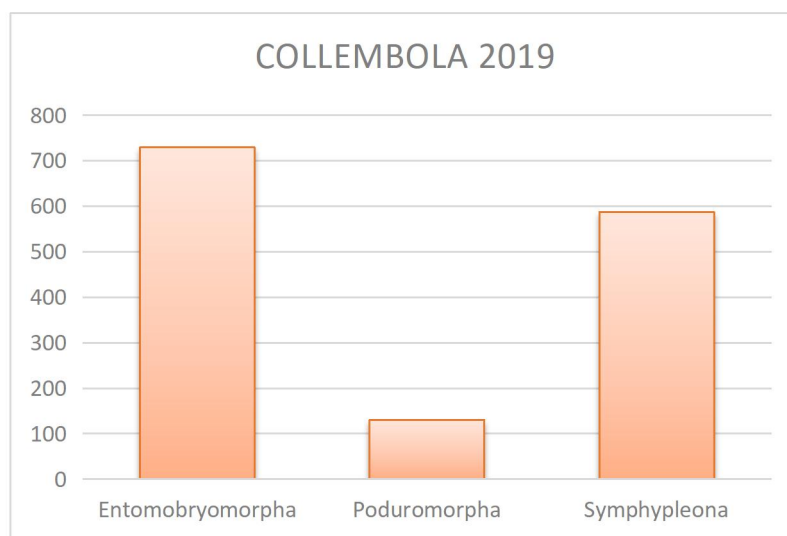
Επιπρόσθετα υπάρχουν δεδομένα με τα εξάποδα κολλέμβολα να κατέχουν ένα αρκετά σημαντικό ποσοστό στην δειγματοληψία αυτή, με κυρίαρχο taxon να είναι τα

Entomobryomorpha (εικόνα 1.9).

Η πανίδα των εσπεριδοειδών, βάσει των παρακάτω στοιχείων αλλά και της βιβλιογραφίας, τείνει να έχει το μέγιστο σε αριθμό συλλήψεών τους ανοιξιάτικους μήνες. Ωστόσο και τους φθινοπωρινούς μήνες υπάρχει ένας σχετικά σημαντικός αριθμός δειγμάτων, ενώ πιο φτωχή σε συλλήψεις είναι η χειμερινή περίοδος. Τα ασπόνδυλα ανάλογα με την τάξη τους παρουσιάζουν μέγιστα και ελάχιστα σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και αυτό σχετίζεται κυρίως με τους αβιοτικούς παράγοντες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, κτλ.), καθώς και με την διατροφική επάρκεια για τους οργανισμούς (Χρυσός και αλ., 2021).



Εικόνα 1.8: Η παρουσίαση των δεδομένων από παγίδες παρεμβολής σε εσπεριδοειδή για το έτος 2019.



Εικόνα 1.9: Η παρουσίαση των Κολλεμβόλων σε παγίδες παρεμβολής σε εσπεριδοειδή για το έτος 2019.

1.7 Σκοποί της Πτυχιακής Εργασίας

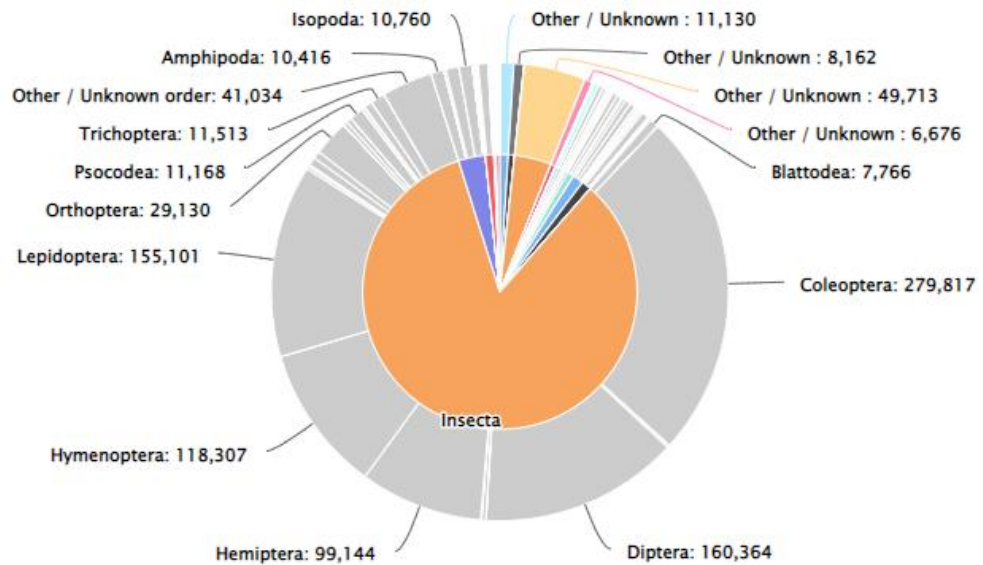
Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό την ποιοτική και ποσοτική μελέτη και καταγραφή της εδαφόβιας μεσοπανίδας σε αγροοικοσύστημα, ιδιαίτερα κοινό στην Ελλάδα και περισσότερο στα νοτιότερα, νησιωτικά και παραλιακά τμήματά της. Για να σχηματιστεί πληρέστερη εικόνα των τροφικών κατηγοριών, στις οποίες ανήκουν τα επικρατούντα εδαφικά ζώα (έντομα, άλλα αρθρόποδα και άλλα ασπόνδυλα) οι τοποθετούμενες παγίδες διαφοροποιούνταν ως ζωικής ή φυτικής προέλευσης ως προς το περιεχόμενο, ενώ το ένα τρίτο τους δεν είχε προσελκυστικό και συλλάμβανε μόνο τα τυχαίως εμπίπτοντα ζώα. Έτσι προσπαθήσαμε να διαχωρίσουμε αυτά τα ζώα που συλληφθήκανε κατά τύχη, από εκείνα που οι επιπλέον αριθμοί δείχνουν ότι προσελκύστηκαν από τον ένα ή και τους δύο τύπους δολωμάτων.

Επίσης πραγματοποιήθηκε και ο υπολογισμός της βιοποικιλότητας των οργανισμών σε εσπεριδοειδή. Οι μετρήσεις έγιναν σε δύο οπωρώνες με εσπεριδοειδή, που βρίσκονται στο αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ στο Ηράκλειο Κρήτης.

2 ΜΕΣΟ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΑΝΙΔΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

2.1 Phylum Arthropoda (Αρθρόποδα)

Συμπεριλαμβάνει 1.214.295 είδη με τις κυρίες ομάδες που παγιδευτήκαν στα δείγματα να ανήκουν στα εξάποδα (έντομα και κολλέμβολα με 1.023.559) τα Χηλικέρατα (αραχνίδια με 111.923) τα μυριόποδα (66.914), και τα καρκινοειδή (χερσαία ισόποδα 66.914) (εικόνα 2.1) (catalogueoflife, 2022). Τα αρθρόποδα έχουν προσαρμοστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να κατέχουν πολλές οικολογικές θέσεις. Θεωρείται ότι το 80 % όλων των ζωντανών οργανισμών ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Έχουν μεγάλη ποικιλομορφία και διαφορετικές διατροφικές συνήθειες, ανάλογα με την οικογένεια, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις αλλάζει και μεταξύ γενών. Αυτό τους το πλεονέκτημα βοηθάει τα αρθρόποδα να βρίσκονται σχεδόν σε όλους τους τύπους οικοσυστημάτων (ποτάμια, λίμνες, ερήμους, δάση, μακκία, κτλ.). Φέρουν στο σώμα τους διάφορα τμήματα, που ονομάζονται μεταμερή. Χωρίζονται σε τάγματα, τα έντομα τρία, που είναι η κεφαλή, ο θώρακας και η κοιλία, τα αραχνίδια συνήθως σε δύο ορατά, ενώ σε κάποιες τάξεις δεν είναι διακριτή η διαφορά των μεταμερών σχεδόν όλου του σώματος. Η κεφαλή φέρει τα στοματικά όργανα, οφθαλμούς και κεραίες. Ο θώρακας ή ο κεφαλοθώρακας φέρει τους διάφορες τύπους ποδιών και η κοιλία το αναπαραγωγικό σύστημα των αρθροπόδων (Giribet et al., 2013).



Εικόνα 2.1: Τα αρθρόποδα με τις κατηγορίες που απαρτίζεται. Πηγή: Catalogueoflife, 2022.

Χαρακτηριστικό γνώρισμα, για όλα τα αρθρόποδα, αποτελεί ο εξωσκελετός. Ο λειτουργικός ρόλος του είναι να προστατεύει τα άτομα από τους αβιοτικούς παράγοντες και κυρίως από την αφυδάτωση, ενώ παράλληλα επιτρέπει την κατάλληλη ευελιξία και κινητικότητα. Η κατασκευή του είναι από χιτίνη και άλατα, κυρίως ασβεστίου, μαγνησίου και φωσφόρου. Επίσης περιέχει πρωτεΐνες σε ποσοστό 5-7% περίπου. Ο εξωσκελετός βρίσκεται πάνω από τα επιδερμικά κύτταρα των ζώων. Το πάχος και η σκληρότητά του εξαρτάται από την κάθε ομάδα και το στάδιο της ανάπτυξής του (Giribet et al., 2013).

Το παρόν πείραμα εστιάζει στην μελέτη της εδαφικής πανίδας κάτω από εσπεριδοειδή σε οπωρώνες του ΕΛΜΕΠΑ. Οι οργανισμοί, όπως τα ασπόνδυλα που μελετήθηκαν, παρουσιάζουν διαφορές τόσο στη μορφολογία τους, την οντογενετική εξέλιξή τους, την διαμόρφωση του βιολογικού τους κύκλου και κατατάσσονται σε κατηγορίες με βάση τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. όσον αφορά τα έντομα σημαντικά χαρακτηριστικά προσφέρουν οι τύποι κεραιών, τα στοματικά μέρη, οι πτέρυγες κτλ.). Κάποια από αυτά τα είδη που συλλάβαμε είναι ωφέλιμοι οργανισμοί για τα καλλιεργούμενα φυτά, καθώς έχουν διάφορες επιθυμητές, ιδιότητες όπως λ.χ. είναι επικονιαστές ή θηρευτές επιζήμιων οργανισμών. Από την άλλη υπάρχουν και άλλοι οργανισμοί, οι οποίοι είναι επιζήμιοι, καθώς δρουν ως φυτοπαράσιτα, μεταφέρουν ασθένειες ή δημιουργούν καταστροφές εις βάρος της παραγωγής (Giribet et al., 2013). Στην συνέχεια περιγράφονται μερικά από τα κυριότερα taxa, που εντοπίστηκαν στις

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

παγίδες κατά τη διάρκεια του πειράματος.

2.1.1 Subclass Arachnida

Έχουν καταγεγραμμένα 79.305 είδη σε 779 οικογένειες. Από τα αραχνίδια συναντήσαμε είδη που περιλαμβάνονται στις ακόλουθες τάξεις: Acari, Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones (Catalogueoflife, 2021).

2.1.2 Order Acari

Τα ακάρεα ανήκουν στα αραχνίδια και έχουν καταγράψει περισσότερα από 30.000 είδη με ορισμένους ερευνητές να υποστηρίζουν ότι είναι περισσότερα από 500.000 είδη, που δεν έχουν περιγραφεί ακόμα. Απαντώνται σχεδόν σε όλους τους βιότοπους, χερσαίους και μη. Φέρουν δυο μέρη σώματος τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία. Ως ενήλικα φέρουν 4 ζεύγη ποδιών (με εξαίρεση την οικογένεια Etiophyidae, που φέρει δύο ζεύγη ποδιών), ωστόσο σε προνυμφικό στάδιο φέρουν 3 ζεύγη ποδιών (Κωβαίος, 2010). Το μέγεθος ποικίλλει από πολύ μικρό, περίπου 0,08 mm, έως τα 20 mm (εικόνα 2.2). Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες και ανάλογα με τις συνήθειες αυτές κατατάσσονται στις κατηγορίες των παρασίτων σε άλλα ζώα ή φυτά, των αρπακτικών άλλων αρθροπόδων, και ως αποικοδομητές οργανικής ύλης. Τα συλληφθέντα άτομα της τάξης αυτής ανήκουν στην εδαφική πανίδα και ο ρόλος τους είναι κυρίως να ανακυκλώνουν την οργανική ουσία (Krantz and Walter, 2009).



Εικόνα 2.2: Ακαρι που συλλέχθηκε από τις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.1.3 Order Araneae

Ανήκουν στα αραχνίδια. Έχουν περίπου 48.000 είδη με 120 καταγεγραμμένες οικογένειες. Από οικολογική άποψη οι αράχνες φαίνεται να υπάρχουν σε όλα τα χερσαία οικοσυστήματα. Η διάταξη του σώματός τους χωρίζεται σε δύο μέρη τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία, με χαρακτηριστικό την στένωση που χωρίζει αυτά τα δύο μέρη (για τα περισσότερα είδη τουλάχιστον). Το πρώτο μέρος του σώματος φέρει την κεφαλή του αρθροπόδου που φέρει τα στοματικά εξαρτήματα. Τα εξαρτήματα φέρουν τις ποδοπροσακτρίδες και τα χηληκέρατα (Χηληκεραίες). Τα χηληκέρατα είναι υπεύθυνα για την απελευθέρωση του δηλητηρίου. Επιπλέον φέρει στην κεφαλή τέσσερα (στα περισσότερα είδη) ζευγάρια ματιών. Στο δεύτερο μέρος του σώματος τους, στην κοιλία, υπάρχουν οι λεγόμενες αράχνιες θηλές (spinnerets), που με την βοήθεια των κλωστήριων αδένων δημιουργούν τις κλωστές, από τις οποίες κατασκευάζονται και οι ιστοί παγίδευσης (εικόνα 2.3).



Εικόνα 2.3: Αράχνη που συλλέχθηκε από τις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Οι διατροφικές τους συνήθειες ποικίλλουν, αλλά τα περισσότερα είδη είναι σαρκοφάγα και τρέφονται με άλλα αρθρόποδα και έντομα. Ανάλογα με το είδος οι αράχνες τρέφονται είτε με δημιουργία ιστού παγίδευσης, δημιουργώντας ένα δίκτυο, περιμένοντας το υποψήφιο θύμα τους, είτε με ενέδρα, είτε κυνηγώντας το υποψήφιο θήραμά τους (Samu et al., 1996).

2.1.3.1 Το είδος *Dysdera crocata*

Το είδος *Dysdera crocata* ανήκει στην τάξη Araneae και στην οικογένεια Dysderidae και η προέλευσή της είναι από μεσογειακές περιοχές, ωστόσο σήμερα έχει διαδοθεί στην υπόλοιπη Ευρώπη και σε άλλες ηπείρους. Απαντώνται κάτω από πέτρες,

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

κορμούς και απορρίμματα φύλλων, όπου και δημιουργούν διάφορα καταφύγια. Φέρουν 3 ζεύγη ματιών και έχουν χρώμα πορτοκαλί έως σκούρο κόκκινο στον κεφαλοθώρακα, ενώ στην κοιλία ανοιχτό μπεζ έως καφέ (εικόνα 2.2). Έχουν σχετικά μεγάλα χηλικέρατα σε σχέση με το μέγεθος. Τα θηλυκά έχουν μήκος 11 -15 mm, ενώ τα αρσενικά είναι μικρότερα (9-10 mm). Είναι δραστήριες αράχνες, κυρίως τις νυχτερινές ώρες και δεν δημιουργούν ιστούς παγίδευσης άλλα είναι κυνηγοί.



Εικόνα 2.4: Το είδος *Dysdera crocata* που εντοπίστηκε στις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Τα θηράματά τους αποτελούνται κυρίως από τα καρκινοειδή ισόποδα, λόγω ότι είναι άφθονα και απαντώνται παντού. Τα ισόποδα φέρουν σκληρό εξωσκελετό και ορισμένες μη εύγευστες χημικές ενώσεις. Σε ότι αφορά το πρώτο εμπόδιο η αράχνη εντοπίζει το μαλακό σημείο του αρθροπόδου και εγχέει δηλητήριο. Ωστόσο μελέτες έχουν δείξει ότι η *Dysdera crocata* προτιμά να θηρεύει άλλα ασπόνδυλα, όταν βρίσκονται σε αφθονία στο κοντινό της περιβάλλον, και αποφεύγει την θήρευση των ισόποδων (Pollard et al., 1995).

2.1.4 Order Opiliones

Τα φαλάγγια είναι η τρίτη μεγαλύτερη τάξη των αραχνιδίων. Μέχρι στιγμής έχουν περιγραφεί σχεδόν 6.000 είδη με περίπου 45 οικογένειες. Θεωρείται πλατιά διαδεδομένη ομάδα, αφού υπάρχει σε μια μεγάλη πληθώρα σε όλους σχεδόν τους βιότοπους και τις ηπείρους, εκτός από την Ανταρκτική. Συναντώνται, σε χερσαίους βιότοπους και βρίσκουν καταφύγιο κάτω από πέτρες, στο έδαφος, σε πεσμένα φύλλα, κορμούς, ακόμα και πάνω σε χαμηλή βλάστηση. Ωστόσο παρατηρούνται και σε τοίχους,

δέντρα και ψηλή βλάστηση. Μερικά είδη μπορεί να βρίσκονται και σε σπηλιές (Pinto-Da-Rocha et al., 2007).

Ένα φαλάγγιο παρουσιάζει σώμα ενιαίο, που φέρει δύο κύρια μέρη τον κεφαλοθώρακα και την κοιλία, χωρίς όμως να είναι εμφανή τα όριά τους, και έτσι ομοιάζουν σαν ένα. Παρόλο που είναι στην ίδια υποκλάση με τις αράχνες δεν έχει την τυπική στένωση που φέρουν οι ίδιες οι αράχνες, όπως επίσης και κάποια εξαρτήματα άλλων αραχνιδίων (π.χ. κεντρί ή μαστίγιο). Ο κεφαλοθώρακας φέρει τα χηλικέρατα και τα τέσσερα ζεύγη ποδιών, με χαρακτηριστικό, το δεύτερο ζεύγος να διαθέτει πιο επιμήκη πόδια, που χρησιμεύουν για την ανίχνευση του χώρου (εικόνα 2.5). Επιπλέον φέρει ένα ζευγάρι ματιών σε κεντρική θέση επί του κεφαλοθώρακα, με τα περισσότερα είδη να παρουσιάζουν μια μειωμένη όραση σε σχέση με τις αράχνες. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο ένας ή και οι δύο γονείς προστατεύουν τα αυγά τους (Macias-Ordenez et al., 2010).



Εικόνα 2.5: Φαλάγγιο που εντοπίστηκε στις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Η δραστηριότητά τους έχει καταγραφεί κυρίως τους χειμερινούς μήνες και κυρίως τις βραδινές ώρες, επειδή τα περισσότερα είδη αναπτύσσονται καλύτερα σε υγρές συνθήκες. Υπάρχουν και εξαιρέσεις που αναπτύσσονται κανονικά και σε εκτεθειμένα στον ήλιο περιβάλλοντα. Τα εδάφη με υψηλό ποσοστό σε άργιλο λόγω συγκράτησης υγρασίας, φαίνεται να έχουν μια πληθώρα από Φαλάγγια (Wijnhoven, 2009).

Έχουν ένα ευρύ φάσμα όσο αφορά τις διατροφικές τους συνήθειες και από πολλούς χαρακτηρίζονται ως παμφάγα. Είναι αρκετά μεγάλη η διαφορά σε σχέση με τα υπόλοιπα αραχνίδια, που είναι καθαρά αρπακτικά. Έχουν την ικανότητα να τραφούν με

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

φυτικά μέρη και με μύκητες, ενώ επίσης κυνηγάνε έντομα ή άλλα μικρά ζώα (για κάποια είδη). Έχει καταγραφεί ότι κάποια είδη τρέφονται με νεκρή ύλη ή και αποσυντιθέμενα υλικά, τόσο φυτικά, όσο και ζωικά (Valdez, 2020).

2.1.5 Order Pseudoscorpiones

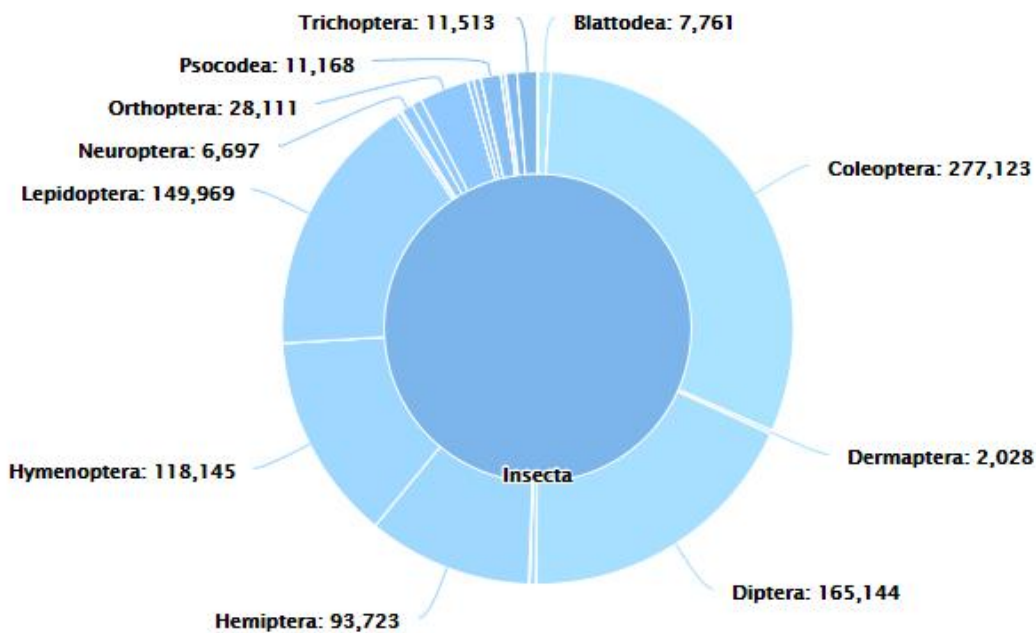
Ανήκει στα αραχνίδια και διαθέτει 3.300 είδη και 430 γένη. Οι ψευδοσκορπιό είναι μικρού μεγέθους αραχνίδια, με μέγεθος από 2 mm έως 8 mm. Τον παρομοιάζουν με τον σκορπιό, αλλά μορφολογικά ο ψευδοσκορπιός δεν φέρει την χαρακτηριστική στένωση στην κοιλία, ούτε κεντρί (Εικόνα 2.6). Φέρει 4 ζεύγη ποδιών. Το χρώμα του κυμαίνεται από ανοικτό καφέ έως σκούρο. Όλα τα είδη απαντώνται στο έδαφος, και κυρίως κάτω από πεσμένα φύλλα και πέτρες. Τα συνήθη θηράματά τους είναι αρθρόποδα με ίδιο περίπου μέγεθος με τον θηρευτή (π.χ. κολλέμβολα). Χαρακτηριστικό των ψευδοσκορπιών είναι ότι στο πρόσθιο μέρος φέρουν τις ποδοπροσακτρίδες που εκλύουν το δηλητήριο στο σώμα των θηραμάτων τους (Spagna & Peattie, 2012).



Εικόνα 2.6: Ψευδοσκορπιός που εντοπίστηκε στις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.2 Class Insect (Έντομα)

Είναι εξάποδα ασπόνδυλα και αποτελούν την μεγαλύτερη κλάση από τα αρθρόποδα. Φέρουν τρία διαφορετικά τμήματα σώματος, την κεφαλή, τον θώρακα και την κοιλία (Chinery, 1986). Έχουν 943.532 καταγεγραμμένα είδη με 1569 οικογένειες. Οι τάξεις που παγιδεύτηκαν είναι οι παρακάτω: Coleoptera, Dermaptera, Dictyoptera (Blattodea), Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Mecoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Psocoptera, Thysanoptera, Thysanura (Catalogueoflife, 2021) (εικόνα 2.7).

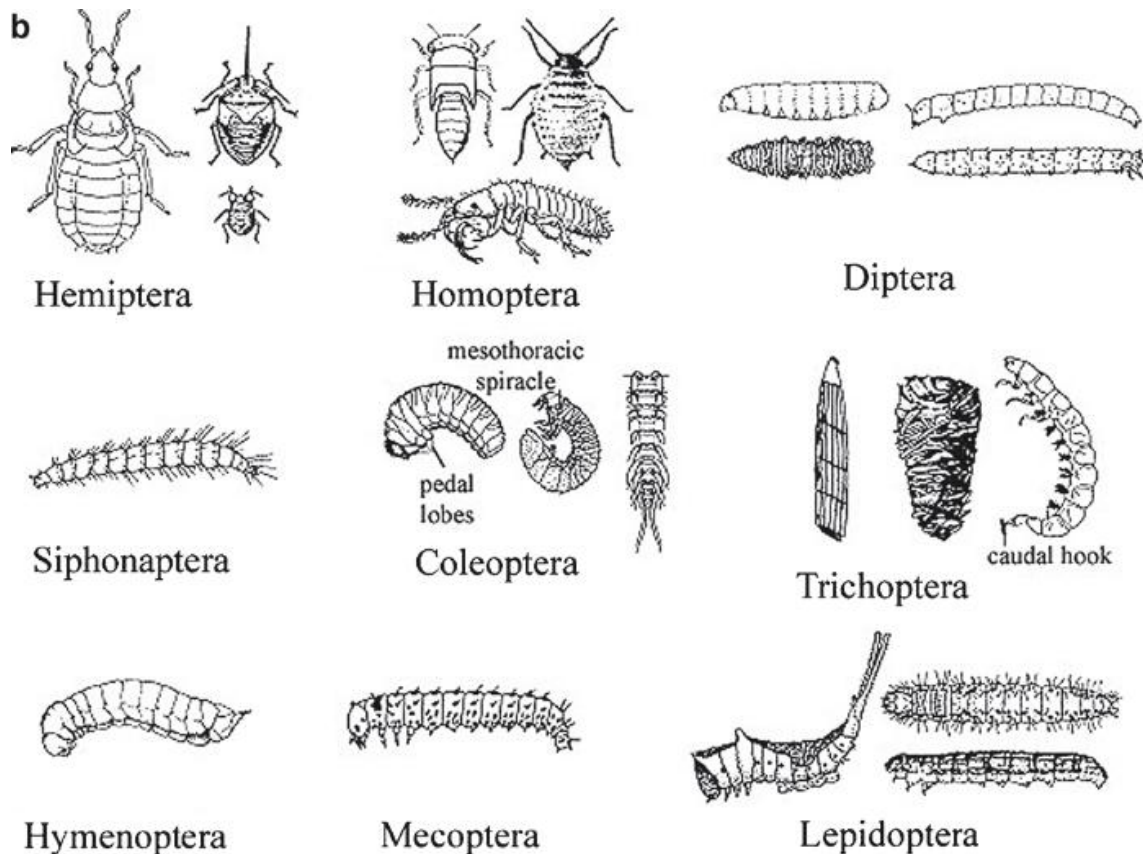


Εικόνα 2.7: Οι κυριότερες τάξεις της κλάσης Insecta. (Catalogueoflife, 2021).

2.2.1 Insect Larvae

Μέσα στον κύκλο ζωής των Αρθροπόδων είναι και το στάδιο της προνύμφης. Το στάδιο αυτό είναι αμέσως μετά την εκκόλαψη από το αυγό και θεωρείται ως η νεανική κατάσταση ενός ατόμου. Η μορφή και ο τρόπος διατροφής της προνύμφης μπορεί να μην έχει καμία σχέση με την συμπεριφορά του ως ενήλικο (Ολομετάβολα έντομα). Επιπλέον και το περιβάλλον, στο οποίο μπορεί να δραστηριοποιούνται μπορεί να είναι διαφορετικό. Με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους οι προνύμφες έχουν χωριστεί σε κατηγορίες (άποδες, ολιγόποδες, ευκέφαλες κλπ.). Οι προνύμφες που δεν φέρουν πόδια και φέρουν υποτυπώδη μέρη της κεφαλής ανήκουν στην τάξη των διπτέρων. Οι προνύμφες που φέρουν πολλά πόδια (κανονικά και ψευδοπόδια) και ονομάζονται πολύποδες ανήκουν στην τάξη των Λεπιδοπτέρων (εικόνα 2.8). Τέλος υπάρχουν και οι προνύμφες που φέρουν 6 πόδια και ανεπτυγμένα ορισμένα τμήματα της κεφαλής και στοματικά όργανα, με απουσία των σύνθετων ματιών που θα αποκτήσουν στην ενήλικη ζωή τους, να είναι οι τάξεις των Κολεοπτέρων, Νευροπτέρων και Τριχοπτέρων. Ωστόσο μέσα στις παραπάνω κατηγορίες υπάρχουν και οι εξαιρέσεις τους (Townsend, 2016).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.8: Τα προνυμφιακά στάδια των κυριότερων εντόμων (Thyssen, 2009).

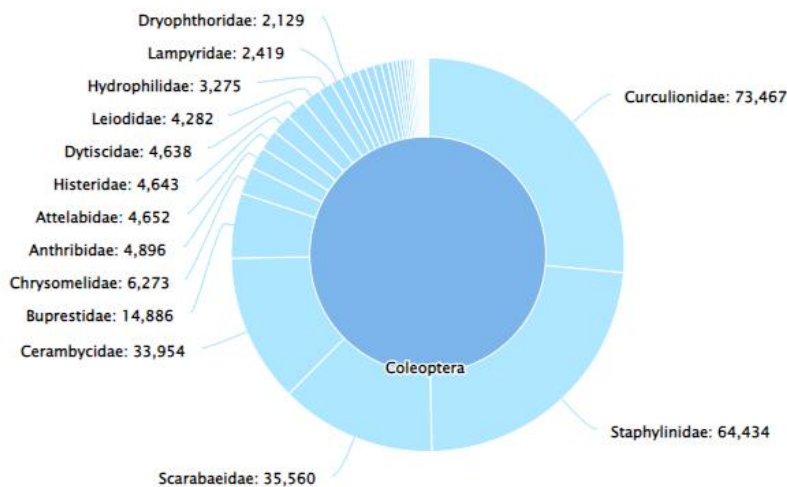
2.2.2 Order Coleoptera

Είναι μια από τις μεγαλύτερες τάξεις εντόμων (40% επί του συνόλου των εντόμων, ανήκουν στα κολεόπτερα), με καταγεγραμμένα είδη 277.123 που κατατάσσονται σε 217 οικογένειες (εικόνα 2.9). Χρόνο με τον χρόνο οι ειδικοί (κολεοπτερολόγοι) ανακαλύπτουν και άλλα είδη, εμπλουτίζοντας τον κατάλογο με τα κολεόπτερα και εικάζονται ότι υπάρχουν αρκετά είδη ακόμα προς καταχώρηση και περιγραφή.

Απαντώνται σε όλα τα οικοσυστήματα του πλανήτη (από δάση μέχρι την ξηρή έρημο, με εξαίρεση τους πόλους και τους ωκεανούς), αφού λόγω μεγέθους και ποικιλομορφίας μέσα σε αυτήν την τάξη υπάρχουν πολύ διαφορετικά είδη, που έχουν αναπτύξει και τους αντίστοιχους μηχανισμούς, ανάλογα με το περιβάλλον, για να μπορέσουν να ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο (Zhang et al., 2018).

Κατατάσσεται στην κατηγορία ολομετάβολα έντομα, αφού η ανάπτυξη και η μορφή του, είναι διαφορετική σε όλα τα στάδια της ζωής του (ωο, προνύμφη, νύμφη και ενήλικο). Όπως όλα τα έντομα φέρει εξωσκελετό, που στην συγκεκριμένη

περίπτωση είναι σκληρός και παχύς. Από τα έντονα χιτινισμένα έλυτρα, (πρόσθια πτερά), που ο κύριος ρόλος τους είναι προστατευτικός, καλύπτονται τα πίσω φτερά, σαν μια προστατευτική θήκη, που αλλιώς ονομάζεται κολεός, πήρε η τάξη αυτή το όνομά της. Ανασηκώνοντας συνήθως τα έλυτρα, ξεδιπλώνονται τα οπίσθια μεμβρανώδη φτερά που χρησιμεύουν για την πτήση. Τα είδη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα φτερά τους χωρίς να σηκώσουν τα έλυτρα είναι εξαιρέσεις. Ωστόσο κάποια είδη, που είτε έχουν χάσει την ικανότητα χρήσης των φτερών (πτήσης), είτε τα χρησιμοποιούν σπάνια, κατατάσσονται ως εδαφικά είδη.



Εικόνα 2.9: Οι κυριότερες οικογένειες της τάξης Coleoptera (Catalogueoflife, 2021).

Τα μέρη του σώματος είναι τρία (κεφαλή, θώρακας και κοιλία). Η κεφαλή φέρει τα στοματικά όργανα του εντόμου που είναι μασητικού τύπου, τα μάτια και ένα ζεύγος κεραιών. Φέρει σύνθετα μάτια. Οι κεραιές διαθέτουν ποικιλομορφία ως προς το μέγεθος και σχήμα τους, με τις περισσότερες να αποτελούνται από 11 μέρη.

Το μέγεθος που έχει καταγραφεί στην τάξη αυτή είναι από 0,5 mm έως 15 cm. Ωστόσο τα περισσότερα είδη που ζουν στο εύκρατο κλίμα έχουν μέγεθος από 0,5 mm έως 2 cm, με λίγες εξαιρέσεις.

Η τάξη, επειδή είναι μια από τις μεγαλύτερες τάξεις εντόμων, φέρει ποικιλομορφία ως προς το στάδιο της προνύμφης και μέσω της αναγνώρισης αυτού του σταδίου προσεγγίζεται σε ποια από τις επιμέρους οικογένειες ανήκει. Πιο συγκεκριμένα κοινά χαρακτηριστικά ανάμεσα στις προνύμφες είναι ότι είναι ευκέφαλες, στην πλειοψηφία τους ολιγόποδες (στερούνται ψευδοπόδια) με εξαιρέσεις οικογένειες με προνύμφες άποδες. Ο τύπος στοματικών μορίων είναι μασητικός. Οι διατροφικές

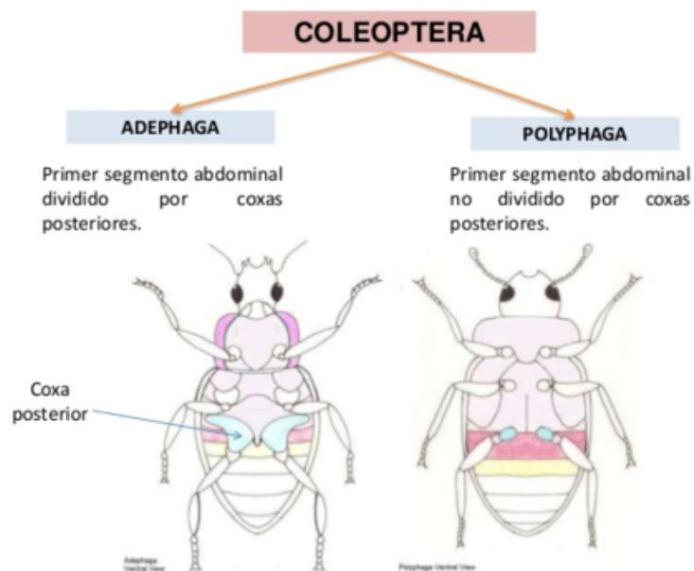
<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

συνήθειες ποικίλλουν, με τις περισσότερες προνύμφες να διατρέφονται είτε σε φυτική είτε σε ζωική ύλη, θηρεύοντας ζωντανούς ή τρεφόμενες με νεκρούς οργανισμούς (Rees, 2018; Crowson, 2013).

2.2.2.1 Family Carabidae

Αποτελείται από 40.968 είδη που είναι ταξινομημένα σε 2.191 γένη (Catalogueoflife, 2021). Ενδιαίτημά τους θεωρείται το έδαφος, για αυτό και στα αγγλικά ονομάζονται ground beetles. Δραστηριοποιούνται στο έδαφος και μπορεί να βρεθούν ανάμεσα σε πέτρες, κορμούς, απορρίμματα φύλλων, ακόμα και σε παράκτια οικοσυστήματα. Αρκετές άλλες δομικές, φυσιολογικές και συμπεριφορικές προσαρμογές επέτρεψαν στα Carabidae να εισβάλουν σε όλους τους κύριους βιότοπους, με εξαίρεση τις ερήμους. Από αυτό προκύπτει ότι η παρουσία ή μη υγρασίας, είναι ο περιοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη αυτών, στους διάφορους βιότοπους (Gomes - Gonçaves, 2017).

Η οικογένεια ανήκει στην υποκατηγορία Aderphaga (είναι η μεγαλύτερη από τις οικογένειες που περιλαμβάνουν τα Aderphaga) είναι σχετικά μεγάλη ομάδα εξειδικευμένων σκαθαριών που ορίζεται μορφολογικά από την παρουσία έξι κοιλιακών μεταμερών, που φέρουν αμυντικούς αδένες στα ενήλικα (Εικόνα 2.10). Φέρει προεξέχουσες γνάθους, μακριά λεπτά πόδια, με ραβδοειδείς κεραίες.



Εικόνα 2.10: Η μορφολογική διαφορά ανάμεσα σε αδεράγα και πολυφαγα κολεόπτερα. Πηγή: Quizel, 2021.

Είναι κατά κανόνα σαρκοφάγα, θηρεύοντας άλλα ασπόνδυλα μικρότερου

μεγέθους. Τα περισσότερα είδη είναι νυκτόβια, με εξαίρεση κάποια είδη που είναι ενεργά τις πρωινές ώρες. Τα περισσότερα είδη φέρουν γυαλιστερό σκούρο χρώμα. Τα άτομα της οικογένειας αυτής έχουν χάσει την ικανότητα πτήσης. Παρόλο που αυτή η ομάδα έχει διατηρήσει ένα εύκολα αναγνωρίσιμο γενικό σχέδιο σώματος, το σχήμα του σώματος και η μορφολογία των ποδιών τους φέρει κάποια χαρακτηριστικά τροποποιημένα για τρέξιμο, σκάψιμο, τρύπημα, αναρρίχηση και κολύμβηση (Lövei & Sunderland, 1996).

Τα πιο διαδεδομένα γένη στην νότια Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στο νησί της Κρήτης, ανήκουν στα γένη *Carabus*, *Nebria*, *Calathus* και *Tapinopterus* (Kaltsas et al., 2013) (Sfenthourakis & Legakis, 2001). Στην παρούσα εργασία τα περισσότερα άτομα που συλλέχθηκαν ήταν από το γένος *Tapinopterus*. Το γένος *Tapinopterus* περιλαμβάνει 8 υπογένη και 53 είδη. Βρίσκονται στην Βαλκανική χερσόνησο και στην Μικρά Ασία. Μετά από συνεχείς μελέτες ότι το γένος αυτό απαντάται σε περιορισμένες γεωγραφικές θέσεις, με τα περισσότερα είδη να βρίσκονται σε ορεινούς βιότοπους, ενώ υπάρχουν και εξαιρέσεις που ζουν σε σπηλιές. Όλα τα είδη φαίνεται πως είναι ενδημικά για τις περιοχές που συναντώνται. Είναι αρκετά συγγενικό με το γένος *Pterostichus*, με τις διαφορές να υπάρχουν στο πρόνωτο (Cvetkovska-Gjorgjievska et al., 2018). Το είδος *Tapinopterus creticus* είναι ενδημικό είδος για την Κρήτη (εικόνα 2.11). Φέρει σκούρο μαύρο χρωματισμό και έχει μέγεθος περίπου 10-15 mm (Arndt et al., 2011).

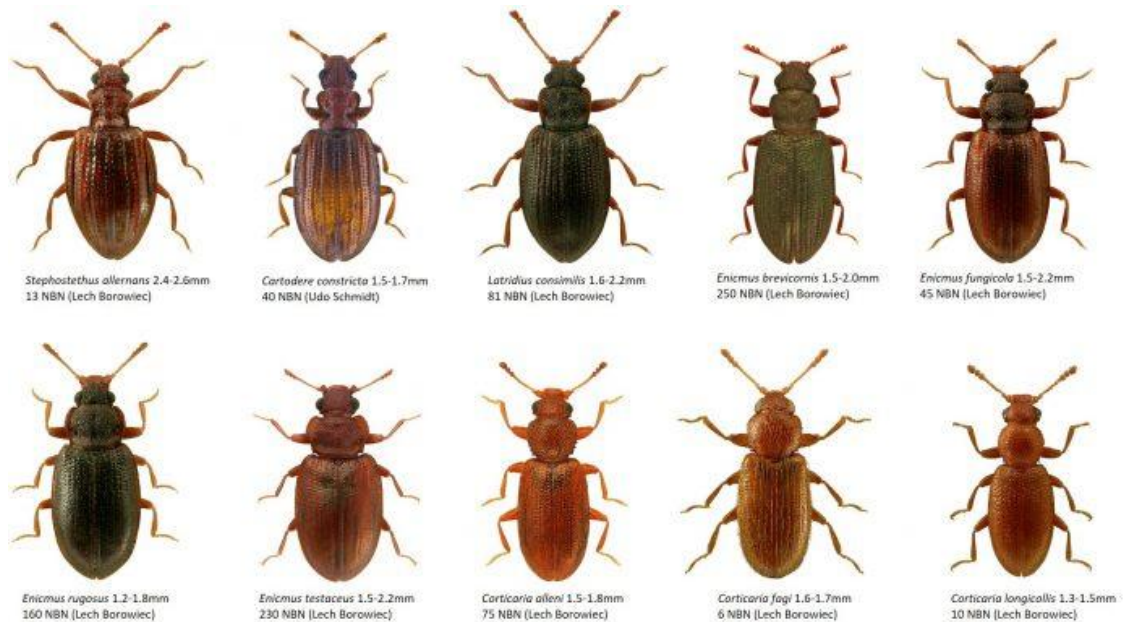


Εικόνα 2.11: Το είδος *Tapinopterus creticus* από την οικογένεια Carabidae, με τις περισσότερες συλλήψεις στην μελέτη αυτή. Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας. 2016.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

2.2.2.2 Family Latridiidae

Περιλαμβάνει κολεόπτερα μεγέθους 1,2 με 2 mm. Θεωρείται κοσμοπολίτικη οικογένεια, και τα είδη της ανέρχονται στα 1050 με 29 γένη (εικόνα 2.12). Κάθε χρόνο αυξάνεται ο αριθμός τους λόγω νέων κατατάξεων. Ο συνήθης χρωματισμός είναι ο καφέ. Οι κεραίες αποτελούνται από οκτώ έως έντεκα τμήματα.



Εικόνα 2.12: Διαφόρα είδη από την οικογένεια Latridiidae. Πηγή: Rosspiper, 2020.

Σε όλο τον κύκλο της ζωής τους τρέφονται με φυτικά προϊόντα που βρίσκονται στην διαδικασία της αποσύνθεσης και έχουν το ιδανικό περιβάλλον για την ανάπτυξη σπορίων και κονιδίων διάφορων μυκήτων (*Ascomycetes*, *Deuteromycetes* and *Zygomycetes*) (Lord et al., 2010).

2.2.2.3 Family Ptinidae

Η οικογένεια ανήκει στην υπεροικογένεια Bostrichoidea και περιλαμβάνει 220 γένη με 2.200 είδη. Η κοινή της ονομασία στην αγγλική διάλεκτο είναι το Spider beetles γιατί ομοιάζουν αρκετά με τις αράχνες. Χαρακτηριστικό της οικογένειας είναι ότι οι κεραίες είναι νηματοειδείς και συνήθως μακριές, με αντίστοιχα μακριά πόδια που βοηθάνε τα έντομα στο γρήγορο βάδισμα. Έχουν μικρό μέγεθος, τουλάχιστον τα περισσότερα είδη της οικογένειας αυτής, με ένα σχήμα σώματος που επιφανειακά θυμίζει αράχνη (εικόνα 2.13). Οι προνύμφες τους τρέφονται με ξύλο, με αποτέλεσμα να κατατάσσονται στα παράσιτα του ξύλου και να δημιουργούν προβλήματα στον άνθρωπο (Arango & Young, 2012).



Εικόνα 2.13: Είδη που απαρτίζουν την οικογένεια Ptinidae. Πηγή: Arango & Young, 2012.

2.2.2.4 Family Scarabaeidae

Η οικογένεια περιλαμβάνει πάνω από 30.000 καταγεγραμμένα είδη. Σύμφωνα με το catalogue of life (2021) στην Ευρώπη υπάρχουν 6.810 είδη που κατατάσσονται σε 288 γένη. Επειδή υπάρχουν αρκετά είδη, η οικογένεια χαρακτηρίζεται ποικιλόμορφη, με ορισμένα είδη να έχουν ως ενδιαίτημά τους το έδαφος και άλλα τα υπέργεια μέρη φυτών (φύλλο, βλαστό, άνθος κτλ.). Το μέγεθος του σώματός τους ποικίλλει και κυμαίνεται από 1,5 mm έως 160 mm. Για τα περισσότερα είδη χαρακτηριστικό είναι το λαμπερό μεταλλικό χρώμα, αλλά υπάρχουν και είδη με πιο σκούρα χρώματα (καφέ, μαύρο) (εικόνα 2.14). Η κεφαλή φέρει ροπαλοειδείς ή ελασματοειδείς κεραίες, με χαρακτηριστικά ελάσματα. Τα πόδια ορισμένων ειδών έχουν προσαρμοστεί έτσι ώστε να είναι σκαπτικού τύπου. Είναι δραστήρια κυρίως τις νυχτερινές ώρες, με εξαιρέσεις ειδών που δραστηριοποιούνται την ημέρα. Τα περισσότερα είδη είναι φυτοφάγα, ενώ υπάρχουν και άτομα που τρέφονται με ύλη προς αποσύνθεση (π.χ. κοπριά). Οι προνύμφες είναι μεγάλες με ωχροκίτρινο ή υπόλευκο χρώμα και με την καμπυλωτή θέση που παίρνει το σώμα τους σχηματίζουν μία χαρακτηριστική ημισέληνο (που ομοιάζει με το αγγλικό C). Φέρουν καλά ανεπτυγμένη κεφαλή με πόδια καστανού χρώματος (Ratcliffe et al., 2002).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.14: Κολεόπτερο της οικογένειας Scarabaeidae. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.2.2.5 Family Trogidae

Έχει παγκόσμια κατανομή με περίπου 300 είδη σε 5 γένη. Το μήκος του σώματός τους κυμαίνεται από 2,5 mm έως 20 mm. Ομοιάζουν αρκετά με τα είδη της οικογένειας Scarabaeidae, έχουν χρώμα σκούρο (καφέ, μαύρο ή γκρι). Το σχήμα του σώματός τους είναι επίμηκες (εικόνα 2.15).



Εικόνα 2.15: Κολεόπτερο της οικογένειας Trogidae. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Τρέφονται με οργανισμούς σε αποσύνθεση, τόσο όταν είναι ενήλικα, όσο και στο προνυμφικό στάδιο. Δραστηριοποιούνται κυρίως στο έδαφος και για λόγους προστασίας καλύπτονται με χώμα. Αυτή η συμπεριφορά, σε συνδυασμό με την ακινησία, βοηθά στο να μην γίνονται τα έντομα αντιληπτά από θηρευτές. Πιθανότατα τα άτομα που παγιδεύτηκαν ανήκαν στο γένος *Trox* (Lane & Mann, 2016).

2.2.2.6 Family Staphylinidae

Είναι μια μεγάλη οικογένεια που περιλαμβάνει 64.434 είδη σε 3.915 γένη. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της οικογένειας είναι ότι δεν καλύπτεται πλήρως το κοιλιακό τμήμα, από τα έλυτρα, αφήνοντας το μισό περίπου τμήμα ακάλυπτο. Έχουν

μικρό, επίμηκες σώμα, με τα άτομα στα περισσότερα είδη να έχουν μέγεθος, από κάτω του 1mm έως 35 mm. Τα περισσότερα είδη βέβαια έχουν μέγεθος από 2 mm έως 8 mm. Τα χρώματα ποικίλλουν ανά γένος, με τα πιο διαδεδομένα να είναι το κίτρινο, κόκκινο με κοκκινοκαφέ, καφέ, μαύρο, μπλε και πράσινο. Οι κεραίες φέρουν 11 τμήματα και είναι τύπου νηματοειδείς (εικόνα 2.16). Το κοιλιακό τμήμα είναι για τα περισσότερα είδη πολύ μακρύ. Η οικογένεια απαρτίζεται από αρπακτικά έντομα, και πιο συγκεκριμένα είδη που τρέφονται με άλλα, μικρότερα κυρίως, ασπόνδυλα (κολλέμβολα, προνύμφες, κτλ.) που έχουν σαν ενδιαίτημά τους το έδαφος. Ωστόσο υπάρχουν και οι εξαιρέσεις που τρέφονται με οργανισμούς σε αποσύνθεση (Newton, et al., 2000).



Εικόνα 2.16: Το είδος *Ocyrus (Pseudocyprus) mus* Πηγή: Inaturalist. 2021.

Το γένος *Ocyrus* με καταγεγραμμένα 171 είδη, χωρίζεται σε τέσσερα υπογένη, ένα εκ των οποίων είναι και το υπογένος *Pseudocyprus*, με καταγεγραμμένα 83 είδη (Catalogueoflife, 2021). Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκαν τα δύο είδη με τις περισσότερες συλλήψεις (*Ocyrus olens* & *Ocyrus (Pseudocyprus) mus*). Είναι είδη αρκετά μεγάλα σε μέγεθος, σε σχέση με το μέσο όρο που έχουν τα είδη της οικογένειας Staphylinidae, με το είδος *Ocyrus (Pseudocyprus) mus* να φτάνει σε μέγεθος τα 13-15 mm και το *Ocyrus olens* να έχει μέγεθος 20-32 mm. Και τα δύο είδη (*O. olens* & *O. (Pseudocyprus) mus*) έχουν καταγραφεί (μέσω παγίδων pitfall) να δραστηριοποιούνται στην Κρήτη (Assing, 2015). Το υπογένος *Pseudocyprus* περιλαμβάνει είδη με μορφή αρκετά κυρτή, με φτερά σχεδόν πάντοτε καλά ανεπτυγμένα (εικόνα 2.16). Η κοιλιά καλυμμένη από ένα τρίχωμα, που φέρει συχνά επιμήκεις γραμμές ή λωρίδες γκριζες ή καστανές, ή ακόμη μικρές κηλίδες κυκλωμένες από ένα σκοτεινό χρυσαφί στη βάση

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

των τεργιτών. Οι κηλίδες φθάνουν σχεδόν να χαθούν πλήρως σε ορισμένες μορφές (παραλλαγές) (Coiffait, 1974).



Εικόνα 2.17: Το είδος *Ocyrops olens*. Πηγή: Wikimedia. 2018.

Το είδος *Ocyrops olens* ανήκει στην οικογένεια Staphylinidae. Το κοινό αγγλικό όνομα είναι άλογο της άμαξας του διαβόλου (devil coach-horse beetle). Το χρώμα του είναι μαύρο και το μήκος του σώματός του κυμαίνεται από 20 έως 32 mm (εικόνα 2.17). Φέρει εκτεθειμένο το κοιλιακό τμήμα, που καλύπτεται από σκληρές πλάκες. Έχει την ικανότητα πτήσης, αλλά την χρησιμοποιεί σπάνια. Το χαρακτηριστικό του είναι ότι σηκώνει (διπλώνει) την ακάλυπτη μακριά κοιλιά του και ανοιγοκλείνει τα σαγόνια του όταν αισθάνεται ότι απειλείται. Επιπλέον φέρει δύο λευκούς αδένες στο κοιλιακό τμήμα, που όταν απειλείται, απελευθερώνουν ένα δύσοσμο έκκριμα, γινόμενος μη ελκυστικός για τους θηρευτές του (Staniec et al., 2009; Bonacci et al., 2006).

Αρκετά διαδεδομένο είδος, κυρίως στην Ευρώπη και την Βόρεια Αφρική. Η δραστηριότητά του έχει καταγραφεί από τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο. Κύριοι βιότοποι είναι δάση, θάμνοι, μακκία, καλλιέργειες και κήποι. Δραστηριοποιείται τις νυχτερινές ώρες, ενώ προφυλάγεται τις υπόλοιπες ώρες, κυρίως κάτω από πέτρες ή πεσμένα φύλλα. Είναι ένα αρπακτικό είδος με μεγάλο κατάλογο θηραμάτων (προνύμφες, αράχνες, γυμνοσάλιαγκες, έντομα, ακόμα και άλλα κολεόπτερα, και πιο συγκεκριμένα άτομα που ανήκουν στην οικογένεια Carabidae, άλλα ασπόνδυλα, καθώς και νεκρά άτομα που βρίσκονται ήδη σε αποσύνθεση). Αυτά αποτελούν τροφή τόσο για το ενήλικο έντομο όσο και για την προνύμφη (Bonacci, et al., 2006). Τα θηράματά του τα τεμαχίζει χάρη στην κάτω γνάθο του και με την βοήθεια των εμπρόσθιων ποδιών. Η αναπαραγωγική περίοδος είναι το φθινόπωρο. Τα ενήλικα άτομα μπορούν να ζήσουν

μέχρι δύο χρόνια και έχουν την ικανότητα να πέσουν σε λήθαργο το χειμώνα σε προστατευμένες θέσεις, μέχρι να έρθουν οι ευνοϊκές θερμοκρασίες. Γενικά κυκλοφορούν όσο το περιβάλλον είναι ευνοϊκό (Balog et al., 2009).

2.2.2.7 Family Catopidae

Η οικογένεια Catopidae σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές, θεωρείται σήμερα ως υποοικογένεια που ανήκει στην οικογένεια Leiodidae (Catalogueoflife, 2021). Περιλαμβάνει καταγεγραμμένα στην Ευρώπη 15 γένη με 63 είδη. Είναι μικροσκοπικά έντομα, με μέγεθος σώματος γύρω στο 1 mm έως 6,5 mm, με κύριο ενδιαίτημα δραστηριότητάς τους, το έδαφος (Harde, 1984). Το σχήμα του σώματος είναι οβάλ και τα περισσότερα είδη έχουν αποχρώσεις σκούρου χρώματος, με τα πιο συνηθισμένα χρώματα να είναι το καφέ και το μαύρο. Οι κεραίες τους αποτελούνται από 11 τμήματα. Θεωρούνται αποσυνθέτες και βρίσκονται κοντά σε απορρίμματα φύλλων ή σε ύλη που είναι σε αποσύνθεση (ή και σε πτώματα) ή κοντά σε αναπτυγμένους μύκητες. Κάποια είδη έχει αναφερθεί ότι συμβιώνουν κοντά σε φωλιές θηλαστικών, ενώ άλλα είδη έχουν σαν κύριο ενδιαίτημά τους τις σπηλιές (Casale et al., 2009).

2.2.2.8 Family Cucujidae

Η οικογένεια περιλαμβάνει 60 είδη που είναι χωρισμένα σε 4 γένη. Το μέγεθος σώματος είναι από 6 mm έως 25 mm, επίμηκες σε σχήμα. Τα περισσότερα είδη φέρουν καφέ χρωματισμούς, αλλά υπάρχουν είδη με μαύρο χρώμα. Οι κεραίες τους φέρουν 11 τμήματα και είναι τύπου νηματοειδείς. Είναι πολυφάγα, και πιο συγκεκριμένα θεωρούνται αρπακτικά άλλων εντόμων, αφού θηρεύουν προνύμφες εντόμων και άλλων ασπονδύλων, τόσο ως ενήλικα όσο και ως προνύμφες. Απαντώνται και βρίσκουν καταφύγιο κοντά σε ξύλο που βρίσκεται σε αποσύνθεση (Jin et al., 2020).

2.2.2.9 Family Silvanidae

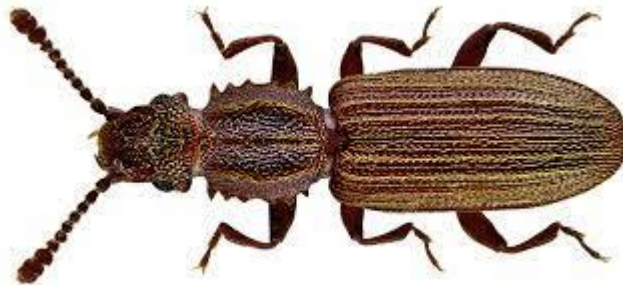
Η οικογένεια ανήκει στην υπεριοικογένεια Cucujoidea, και αποτελείται από 500 είδη, με 68 γένη. Είναι μικρά κολεόπτερα, πεπλατυσμένα, με χρωματισμούς κυρίως καφέ και με μήκος σώματος από 1,2 mm έως 15 mm. Οι κεραίες είναι συνήθως με 11 τμήματα. Τα περισσότερα είδη έχουν σαν κύρια διατροφή τους, μύκητες, και απαντώνται σε διάφορους βιότοπους (Thomas & Leschen, 2011). Πιο συγκεκριμένα στην παρούσα εργασία μελετήθηκε το γένος *Oryzaephilus*, με την εξάπλωσή του να

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

είναι παγκόσμια, λόγω του ανοικτού εμπορίου. Τα δύο πιο κοινά, από τα 16 είδη του γένους, είναι το *O. surinamensis* και *O. mercator*. Η προνύμφη τους φτάνει σε μήκος τα 3 mm, έχει χρωματισμό κιτρινωπό προς λευκό με κεφαλή της επίσης σε χρώμα καφέ (και για τα δύο είδη).

Το είδος *Oryzaephilus mercator* έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με το είδος *O. surinamensis*, με τις διαφορές τους να είναι ότι το *O. mercator* φέρει πιο μεγάλα μάτια και στενότερη την περιοχή πίσω από τα μάτια, ενώ ο *O. surinamensis* φέρει στενότερη, τριγωνικού σχήματος κεφαλή. Το είδος *Oryzaephilus mercator* έχει μήκος σώματος 2,5 mm και είναι παράσιτο των σιτηρών και των προϊόντων τους. Μπορεί να διατραφεί με ολοκλήρους κόκκους ή και σπασμένους. Εκτός από τους κόκκους (καρυόψεις σιτηρών), έχει την ικανότητα να διατραφεί σε οποιαδήποτε ύλη, φυτικής προέλευσης. Το ενήλικο μπορεί να ζήσει από 27 έως 50 ημέρες. Επιπλέον το είδος *O. mercator* έχει την ικανότητα πτήσης.

Το είδος *O. surinamensis* έχει μέγεθος 2,4-3 mm, με χρωματισμό σώματος σκούρο καφέ (εικόνα 2.18). Στον προθώρακά του φέρει χαρακτηριστικά εξογκώματα που ομοιάζουν με «δόντια» και έχει αναφερθεί ότι το είδος αυτό μπορεί να ζήσει μέχρι και 3 χρόνια (με μέσο όρο τους 6 έως 10 μήνες) (Silva & Lapenta, 2011; Calvin, 2017).



Εικόνα 2.18: Το είδος *Oryzaephilus surinamensis*. Πηγή: Wikimedia. 2020.

2.2.2.10 Family Nitidulidae

Η οικογένεια περιλαμβάνει μικρόσωμα είδη, με μέγεθος σώματος από 2 έως 6 mm. Ο χρωματισμός του σώματός τους ποικίλλει, με πιο συχνό το σκούρο καφέ με μαύρο. Επιπλέον κάποια είδη φέρουν κηλίδες ή λωρίδες κόκκινού ή κίτρινου χρώματος. Οι κεραίες τους φέρουν 11 τμήματα, και στο τελείωμά τους έχουν ροπαλοειδές σχήμα. Οι προνύμφες έχουν μέγεθος σώματος από 2 έως 20 mm, με σύνηθες να φτάνουν το μέγεθος των 12 mm. Τρέφονται με φυτική ύλη, που βρίσκεται σε αποσύνθεση, αφού

είναι σαπροφάγα και μυκητοφάγα. Ορισμένα είδη συμβιώνουν με πολλά είδη μυκήτων στο ενδιαίτημά τους. Ωστόσο κάποια είδη απαντώνται πάνω σε άνθη, ενώ άλλα διατρέφονται με χυμούς φυτών ή καρπών. Υπάρχουν είδη που παρασιτούν, σε διαφορετικές καλλιέργειες, δημιουργώντας πρόβλημα στον άνθρωπο (Habeck, 2002).

Το είδος *Omosita discoidea* έχει μήκος σώματος 2,8- 3,4 mm. Το pronotum φέρει χρώμα σκούρο καφέ, με περιθώρια πιο ανοικτού καφέ χρώματος (Ewing & Cline, 2005). Ο χρωματισμός του σώματος είναι σκούρο καφέ, με διαφορετικές ακανόνιστες μικρές και μεγάλες κηλίδες ανοικτού καφέ χρώματος (εικόνα 2.19). Οι κεραίες είναι ροπαλοειδούς τύπου, αρκετά μεγάλες σε σχέση με το μέγεθος του σώματος, με χρώμα σκούρο καφέ. Έχει μια ευρεία κατανομή στην Ευρώπη. Τρέφεται κυρίως με προϊόντα σε αποσύνθεση, είτε φυτικά είτε ζωικά (Lee et al., 2015).

ICONOGRAPHIA COLEOPTERORUM POLONIAE
Copyright © by Lech Borowiec



Εικόνα 2.19: Το είδος *Omosita discoidea*. Πηγή: Baza Biomap, 2007.

2.2.2.11 Family Curculionidae

Είναι μια από τις μεγαλύτερες οικογένειες των κολεοπτέρων με 83.000 είδη, που κατανέμονται σε 6.800 γένη. Κύριο χαρακτηριστικό της οικογένειας αυτής είναι το μακρύ ρύγχος, σε συνδυασμό με τις μεγάλες γονατοειδείς κεραίες που φέρουν τα άτομα της οικογένειας αυτής (εικόνα 2.20). Λόγω του μεγάλου αριθμού ειδών της οικογένειας, τα άτομα εμφανίζουν μεγάλη ποικιλομορφία μεταξύ τους και έχουν διάφορα μεγέθη, με το μήκος τους να είναι από 1 mm έως 40 mm. Το σώμα τους είναι οβάλ έως επίμηκες, ελαφρώς πεπλατυσμένο έως κυρτό, με τα περισσότερα είδη να έχουν το σώμα τους καλυμμένο από τριχίδια. Επίσης κάποια είδη φέρουν μεταλλικό χρώμα σώματος ή σχηματίζονται πάνω τους διάφορες κηλίδες ή λωρίδες. Οι συνήθεις χρωματισμοί είναι καφέ και μαύρο, αλλά υπάρχουν εξαιρέσεις που φέρουν άλλα

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

χρώματα. (πράσινο, μπλε, κόκκινο, πορτοκαλί κτλ.). Οι κεραίες αποτελούνται από 5 με 7 άρθρα. Οι προνύμφες είναι υποκυλινδρικές, ελαφρώς κυρτές, τριχωτές, με σώμα κάπως σκληρό και χρώμα λευκό με κεφάλι χρώματος καφέ.



Εικόνα 2.20: Άτομο της οικογένειας Curculionidae. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Θεωρούνται πολυφάγα είδη, με τα περισσότερα να κατατάσσονται ως φυτοφάγα, που δημιουργούν οικονομικές ζημιές σε καλλιέργειες. Για τα περισσότερα είδη υπάρχει ένα στενό φάσμα από ξενιστές. Τόσο το ενήλικο όσο και η προνύμφη διατρέφονται με φυτικά όργανα (βλαστό, φύλλο, ρίζα κτλ.), ενώ υπάρχουν και διαφοροποιήσεις ως προς την διατροφή των σταδίων, με τα ενήλικα να διατρέφονται με φύλλα, ενώ οι προνύμφες τους να τρέφονται με ρίζες. Ανάλογα με την διατροφή τους, απαντώνται σε φυτά (κυρίως σε άνθη και φύλλα), όμως υπάρχουν είδη που έχουν ως ενδιαίτημά τους το έδαφος, ενώ άλλα δημιουργούν στοές σε ξύλο (υποοικογένεια Scolytinae, κατ' άλλους οικογένεια Scolytidae) (Anderson, 2002).

2.2.2.12 Family Tenebrionidae

Περιλαμβάνει 20.000 είδη και κοινώς στα αγγλικά ονομάζεται ως Darkling beetle. Είναι μια κοσμοπολίτικη οικογένεια με πολύ διαφορετικά ενδιαίτηματα (από δάση σε στέπες μέχρι και ερήμους). Η κεφαλή φέρει νηματοειδείς κεραίες με 11 μεταμερή (για τα περισσότερα είδη). Χαρακτηριστικό γνώρισμα της οικογένειας είναι ότι ο ταρσός του οπίσθιου ποδιού φέρει τέσσερα τμήματα, σε αντίθεση με τα εμπρόσθια και μεσαία που φέρουν πέντε τμήματα. Δραστηριοποιούνται κυρίως τις νυχτερινές ώρες (με εξαιρέσεις), ενώ τις πρωινές ώρες προστατεύονται σε διάφορα καταφύγια. Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες και μπορεί να διαφέρουν από είδος σε είδος. Ενδεικτικά τρέφονται με οργανική ύλη σε αποσύνθεση όπως φύλλα, ξύλο, μικρότερα ασπόνδυλα, αλλά και με νωπή φυτική ύλη και μύκητες, με αποτέλεσμα να θεωρούνται

παμφάγα (Johnston & Hernández, 2021).



Εικόνα 2.21: Το είδος *Dailognatha quadricollis*. Πηγή: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας 2016.

2.2.3 Order Dermaptera

Είναι μια αριθμητικά μικρή τάξη ημιμετάβολων εντόμων, με περίπου 2.000 είδη και 12 οικογένειες. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της τάξης αυτής είναι ότι στο τελείωμα της κοιλίας τους υπάρχουν τα χαρακτηριστικά κέρκα (cerci, για τα περισσότερα είδη τουλάχιστον). Τα κέρκα έχουν διάφορες λειτουργίες, όπως συγκράτηση πιθανού θηράματος (σε ορισμένα είδη) ή για το ζευγάρωμα. Τα περισσότερα είδη φέρουν μεμβρανώδη φτερά. Τα εμπρόσθια φτερά έχουν «δερματοποιηθεί» σχεδόν σαν έλυτρα, για να προστατέψουν τα οπίσθια φτερά. Η πτήση σε αυτά τα έντομα είναι σπάνια. Έχουν νυκτερινή δραστηριότητα και απαντώνται σε περιοχές που συγκρατούν υγρασία. Η διατροφή τους περιλαμβάνει μια ποικιλία φυτών και μικρόσωμων εντόμων. Επίσης έχει παρατηρηθεί να τρέφονται και με ύλη που είναι σε αποσύνθεση (Steinmann, 2020).

2.2.4 Superorder Dictyoptera

Είναι μια υπερτάξη που περιλαμβάνει δύο μεγάλες τάξεις εντόμων, την τάξη Blattodea και την τάξη Mantodea. Στην παρούσα εργασία θα μελετηθεί περισσότερο η

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

τάξη Blattodea που περιλαμβάνει τους τερμίτες και τις κατσαρίδες (Klass & Meier, 2006).

2.2.4.1 Order Blattodea

Χωρίζεται σε τρεις υπερκογένειες που είναι Blaberoidea, Blattoidea και Corydioidea, με περίπου 7.500 καταγεγραμμένα είδη (Catalogueoflife, 2021). Απαρτίζεται από άτομα μεσαίου έως μεγάλου τύπου σώματος. Κάποια είδη φέρουν φτερά. Φέρουν δύο ζεύγη φτερών, με τα δεύτερα να είναι μεμβρανοειδές. Φέρει στοματικά εξαρτήματα μασητικού τύπου και κεραίες με πολλά άρθρα, τύπου νηματοειδείς (εικόνα 2.22). Οι тарσοί αποτελούνται από 5 άρθρα. Τα θηλυκά άτομα, όσον αφορά την μορφολογία τους τείνουν να έχουν μικρά πτερά ή απουσία αυτών. Κατά την εναπόθεση των ωών επιλέγουν, ανάλογα το είδος, διαφορετικού τύπου υπόστρωμα, ενώ συχνότερα εναποτίθενται ενωμένα σε ομάδες, σε ωοδέσμες ή θήκες (Djernæs, et al., 2020).

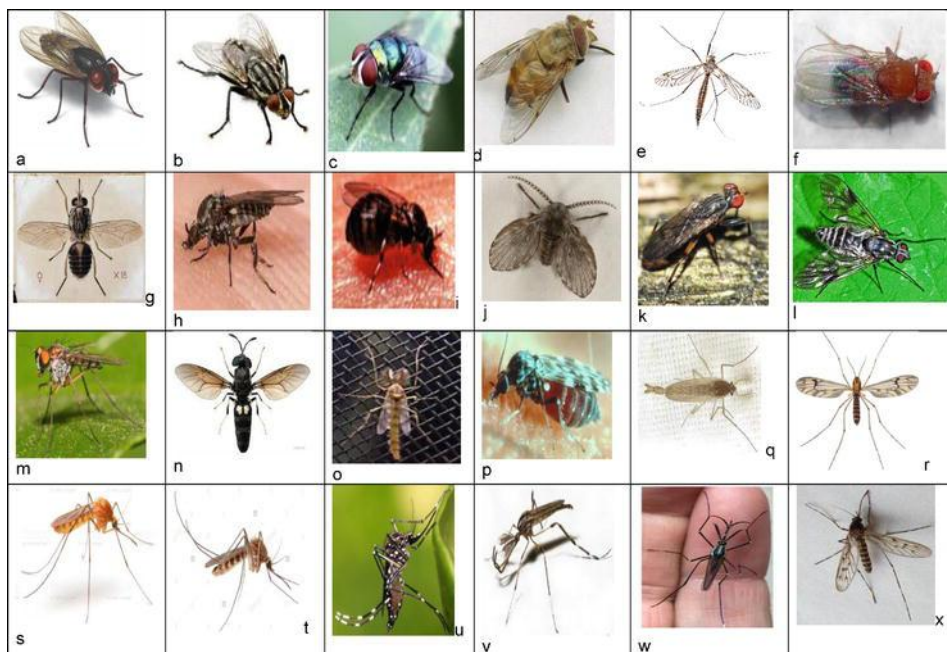


Εικόνα 2.22: Έντομο που ανήκει στην τάξη Blattodea. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Η υπερκογένεια Blattoidea έχει καταγεγραμμένα περίπου 3.600 είδη. Το μέγεθος του σώματός τους ποικίλλει, αλλά τα περισσότερα είδη είναι μετρίου μεγέθους. Η κεφαλή είναι προστατευμένη, αφού καλύπτεται από το πρόνωτο. Οι κεραίες είναι λεπτές και μακριές. Τα στοματικά μόρια είναι μασητικού τύπου και τα πόδια είναι βαδιστικού τύπου. Δραστηριοποιούνται κυρίως τις νυκτερινές ώρες, και προστατεύονται σε υγρές και σκοτεινές θέσεις. Θεωρούνται παμφάγα είδη. Στην παρούσα μελέτη παρατηρήθηκαν άτομα του γένους *Loboptera* (Beccaloni & Eggleton, 2013).

2.2.5 Order Diptera

Είναι μια από τις μεγαλύτερες τάξεις ολομετάβολων εντόμων που περιλαμβάνει 124.000 είδη. Το χαρακτηριστικό γνώρισμά τους είναι ότι το δεύτερο ζεύγος πτερών έχει μετατραπεί σε αλτήρες, όργανα που τους προσφέρουν εξισορρόπηση, περισσότερη ταχύτητα και τα βοηθούν να κάνουν καλύτερους ελιγμούς. Περιέχει άτομα μικρού έως μεσαίου μεγέθους. Η κεφαλή φέρει τους σύνθετους οφθαλμούς που, σε κάποια γένη, καταλαμβάνουν πολύ μεγάλο μέρος της κεφαλής. Τα στοματικά εξαρτήματα είναι διαφόρων τύπων, λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας τροφών που καταναλώνει η οικογένεια αυτή, με τα πιο συνήθη να είναι μυζητικού τύπου (κόπτων ή νύσσων τύπος ή με προβοσκίδα και ακραία κοτυληδόνα) (εικόνα 2.23). Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες, με τα έντομα να είναι φυτοφάγα ή σαπροφάγα ή σαρκοφάγα, ανάλογα το είδος τους. Οι προνύμφες για τα περισσότερα είδη είναι σκωληκόμορφου τύπου, με απουσία ποδιών (άποδες) και με μη ολοκληρωμένη κεφαλή (ακέφαλες) (Courtney et al., 2009). Με βάση τα μορφολογικά τους γνωρίσματα, έχουν χωριστεί σε δύο υποτάξεις (Brachycera και Nematocera) (Skuhravá et al., 2010).



Εικόνα 2.23: Έντομα της τάξης Diptera. Πηγή: Intechopen, 2021.

Τα Nematocera πήραν το όνομα τους από τις μακριές και λεπτές, νηματοειδούς τύπου κεραίες τους. Τα περισσότερα είδη φέρουν μακριά πόδια και έχουν προνύμφες υδρόβιες. Ανάμεσά τους συναντώνται είδη υγειονομικού χαρακτήρα και πολλά απ' αυτά απαντώνται κοντά σε αστικά περιβάλλοντα (Savage et al., 2019).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Τα Brachycera φέρουν πολύ μικρή κεραία, και περιλαμβάνουν 120 οικογένειες. Οι οικογένειες Calliphoridae, Drosophilidae, Muscidae, Phoridae και Tephritidae συλλέχθηκαν στην παρούσα εργασία.

Η οικογένεια Calliphoridae περιλαμβάνει 1.200 είδη. Τα άτομα της υπόταξης αυτής φέρουν μεταλλικό χρώμα και τριών τμημάτων κεραίες. Μπορούν να ταξινομηθούν με βάση την πυκνότητα των τριχιδίων που καλύπτει όλο το σώμα τους (Wolff & Kosmann, 2016).

Η οικογένεια Drosophilidae περιλαμβάνει 4.000 είδη σε 75 οικογένειες. Χαρακτηριστικό γνώρισμα θεωρούνται τα τριχίδια που φέρει στην κεφαλή, για να προσδιοριστεί το γένος και σε κάποιες περιπτώσεις και το είδος. Πολλά από τα είδη της ωτοκούν σε ύλη που βρίσκεται σε προχωρημένη αποσύνθεση. Η *Drosophila melanogaster* ονομάζονται και ως μύγα του ξυδιού, στην Κρήτη και μεθυστής (επειδή προσελκύεται από κρασί και ξύδι), είναι το πιο γνωστό είδος, μεταξύ άλλων και επειδή χρησιμοποιείται ως έντομο μοντέλο για πάρα πολλές έρευνες (Brake & Bächli, 2013).

Η οικογένεια Muscidae περιλαμβάνει περίπου 4.000 είδη (με το πιο κοινό είδος τη *Musca domestica*), που στερούνται τριχίδια κοντά στον αλτήρα (ταξινομικό χαρακτηριστικό γνώρισμα). Διατρέφονται με υλικό φυτικής ή ζωικής προέλευσης (Gregor et al., 2002).

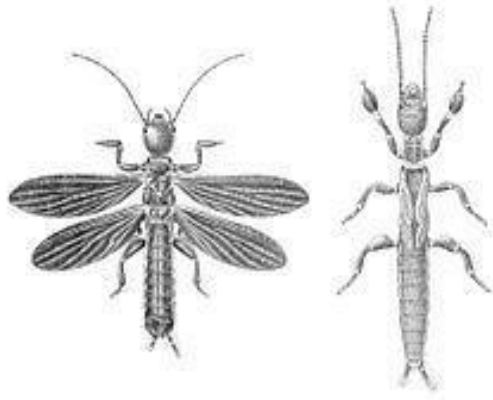
Η οικογένεια Phoridae έχει μικρού μεγέθους μαύρες μύγες (0,5-0,6 mm), που φέρουν εξογκώματα στην ράχη τους. Χαρακτηριστικό τους είναι ο ασυνήθιστος τρόπος διαφυγής, που είναι να τρέχουν αντί να επιχειρήσουν πτήση (Disney, 2012).

Η οικογένεια Tephritidae περιλαμβάνει άτομα που είναι γνωστά για την ζημιογόνα επίδρασή τους σε καλλιέργειες και περιλαμβάνει 5.000 είδη. Οι προνύμφες των ειδών της τρέφονται με φυτική ύλη και αποτελούν το ζημιογόνο στάδιο του εντόμου (Yeates et al., 2007).

2.2.6 Order Embioptera

Μια μικρή τάξη εντόμων με 400 είδη σε 11 οικογένειες. Τα εμβιόπτερα έχουν μακρύ σώμα, με κοντά πόδια και μόνο τα αρσενικά άτομα της τάξης αυτής φέρουν λειτουργικά φτερά. Ο βιότοπός τους είναι εντός του εδάφους και κινούνται μέσα σε στοές που κατασκευάζουν και επενδύουν με λεπτό «μετάξι», το οποίο εκκρίνουν οι

ταρσοί των εμπρόσθιων ποδιών, που φέρουν μεταξογόνους αδένες (εικόνα 2.24).



Εικόνα 2.24: Έντομα της τάξης Diptera. Πηγή: Alchetron, 2021.

Μέσα στις στοές αναπτύσσονται οι μη ώριμες μορφές και παραμένουν τα θηλυκά άτομα, ενώ τα ενήλικα αρσενικά δεν τρέφονται και πεθαίνουν αμέσως μετά την ολοκλήρωση της αναπαραγωγής. Τα θηλυκά άτομα σπάνια αφήνουν, το μέρος από όπου εκκολάφτηκαν, ωστόσο μπορεί να αναζητήσουν νέα στοά σε μικρή απόσταση από την ήδη υπάρχουσα. Το μέγεθος του σώματός τους είναι 15 έως 20 mm και ο χρωματισμός τους είναι προς το καφέ με μαύρο. Το σχήμα του σώματός τους είναι επίμηκες και κυλινδρικό, ώστε να μπορούν να κινηθούν μέσα στους θαλάμους που έχουν δημιουργήσει. Θεωρούνται φυτοφάγα έντομα καθώς τρέφονται με φυτικό υλικό ανώτερων φυτών (φλοιό, φύλλα), αλλά και με διαφόρους άλλους οργανισμούς (π.χ. λειχήνες και φύκια) (Miller et al., 2012).

2.2.7 Order Hemiptera

Είναι μια τάξη εντόμων που περιλαμβάνει περίπου 80.000 είδη. Παλιότερα χωρίζονταν σε δύο μεγάλες υποτάξεις στα Ετερόπτερα (Heteroptera) και τα Ομόπτερα (Homoptera). Σήμερα αυτές οι κατηγορίες έχουν καταργηθεί και έχουν προστεθεί άλλες για την καλύτερη ταξινόμηση των εντόμων αυτής της τάξης. Πιο συγκεκριμένα σήμερα με βάση το Catalogue of Life (2021) οι υποτάξεις είναι: Aphidomorpha, Cicadomorpha, Dipsocoromorpha, Enicocephalomorpha, Gerromorpha, Leptopodomorpha, Nepomorpha, Prosbolomorpha, Prosbolopsemorpha και τα μη ταξινομημένα ακόμα. Στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν οι δύο μεγάλες κατηγορίες (παλιές υποτάξεις), για ευκολότερη ταξινόμηση και κατανόηση (Krinsky, 2019).

Τα Ημίπτερα είναι ημιμετάβολα έντομα, έχοντας στάδια με νύμφες που

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

ομοιάζουν με τις ενήλικες μορφές. Χαρακτηριστικό της τάξης αυτής είναι ότι τα άτομα της φέρουν στοματικά εξαρτήματα που έχουν τύπο νύσσοντα μυζητικό. Λόγω του μεγάλου αριθμού ειδών τους, καταλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων, με κύριο βióτοπο τα χερσαία οικοσυστήματα, ωστόσο υπάρχουν και είδη που έχουν ως βióτοπό τους τα γλυκό νερό. Η τροφή για τα περισσότερα είδη είναι φυτική ύλη. Ωστόσο υπάρχουν και αιματοφάγα, ενώ άλλα είναι αρπακτικά που τρέφονται με μικρότερα έντομα και άλλα ασπόνδυλα (Forero, 2008).



Εικόνα 2.25: Έντομα της τάξης Hemiptera. Πηγή: Shutterstock, 2022.

Από τα καταγεγραμμένα 80.000 είδη, τα 40.000 είδη ανήκαν στην υπόταξη Ετερόπτερα. Στην κατηγορία αυτή είναι ημίπτερα που ο αριθμός των άρθρων στις κεραίες τους είναι έως 5 και φέρουν στην ράχη τους, όταν διπλώνουν τα ημιέλυτρά τους, το χαρακτηριστικό X. Στην κατηγορία αυτή ανήκει η οικογένεια Pentatomidae (σύμφωνα με το Catalogue of life (2021) υπεριοικογένεια Pentatomoidea της τάξης των Ημιπτέρων) που περιλαμβάνει 900 γένη και 4.700 είδη (εικόνα 2.25). Χαρακτηριστικό της οικογένειας αυτής είναι τα διακριτά πέντε τμήματα που εμφανίζονται στο σώμα των εντόμων και έχει δώσει το όνομα στην οικογένεια αυτή (Rabitsch, 2010).

Τα Ομόπτερα απαρτίζονται από άτομα που τα περισσότερα είδη δημιουργούν ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά, είτε με την μύζηση φυτικού χυμού, είτε γιατί είναι φορείς ασθενειών. Φέρουν τα χαρακτηριστικά στοματικά εξαρτήματα που έχει η τάξη αυτή και δύο ζεύγη διαφανών μεμβρανωδών φτερών. Η υπόταξη αυτή έχει το χαρακτηριστικό ότι κάποια είδη, όπως οι αφίδες, φτάνουν λόγω της ιδιότητάς τους για παρθενογένεση σε πολύ μεγάλους αριθμούς, ζημιώνοντας σημαντικά τις καλλιέργειες.

Σε αυτήν την υποτάξη ανήκουν οι επιμέρους ομάδες: Cicadellidae, Cicadoidea, Coccoidea και Aphidoidea (Krinsky, 2019).

Η υπεροικογένεια Aphidoidea ανήκει στα ομόπτερα. Απαρτίζεται από άτομα που έχουν ποικίλους χρωματισμούς, από ανοιχτόχρωμους (πράσινο, κίτρινο, πορτοκαλί κτλ.) ως σκουρόχρωμους (καφέ, μαύρο, γκρι κτλ.). Χαρακτηριστικό γνώρισμα θεωρούνται τα δύο εξαρτήματα στο τελείωμα της κοιλίας που ονομάζονται σιφόνια. Ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος και τον τρόπο αναπαραγωγής τους, φέρουν ή δεν φέρουν φτερά. Συνήθως πτέρυγες φέρουν τα άτομα που μεταναστεύουν. Οι αποστάσεις που διανύουν είναι κοντινές, ωστόσο εξαπλώνονται και προσβάλλουν γειτνιάζοντα φυτά. Θεωρούνται έντομα γεωργικής σημασίας, που προσκαλούν μείωση της παραγωγής, λόγω απομύζησης και εξασθένησης των φυτών, καθώς και επειδή είναι υπεύθυνα για την διασπορά ασθενειών (Coeur d'Acier et al., 2010).

Η οικογένεια Cicadellidae περιλαμβάνει 20.000 κοσμοπολίτικα είδη, που απαντώνται στις εύκρατες ή τροπικές περιοχές του πλανήτη. Φέρουν διάφορους χρωματισμούς σώματος με τα πιο διαδεδομένα στις εύκρατες περιοχές να έχουν σκουρόχρωμα χρώματα (καφέ, μαύρο, κτλ.). Χαρακτηριστικό της οικογένειας είναι η διαμόρφωση των οπίσθιων ποδιών, για την μετακίνησή τους με άλματα. Επιπλέον απελευθερώνουν στο περιβάλλον ουσίες που είναι προσελκυστικές για το αντίθετο φύλο του ίδιου είδους και ταυτόχρονα απωθούν τους διάφορους θηρευτές. Οι φερομόνες εγκαθίστανται στα τριχίδια των οπίσθιων ποδιών (Hamilton & Whitcomb, 2010).

2.2.8 Order Hymenoptera

Θεωρείται μια από τις κυρίαρχες τάξεις των εντόμων, αφού μέχρι σήμερα έχουν καταγράψει περισσότερα από 150.000 είδη, αλλά εικάζεται ότι μπορεί να φτάσουν και τις 200.000 είδη. Περιλαμβάνει οικογένειες που τα άτομα τους φέρουν δύο ζευγάρια μεμβρανοειδών πτερύγων, όπως Apidae και Vespidae, αλλά και άτομα που δραστηριοποιούνται στο έδαφος, όπως είναι η οικογένεια Formicidae, που απουσιάζουν τα φτερά στις περισσότερες μορφές. Το μέγεθος αυτών των ατόμων ποικίλλει από πολύ μικρό σε πολύ μεγάλο (ξεκινάει από 0,1 mm και μπορεί να φτάσει μέχρι 50 mm). Φέρουν καλά ανεπτυγμένη κεφαλή με μεγάλους οφθαλμούς, στοματικά μόρια μασητικού τύπου, με λίγες εξαιρέσεις που φέρουν λείχοντα ή μυζητικά (εικόνα 2.26).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες.



Εικόνα 2.26: Έντομα της τάξης Hymenoptera. Πηγή: Alchetron, 2021.

Οι κυριότερες οικογένειες είναι νεκταροφάγες, φυτοφάγες, αρπακτικά ή παρασιτικές σε έντομα και άλλα ασπόνδυλα. Οι κεραίες είναι καλά ανεπτυγμένες στα περισσότερα είδη και ποικίλλουν από είδος σε είδος ακόμα και από θηλυκό σε αρσενικό. Η τάξη χωρίζεται ανάλογα με την ύπαρξη ή μη της στένωσης στο πρώτο κοιλιακό τμήμα του μεταθώρακα σε δύο κατηγορίες, τα Symphyta και τα Aporcita. Τα Symphyta φέρουν ενωμένα τα τμήματα του θώρακα και της κοιλίας. Τα περισσότερα είδη της κατηγορίας αυτής έχουν προνύμφες φυτοφάγες, οι οποίες φέρουν και ψευδοπόδια. Αντίθετα στα Aporcita κατατάσσονται οι ομάδες που φέρουν την χαρακτηριστική στένωση και έχουν κυρίως προνύμφες άποδες. Στο τελείωμα του σώματος φέρουν τον ωσθέτη (Peters, et al., 2017).

2.2.8.1 Family Apidae

Η οικογένεια Apidae περιλαμβάνει 5.677 είδη και σε διακεκριμένη θέση την *Apis mellifera* (κοινώς μέλισσα) που είναι το συνηθέστερο είδος μέλισσας, που απαντάται στην Ευρώπη. Η λέξη *mellifera* ετυμολογικά σημαίνει εκείνη που φέρει το μέλι. Θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά είδη στον κόσμο, λόγω του ότι συμβάλλει στην επικονίαση των περισσότερων φυτών και είναι ίσως το έντομο που οι ερευνητές και οι κοινωνίες προσπαθούν με νόμους να το προστατεύσουν περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο. Μεγαλώνουν σε αποικίες όπου έχουν ιεραρχία (Βασίλισσα, κηφήνες, εργάτριες), με την βασίλισσα να είναι το μοναδικό θηλυκό γόνιμο άτομο που δίνει απογόνους (Kuhlmann, 2014).

2.2.8.2 Family Vespidae

Η οικογένεια Vespidae είναι μια κοσμοπολιτική οικογένεια με 5.000 είδη, που

περιλαμβάνει τις σφήκες. Φέρουν την χαρακτηριστική στένωση και τα περισσότερα άτομα στην οικογένεια φέρουν χρωματισμούς του κίτρινου με μαύρο. Έχουν το τυπικό σώμα των ιπτάμενων υμενοπτέρων με μασητικού τύπου στοματικά εξαρτήματα. Συνήθως απαντώνται σε ομάδες και παρουσιάζουν την ιεραρχία όπως και πολλές άλλες ομάδες στην τάξη αυτή (μέλισσες και μυρμήγκια) (Piekarski, et al., 2018). Ωστόσο περιλαμβάνει και μοναχικά άτομα. Τα Vespidae είναι δραστήρια κυρίως τους ανοιξιάτικους μήνες και τείνουν να καταφεύγουν για προστασία σε διάφορα μέρη, όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν είναι ευνοϊκή. Τρέφονται με άλλα ασπόνδυλα μικρότερου μεγέθους (Perrard et al., 2017).

2.2.8.3 Family Formicidae

Η οικογένεια Formicidae περιλαμβάνει 13.800 είδη, ενώ εικάζεται ότι είναι πολλά περισσότερα (οι επιστήμονες υπολογίζουν ότι ανέρχονται σε 22.000 είδη). Τα μυρμήγκια θεωρούνται κοσμοπολιτικά είδη και ιδιαίτερα κοινωνικά έντομα. Προσαρμόζονται εύκολα στα περισσότερα χερσαία οικοσυστήματα του πλανήτη και για αυτό συνήθως αποτελούν ένα ικανοποιητικό ποσοστό, της τάξεως 15-25%, στην μελέτη της ζωικής βιομάζας ενός οικοσυστήματος (Buschinger, 2009). Αυτή η επιτυχία οφείλεται στην κοινωνική τους οργάνωση και στην ικανότητα να αξιοποιήσουν την κάθε διαθέσιμη τροφή. Αναγνωρίζονται από τις μεγάλες αρθρωτές κεραίες τους και την χαρακτηριστική λεπτή στένωση που διαχωρίζει τον θώρακα από την κοιλία. Το μέγεθος ποικίλλει από πολύ μικρά (0,75 mm) έως πολύ μεγάλα (52 mm). Το χρώμα σώματος ποικίλλει, αλλά ο τυπικός χρωματισμός είναι το σκουρόχρωμο καφέ, μαύρο και κόκκινο, ωστόσο υπάρχουν και οι εξαιρέσεις. Οι αποικίες που σχηματίζουν ποικίλλουν σε αριθμό ατόμων και μπορεί να φτάσουν σε εκατομμύρια μυρμήγκια. Φέρουν την τυπική ιεραρχία των Υμενοπτέρων με πολλά θηλυκά άπτερα άτομα να φέρουν τον ρόλο της εργάτριας και του στρατιώτη. Επιπρόσθετα υπάρχουν και οι βασίλισσες, που είναι τα γόνιμα θηλυκά, καθώς και αρσενικά τα οποία γονιμοποιούν τα ώριμα θηλυκά άτομα. Διατρέφονται με μια ποικιλία τροφών για αυτό θεωρούνται φυτοφάγα, αρπακτικά και αποσυνθέτες, με διαφορετικές τάσεις, ανάλογα με το είδος (Keller, 2011) (εικόνα 2.27).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.27: Έντομα της οικογένειας Formicidae. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Το γένος *Aphaenogaster* βρίσκεται στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη (εξαιρέση αποτελούν η Νότια Αφρική και Νότια Αμερική). Είναι ένα μεγάλο σε αριθμό ποικιλόμορφο γένος, με καταγεγραμμένα στην Ευρώπη, 158 είδη. Οι χρωματισμοί των ειδών του είναι σκούρων αποχρώσεων (μαύρου και καφέ). Φέρει πιο επίμηκες σώμα από τα περισσότερα άλλα είδη, με την βάση στο λαιμό του να είναι στενότερη και με μεγάλα σχετικά πόδια. Ο βιότοπός τους είναι το έδαφος και αποφεύγουν την άμεση επαφή με τις ακτίνες του ήλιου. Προτιμούν περιβάλλον σκιερό και υγρό (Demarco & Cognato, 2015; Salata et al., 2018).

Το γένος *Camponotus* είναι πολυάριθμο γένος με παγκόσμια εξάπλωση. Περιλαμβάνει 1.000 είδη και έχουν περιγραφεί περίπου 500 υποείδη. Για τον λόγο ότι είναι πολυάριθμα, καθιστούν περίπλοκη την ταξινόμησή τους. Το μήκος σώματος είναι μεγάλο (σε σχέση με άλλα γένη). Οι χρωματισμοί είναι σκούρου χρώματος (μαύρου και καφέ). Ζουν σε μια ποικιλία βιοτόπων, κυρίως στο έδαφος, όπου επιλέγουν να δημιουργήσουν τις αποικίες τους. Τρέφονται με μια ποικιλία τροφών (Ward et al., 2016).

Το γένος *Pheidole* περιλαμβάνει μικρόσωμα μυρμήγκια. Χωρίζονται σε 549 είδη. Έχει μέγεθος από 2 έως 3,5 mm. Οι χρωματισμοί είναι ανοικτού χρώματος (καφέ). Ζουν σε μια ποικιλία βιοτόπων, με κύρια δραστηριότητα στο έδαφος, δημιουργώντας μεγάλους πληθυσμούς. Τρέφονται με μια ποικιλία τροφών. Ορισμένοι ερευνητές το κατατάσσουν ως ένα από τα ζημιογόνα γένη, γιατί κάποια από τα είδη που περιλαμβάνει, δημιουργούν προβλήματα στον άνθρωπο (πιο σύνηθες είναι να δημιουργεί φωλιές, εντός εσωτερικών χώρων) (Wilson, 2003).

2.2.9 Order Mecoptera

Η τάξη αυτή έχει 9 οικογένειες με 600 είδη. Το μέγεθος του σώματός τους χαρακτηρίζεται μικρού έως μεσαίου μεγέθους, με μεμβρανώδη λεπτά φτερά, που οι φλέβωσή τους είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα για την ταξινόμησή τους. Φέρουν μασητικού τύπου στοματικά εξαρτήματα και οι κεραίες τους έχουν πολλά τμήματα. Αυτό που δίνει το κοινό αγγλικό όνομα (scorpion fly) στην συγκεκριμένη τάξη είναι η χαρακτηριστική κατάληξη της κοιλίας στα αρσενικά άτομα που στο άκρον της φέρουν μια διόγκωση που ομοιάζει με την ουρά ενός σκορπιού (εικόνα 2.28). Συναντάται σε μέρη με υψηλή σχετική υγρασία. Τρέφονται με ύλη σε αποσύνθεση, τόσο φυτική όσο και ζωική. Οι προνύμφες τους, ομοιάζουν με τις προνύμφες κυρίως των λεπιδοπτέρων, αλλά διαφέρουν στο ότι φέρουν σκληρό κεφάλι με μεγάλα σύνθετα μάτια και κοντά πόδια (Byers, 2009).



Εικόνα 2.28: Απεικονίζετε αρσενικό έντομο που ανήκει στην τάξη Mecoptera. Πηγή: Earthlife. 2021.

2.2.10 Order Psocoptera

Έντομα μικρού μεγέθους, με 5.500 είδη και διαχωρίζονται σε 41 οικογένειες. Το σώμα τους ποικίλλει ανάλογα με το είδος. Υπάρχουν είδη με ή και χωρίς φτερά (εικόνα 2.29). Τα περισσότερα είδη φέρουν μεγάλα μάτια και καλά ανεπτυγμένο κεφάλι. Κατατάσσονται στους αποσυνθέτες, αφού η κύρια τροφή τους είναι μύκητες, φύκη και λειχήνες. Επιπλέον έχει παρατηρηθεί ότι τρέφεται και με την κόλλα συγκολλήσης βιβλίων και οτιδήποτε προϊόν έχει βάση το άμυλο (Mockford, 2018).

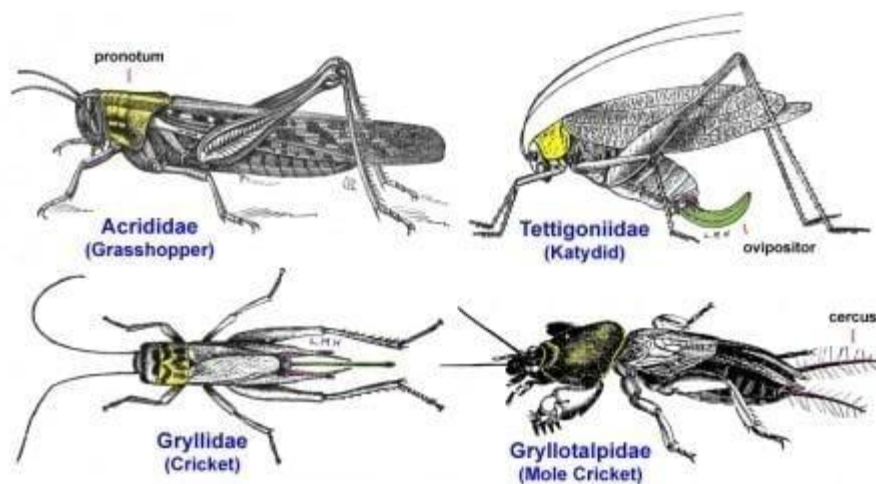
<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.29: Πτερωτά και άπτερα άτομα της τάξης Psocoptera. Πηγή: Arts databanken. 2019.

2.2.11 Order Orthoptera

Είναι μια μεγάλη τάξη όπου έχουν καταγραφεί περισσότερα από 20.000 είδη. Το σώμα τους μπορεί να είναι από πολύ μικρό έως πολύ μεγάλο, με τα περισσότερα να είναι μεσαίου μεγέθους άτομα. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της τάξης είναι ότι τρίβουν τα φτερά τους ή τα πόδια με την κοιλιά ή τα φτερά, με τέτοιον τρόπο ώστε να παράγουν ήχους. Φέρουν αρκετά ισχυρά πίσω πόδια, γεγονός που τους δίνει την δυνατότητα να κάνουν άλματα (εικόνα 2.30). Είναι φυτοφάγα είδη ως επί το πλείστον και θεωρούνται, ζημιογόνα για κάποιες καλλιέργειες (Chang et al., 2020).

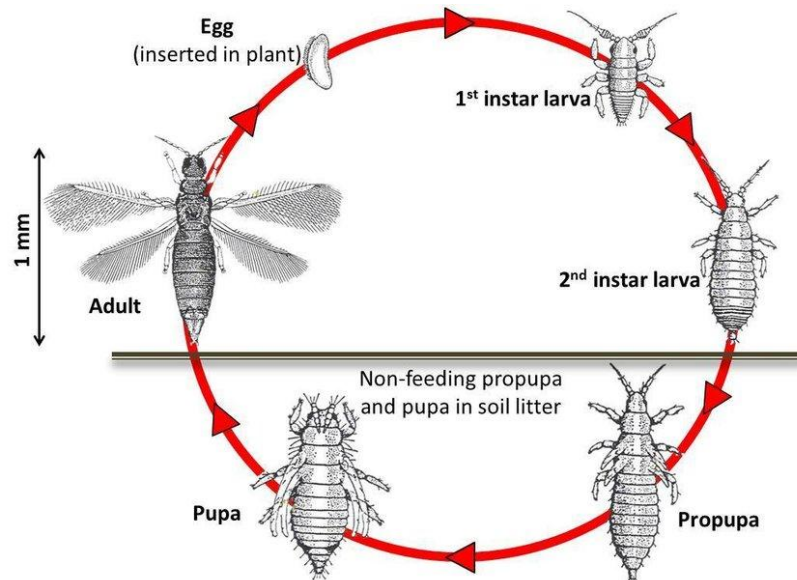


Εικόνα 2.30: Διάφορα άτομα της τάξης Orthoptera. Πηγή: Alchetron. 2020.

2.2.12 Order Thysanoptera

Ημιμετάβολα έντομα με πολύ μικρό μέγεθος σώματος (συνήθως 1 mm). Εικάζεται ότι είναι 6.000 είδη. Οι ταξινομοί τα διαχωρίζουν σε δύο μεγάλες υποτάξεις

Terebrantia και Tubulifera. Φέρουν ξέοντος μυζητικού τύπου στοματικά μόρια, σε ασυμμετρία, με πτέρυγες στενόμακρες και με μακριές τρίχες στην επιφάνειά τους. Το σώμα τους χαρακτηρίζεται ως μακρόστενο (εικόνα 2.31). Τρέφονται κυρίως απομυζώντας τον χυμό από τους φυτικούς ιστούς (Mound & Morris, 2007).



Εικόνα 2.31: Τα διάφορα στάδια των ημιμετάβολων Thysanoptera. Πηγή: Researchgate. 2019.

2.2.13 Order Thysanura

Είναι άπτερα, χερσαία έντομα με μικρό μέγεθος, της τάξεως 1-2 cm. Οι ταξινομοί τα χωρίζουν σε δύο τάξεις τα Archaeognatha και τα Zygentoma. Χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι τα κέρκα που βρίσκονται στο τέλος του σώματος μαζί με τον επιπρωκτό (εικόνα 2.32). Αυτές οι τρεις απολήξεις είναι σχετικά μεγάλου μεγέθους και σχηματίζονται στο οπίσθιο άκρο της κοιλιάς. Ζουν σε ποικιλία ενδιαιτημάτων. Συνηθέστερα κάτω από πεσμένα φύλλα, μέσα σε κοιλώματα κορμών σε αποσύνθεση και σε κατοικίες κοντά στον άνθρωπο. Αναπτύσσονται σε υψηλές θερμοκρασίες και έχουν μικρές απαιτήσεις σε υγρασία. Ανήκουν στην κατηγορία των αποσυνθετών. Μερικά είδη φέρουν λέπια, που τους δίνουν μια μεταλλική όψη. Χαρακτηριστικά είδη της τάξης αυτής είναι το *Lepisma saccharinum* (Κοινώς ψαράκι) και το *Thermobia domestica*, που εισχωρούν σε κατοικίες και δημιουργούν ενόχληση (Tremblay & Gries, 2003).

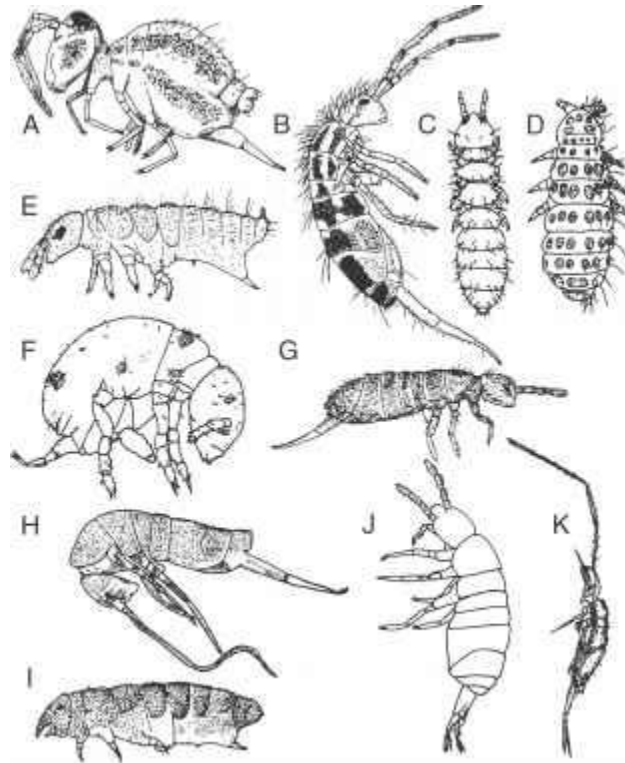
<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.32: Απεικόνιση ενός εντόμου από τα Thysanura. Πηγή: Projects ncsu edu, 2020

2.3 Class Collembola (Arthropoda Hexapoda)

Η τάξη αυτή ανήκει στα εξάποδα, αλλά δεν ανήκει στα έντομα. Περιλαμβάνει άτομα μικρού μεγέθους, με μήκος σώματος από 0,25 έως 8 mm, με τα περισσότερα είδη να μην ξεπερνούν σε μήκος τα 5 mm. Το σχήμα του σώματος ποικίλλει και αλλάζει από είδος σε είδος. Φέρουν μασητικού τύπου στοματικά εξαρτήματα και κεραίες κοντές με τέσσερα άρθρα. Δεν φέρει σύνθετους οφθαλμούς. Χαρακτηριστικό της τάξης αυτής είναι ότι τα είδη της φέρουν ένα διχλωτό όργανο στο τελείωμα του σώματός τους που ονομάζεται furcula ή furca, και τους προσφέρει την δυνατότητα να αναπηδούν (εικόνα2.33). Το χρησιμοποιούν για να αποφύγουν τυχόν θηρευτές και για να διανύσουν αποστάσεις. Το χρώμα τους ποικίλλει από είδος σε είδος, με τα άτομα να φέρουν από ανοικτό μέχρι σκούρο χρώμα. Συνήθως απαντώνται σε μεγάλους πληθυσμούς, που λόγω μεγέθους σώματος δεν γίνονται αντιληπτοί. Ο βιότοπός τους είναι το έδαφος, και απαντώνται σε μια μεγάλη ποικιλία οικοτόπων, αρκεί να φέρουν την απαραίτητη υγρασία και να βρίσκονται κοντά σε σκιερά έως σκοτεινά μέρη για να προστατευτούν. Οι διατροφικές τους συνήθειες ποικίλλουν με τα είδη να είναι φυτοφάγα ή σαπροφάγα. Αναλυτικότερα μπορούν να τραφούν με σπόρια μυκήτων, μυκήλια και κόκκους γύρης (Hopkin, 2007; Fjellberg, 2007). Η κλάση Collembola χωρίζεται σε 4 τάξεις, σύμφωνα με το Catalogue of life (2021), στα Entomobryomorpha, Neelipleona, Poduromorpha και Symphypleona.



Εικόνα 2.33: Απεικονίζονται μέλη από τις τάξεις των κολλέμβολων (Sminthuridae. (B) Entomobryidae. (C) Onychiuridae. (D) Neanuridae. (E) Hypogastruridae. (F) Neelidae. (G) Isotomidae. (H) Tomoceridae. (I) Odontellidae. (J) Oncopoduridae. (K) Paronellidae.). Πηγή: Mobile Health knowledge, 2022.

Στην τάξη Entomobryomorpha, ανήκουν 241 γένη που κατανέμονται σε 11 οικογένειες. Τα άτομα της τάξης διαθέτουν μικρόσωμο μέγεθος και έχουν χαρακτηριστικό τις μακριές κεραίες και τη μεγάλη συνήθως furca. Φέρουν σκούρους χρωματισμούς με τα πιο συνήθη χρώματα να είναι τα γκρι, καφέ, μαύρο και μπλε. Ωστόσο φέρουν και ακανόνιστες περιοχές με πιο φωτεινά χρώματα. Οι τέσσερις κύριες υπεριογένειες είναι τα Entomobryoidea, Isotomoidea, Tomoceroidea και Coenaletioidea (Soto-Adames et al., 2008).

Στην τάξη Poduromorpha υπάρχουν 11 οικογένειες που έχουν 332 γένη. Έχουν κοινά χαρακτηριστικά με την τάξη Entomobryomorpha, όπως τα έξι ορατά κοιλιακά τμήματα. Ωστόσο οι διαφορές τους είναι ότι τα Poduromorpha φέρουν κοντά πόδια και διατηρούν και τα τρία μεταμερή του θώρακα. Χαρακτηριστικό της οικογένειας είναι ότι η furca που έχουν είναι επίπεδη και συνήθως κοντή. Οι χρωματισμοί σώματος είναι προς το σκούρο με τα πιο συνηθισμένα να είναι το σκούρο μπλε, με σκούρο γκρι. Περιλαμβάνει πέντε υπεριογένειες: Gulgastruroidea, Hypogastruroidea, Neanuroidea, Onychiuroidea και Poduroidea (D'Haese, 2003).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Η τάξη Symphypleona περιλαμβάνει 116 είδη σε 10 οικογένειες, μια από τις οποίες είναι η οικογένεια Sminthuridae (Catalogueoflife, 2021). Η οικογένεια αυτή έχει 12 γένη και 149 είδη. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι ότι φέρουν μακριές κεραίες, που είναι συνήθως μακρύτερες από το υπόλοιπο σώμα. Επιπλέον ο τύπος του σώματος είναι στρογγυλός – σφαιρικός σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες κολλέμβολων που παρουσιάζουν μακρόστενο σώμα (Medeiros, et al., 2020).

2.4 Subphylum Myriapoda

Είναι ένα υποφύλο των αρθροπόδων με περισσότερα από 16.000 είδη, τα οποία έχουν ως βιότοπο τα χερσαία οικοσυστήματα. Περιλαμβάνει τις τάξεις των Chilopoda, Diplopoda, Pauropoda και Symphyta. Φέρουν ένα ζεύγος κεραίας, και τα περισσότερα είδη έχουν απλού τύπου μάτια. Δραστηριοποιούνται κατά την περίοδο όπου η σχετική υγρασία είναι αισθητά υψηλή, αλλά υπάρχουν και είδη που έχουν προσαρμοστεί να ζουν και σε ημίξηρους βιότοπους. Έχουν σημαντικό οικολογικό ρόλο, γιατί είναι υπεύθυνα για την διάσπαση και αποσύνθεση φυτικών τμημάτων (Minelli, 2011).

2.4.1 Class Diplopoda

Η κλάση περιλαμβάνει 12.000 είδη με 140 οικογένειες, κατατάσσοντάς την ως την μεγαλύτερη τάξη από την υποσυννομοταξία των Myriapoda. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι ότι φέρουν σε κάθε τμήμα του σώματός τους δύο ζεύγη αρθρωτών ποδιών. Το σώμα τους κυμαίνεται από μακρόστενο κυλινδρικό σε πεπλατυσμένο με περισσότερα από 20 τμήματα (από 2 mm έως και 35 cm καταγεγραμμένο μέγεθος σώματος). Οι αποχρώσεις του σώματός τους είναι σκουρόχρωμες (καφέ και μαύρο χρώμα) (εικόνα 2.34). Υπάρχουν και είδη με λιγότερα τμήματα (Enghoff et al., 2015). Έχουν σχετικά αργή κίνηση (σε σχέση με άλλα αρθρόποδα), και η κυρία άμυνα τους είναι η απελευθέρωση ουσιών από πόρους του σώματος, οι οποίες είναι απωθητικές προς θήρευση από άλλους οργανισμούς. Σε περίπτωση κινδύνου τα άτομα τείνουν να προστατεύσουν τα ευαίσθητα όργανα τους και τα πόδια τους, με το να κουλουριαστούν, έχοντας στην εξωτερική πλευρά τον σκληρό τους εξωσκελετό. Διατρέφονται με φύλλα ή φυτικές ύλες σε αποσύνθεση. Έχουν καταγραφεί και είδη που διατρέφονται με μύκητες, ενώ υπάρχουν και κάποια είδη που είναι παμφάγα και ευκαιριακά σαρκοφάγα

(Koch, 2015).



Εικόνα 2.34: Αρθρόποδο της κλάσης Diplopoda. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.4.2 Order Polyxenida

Είναι μια τάξη που κατατάσσεται στην κλάση διπλόποδα με την ταξινόμησή τους σε 159 είδη. Απαρτίζεται από είδη μικρού μεγέθους που δεν ξεπερνούν συνήθως τα 7 mm. Τα ζευγάρια των ποδιών φθάνουν έως τα 17. Το σώμα τους είναι μαλακό (χωρίς σκληρό εξωσκελετό), με πολυάριθμες τρίχες που το περιβάλλουν (Hennen, 2015).

2.4.3 Class Chilopoda

Είναι ευκίνητα αρθρόποδα, που τα περισσότερα είδη τους φέρουν δηλητήριο για την ακινητοποίηση των θηραμάτων τους και ως άμυνα. Φέρουν ένα ζευγάρι ποδιών για κάθε τμήμα τους. Το σύνολο των ποδιών μπορεί να είναι από 30 έως 300, ανάλογα με το είδος. Το μέγεθος του σώματός τους κυμαίνεται από ελάχιστα χιλιοστά έως 30 εκατοστά. Οι αποχρώσεις του σώματος είναι κυρίως καφέ και πιο σπάνια κόκκινη. Είναι κυρίως σαρκοφάγα είδη. Βρίσκονται στα περισσότερα οικοσυστήματα (επίγεια και υπόγεια) και σε διαφορετικά γεωγραφικά πλάτη. Έχουν καταγραφεί περίπου 8.000 είδη (Nefediev et al., 2021). Τα Scolopendromorpha φέρουν 21 με 23 τμήματα σώματος και κεραίες με 17 μεταμερή. Τα δύο τελευταία πόδια ομοιάζουν σαν ουρά και σε κάποια είδη είναι διπλάσια σε μήκος σε σχέση με τα υπόλοιπα πόδια (εικόνα 2.35). Προτιμούν σημεία που συσσωρεύουν υγρασία και μπορεί να εντοπιστούν στο χώμα, σε πεσμένα φύλλα, κάτω από πέτρες και πεσμένα κλαδιά. Κινούνται τις νυκτερινές ώρες (Benavides et al., 2021).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.35: Αρθρόποδο της κλάσης Chilopoda. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.5 Class Malacostraca

Περιλαμβάνει 34.982 είδη και 681 οικογένειες. Τα περισσότερα άτομα έχουν ως ενδιαίτημά τους το υδάτινο περιβάλλον (θαλάσσιο ή γλυκά νερά) και υπάρχουν εξαιρέσεις που ζουν στο χερσαίο περιβάλλον. Οι τρεις εξαιρέσεις της κατηγορίας αυτής ανήκουν στα Amphipoda, Isopoda και Decapoda που φέρουν ως ενδιαίτημα το χερσαίο περιβάλλον. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν μόνο τα χερσαία ισόποδα (Catalogueoflife, 2021).

2.5.1 Order Isopoda

Είναι καρκινοειδή αρθρόποδα με τουλάχιστον 10.377 είδη, εκ των οποίων τα 5.000 κατοικούν την στεριά (συναντώνται επίσης σε θάλασσες και γλυκά νερά). Μορφολογικά τα ισόποδα φέρουν άκαμπτο εξωσκελετό, δύο ζεύγη κεραίων επτά ζεύγη συνδεδεμένων άκρων στον θώρακα (δηλαδή για τα χερσαία Ισόποδα 14 πόδια), πέντε ζεύγη διακλαδισμένων προσαρτημάτων στην κοιλιά που χρησιμοποιούνται στην αναπνοή (εικόνα 2.36).



Εικόνα 2.36: Δύο διαφορετικά είδη από την τάξη των καρκινοειδών. Πηγή: Carolina, 2016.

Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες, συνήθως όμως τρέφονται με νεκρά ή σε αποσύνθεση προϊόντα, φυτικής και ζωικής προέλευσης. Συναντώνται κυρίως σε χώρους με υψηλή υγρασία (πάνω από 10%) και σκίαση (Broly et al., 2012).

Οι κυριότερες οικογένειες χερσαίων ισόποδων που καταγράφηκαν ανήκαν στις οικογένειες Armadillidiidae, Oniscidae και Porcellionidae.

Η οικογένεια των Armadillidiidae περιλαμβάνει τα ισόποδα με τη χαρακτηριστική συμπεριφορά, στην περίπτωση που απειλούνται να συσπειρώνονται σαν μια μπάλα. Αυτό τους το χαρακτηριστικό το χρησιμοποιούν για να αποφύγουν την θήρευση. Βρίσκονται σε τροπικά και εύκρατα κλίματα με κύριο ρόλο τους να αποσυνθέτουν. Τρέφονται κυρίως με φυτικό υλικό (Smigel & Gibbs, 2008).

2.6 Phylum Mollusca

Περιλαμβάνει 85.000 είδη. Τα άτομα που παγιδεύτηκαν στις παγίδες παρεμβολής ανήκουν στην κλάση των Γαστερόποδων (Gastropoda), κοινώς σαλιγκάρια και γυμνοσάλιαγκες. Είναι χερσαία μαλάκια που φέρουν (σαλιγκάρια) ή δεν φέρουν κέλυφος (γυμνοσάλιαγκες) (Pearce & Orstan, 2006).

2.6.1 Snails

Αποτελούνται από 16 οικογένειες που περιέχουν 76 είδη. Έχουν ποικιλία ως προς το μέγεθος σώματος. Δραστηριοποιούνται τους μήνες με αρκετή υγρασία στον χώρο. Τους μήνες που δεν είναι ευνοϊκοί για δραστηριότητα, κρύβονται κάτω από πέτρες, πεσμένους κορμούς και φύλλα. Είναι δραστήρια τις νυκτερινές ώρες. Η διατροφή τους περιλαμβάνει ένα μεγάλο φάσμα τροφών, όπως φύλλα, καρπούς, λειχήνες,μανιτάρια έως και άλλα ασπόνδυλα, καθώς και νεκρά άτομα (Pearce & Orstan, 2006) (εικόνα 2.37).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 2.37: Σαλιγκάρια που παγιδεύτηκαν στις παγίδες. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.6.2 Slugs

Αποτελούνται από 3 μεγάλες οικογένειες. Το σώμα ενός γυμνοσάλιαγκα αποτελείται κυρίως από νερό. Λόγω της φυσιολογίας του, οι ιστοί δημιουργούν προστατευτική βλέννα, που τους προστατεύει από την αποξήρανση. Είναι δραστήριοι τους μήνες που υπάρχει υγρασία στο περιβάλλον, και έχουν εντοπιστεί να κυκλοφορούν μετά από βροχή. Σε περιόδους που επικρατεί χαμηλή υγρασία στο περιβάλλον, βρίσκουν καταφύγιο σε μέρη όπως φλοιοί δέντρων, πεσμένα φύλλα και κομμάτια κορμών και πέτρες, όπου υπάρχει μια σχετική υγρασία για την επιβίωσή τους. Οι διατροφικές τους συνήθειες είναι ποικίλες και εξαρτώνται από το κάθε είδος. Στην πλειοψηφία τους είναι φυτοφάγοι, αφού τρέφονται με φύλλα, καρπούς, λειχήνες και μανιτάρια. Ωστόσο υπάρχουν και είδη που τρέφονται με νεκρά άτομα ή άλλα ασπόνδυλα ή είναι παμφάγα. Θεωρείται ότι είναι σημαντικοί για ένα οικοσύστημα, λόγω του ρόλου τους που είναι να αποσυνθέτουν ζωντανή και νεκρή ύλη (Martin, 2000) (εικόνα 2.38).



Εικόνα 2.38: Γυμνοσάλιαγκες πάνω σε καρπό από εσπεριδοειδή. Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

2.7 Order Lumbriculida (Lumbricina)

Κατατάσσονται στην κλάση Clitellata και στην υποκλάση Oligochaeta, με την τάξη να περιλαμβάνει 240 είδη σε 39 γένη (Catalogueoflife, 2021). Είναι χερσαία ασπόνδυλα, με παγκόσμια εξάπλωση (εικόνα 2.39). Χωρίζονται σε διάφορες οικογένειες με τις πιο σημαντικές να είναι Tubificidae, Lumbricidae και Enchytraeidae. Βρίσκονται μέσα στο έδαφος και διατρέφονται με ένα ευρύ φάσμα οργανικής ύλης. Για την ανάπτυξή τους, σημαντικό ρόλο παίζουν οι φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους (θερμοκρασία, pH, αερισμός, υγρασία κτλ.). Το σώμα τους μπορεί να φτάσει, στο γιγάντιο είδος *Lumbricus badensis* έως και 600 mm. Καταγράφονται ως ερμαφρόδιτα, αφού το κάθε άτομο φέρει αρσενικά και θηλυκά όργανα αναπαραγωγής (Dominguez et al., 2009).



Εικόνα 2.39: Ενας τυπικός γαιοσκώληκας. Πηγή Προσωπικό αρχείο.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

2.8 Class Mammalia

Περιλαμβάνει σπονδυλωτά ζώα, που κατατάσσονται σε 1.309 γένη και το όνομα της κλάσης προήλθε, από την παρουσία μαστικών αδένων που φέρουν τα θηλυκά άτομα. Οι αδένες αυτοί είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή γάλατος, με σκοπό την κάλυψη των διατροφικών αναγκών των νεογνών. Αυτό το χαρακτηριστικό τα διαχωρίζει από τις κλάσεις των πτηνών και ερπετών. Στις παγίδες αιχμαλωτίστηκε ο αρουραίος (*Rattus norvegicus*). Ο αρουραίος τρέφεται, τόσο με ζωική όσο και με φυτική ύλη, που βρίσκει στο περιβάλλον του (Vaughan et al., 2013) (εικόνα 2.40).



Εικόνα 2.40: Αρουραίος που αιχμαλωτίστηκε κατά την περίοδο των δειγματοληψιών. Πηγή Προσωπικό αρχείο.

3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την όλη εξέλιξη του πειράματος, από την τοποθέτηση των παγίδων έως την επεξεργασία των δειγμάτων, καθώς και τον προσδιορισμό και διατήρηση των ασπόνδυλων είναι τα ακόλουθα:

- Σκαπέτι
- Πλαστικά ποτήρια
- Ριζόχαρτο
- Μολύβι
- Φύλλα A4
- Ψαλίδι
- Γλυκόλη
- Κορδέλα επισήμανσης
- Σακουλάκια διαφανή για τρόφιμα
- Κούτα αποθήκευσης δειγμάτων
- Nikon SMZ 660 (Στερεοσκόπιο)
- Leica KL 1500 LCD (Πηγή ψυχρού φωτισμού)
- Konus Digiscience #5024. (ηλεκτρονικό στερεοσκόπιο)
- Βιβλία οδηγοί πεδίου (book guides)(Chinery, 1985 & Harde, 1984)
- Σουρωτήρι
- Ένα κομμάτι τούλι
- Αλουμινόχαρτο
- Μαχαίρι
- Τρυβλίο petri
- Λαβίδα

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

- Βελόνα
- Αιθανόλη
- Πλαστικά δοχεία συντήρησης των εντόμων (ουροσυλλέκτες)
- Δόλωμα φυτικής προέλευσης (Αγγούρι)
- Δόλωμα ζωικής προέλευσης (Πάριζα)
- Πλακάκια
- Ξύλινα καλαμάκια
- Memmert SM 400 (Φούρνος)
- Precisa 1620 C (Ζυγαριά)
- Παχύμετρο – Διαστημόμετρο (Vernier Caliper 0-150 mm)

3.1 Διαδικασία τοποθέτησης παγίδων

Τοποθετήθηκαν συνολικά 12 παγίδες σε καλλιέργειες εσπεριδοειδών. Επιλέχθηκαν δύο οπωρώνες και οι παγίδες τοποθετήθηκαν από έξι σε κάθε οπωρόνα, από τις οποίες οι δύο έφεραν ζωικό δόλωμα, οι άλλες δύο με φυτικό και το τελευταίο ζεύγος χωρίς δόλωμα (μάρτυρες), στο αγρόκτημα του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου (ΕΛΜΕΠΑ) στο Ηράκλειο Κρήτης. Οι παγίδες παρεμβολής (pitfall) τοποθετήθηκαν σε δύο σειρές φυτών, και ανάμεσα τους υπήρχε μια σειρά κενή. Σε κάθε σειρά οι παγίδες τοποθετήθηκαν εναλλάξ, με απόσταση ένα φυτό μεταξύ τους. Τα σημεία όπου θα τοποθετούνταν οι παγίδες επιλέχθηκαν στην αρχή. Για την κάθε παγίδα χρειάστηκαν δύο ποτήρια. Με την βοήθεια ενός σκαπτικού εργαλείου ανοίχτηκε ο λάκκος, ίσος με το μέγεθος του ποτηριού. Τοποθετώντας δύο ποτήρια το ένα μέσα στο άλλο, ώστε το χείλος του δεύτερου ποτηριού να είναι στο ύψος του εδάφους, διευκολύναμε τη συλλογή και επανατοποθέτηση των παγίδων. Μέσα στο ποτήρι προστέθηκε γλυκόλη κατά τα 2/5 του. Στην συνέχεια τοποθετήθηκε ένα κομμάτι ριζόχαρτο με τα στοιχεία της κάθε παγίδας. Επιπλέον εκτός από τους μάρτυρες, τοποθετήθηκε, πάνω σε ένα ξυλαράκι που ήταν σχεδόν ίσο με την διάμετρο του ποτηριού, ώστε να σφηνώνει στα τοιχώματα, το δόλωμα για την κάθε παγίδα ξεχωριστά (είτε φυτικής είτε ζωικής προέλευσης) (εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Τοποθέτηση δολώματος μέσα στην παγίδα. Πηγή : Προσωπικό αρχείο.

Με την ολοκλήρωση της κάθε τοποθέτησης δολώματος, όλες οι παγίδες καλύφθηκαν με πλακάκια, ένα πάνω από κάθε παγίδα, στηριζόμενα σε τέσσερα ξυλάκια, που άφηναν αρκετό ύψος για την παγίδευση ασπονδύλων (εικόνα 3.2). Τέλος τοποθετήθηκε κορδέλα κίτρινου χρωματισμού για την επισήμανση της τοποθεσίας για την κάθε παγίδα.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



Εικόνα 3.2: Τοποθετημένη παγίδα στο πεδίο. Πηγή : Προσωπικό αρχείο.

Πραγματοποιούνταν τρεις δειγματοληψίες ανά εβδομάδα. Επειδή οι δειγματοληψίες ήταν χρονικά άνισες (δύο συν δύο συν τρεις ημέρες), ενώ επιπλέον υπήρχε η πιθανότητα κάποια θέση να είναι περισσότερο ευνοϊκή ή δυσμενής για παγίδευση γενικώς ή ειδικά για κάποια ομάδα, η εναλλαγή ζωικού, φυτικού και η απουσία δολώματος πραγματοποιείτο κυκλικά. Μετά την κάθε δειγματοληψία τα δείγματα μεταφερόντουσαν στο εργαστήριο, όπου πραγματοποιούνταν η επεξεργασία και η ταυτοποίηση των διάφορων οργανισμών. Κάθε παγίδα ξεχωριστά ανοιγόταν από το σακουλάκι που είχε τοποθετηθεί και το περιεχόμενο άδειαζε σε ένα σουρωτήρι, ώστε να αφαιρεθούν οι ξένες ύλες. Το περιεχόμενο τοποθετούνταν σε ένα τρυβλίο petri, για την επεξεργασία και αναγνώριση του κάθε οργανισμού με την βοήθεια στερεοσκοπίου (Nikon SMZ 660). Οι οργανισμοί που αναγνωρίζονταν, με την βοήθεια μιας λαβίδας τοποθετούνταν σε έναν συλλέκτη με διάλυμα αιθανόλης ξεχωριστά για κάθε παγίδα. Τα δεδομένα καταγράφονταν σε αρχείο Excel 2007. Μετά την ολοκλήρωση του πειράματος το αρχείο Excel χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία διαγραμμάτων και στατιστικής ανάλυσης, ενώ ένα περισσότερο βήμα στατιστικής ανάλυσης έγινε μέσω Analysis of variance (ANOVA) και με δείκτες post hoc (Tukey, Duncan, Scheffe και Least Significant Difference (LSD)). Αυτή η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε

μέσω του προγράμματος SPSS 20.

3.2 Δείκτες

Οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν (βιοποικιλότητας και ομοιότητας) χρησιμεύουν για να καταγραφεί ένα καθολικώς αποδεκτό μέτρο του πόσο διαφορετικοί οργανισμοί, υπάρχουν σε ένα σύνολο μετρήσεων, μέγεθος που επηρεάζει και τις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών. Ο δείκτης βιοποικιλότητας επηρεάζεται από τον πλούτο, δηλαδή την αφθονία από κάθε taxon, όπως και από τις μειονότητες (λιγότερο άφθονα taxa) σε ένα οικοσύστημα. Ο δείκτης Shannon είναι ένας από τους πιο ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες για τον υπολογισμό της βιοποικιλότητας. Εμπειρικά ο δείκτης βιοποικιλότητας στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, θεωρείται υψηλός όταν είναι πάνω από το 1,7 για τις τιμές του Shannon.

Εκτός από το δείκτη Shannon, χρησιμοποιήθηκε και ο δείκτης Jaccard (γνωστός και ως συντελεστής ομοιότητας Jaccard), που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της ομοιότητας ανάμεσα σε δύο οικοσυστήματα και στη συγκεκριμένη περίπτωση ανάμεσα στους δύο οπωρώνες (Καρανδεινός, 2015). Ο δείκτης έχει βαθμονομική κλίμακα από το 0 έως το 1. Οι τιμές κοντά στο 1 έχουν την μεγαλύτερη ομοιότητα. Υψηλές τιμές εμπειρικά θεωρούνται, εκείνες που ξεπερνάνε το 0,7.

3.3 Βιομάζα

Για τον υπολογισμό της βιομάζας ορισμένων μεγάλοςσωμων και άφθονων ειδών, δείγματα από τις δειγματοληψίες, μετρήθηκαν με την βοήθεια ζυγαριάς ακριβείας, πριν και μετά την τοποθέτησή τους σε φούρνο, για την καταγραφή της νωπής και ξηρής βιομάζας τους (Vohland et al., 2005).

Για την μέτρηση της βιομάζας, πάρθηκαν δείγματα από τα αφθονότερα είδη στις παγίδες δύο τάξεων (Coleoptera & Isopoda). Πιο συγκεκριμένα από την τάξη Coleoptera πάρθηκαν από την οικογένεια Carabidae το είδος *Tapinopterus creticus*, ενώ από την οικογένεια Staphylinidae, το είδος *Ocyrops olens*. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν στο φούρνο ξήρανσης, σε διάφορες θερμοκρασίες (55°, 60°, 65°, 68° & 70°) και μετρήθηκαν μετά πέρασ τουλάχιστον 24h, από την κάθε τοποθέτηση. Μετά το πέρασ της μεταχείρισης των 70 βαθμών τα δείγματα δεν φαίνεται να χάνουν άλλο υγρασία, με αποτέλεσμα αυτή να θεωρείται η καλύτερη μεταχείριση για να παρθεί το ξηρό βάρος

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

και σε ένα επόμενο βήμα να πραγματοποιηθεί ο υπολογισμός της βιομάζας (Radtke & Williamson, 2005; Vohland et al., 2005).

Επιπρόσθετα, και μόνο για το είδος *Tapinopterus creticus*, για τον υπολογισμό της βιομάζας χρησιμοποιήθηκε μια άλλη μέθοδος που βασίζεται στην αρχή του Αρχιμήδη, με τα δείγματα να τοποθετούνται μέσα σε δοχείο που ήταν γεμάτο με νερό για τον υπολογισμό των όγκων τους (εικόνα 3.3). Τα αποτελέσματα που πάρθηκαν καταγράφηκαν σε φύλλο Excel και βάσει αυτών δημιουργήθηκε, μέσω του προγράμματος, μια καμπύλη συσχέτισης (Radtke & Williamson, 2005).



Εικόνα 3.3: Μέτρηση των δειγμάτων για τον προσδιορισμό βιομάζας. Πηγή : Προσωπικό αρχείο.

3.4 Τοποθεσία οπωρώνων

Τα δύο αγροτεμάχια που πραγματοποιήθηκε η παρούσα εργασία βρίσκονται στο αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ, (εικόνα 3,4 & 3.5). (Η διεύθυνση με βάση το Google maps για το πρώτο αγροτεμάχιο είναι [35.315361, 25.106729](#) και για το δεύτερο αγροτεμάχιο είναι [35.317081, 25.107700](#)).



Εικόνα 3.4: Πρώτο αγροτεμάχιο που πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία. Πηγή: Google maps, 2020.

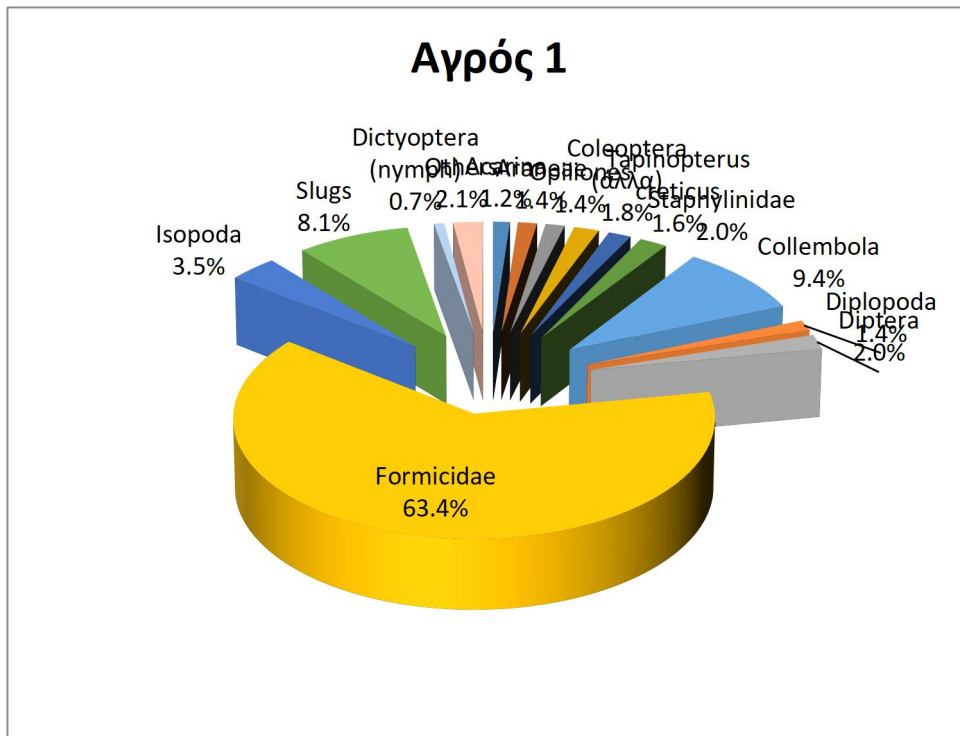


Εικόνα 3.5: Δεύτερο αγροτεμάχιο που πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία. Πηγή: Google maps, 2020.

4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Οι ομάδες που συλλέχθηκαν στην παρούσα πτυχιακή

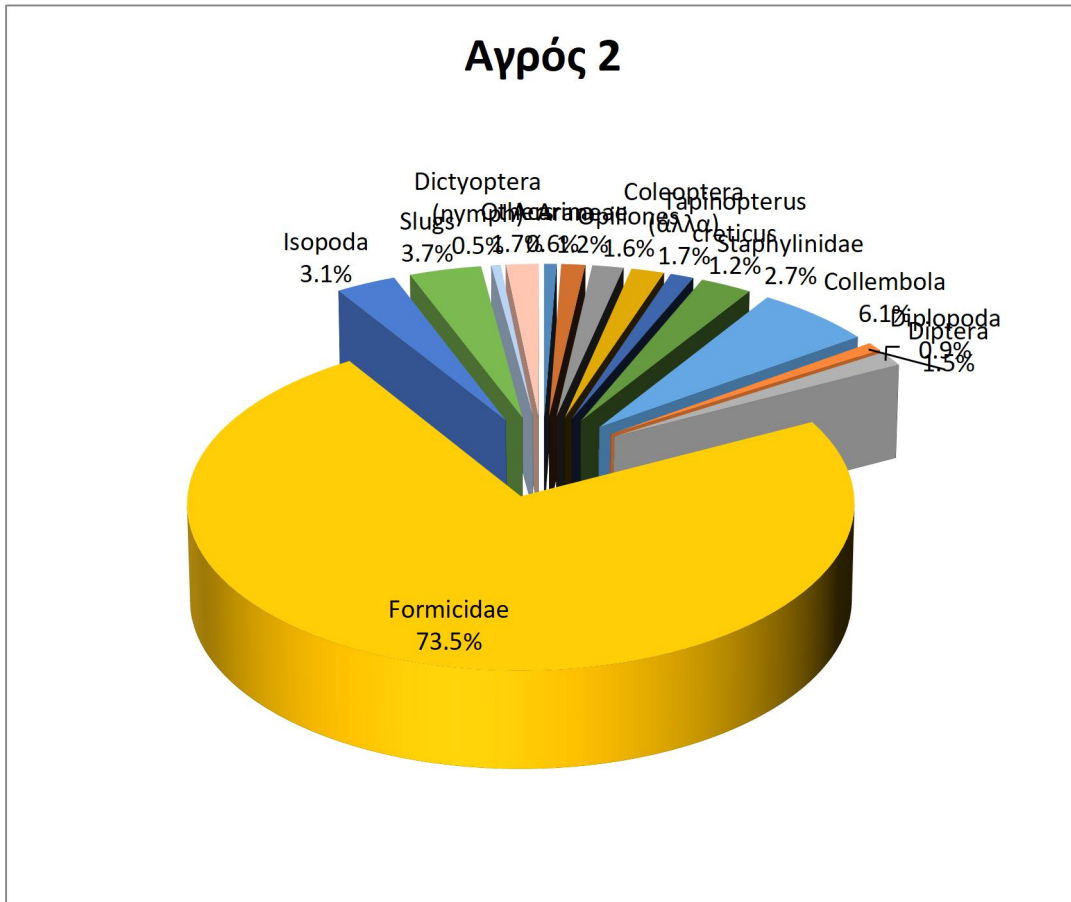
Κατά την πορεία του πειράματος, συλλέχθηκε στις εδαφικές παγίδες ένας μεγάλος αριθμός ατόμων, που αγγίζει τον αριθμό των 48.600, και για τους δύο οπωρώνες. Πιο συγκεκριμένα στον πρώτο οπωρώνα συλλέχθηκαν κοντά στα 19.000 άτομα και στον δεύτερο 29.600. Οι χώροι που έλαβαν μέρος οι δειγματοληψίες ήταν στους οπωρώνες των εσπεριδοειδών, που ανήκουν στο αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ στο Ηράκλειο Κρήτης. Οι ομάδες, που φάνηκαν να είναι οι αφθονότερες και για τους δύο υπό μελέτη οπωρώνες, ανήκαν στις ακόλουθες τάξεις και τις εντός τους κατώτερες ομάδες: Araneae, Acari, Opiliones, Coleoptera (Staphylinidae, *Tapinopterus creticus*), Collembola (Entomobryomorpha), Diplopoda, Diptera, Isopoda, Slugs, Formicidae και Dictyoptera (nymph) (εικόνα 4.1 & 4.2).



Εικόνα 4.1: Οι αφθονότερες και οι λιγότερο αφθονες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος για τον αγρό 1.

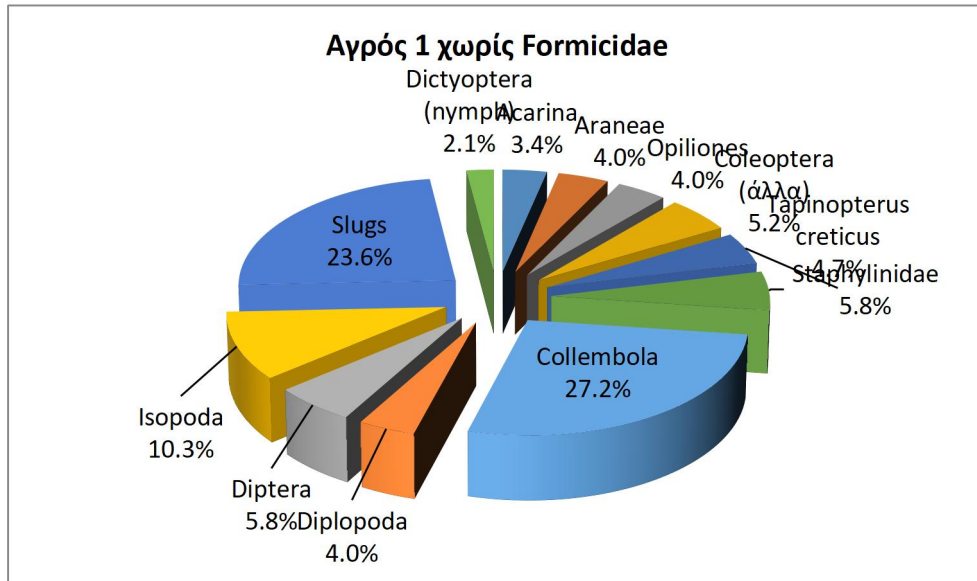
Οι ομάδες και στους δύο υπό μελέτη οπωρώνες φάνηκαν να έχουν τις ακόλουθες τάξεις και τις εντός τους κατώτερες ομάδες, παρόμοιες και το μόνο που διαφοροποιείται ανάμεσα τους, να είναι το ποσοστό των συλλήψεων για την κάθε κατηγορία. Πιο συγκεκριμένα η οικογένεια Formicidae καταλαμβάνει ποσοστό 63,4% για τον πρώτο οπωρώνα ενώ στο δεύτερο οπωρώνα 73,5% (εικόνα 4.1 & 4.2).

Αγρός 2



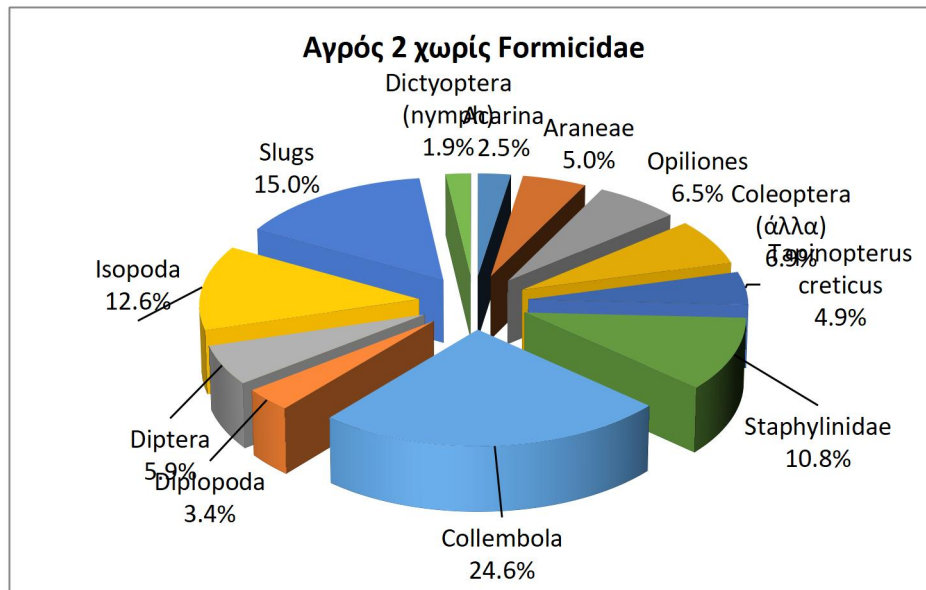
Εικόνα 4.2: Οι αφθονότερες και οι μεσαίες αφθονίας ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος για τον οπωρώνα 1.

Οι ομάδες που φάνηκαν να είναι οι αφθονότερες (με τα υψηλότερα ποσοστά) για τον οπωρώνα ένα χωρίς την παρουσία της οικογένειας Formicidae (εικόνα 4.3), ανήκαν στις ακόλουθες τάξεις και τις εντός τους κατώτερες ομάδες Araneae (4%), Acari (3,4%), Opiliones (4%), Coleoptera (5,2%) (Staphylinidae (5,8%), *Tapinopterus creticus* (4,7%), Collembola (27,2%) (Entomobryomorpha), Diplopoda (4%), Diptera (5,8%), Isopoda (10,3%), Slugs (26,6%), και Dictyoptera (nymph, 2,1%).



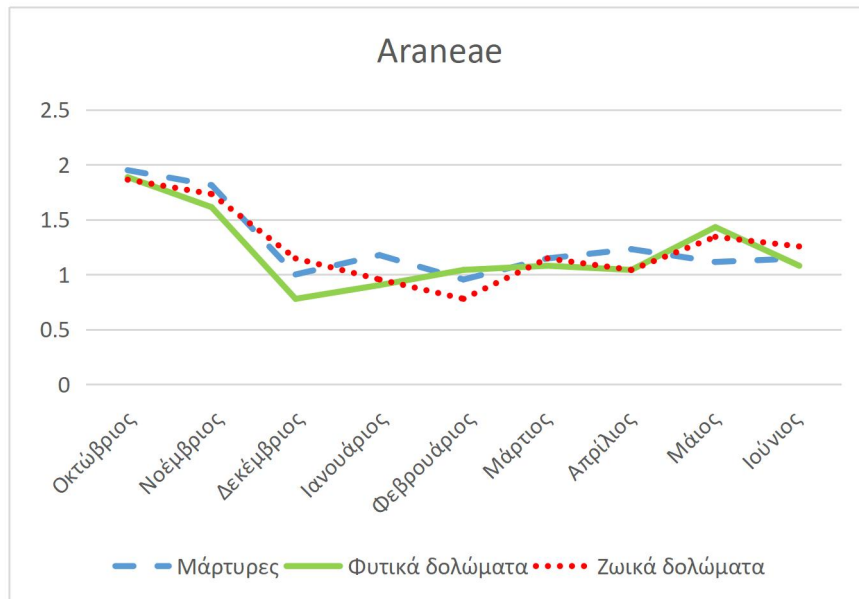
Εικόνα 4.3: Οι αφθονότερες και οι λιγότερο άφθονες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος για τον οπωρόνα 1, με εξαίρεση την οικογένεια Formicidae.

Οι ομάδες που φάνηκαν να είναι οι αφθονότερες για τον οπωρόνα δύο χωρίς την παρουσία της οικογένειας Formicidae (εικόνα 4.4), ανήκαν στις ακόλουθες τάξεις και τις εντός τους κατώτερες ομάδες Araneae (5%), Acari (2,5%), Opiliones (6,5%), Coleoptera (6,9%) {Staphylinidae (10,8%), *Tapinopterus creticus* (4,9%)}, Collembola (24,6%), Diplopoda (3,4%), Diptera (5,9%), Isopoda (12,6%), Slugs (15%), και Dictyoptera (nymph, 1,9 %).



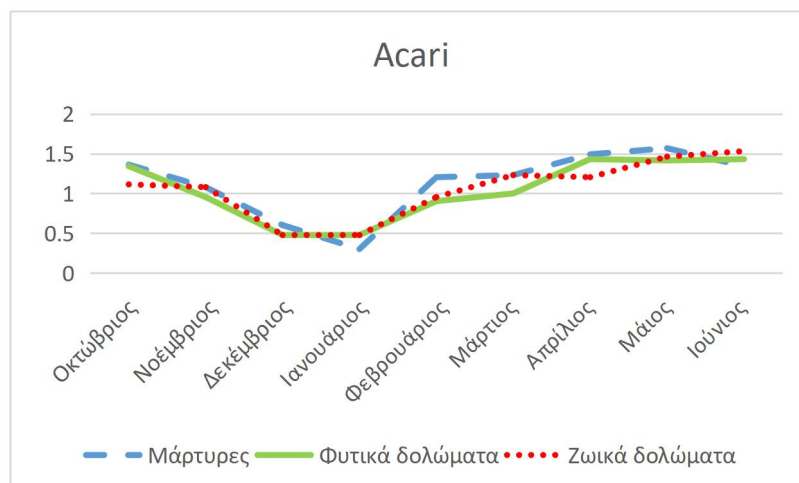
Εικόνα 4.4: Οι αφθονότερες και οι λιγότερο αφθονες ομάδες που παγιδεύτηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος για τον σπωρόνα 2, με εξαίρεση την οικογένεια Formicidae

Για την τάξη **Αράχνες (Araneae)** παρατηρήθηκε ότι στον πρώτο μήνα παγίδευσης υπήρξε η μεγαλύτερη συγκέντρωση ατόμων (μάρτυρας 88, το φυτικό δόλωμα 76 και ζωικό δόλωμα 72), ενώ η χαμηλότερη πληθυσμιακή κατανομή υπήρξε στο μήνα Φεβρουάριο (μάρτυρας 8, το φυτικό δόλωμα 10 και ζωικό δόλωμα 5) (Εικόνα 4.5). Κατά την διάρκεια του πειράματος υπήρξαν δειγματοληψίες όπου παρατηρήθηκε μικρός αριθμός αραχνών, συγκεκριμένα οι δειγματοληψίες του Δεκεμβρίου, Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου. Οι μεγαλύτερες τιμές του πληθυσμού παρατηρήθηκαν κατά τους μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος. Τους υπόλοιπους μήνες που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες, υπήρξαν σταθεροί αριθμοί συλλήψεων που δεν ξεπέρασαν σε αριθμό την μεγαλύτερη ή την μικρότερη δειγματοληψία σε όλους τους τύπους παγίδευσης.



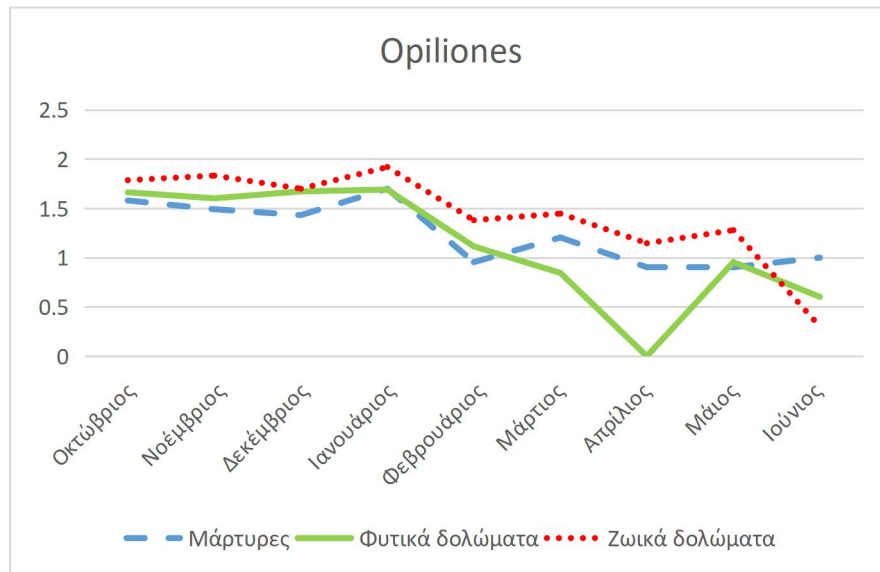
Εικόνα 4.5: Γράφημα με τις αράχνες (τάξη Araneae) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για την τάξη **Άκαρι (Acari)** παρατηρήθηκε ότι για τον μάρτυρα οι περισσότερες συλλήψεις παρατηρείται τον μήνα Μάιο (με 36), ενώ για τα δολώματα τον μήνα Ιούνιο (φυτικό δόλωμα 26 και για το ζωικό 28) με τον μεγαλύτερο πληθυσμό να έχει ο μάρτυρας. Η χαμηλότερη πληθυσμιακή κατανομή υπήρξε για όλες τις παγίδες τον μήνα Ιανουάριο άλλα για τα δολώματα χαμηλές συλλήψεις είχαν από τον μήνα Δεκέμβριο με τον μάρτυρα να έχει την μικρότερη τιμή (1), ενώ για τα δολώματα ο αριθμός δειγμάτων ήταν 2 και για τους δύο μήνες. (Εικόνα 4.6). Τους μήνες Απρίλιος, Μάιος και Ιούνιος παρατηρήθηκε μια μεγάλη αύξηση σε όλους τους τύπους παγίδευσης. Αντίθετα τους μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριο, Φεβρουάριος και Μάρτιος υπήρχε μια μέση κατάσταση ανάμεσα σε μεγαλύτερη και μικρότερη δειγματοληψία.



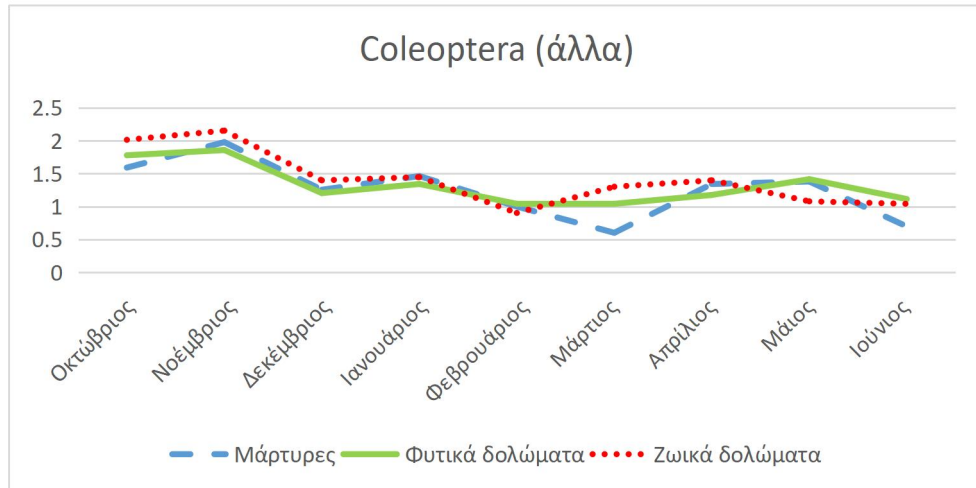
Εικόνα 4.6: Γράφημα με τα ακάρεα (τάξη Acari) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για την τάξη των **Φαλαγγίων (Opiliones)** παρατηρήθηκε ότι σε όλους τους τύπους παγίδευσης οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Ιανουάριο με τον μάρτυρα 49, το φυτικό δόλωμα 48 και ζωικό δόλωμα 82. Σε όλοι την δειγματοληψία η παγίδευση με ζωικό δόλωμα είχε τις μεγαλύτερες τιμές από όλους τους τύπους παγίδευσης, εκτός από τον μήνα Ιούνιο που συγκέντρωσε και τις μικρότερες συλλήψεις (1 άτομο). Αντίθετα το φυτικό δόλωμα συγκέντρωσε τις χαμηλότερες συλλήψεις τον μήνα Απρίλιο (0). Ο μάρτυρας είχε τις χαμηλότερες συλλήψεις τους μήνες Απρίλιο και Μάιο (7 άτομα και για τους δύο μήνες). Από τον Οκτώβριο μέχρι τον μήνα Ιανουάριο υπάρχει μια προοδευτική άνοδος στις δειγματοληψίες με κορύφωση τον Ιανουάριο για όλους τους τύπους (εικόνα 4,7). Από τον μήνα Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούνιο υπήρχαν χαμηλές συλλήψεις για τον μάρτυρα και το φυτικό δόλωμα, ενώ για τον ζωικό υπήρξαν οι μήνες Μάιος και Ιούνιος. Αισθητό είναι ότι όταν υπήρξε η μείωση δειγμάτων στο ζωικό δόλωμα τον μήνα Ιούνιο, οι περισσότερες συλλήψεις καταγράφηκαν στον μάρτυρα (9) και ακολουθούσε το φυτικό δόλωμα (3).



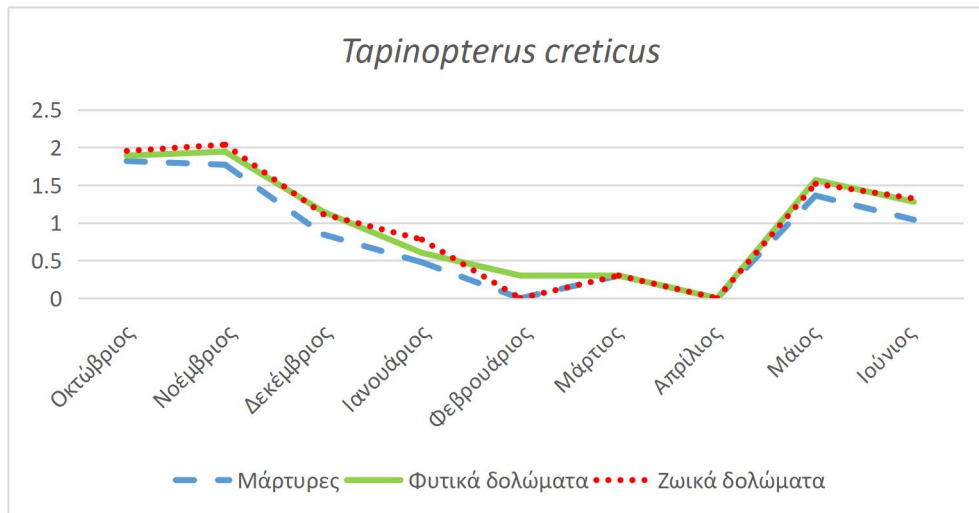
Εικόνα 4.7: Γράφημα με τα φαλάγγια (τάξη Opiliones) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για την τάξη **Κολεόπτερα (Coleoptera)** οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Νοέμβριος για όλους τους τύπους παγίδευσης (Μάρτυρας 94, το φυτικό δόλωμα 71 και ζωικό δόλωμα 141). Στην συνέχεια των δειγματοληψιών παρατηρείται μια σταδιακή μείωση των συλλήψεων, με τον χαμηλότερο αριθμό συλλήψεων να είναι στον μηνά Φεβρουάριο για τα δολώματα (φυτικό 10 και ζωικό 7) και τον Μάρτιο για τον μάρτυρα (3). Παρόλο που υπάρχει μια μικρή αύξηση μέχρι το πέρας των δειγματοληψιών, κανένας μήνας δεν ξεπερνά τον Νοέμβριο σε αριθμό ατόμων. Το ζωικό δόλωμα είχε τις μεγαλύτερες συλλήψεις τους μήνες Οκτώβριο(102), Νοέμβριο (141) και Ιανουάριο (27) σε σχέση με τους υπολοίπους. Επίσης τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο είχε τα μεγαλύτερα μεγέθη σε σχέση με τις άλλες παγίδες (19 και 24 αντίστοιχα). Τον μήνα Ιανουάριο υπερτερεί ο μάρτυρας (28) σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις (εικόνα 4,8). Το φυτικό δόλωμα κατά τους μήνες Φεβρουάριο (10), Μάιο (25) και Ιούνιο (12) συγκέντρωσε την μεγαλύτερη σε σχέση με τους υπόλοιπους τύπους παγίδευσης μέτρηση ατόμων.



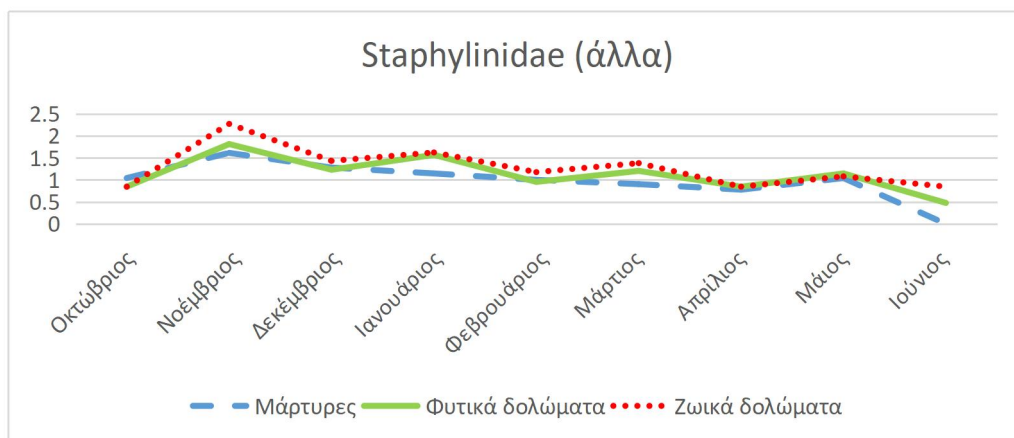
Εικόνα 4.8: Γράφημα με τα κολεόπτερα (τάξη Coleoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για το είδος *Tapinopterus creticus* οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Οκτώβριο για τον μάρτυρα (65), ενώ για τα δολώματα ήταν τον μήνα Νοέμβριο (φυτικό 87 και ζωικό 108). Τους πρώτους δύο μήνες (Οκτώβριο και Νοέμβριο) του πειράματος, ο *Tapinopterus creticus* είχε τις περισσότερες συλλήψεις στις παγίδες (εικόνα 4.9). Την απουσία του από την δειγματοληψία για όλους τους τύπους παγίδευσης, παρουσιάζεται τον μήνα Απρίλιο, ενώ μικρή παρουσία υπήρχε κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο με τον μήνα Φεβρουάριο να έχει παρουσία του εντόμου μόνο η παγίδα με φυτικό δόλωμα (1). Τους μήνες Μάιο και Ιούνιο υπήρξε μικρή αύξηση της κινητικότητας του εντόμου (μάρτυρας 22 και 10, φυτικό δόλωμα 36 και 18 και ζωικό δόλωμα 32 και 20 αντιστοίχως), κάτι που όμως δεν ξεπέρασε σε αριθμό τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο που είχαν και τις μεγαλύτερες συλλήψεις.



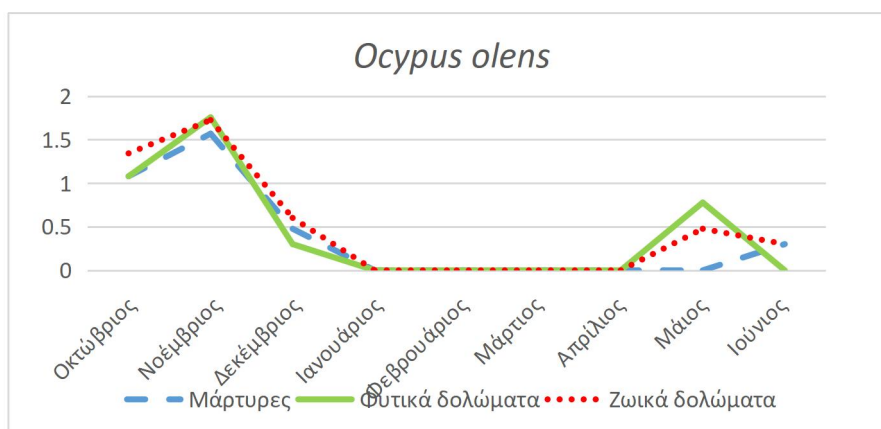
Εικόνα 4.9: Γράφημα με το είδος *Tapinopterus creticus* (τάξη Coleoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για την οικογένεια Staphylinidae (άλλα) οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Νοέμβριο (μάρτυρας 40, φυτικό 64 και ζωικό 186). Την χαμηλότερη μέτρηση για όλους τους τύπους παγίδευσης είχε ο μήνας Ιούνιος με τον μάρτυρα να μην έχει κανένα αριθμό συλλήψεων, το φυτικό δόλωμα (2) και το ζωικό δόλωμα (6). Κάποιες μικρές αυξήσεις σε συλλήψεις είχαν οι μήνες Ιανουάριος, Μάρτιος και Μάιος αλλά καμία μέτρηση δεν κατάφερε να ξεπεράσει την μεγαλύτερη παγίδευση του Νοεμβρίου (εικόνα 4.10). Η παγίδευση με το ζωικό δόλωμα φαίνεται να είχε τις περισσότερες παγιδεύσεις από όλους τους τύπους παγίδευσης, με εξαίρεση τον μήνα Οκτώβριο ο μάρτυρας (10) υπερβαίνει σε συλλήψεις τα δολώματα (φυτικό και ζωικό 6). Μια ενδιαμέση κατάσταση παρατηρείται να έχει η παγίδα με το φυτικό δόλωμα, αφού τείνει για τις περισσότερες φορές να είναι κάπου ανάμεσα σε ζωικό δόλωμα και απουσία δολώματος (Μάρτυρας).



Εικόνα 4.10: Γράφημα με την οικογένεια Staphylinidae (άλλα) (τάξη Coleoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

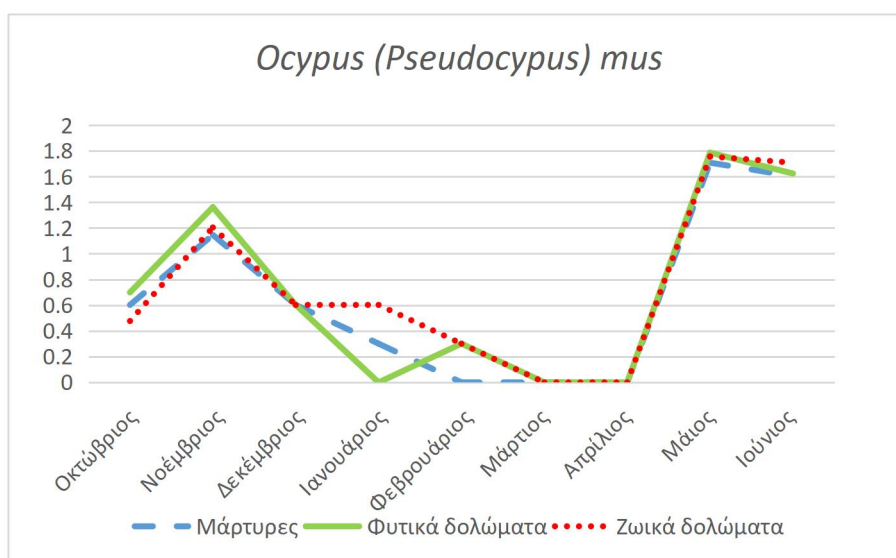
Για το είδος *Ocypus olens* οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Νοέμβριο (μάρτυρας 36, φυτικό 56 και ζωικό 52) με το φυτικό δόλωμα να έχει την μεγαλύτερη σύλληψη ατόμων. Απουσία του είδους παρατηρήθηκε κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο και στα δύο διαφορετικά δολώματα και τον μάρτυρα. Εμφάνιση του είδους έγινε τον μήνα Μάιο με λίγες συλλήψεις και στους δύο τύπους δολωμάτων, με το φυτικό (5) να υπερτερεί του ζωικού (2), ενώ απουσιάζει από τις παγίδες που δεν φέρουν δόλωμα. Τους μήνες Δεκέμβριο και Ιούνιο έχει αρκετά λίγες συλλήψεις, πιο συγκεκριμένα τον Ιούνιο απουσιάζει το είδος από τις παγίδες με δόλωμα φυτικής προέλευσης (μαρτυράς και ζωικό δόλωμα καταγράφηκαν 1ατομό αντίστοιχα). Τον μήνα Οκτώβριο παρατηρήθηκαν αρκετές συλλήψεις (μάρτυρας 11, φυτικό 11 και ζωικό 21), που όμως δεν ξεπερνούν σε συλλήψεις τον μήνα Νοέμβριο (εικόνα 4.11).



Εικόνα 4.11: Γράφημα με το είδος *Ocypus olens* (τάξη Coleoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά

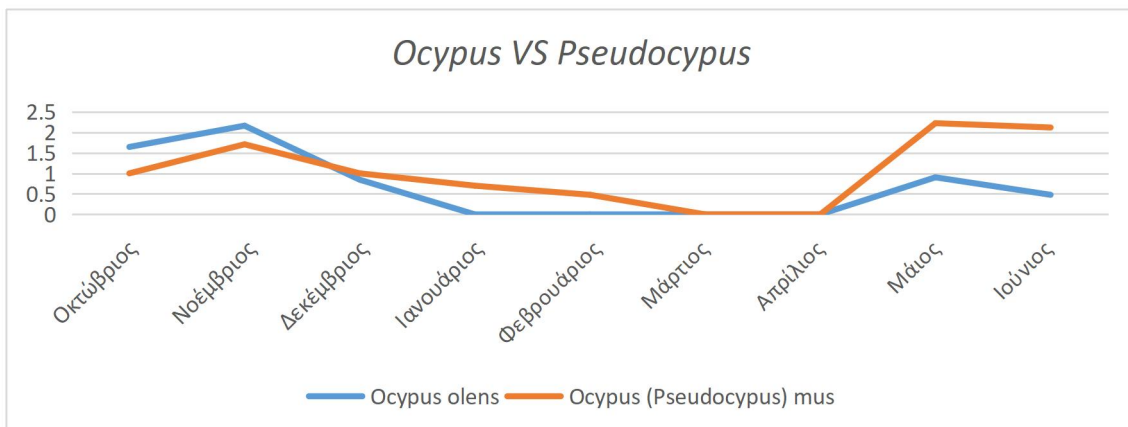
μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για το είδος *Ocypus (Pseudocypus) mus* οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Μάιο (μάρτυρας 50, φυτικό 60 και ζωικό 56) με το φυτικό δόλωμα να υπερέχει ελαφρά στη σύλληψη ατόμων. Απουσία του είδους παρατηρήθηκε κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο από τα δύο διαφορετικά δολώματα και τον μάρτυρα (εικόνα 4.12). Εμφάνιση του είδους με λίγες συλλήψεις έγινε τον μήνα Φεβρουάριο στους δύο τύπους δολωμάτων, με το φυτικό (1) να είναι ίσο με το ζωικό (1), ενώ απουσιάζει από τις παγίδες που δεν φέρουν δόλωμα. Τους μήνες Οκτώβριο, Δεκέμβριο και Ιανουάριο είχε αρκετά χαμηλές έως μηδενικές συλλήψεις, πιο συγκεκριμένα τον Ιανουάριο απουσιάζει το είδος από τις παγίδες με δόλωμα φυτικής προέλευσης. Τον μήνα Νοέμβριο παρατηρήθηκαν αρκετές συλλήψεις (Μάρτυρας 13, Φυτικό δόλωμα 22 και ζωικό δόλωμα 15), που όμως δεν ξεπερνούν τις συλλήψεις του Μαΐου.



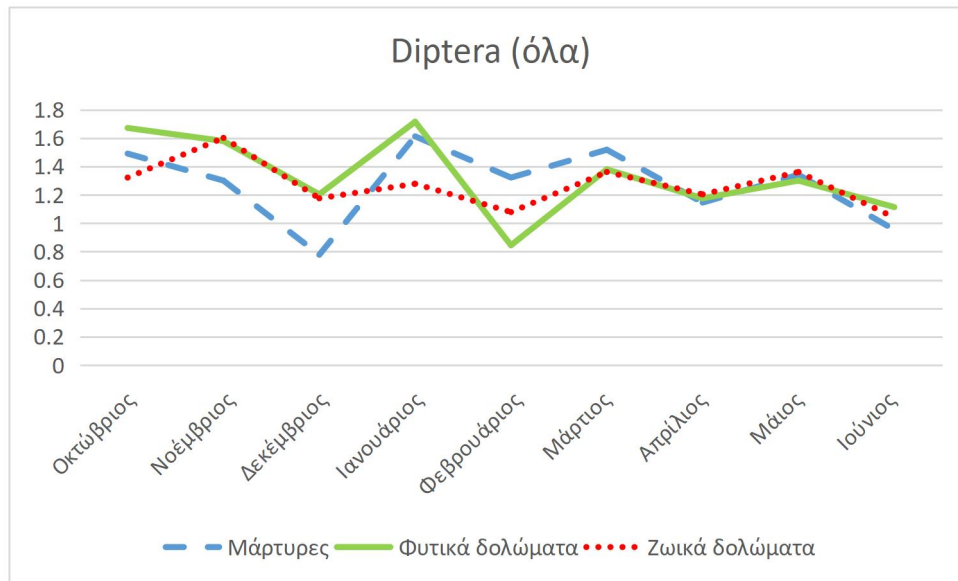
Εικόνα 4.12: Γράφημα με το είδος *Pseudocypus mus* (τάξη Coleoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Το γράφημα 4.13 απεικονίζει την χρονική σχέση ανάμεσα στα δύο είδη της οικογένειας Staphylinidae. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται ότι για το είδος *Ocypus olens* οι περισσότερες συλλήψεις ήταν το μήνα Νοέμβριο. Αντίθετα το *Pseudocypus mus* υπερτερεί ξεκάθαρα στις δειγματοληψίες του μήνα Μαΐου. Χρονικά φαίνεται ότι λίγες συλλήψεις υπήρχαν κατά το μήνα Δεκέμβριο και για τα δύο είδη. Για το είδος *Ocypus olens* υπήρξε απουσία τους μήνες Φεβρουάριο έως Απρίλιο, ενώ το *Pseudocypus mus* απουσίαζε τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο.



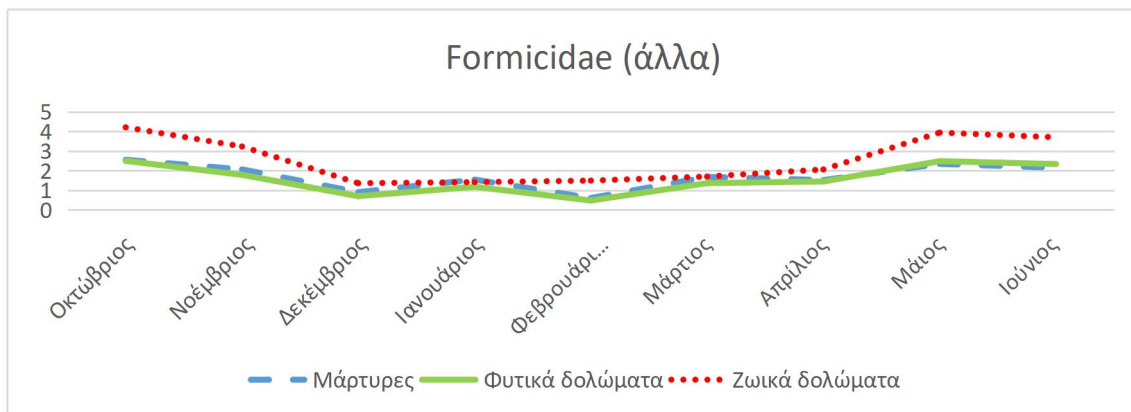
Εικόνα 4.13: Γράφημα που παρουσιάζει την σχέση ανάμεσα σε δύο είδη, το είδος *Ocyprus (Pseudocyprus) mus* και το είδος *Ocyprus olens* (τάξη Coleoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για τα Diptera (όλα) οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Ιανουάριο (μάρτυρας 40, φυτικό 51 και ζωικό 18) με το ζωικό δόλωμα να έχει άλλο μήνα παγίδευσης το μέγιστο των ατόμων και το φυτικό δόλωμα να υπερτερεί σε σχέση με τις άλλες μεταχειρίσεις (μάρτυρας και ζωικό δόλωμα). Πιο συγκεκριμένα ο μήνας Νοέμβριος έχει την μέγιστη σύλληψη με 39 άτομα για το ζωικό δόλωμα. Τις μικρότερες συλλήψεις για τον μάρτυρα έχει ο Δεκέμβριος (5), για το φυτικό δόλωμα ο Φεβρουάριος (6) και για το ζωικό δόλωμα ο Ιούνιος (10). Κατά την διάρκεια του πειράματος υπήρχε μια ομαλή αυξομείωση των συλλήψεων για όλες τις μεταχειρίσεις με τις μειωμένες συλλήψεις να είναι τους μήνες Δεκέμβριο, Φεβρουάριο, Απρίλιο και Ιούνιο (εικόνα 4.14).



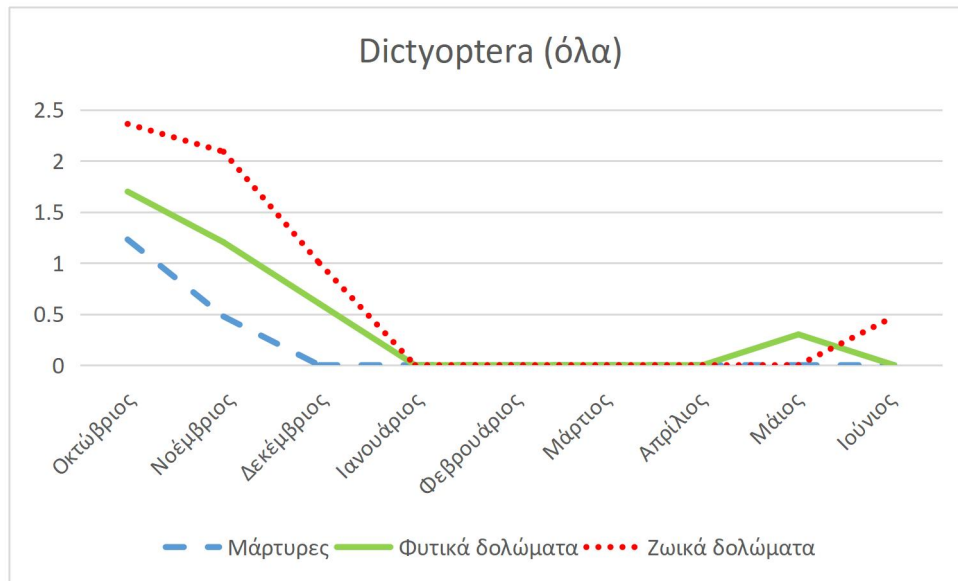
Εικόνα 4.14: Γράφημα με τα δίπτερα (τάξη Diptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για την οικογένεια Formicidae (όλα) οι συλλήψεις με την μεγαλύτερη παγίδευση ήταν τον μήνα Οκτώβριο (μάρτυρας 358, φυτικό 313 και ζωικό 16.131). Το ζωικό δόλωμα παρατηρείται να υπερτερεί όλων των άλλων τύπων παγίδευσης για όλους τους μήνες, με μοναδική εξαίρεση την μικρή διαφορά τον μήνα Ιανουάριο που υπερτερεί ο μάρτυρας (35) έναντι του ζωικού δολώματος (26). Οι μήνες με τις λιγότερες συλλήψεις ατόμων φαίνεται να είναι οι Δεκέμβριος, Ιανουάριος και Φεβρουάριος (εικόνα 4.15). Κατά τους φθινοπωρινούς μήνες Οκτώβριο, Νοέμβριο και τους μήνες τέλους άνοιξης αρχής καλοκαιριού Μάιο και Ιούνιο, παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτερες συλλήψεις πληθυσμών της οικογένειας, με το ζωικό δόλωμα (8.714 και 5.027 αντίστοιχα) να υπερτερεί κατά πολύ των υπολοίπων μεταχειρίσεων (μάρτυρας 220 και 142 και φυτικό δόλωμα 304 και 216 για τους αντίστοιχους μήνες).



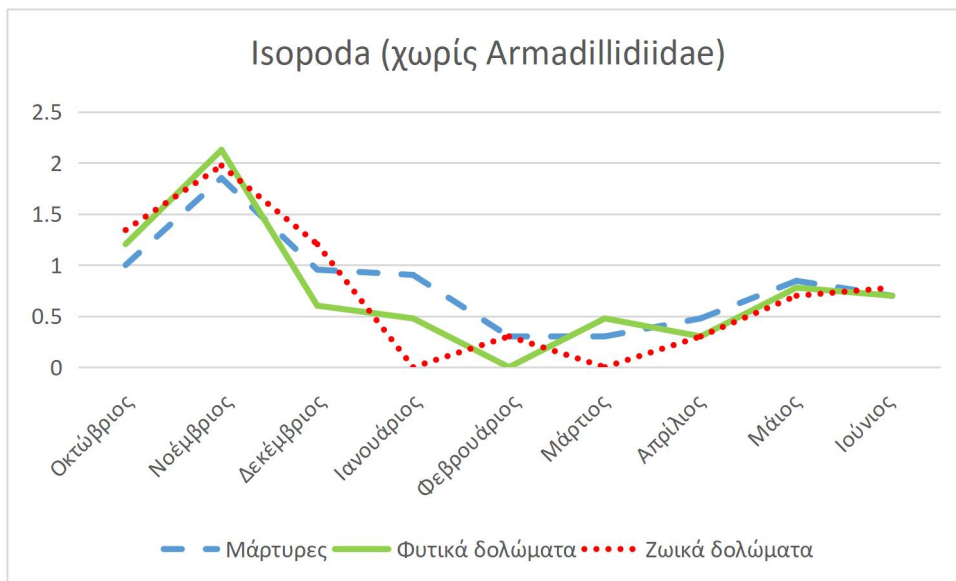
Εικόνα 4.15: Γράφημα με την οικογένεια Formicidae (τάξη Hymenoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Υ).

Για τα Δικτυόπτερα (όλα) οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Οκτώβριο (μάρτυρας 16, φυτικό 49 και ζωικό 229) με το ζωικό δόλωμα να έχει την μεγαλύτερη σύλληψη ατόμων. Απουσία των ατόμων παρατηρήθηκε να υπάρχει κατά τους μήνες Ιανουάριο έως Απρίλιο για όλες τις παγίδες. Ωστόσο ο μάρτυρας δεν είχε ξανά συλλήψεις από τον μήνα Δεκέμβριο μέχρι το πέρας της δειγματοληψίας (Ιούνιο). Τα δολώματα είχαν μικρούς αριθμούς συλλήψεων και πιο συγκεκριμένα το φυτικό δόλωμα τον μήνα Μάιο είχε 1 άτομο, ενώ το ζωικό είχε απουσία συλλήψεων για εκείνο τον μήνα και μικρή παρουσία τον μήνα Ιούνιο με 2 άτομα. Τον μήνα Ιούνιο δεν υπήρχαν συλλήψεις στο φυτικό δόλωμα. Οι μεγαλύτερες συλλήψεις δικτυοπτέρων παρατηρήθηκαν τους μήνες Οκτώβριο (μάρτυρας 2, φυτικό 15 και ζωικό 122) και Νοέμβριο(εικόνα 4.16).



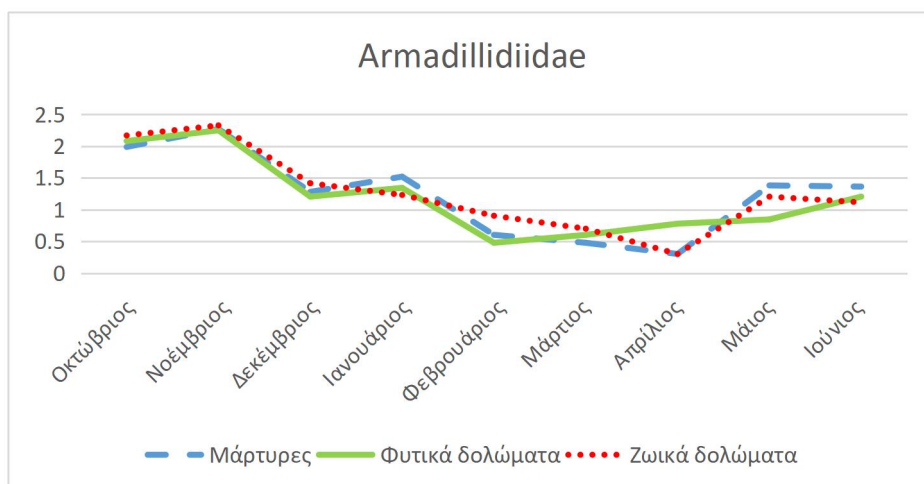
Εικόνα 4.16: Γράφημα με τα Δικτυόπτερα (τάξη Dictyoptera) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για τα Ισόποδα (χωρίς την οικογένεια Armadillidiidae) οι συλλήψεις με την μεγαλύτερη παγίδευση ήταν τον μήνα Νοέμβριο (μάρτυρας 70, φυτικό 133 και ζωικό 93) με το φυτικό δόλωμα να έχει την μεγαλύτερη σύλληψη ατόμων (εικόνα 4.17). Απουσία των ατόμων παρατηρήθηκε να υπάρχει κατά τους μήνες Ιανουάριο και Μάρτιο για το ζωικό δόλωμα και το Φεβρουάριο για το φυτικό δόλωμα. Στον μάρτυρα δεν υπήρξε απουσία συλλήψεων για κανέναν από τους μήνες που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες. Λίγες συλλήψεις έχουν οι μήνες από τον Ιανουάριο μέχρι τον Απρίλιο για όλες τις παγίδες (δολώματα και απουσία δολωμάτων). Μικρή αύξηση σε σχέση με την μικρή συχνότητα εμφάνισης στους προηγούμενους μήνες έχουν οι μήνες Μάιο και Ιούνιο για όλες τις παγίδες. Καλή συχνότητα συλλήψεων έχουν οι μήνες Οκτώβριος Νοέμβριος και Δεκέμβριος.



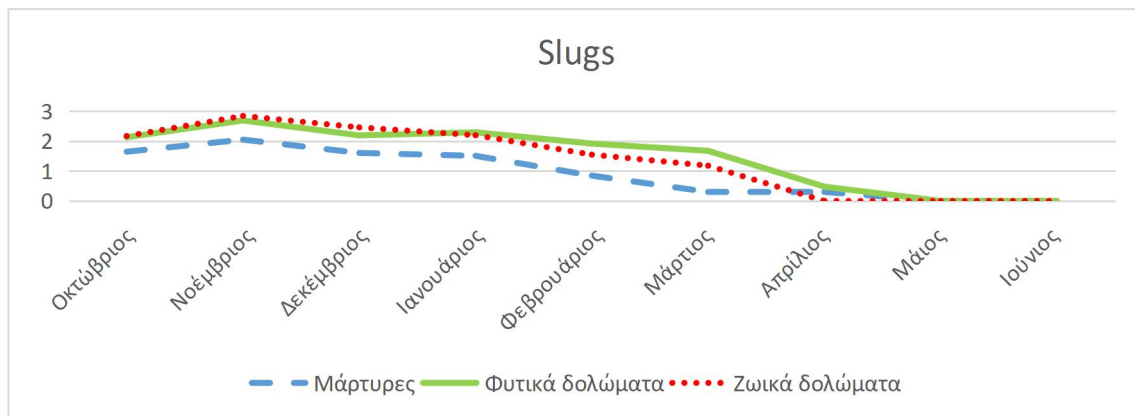
Εικόνα 4.17: Γράφημα με τα Ισόποδα (τάξη Isopoda) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

Για την οικογένεια Armadillidiidae (Τάξη Isopoda) οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Νοέμβριο (μάρτυρας 185, φυτικό 176 και ζωικό 211) με το ζωικό δόλωμα να έχει την μεγαλύτερη σύλληψη ατόμων (εικόνα 4.18). Η μικρότερη σύλληψη των ατόμων παρατηρήθηκε τον μήνα Απρίλιο για το μάρτυρα (1) και το ζωικό δόλωμα (1), ενώ το Φεβρουάριο για το φυτικό δόλωμα (2). Μετά το πέρας της μέγιστης σύλληψης (Νοέμβριο), παρατηρείται μια σταδιακή μείωση των συλλήψεων και μετά μικρή αύξηση των συλλήψεων τους τελευταίους μήνες της δειγματοληψίας (Μάιος-Ιούνιος).



Εικόνα 4.18: Γράφημα από την οικογένεια Armadillidiidae (τάξη Isopoda) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

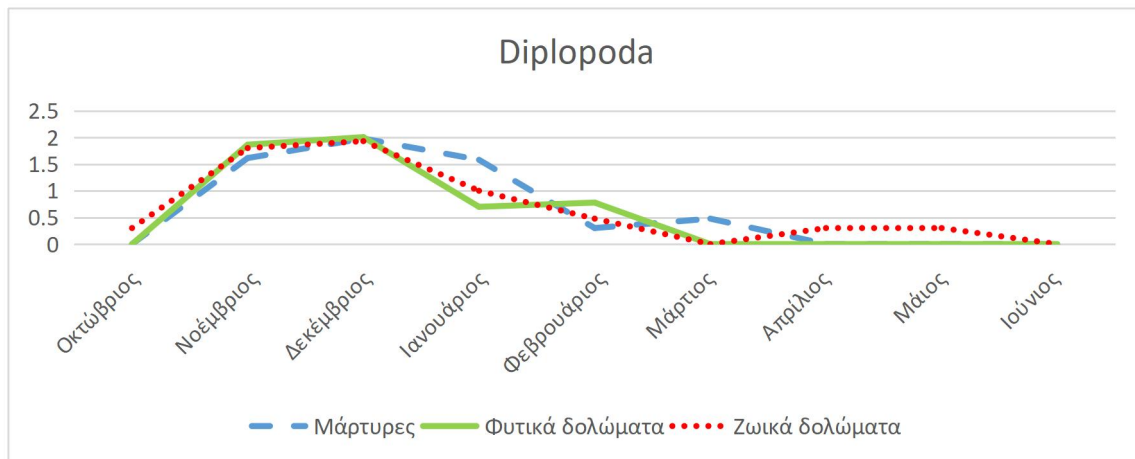
Για τους γυμνοσάλιαγκες (Slugs) οι συλλήψεις με την μεγαλύτερη παγίδευση ήταν τον μήνα Νοέμβριο (μάρτυρας 110, φυτικό 485 και ζωικό 685) με το ζωικό δόλωμα να έχει την μεγαλύτερη σύλληψη ατόμων. Απουσία συλλήψεων παρατηρήθηκε για όλες τις παγίδες τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, ενώ για το ζωικό δόλωμα απουσία υπήρξε και τον μήνα Απρίλιο. Μετά το πέρας της μέγιστης σύλληψης (Νοέμβριο), παρατηρείται μια σταδιακή μείωση των συλλήψεων για όλες τις μεταχειρίσεις, ενώ οι δύο τύποι με δολώματα υπερτερούν σε αριθμό ατόμων σε σχέση με τον μάρτυρα. Επιπλέον ενώ το ζωικό δόλωμα υπερτερεί στους πρώτους μήνες δειγματοληψίας, το φυτικό δόλωμα φαίνεται να είναι ελκυστικότερο τους μήνες Ιανουάριο (194), Φεβρουάριο (81), Μάρτιο (46) και Απρίλιο (2) σε αριθμό συλληφθέντων ατόμων (εικόνα 4.19).



Εικόνα 4.19: Γράφημα για τους γυμνοσάλιαγκες (slugs) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

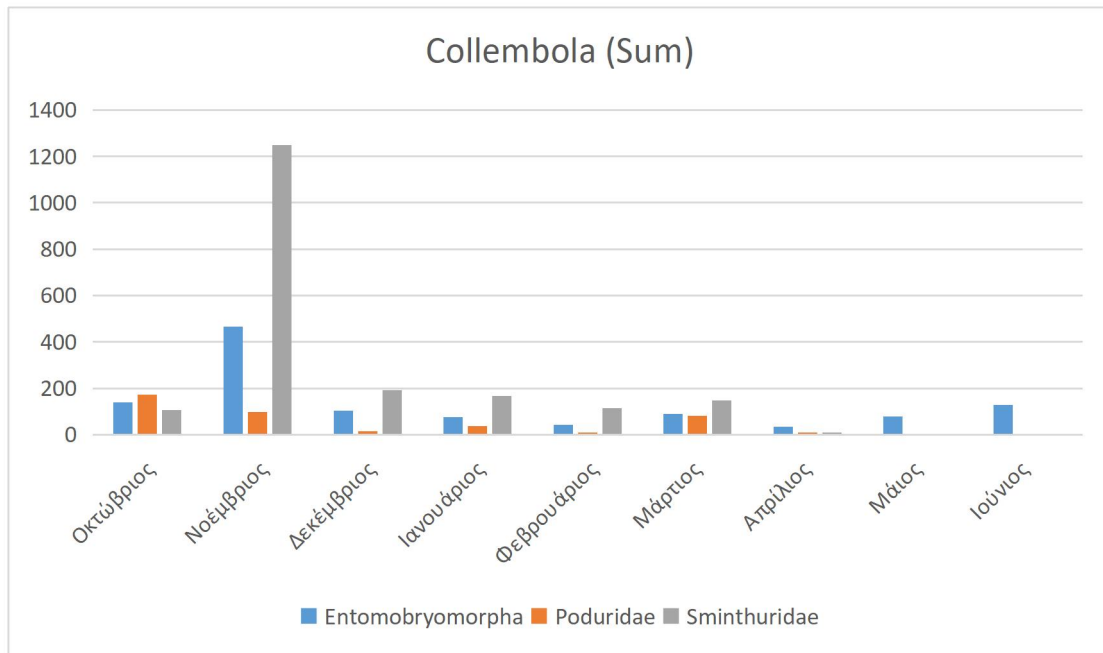
Για τα Διπλόποδα (Diplopoda) οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Δεκέμβριο (μάρτυρας 94, φυτικό 100 και ζωικό 84) με το φυτικό δόλωμα να έχει την μεγαλύτερη σύλληψη ατόμων. Απουσία συλλήψεων παρατηρήθηκε για όλες τις μεταχειρίσεις το μήνα Ιούνιο, ενώ για το φυτικό και ζωικό δόλωμα απουσία υπήρξε και τον μήνα Μάρτιο. Επιπλέον απουσία συλλήψεων για τον μάρτυρα και το φυτικό δόλωμα υπήρξε και τους μήνες Οκτώβριος, Απρίλιος και Μάιος (εικόνα 4.20). Μετά το πέρας της μέγιστης σύλληψης (Δεκέμβριος), παρατηρείται μια σταδιακή μείωση των

συλλήψεων για όλες τις μεταχειρίσεις, με συλλήψεις να καταγράφονται μόνο στο ζωικό δόλωμα τους μήνες Οκτώβριο, Απρίλιο και Μάιο (με καταγεγραμμένο 1 άτομο για κάθε από τους αντίστοιχους μήνες).



Εικόνα 4.20: Γράφημα για τα Διπλόπδα (Diplopoda) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας (λογαρίθμηση στον άξονα των Y).

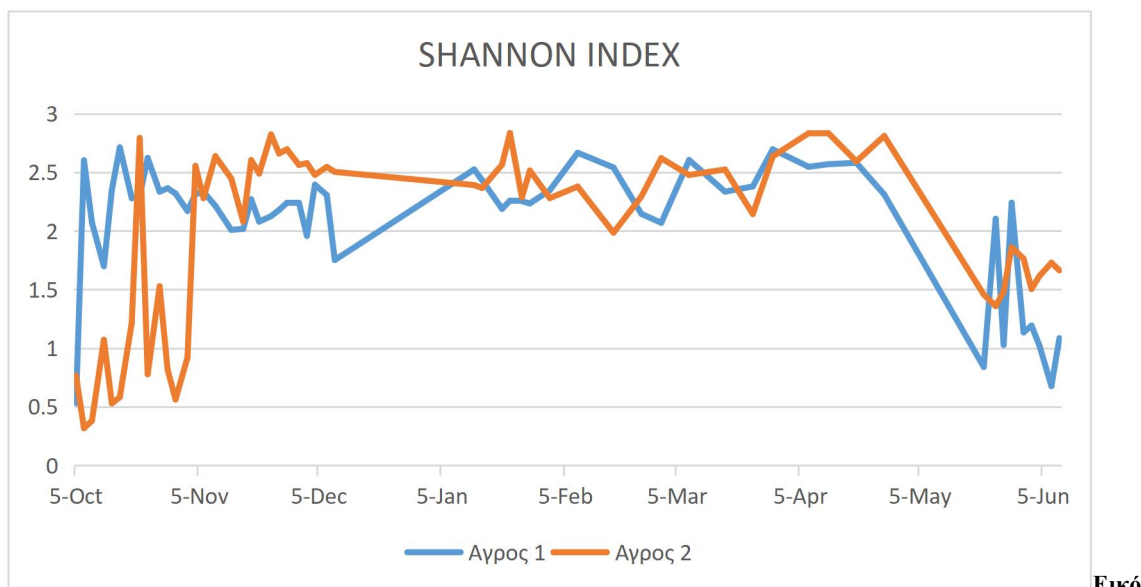
Για τα Κολλέμβολα (Collembola) οι περισσότερες συλλήψεις ήταν τον μήνα Νοέμβριο με τα Sminthuridae (1.249) να υπερτερούν έναντι των Entomobryomorpha (467) και Poduridae (99). Τα Sminthuridae είχαν τις μεγαλύτερες συλλήψεις από τους μήνες Νοέμβριο έως τον Μάρτιο. Αντίθετα τα Entomobryomorpha υπερτερούν τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο με τις υπόλοιπες δύο τάξεις να έχουν μικρές έως μηδενικές συλλήψεις (εικόνα 4.21).



Εικόνα 4.21: Γράφημα με το σύνολο των τριών τάξεων των Κολλεμβόλων (Collembola) που παγιδεύτηκαν κατά τους εννιά μήνες δειγματοληψίας.

4.2 Δείκτες

Για τις τιμές βιοποικιλότητας (που καταγράφονται με το δείκτη Shannon) παρατηρήθηκε ότι για τον οπωρώνα 1 οι τιμές είναι, για τις περισσότερες δειγματοληψίες, πάνω από το 2, με πολύ λίγες μετρήσεις κάτω από την τιμή αυτή (7 σε σύνολο 52 και δεν καταμετράμε άλλες 4 κατά τον τελευταίο μήνα με τη χαμηλή βιοποικιλότητα). Πράγματι κατά το τέλος του πειράματος και πιο συγκεκριμένα τον μήνα Ιούνιο παρατηρείται απότομη μείωση του δείκτη βιοποικιλότητας, με πολλές τιμές να είναι κοντά στην τιμή 1. Αντίθετα στον οπωρώνα 2 παρατηρήθηκε ότι στην αρχή των δειγματοληψιών υπήρχαν πολύ χαμηλές τιμές βιοποικιλότητας, που για τον μήνα Οκτώβρη ήταν κάτω από την τιμή 1 με μόνο μια δειγματοληψία να έχει τιμή πάνω από δύο (21 Οκτωβρίου με 2,79). Κατά την διάρκεια του πειράματος οι τιμές ήταν αρκετά υψηλές για τη βιοποικιλότητα, με τις περισσότερες να είναι κοντά ή και πάνω από την τιμή 2 με 2,5 (σύμφωνα με το δείκτη Shannon). Μείωση τους δύο τελευταίους μήνες παρατηρείται και για τις τιμές του οπωρώνα 2 που όμως δεν πέφτει κάτω από την τιμή του 1,3 σε αντίθεση με τον οπωρώνα 1 (εικόνα 4.22).



Εικό

να 4.22: Γράφημα με τις τιμές Shannon Index από τους δύο οπωρώνες που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες κατά την διάρκεια των εννιά μηνών.

Για τις τιμές ομοιότητας (που καταγράφονται με το δείκτη Jaccard) παρατηρήθηκε ότι για τον οπωρώνα 1 & οπωρώνα 2 οι τιμές είναι, κοντά και σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερες από 0,8 για όλες τις μεταχειρίσεις, με την μεγαλύτερη να είναι ανάμεσα σε μάρτυρα και ζωικό δόλωμα (0,85). Η μικρότερη τιμή ανάμεσα στους δύο οπωρώνες συναντάται στο φυτικό δόλωμα 1 και 2 με τιμή 0,793. Τέλος η ομοιότητα ανάμεσα στον οπωρώνα 1 με δειγματοληψίες του 2020 και στις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν το έτος 2019 έχει την μικρότερη συσχέτιση και τιμή (0,69) σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις του έτους 2020 (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1: Δεδομένα με τιμές ομοιότητας του Jaccard, από τους δύο οπωρώνες που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες και από δειγματοληψίες του έτους 2019 από τον οπωρώνα 1.

Jaccard Index	Τιμές
Μάρτυρας 1 – Φυτικό δόλωμα 1	0,84
Μάρτυρας 1 – Ζωικό δόλωμα 1	0,854
Φυτικό δόλωμα 1 - Ζωικό δόλωμα 1	0,809
Οπωρώνας 1 2019 – Οπωρώνα 1 2020	0,69
Οπωρώνας 1 – Οπωρώνας 2	0,845
Μάρτυρας 1 – Μάρτυρας 2	0,85

Φυτικό δόλωμα 1 - Φυτικό δόλωμα 2	0,793
Ζωικό δόλωμα 1 - Ζωικό δόλωμα 2	0,803
Μάρτυρας 2 – Φυτικό δόλωμα 2	0,885
Μάρτυρας 2 – Ζωικό δόλωμα 2	0,797
Φυτικό δόλωμα 2 - Ζωικό δόλωμα 2	0,815

4.3 Βιομάζα

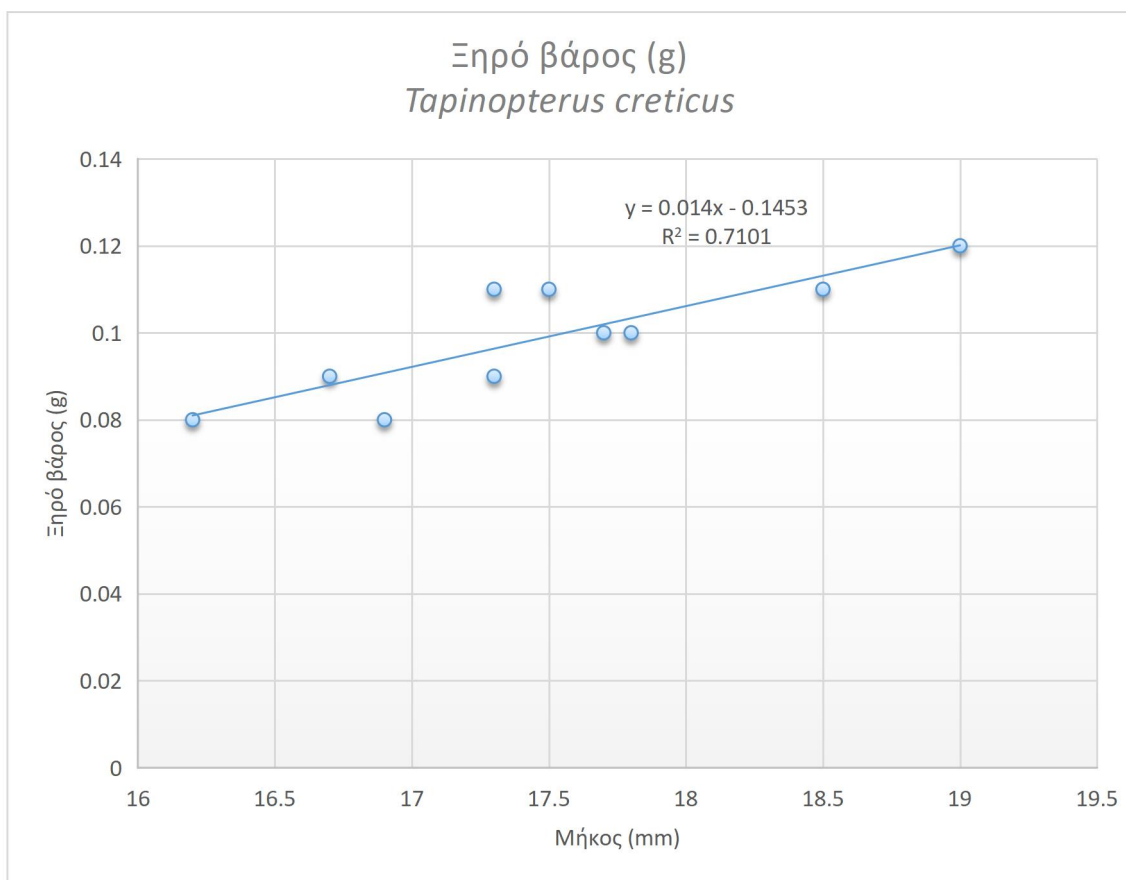
Το ξηρό βάρος του είδους *Tapinopterus creticus* κυμαίνεται από 0,08 έως 0,12 g. Για το είδος *Ocypus olens* κυμαίνεται από 0,13 έως 0,17 g. Για τα Isopoda το ξηρό βάρος κυμαίνεται από 0,04 έως 0,08 g (πίνακας 4.2).

Πίνακας 4.2: Οι μετρήσεις των αφθονότερων ατόμων από την τάξη Coleoptera και Isopoda, από τις δειγματοληψίες με την ζύγιση τους πριν και μετά την είσοδο τους στο φούρνο για διάστημα 24h.

Βαθμούς κελσίου		55 ° C		60 ° C		65 ° C		70 ° C
g (κατά άτομο)	Υγρό Βάρος	Ξηρό Βάρος	Υγρό Βάρος	Ξηρό Βάρος	Υγρό Βάρος	Ξηρό Βάρος	Υγρό Βάρος	Ξηρό Βάρος
<i>Tapinopterus creticus</i>	0,31	0,18	0,18	0,15	0,15	0,12	0,19	0,10
<i>Ocypus olens</i>	0,69	0,34	0,37	0,31	0,31	0,25	0,25	0,13
Isopoda	0,27	0,09	0,11	0,06	0,07	0,06	0,16	0,04*
<i>Tapinopterus creticus</i>	0,29	0,12	0,15	0,11	0,11	0,08	0,38	0,10
<i>Ocypus olens</i>	0,63	0,37	0,39	0,31	0,32	0,26	0,3	0,15
Isopoda	0,25	0,08	0,09	0,06	0,06	0,05	0,25	0,08*

Σε ότι αφορά τα Ισόποδα, ως καρκινοειδή, ζυγίστηκαν για λόγους αντιπροσωπευτικότητας και Armadillidiidae και Porcellionidae, ενώ πιθανότατα δεν ήταν όλα τα άτομα ενήλικα ούτε με εξίσου χιτινισμένο σκελετό.

Για τις τιμές του ξηρού βάρους του είδους *Tapinopterus creticus* φαίνεται πως όσο αυξάνεται το μήκος του σώματός του, τόσο αυξάνεται και το ξηρό βάρος τους. Το μικρότερο βάρος που καταγράφηκε ήταν 16,2 mm, ενώ το μεγαλύτερο ήταν 19 mm. Το ξηρό βάρος κυμαινόταν από 0,08 g έως 0,12 g (εικόνα 4.23).



Εικόνα 4.23: Η γραμμική καμπύλη που δείχνει την συσχέτιση ανάμεσα σε μήκος και ξηρό βάρος για το είδος *Tapinopterus creticus*.

5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι σε γενικές γραμμές υπήρξε μια σταθερή παγίδευση συγκεκριμένων taxa στους οπωρώνες που τοποθετήθηκαν οι παγίδες παρεμβολής. Βέβαια σε μικρό αριθμό συλλήφθηκαν και άλλες ομάδες που δεν θεωρούνται τα «τυπικά» έντομα εδάφους.

Γενικότερα, λόγω των εποχών και πιο συγκεκριμένα της αλλαγής θερμοκρασίας, σε συνδυασμό με την μείωση ή αύξηση της υγρασίας ανάλογα με την περίοδο που πραγματοποιούνταν οι δειγματοληψίες, υπήρξε μειωμένος ή αυξημένος αριθμός συλλήψεων σε κάποια taxa. Επιπλέον η επίδραση της θερμοκρασίας και της υγρασίας διαφέρει από taxon σε taxon. Σε άλλα επιδρά σε μικρότερο και σε άλλα σε μεγαλύτερο βαθμό. Αυτό λόγω του ότι η θερμοκρασία περιβάλλοντος επηρεάζει την κινητικότητα των εντόμων, περισσότερο κατά το φωτεινό τμήμα της ημέρας που καταγράφονται οι μεγαλύτερες διακυμάνσεις, αλλά και γενικότερα την ανάπτυξή τους, την αναπαραγωγή τους και οποιαδήποτε άλλη λειτουργία κατά τον βιολογικό κύκλο τους.

Οι παγίδες παρεμβολής (pitfall traps), παγιδεύουν κατά κύριο λόγο τυχαία taxa (έντομα και άλλα ασπόνδυλα), που έχουν ως κύριο ενδιαίτημά τους το έδαφος. Προϋπόθεση για τη σύλληψή τους είναι τα taxa να κινούνται κοντά στο σημείο που έχουν τοποθετηθεί οι παγίδες.

Σημαντικό για την επιτυχία των δειγματοληψιών είναι να μην χαθεί σημαντικό μέρος των δειγμάτων ή ολόκληρες οι παγίδες. Τα αίτια καταστροφής οφείλονται, πρώτον σε φυσικά αίτια, όπως η βροχή που εισχωρεί στις παγίδες και προκαλεί υπερχειλίση, με αποτέλεσμα να χάνεται μέρος των δειγμάτων, ενώ παράλληλα δεν επιτρέπει την παγίδευση άλλων ατόμων. Ακόμη παρατηρούνται δράσεις ζώων, που παίρνουν μέρος από τα δείγματα ή καταστρέφουν ολοκληρωτικά τις παγίδες. Όταν χρησιμοποιούνται σκέπαστρα από διάφορα υλικά,, όπως έχουν χρησιμοποιήσει ορισμένοι ερευνητές, έχει αποδειχθεί ότι η επίδρασή τους είναι ευεργετική, για την μείωση της εισόδου βρόχινου νερού μέσα στις παγίδες και την μη καταστροφή τους από άλλα ζώα. Επιπρόσθετα φαίνεται πως μειώνει την παρουσία ξένων υλών (π.χ. πέτρες) και την εξάτμιση του υγρού συντήρησης σε περίπτωση που δεν έχει

χρησιμοποιηθεί γλυκόλη. Τέλος έχει παρατηρηθεί μείωση συλλήψεων σε έντομα που δεν είναι ανάμεσα στα έντομα στόχους - «τυπικά» έντομα εδάφους (λ.χ. ιπτάμενα, όπως τα δίπτερα), σε σχέση με άλλου τύπου παγίδες που είναι ακάλυπτες.

Ένας άλλος παράγοντας που παίζει σημαντικό ρόλο είναι η συχνότητα των δειγματοληψιών. Οι δειγματοληψίες, με βάση την βιβλιογραφία είναι καλύτερο να πραγματοποιούνται σε σύντομο χρονικό διάστημα, με πολλούς συγγραφείς να υποστηρίζουν την εβδομαδιαία δειγματοληψία (7 ημέρες). Εκτός του ότι ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι αρπαγής ή καταστροφής, που μειώνουν τα συλληφθέντα άτομα, τα δείγματα μπορεί να δείξουν αλλαγές, σε σχέση με την αφθονία των ειδών και την χρονική παρουσία, από δειγματοληψία σε δειγματοληψία. Ωστόσο αυτό δεν ισχύει για όλα τα ταχα, αφού κάποιες ομάδες φαίνεται, πως επηρεάζονται αρνητικά από την συχνή διέλευση των παγιδοθετών.

Η απόσταση που επιλέγεται ανάμεσα στις παγίδες έχει σημαντικό ρόλο. Συμφώνα με τους ερευνητές καλό είναι οι παγίδες να έχουν διαφορά γύρω στα 10 μέτρα ανά τοποθέτηση παγίδας, για να παρθούν καλύτερα αποτελέσματα για την αφθονία και κινητικότητα των ειδών. Τέλος σημαντικοί παράγοντες μπορεί να θεωρηθούν η διάμετρος της κάθε παγίδας και ο χρωματισμός αυτής. Μετά από διάφορες μελέτες έχει παρατηρηθεί ότι αρκετά είδη, όταν η διάμετρος της παγίδας είναι σχετικά μικρή σε σχέση με το μέγεθος σώματος, έχουν την δυνατότητα της διαφυγής. Το χρώμα της κάθε παγίδας μπορεί να επηρεάσει αρνητικά ή θετικά την σύλληψη των ειδών. Καλό θα είναι στις παγίδες να μην χρησιμοποιούνται δοχεία με χρωματισμό, γιατί προσελκύοντας συγκεκριμένα ταχα, λαμβάνονται λανθασμένα συμπεράσματα (Hohbein & Conway, 2018; Jung et al., 2019).

Στην περίπτωση των δολωμάτων, η χρήση υλικών για την προστασία από την πιθανή κατανάλωσή τους από διάφορα ζώα κρίνεται απαραίτητη για την διασφάλιση της μελέτης αυτής. Όσο περισσότερο χρονικό διάστημα είναι το δόλωμα πάνω από την παγίδα, τόσο μεγαλύτερη πιθανότητα υπάρχει, να προσελκυστεί ο οργανισμός που έχει το δόλωμα ως τροφή. Ωστόσο στην περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιος εξοπλισμός για την προστασία του δολώματος, κρίνεται απαραίτητο η ανατοποθέτησή του σε εικοσιτετράωρη βάση ή όσο το δυνατόν πλησιέστερα (Costa-Silva et al., 2019).

Ως στόχος της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να προσελκυστούν ασπόνδυλα από τα δολώματα (φυτικό ή ζωικό) και πηγαίνοντας να τραφούν από τα δολώματα αυτά, να

πέσουν μέσα στις παγίδες. Ο μάρτυρας χρησίμευε για να καταδείξει κατά πόσο τα δολώματα αύξαναν τη συλληπτικότητα των παγίδων ανά taxon σε σχέση με παγίδες που δεν τα διέθεταν. Στις τυχαίες περιπτώσεις (μάρτυρα και δολωμάτων) περιλαμβάνονται περιπτώσεις που άτομα κυνηγώντας το υποψήφιο θήραμά τους ή κυνηγημένα για να μη φαγωθούν πέφτουν μέσα στην παγίδα. Τέλος επειδή χρησιμοποιήθηκαν σκέπαστρα, μπορεί κάποια είδη να κινούνταν προς τις παγίδες, για την εύρεση καταφυγίου από αβιοτικούς παράγοντες ή εχθρούς.

Τα περισσότερα taxa για την περίπτωση των δολωμάτων, με βάση τις δειγματοληψίες δεν έδειξαν κάποια συγκεκριμένη προτίμηση για τα δολώματα, αφού είχαν ισάριθμες συλλήψεις και στον μάρτυρα. Παρακάτω γίνεται μία αναλυτικότερη αναφορά στα taxa που βρέθηκαν σε αφθονία στις δειγματοληψίες και δίνονται πιθανοί λόγοι για την αφθονία τους ή μη γενικά ή ανά κατηγορία παγίδων. Αυτά τα σχετικά άφθονα taxa είναι τα παρακάτω: Araneae, Acari, Opiliones, Coleoptera (Staphylinidae, *Tapinopterus creticus*), Diptera, Formicidae και Dictyoptera (nymph), Collembola (Entomobryomorpha), Diplopoda, Isopoda, Slugs.

Η τάξη Araneae είχε σημαντική παρουσία στις δειγματοληψίες τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες. Οι αράχνες δεν έδειξαν καμία συσχέτιση με τα δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη, αφού είχαν περίπου ισάριθμους πληθυσμούς σε όλες τις μεταχειρίσεις (μάρτυρα, φυτικό και ζωικό δόλωμα). Μια υπόθεση για την μη προτίμηση κάποιου από τα δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν, ότι οι αράχνες έχουν διαφορετικούς τρόπους θήρευσης. Πιο συγκεκριμένα οι τρόποι αυτοί είναι με κυνήγι, με ενέδρα και με ιστούς παγίδευσης. Οι τρόποι αυτοί υποδηλώνουν ότι οι περισσότερες τουλάχιστον αράχνες πιάνουν το θήραμα τους ζωντανό και αυτό ίσως είναι και ο λόγος που δεν προσελκύστηκαν από τα χρησιμοποιούμενα δολώματα (Weeks & Holtzer, 2000). Αυτό που έδειξαν είναι ότι, σε σχέση με τον χρόνο, έχουν τις πιο σταθερές συλλήψεις, αφού σε προηγούμενες δειγματοληψίες στον έναν από τους δύο οπωρώνες που μελετήθηκαν, συλλήφθηκαν περίπου τα ίδια άτομα (Χρυσός και αλ., 2021).

Η τάξη Acari μετά από στατιστική ανάλυση δεν εμφάνισε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά για όλες τις μεταχειρίσεις. Τα ακάρεα που συλλέχθηκαν σε αυτήν την μελέτη ήταν τα περισσότερα αποσυνθές, με αποτέλεσμα να μην είχαν κάποια

προτίμηση στα δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν. Φάνηκε ότι είχαν μια αριθμητική αύξηση προς τους καλοκαιρινούς μήνες (Krantz and Walter, 2009).

Τα φαλάγγια, μετά από στατιστική ανάλυση, δεν φάνηκε να υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις μεταχειρίσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα φαλάγγια είναι παμφάγα, και πιο συγκεκριμένα τρέφονται με οτιδήποτε βρίσκεται κοντά τους (φυτά, μικρότερα ασπόνδυλα και μύκητες) και το διαιτολόγιό τους εξαρτάται από είδος σε είδος. Με βάση την βιβλιογραφία και την παρούσα μελέτη φαίνεται πως τα φαλάγγια έχουν την μεγαλύτερη δραστηριότητα τους χειμερινούς μήνες σε σχέση με τους καλοκαιρινούς, κατά τους οποίους είναι αρκετά μικρότερος ο αριθμός των συλλήψεων (Valdez, 2020).

Τα κολεόπτερα (υπόλοιπα) δεν έδειξαν κάποια στατιστική διαφορά ανάμεσα στα δολώματα και στον μάρτυρα. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι τα κολεόπτερα, επειδή είναι παμφάγα και έχουν διαφορετικές διατροφικές συνήθειες ανάλογα με την οικογένεια ή και το στάδιο της ζωής τους (ενήλικα ή προνύμφες) δεν έδειξαν κάποια ιδιαίτερη προτίμηση στα δολώματα (Rees, 2018; Crowson, 2013). Τα αρπακτικά είδη ως περισσότερο ευαίσθητα στις αλλαγές του οικοτόπου, φαίνεται πως επηρεάζονται περισσότερο από διαταραχές σε σχέση με τα φυτοφάγα ή παμφάγα είδη. Επειδή η παρούσα μελέτη ήταν σε καλλιεργούμενες εκτάσεις, που συνοδεύονται συνήθως με υψηλή ανθρώπινη ενόχληση, ήταν αναμενόμενο ότι θα υπάρχουν αναλογικά λιγότερα αρπακτικά είδη. Πιο συγκεκριμένα στην περίπτωση της οικογένειας Carabidae φαίνεται ότι επηρεάζεται αρνητικά στην υψηλή παρουσία ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (π.χ. καλλιεργητικές πρακτικές, όπως όργωμα), με αποτέλεσμα να αφθονούν λιγότερα είδη και μικρότερα γένη έναντι μεγαλύτερων γενών της οικογένειας. Επιπρόσθετα οι προνύμφες των μικρότερων ειδών φαίνεται πως δεν επηρεάζονται τόσο, όσο των μεγαλύτερων, έχοντας το πλεονέκτημα να καλύψουν αυτές τις οικοθέσεις και να αφθονήσουν σε διαταραγμένα οικοσυστήματα (Gobbi & Fontaneto, 2008). Το είδος *Tapinopterus creticus* φαίνεται πως είναι ένα από τα κυρίαρχα είδη της οικογένειας Carabidae στους οπωρώνες της παρούσας μελέτης, αφού κατείχε το 98% των δειγμάτων των Carabidae στον οπωρώνα 1, ενώ στον οπωρώνα 2 δεν υπήρχε άλλο είδος από την οικογένεια Carabidae. Εμπειρικά και με βάση ότι συλλέχθηκαν και ζωντανά ενήλικα άτομα, του είδους *Tapinopterus creticus*, μετά από

την χορήγηση των δολωμάτων, φάνηκαν να διατρέφονται τόσο με φυτικό όσο και με ζωικό δόλωμα, χωρίς κάποια ιδιαίτερη προτίμηση. Όσο αφορά την χρονική παρουσία του είδους, την μεγαλύτερη αφθονία την είχε τους φθινοπωρινούς μήνες και αυτό, εκτός από το πληθυσμιακό μέγιστο, λόγω βιολογικού κύκλου, πιθανότατα σχετίζεται με τους αβιοτικούς παράγοντες που επικρατούσαν (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, άνεμος). Λόγω ότι η μελέτη αυτή είναι σε αρδευόμενες εκτάσεις, η παρουσία μιας ελάχιστης υγρασίας σε κηλίδες εδάφους είναι συνεχής, με αποτέλεσμα ο παράγοντας υγρασία να μην επηρεάζεται μόνο από το περιβάλλον. Με βάση την βιβλιογραφία τα Carabidae φαίνεται πως είναι ενεργά και φτάνουν το μέγιστο αριθμό κυρίως τους φθινοπωρινούς και ανοιξιάτικους μήνες (για τα περισσότερα είδη τουλάχιστον), ενώ μικρότερη πληθυσμιακή παρουσία έχουν τους καλοκαιρινούς μήνες. Στο τέλος του φθινοπώρου με αρχές χειμώνα, φαίνεται ότι έχουν την μικρότερη κινητικότητα ή απουσιάζουν (Jaskuła & Soszyńska-Maj, 2011; Kaltsas et al., 2012). Επιπρόσθετα θεωρείται ότι κάποια είδη πέφτουν σε χειμερινή νάρκη την περίοδο του χειμώνα και δραστηριοποιούνται ξανά την άνοιξη. Η οικογένεια αυτή δραστηριοποιείται κυρίως το βράδυ με αποτέλεσμα τα είδη της να μην επηρεάζονται από τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού (Ohwaki et al., 2015; Matalin, 2007).

Μαζί με την οικογένεια Carabidae, η οικογένεια Staphylinidae είναι μια από τις πιο άφθονες οικογένειες στην τάξη των κολεοπτέρων που εντοπίζονται στις παγίδες παρεμβολής. Οι οικογένειες αυτές φαίνεται πως έχουν προσαρμοστεί καλά, στις μονοκαλλιέργειες, αφού εκμεταλλεύονται, κάποιες από τις ανθρώπινες καλλιεργητικές φροντίδες (π.χ. άρδευση). Εκτός αυτού, αποτελούνται, στην πλειοψηφία τους, από είδη που είναι ωφέλιμα αρπακτικά, τρεφόμενα με ζημιογόνα παράσιτα καλλιεργειών (Da Silva et al., 2009).

Πιο συγκεκριμένα στην οικογένεια Staphylinidae τα είδη *Ocupys olens* & *Pseudocypus mus* φαίνεται πως είναι δύο από τα κυρίαρχα είδη στους οπωρώνες της παρούσας μελέτης (για τον οπωρώνα 1, 10% *Ocupys olens* και 45% *Pseudocypus mus* επί του συνόλου των Staphylinidae που παγιδεύτηκαν, ενώ στον οπωρώνα 2, 21% *Ocupys olens* και 25% *Pseudocypus mus*). Μετά το πέρας των δειγματοληψιών φάνηκε και η χρονική διαφορά πληθυσμιακών μεγίστων ανάμεσα στα δύο κυρίαρχα είδη (*Ocupys olens* & *Pseudocypus mus*). Από την βιβλιογραφία γνωρίζουμε ότι το είδος *Ocupys olens* έχει μεγάλη δραστηριότητα τους φθινοπωρινούς μήνες, με αποτέλεσμα να

εξηγείται γιατί βρέθηκε σε μεγάλους πληθυσμούς στις παγιδεύσεις, κατ' εκείνους τους μήνες (Staniec et al., 2009; Bonacci et al., 2006).

Η οικογένεια Formicidae φαίνεται πως είχε τις μεγαλύτερες συλλήψεις στις παγίδες με την παρουσία του ζωικού δόλωματος. Πιο συγκεκριμένα η μεταχείριση «ζωικό δόλωμα» είχε στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με τις άλλες μεταχειρίσεις (μάρτυρας και φυτικό δόλωμα). Είναι το taxon που έδειξε ότι δέχθηκε τη μεγαλύτερη επίδραση από τα δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διατριβή. Χρονικά τα μυρμήγκια έχουν, έστω αυξομειούμενη, δραστηριότητα καθόλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών, με τις λιγότερες συλλήψεις τους να είναι κατά τους χειμερινούς μήνες της δειγματοληψίας. Όσο αφορά τις συλλήψεις που καταγράφηκαν στο ζωικό δόλωμα, μια αιτία μπορεί να είναι ότι τα μυρμήγκια χρησιμοποιούν φερομόνες σήμανσης κατά την εύρεση τροφής. Όταν ένα μυρμήγκι βρει κάποια τροφική πηγή, θα αφήσει στο έδαφος μια μικρή ποσότητα φερομόνης σήμανσης, με σκοπό να ειδοποιήσει τα υπόλοιπα μέλη να κατευθυνθούν προς το μέρος που είναι η τροφική πηγή, ώστε να βοηθήσουν στην μεταφορά προς την φωλιά (William Agosta, 1992; Demarco & Cognato, 2015). Λόγω ότι το δόλωμα ήταν καρφωμένο σε ξυλάκι και ότι ήταν πολύ μεγάλο δεν μπορούσαν να το μεταφέρουν, με αποτέλεσμα να χάνουν χρόνο, με το να το τεμαχίσουν σε μικρότερα κομμάτια. Καθώς το δόλωμα ήταν πάνω από την επιφάνεια του υγρού παγίδευσης, όσα από αυτά έχαναν την ισορροπία τους ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο έπεφταν από το ξυλάκι, συλλαμβάνονταν στις παγίδες.

Η τάξη Diptera, όπως φάνηκε μετά από στατιστική ανάλυση, δεν επέδειξε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μεταχειρίσεων. Κατά την διάρκεια της μελέτης εμφάνισαν αρκετές συλλήψεις για όλους τους μήνες δειγματοληψίας. Τα δίπτερα δεν είναι μια από τις τυπικές ομάδες εδάφους, ωστόσο είχαν μια σημαντική παρουσία στις παγίδες. Η χρήση των σκέπαστρων βοήθησε στην μείωση της παρουσίας τους, ενώ σε άλλη περίπτωση θα είχαμε ακόμη μεγαλύτερες συλλήψεις (Skuhravá et al., 2010).

Τα Dictyoptera φαίνεται ότι είχαν τις περισσότερες συλλήψεις στο ζωικό δόλωμα για όλα τα στάδια ανάπτυξής τους (νύμφη και ενήλικο). Μετά από στατιστική ανάλυση φαίνεται πως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά (0,04) με το ζωικό δόλωμα να υπερέχει από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Με βάση την βιβλιογραφία η δραστηριότητα των εντόμων είναι έντονη τους καλοκαιρινούς μέχρι τους

φθινοπωρινούς μήνες, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τις δειγματοληψίες της παρούσας μελέτης (Beccaloni & Eggleton, 2013).

Τα κολλέμβολα είχαν έντονη παρουσία στις δειγματοληψίες κατά τους φθινοπωρινούς έως τους χειμερινούς μήνες. Αυτό δηλώνει ότι τα κολλέμβολα έχουν σαν περιοριστικό παράγοντα την υγρασία στον χώρο. Εκτός από την παρουσία υγρασίας τα είδη, χρειάζονται και την απαιτούμενη τροφή. Λόγω του ότι είναι σαπροφάγα δεν έδειξαν καμία συσχέτιση με τα δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη, αφού είχαν περίπου ισάριθμους πληθυσμούς σε όλες τις μεταχειρίσεις (μάρτυρα, φυτικό και ζωικό δόλωμα). Αυτό που παρατηρήθηκε από τις δειγματοληψίες είναι ότι η τάξη Entomobryomorpha, παρουσιάζεται όλους τους μήνες της μελέτης, ακόμα και τους καλοκαιρινούς μήνες, να έχει σημαντικό αριθμό συλληφθέντων ατόμων (δεκάδες, ανά εβδομάδα). Αυτό δηλώνει ότι τα όρια ανοχής της τάξης για τη σχετική υγρασία στο περιβάλλον είναι χαμηλότερα σε σχέση με τις υπόλοιπες τάξεις κολλεμβόλων, δίνοντας στα Entomobryomorpha το πλεονέκτημα να υπερέχουν στα ξηρά ενδιαιτήματα (Hopkin, 2007; Fjellberg, 2007). Αυτό το φαινόμενο παρατηρήθηκε και σε προηγούμενες δειγματοληψίες που έχουν λάβει χώρο είτε στους υπομελέτη οπωρώνες, είτε πλησίον αυτών με παρόμοιες παγιδεύσεις της τάξης Entomobryomorpha σε σχέση με τις άλλες τάξεις Collembola κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Χρυσός, 2020; Χρυσός και αλ., 2021).

Η κλάση Diploroda όπως φάνηκε μετά από στατιστική ανάλυση δεν εμφάνισε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μεταχειρίσεων. Είναι στην πλειοψηφία τους σαπροφάγα ή φυτοφάγα και, με βάση την μελέτη αυτή, δεν υπήρξε κάποια προτίμηση στα δολώματα που χρησιμοποιήθηκαν. Αυτό που φάνηκε από την παρούσα μελέτη είναι ότι η παρουσία των διπλοπόδων ήταν έντονη κατά τους χειμερινούς μήνες, ενώ υπήρχαν μειούμενες συλλήψεις όσο προχωρούσαν οι δειγματοληψίες προς το καλοκαίρι (Koch, 2015).

Τα ισόποδα, μετά από την στατιστική ανάλυση, έδειξαν ότι δεν υπήρξε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις μεταχειρίσεις. Υπήρξαν σχεδόν ισάριθμα δείγματα σε όλες τις μεταχειρίσεις. Περισσότερα παγιδεύτηκαν τους φθινοπωρινούς μήνες, ενώ τους χειμερινούς ήταν ελάχιστα και λίγο περισσότερα κατά το τέλος των δειγματοληψιών (καλοκαίρι). Είναι αποσυνθέτες και παρόλο που τα περισσότερα είδη τρέφονται με φυτικά υλικά, στην παρούσα μελέτη δεν φάνηκε να προσελκύστηκαν από

κανένα από τα δολώματα (Broly et al., 2012).

Μια σημαντική διαφορά που εντοπίστηκε κατά τις δειγματοληψίες είναι η προτίμηση που έχουν οι γυμνοσάλιαγκες στα δολώματα. Πιο συγκεκριμένα φαίνεται πως οι γυμνοσάλιαγκες προτιμούσαν περισσότερο τις παγίδες με το ζωικό δόλωμα, ωστόσο υπήρχαν αρκετές συλλήψεις και στο φυτικό δόλωμα. Μετά από την ανάλυση των δεδομένων δεν φαίνεται πως υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά ανάμεσα σε όλες τις μεταχειρίσεις (0,07), ωστόσο κατά Duncan φαίνεται πως υπάρχει διαφορά ανάμεσα σε μάρτυρα και ζωικό δόλωμα, ενώ ενδιάμεσα σε απροσδιόριστη θέση είναι οι παγίδες με φυτικό δόλωμα (Martin, 2000).

Όσο αφορά τον δείκτη βιοποικιλότητας (Shannon), αυτό που φάνηκε είναι ότι μειώνεται αρκετά από την αριθμητικά μεγάλη παρουσία της οικογένειας Formicidae κυρίως στις παγίδες με το ζωικό δόλωμα. Αυτό σε συνδυασμό με τις ολιγάριθμες συλλήψεις άλλων ατόμων από διάφορα taxa, μειώνει τις τιμές βιοποικιλότητας. Ωστόσο κατά την διάρκεια των δειγματοληψιών και όταν τα μυρμήγκια δεν είχαν αριθμητικά αρκετές συλλήψεις στις παγίδες, ο δείκτης ήταν αρκετά υψηλός και στους δύο υπό μελέτη οπωρώνες (Santini et al., 2017).

Ο δείκτης ομοιότητας (Jaccard) έδειξε ότι υπάρχει μια σχετική ομοιομορφία ανάμεσα στις μεταχειρίσεις. Οι μεγαλύτερες ομοιότητες φάνηκε να είναι ανάμεσα στους δύο μάρτυρες και μεταξύ μάρτυρα και φυτικού δολώματος από τον δεύτερο οπωρώνα. Ωστόσο έδειξε μικρή συσχέτιση ανάμεσα στον πρώτο οπωρώνα για τα δύο διαδοχικά έτη 2019 και 2020, αφού υπήρξαν μεγάλες διαφορές ανάμεσα στην μια χρονιά με την άλλη. Η μικρή συσχέτιση ανάμεσα στις δύο διαδοχικές χρονιές, σχετίζεται περισσότερο με την κατανομή και την πληθυσμιακή αύξηση της τάξης Coleoptera, αφού κατά την διάρκεια του δεύτερου χρόνου δειγματοληψιών (έτος 2020) έχουν αυξηθεί οι συλλήψεις των ατόμων της τάξης αυτής. Αυτή η αύξηση μπορεί να οφείλεται τόσο σε αβιοτικούς όσο και σε βιοτικούς παράγοντες. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία τα είδη της οικογένειας Carabidae, φαίνεται πως έχουν ευαισθησία σε αρκετούς περιβαλλοντικούς παράγοντες και στις καλλιεργητικές φροντίδες. Επειδή οι καλλιεργητικές φροντίδες ελάχιστα έχουν αλλάξει, από χρονιά σε χρονιά, η αύξηση των ατόμων, επηρεάστηκε κατά το πλείστον από τους αβιοτικούς παράγοντες, με πιο ευνοημένη χρονιά να είναι το δεύτερο έτος των δειγματοληψιών. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί άλλοι παράμετροι που μπορεί να συνέβαλαν στην έντονη παρουσία ή μη της

οικογένειας Carabidae, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να συσχετιστεί απόλυτα ότι μόνο οι αβιοτικοί παράγοντες επηρέασαν την αφθονία τους (Χρυσός και αλ., 2021; Rainio & Niemelä, 2003).

Τα πιο άφθονα μεγάλωσυμα είδη από τις δειγματοληψίες ανήκαν στην τάξη Coleoptera. Για να προσδιοριστεί η ποσότητα βιομάζας ασπονδύλων στις παγιδεύσεις, χρησιμοποιήθηκαν τα άφθονα σε αριθμό Coleoptera, και πιο συγκεκριμένα τα είδη *Ocupys olens* και *Tapinopterus creticus*. Επιπλέον πάρθηκαν δείγματα και από τα καρκινοειδή ισόποδα. Αυτές οι τρεις ομάδες αποτελούν τα πιο άφθονα και συγχρόνως αρκετά μεγάλωσυμα ασπόνδυλα στις δειγματοληψίες. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε ήταν με δύο διαφορετικούς τρόπους. Η μια επαλήθευσε την άλλη. Για την μέθοδο με την αρχή του Αρχιμήδη χρησιμοποιήθηκαν δείγματα, μόνο του είδους *Tapinopterus creticus* (Radtke & Williamson, 2005 ; Vohland et al., 2005).

Στην περίπτωση της δειγματοληψίας 09/11/2020 υπολογίστηκε η συνολική βιομάζα τριών από τις πιο άφθονες ομάδες μεγάλωσμων αρθροπόδων. Στα δείγματα αυτής της δειγματοληψίας η βιομάζα για τον οπωρώνα 1, ήταν 0,9g για το είδος *Tapinopterus creticus*, 1,05 g για το είδος *Ocupys olens* και 2,82 g για τα Isopoda (Αθροιστικά 4,77g). Η βιομάζα για τον οπωρώνα 2, ήταν 1,2 g για το είδος *Tapinopterus creticus*, 4,35 g για το είδος *Ocupys olens* και 8,4 g για τα Isopoda (Αθροιστικά 13,95g, ποσοτικά σχεδόν τριπλάσιο από τον οπωρώνα 1). Σε αυτήν τη χρονική στιγμή πιθανότατα το «έλλειμμα» στη βιομάζα ασπονδύλων του οπωρώνα 1 καλύπτεται από τους γυμνοσάλιαγκες.

Στην περίπτωση της δειγματοληψίας 09/06/2021 υπολογίστηκε η συνολική βιομάζα αυτών των ομάδων αρθροπόδων. Στα δείγματα αυτής της δειγματοληψίας η βιομάζα για τον οπωρώνα 1, ήταν 0,6 g για το είδος *Tapinopterus creticus*, 0,15 g για το είδος *Ocupys olens* και 0,9 g για τα Isopoda (Αθροιστικά 1,65 g, ποσοτικά σχεδόν τριπλάσιο από τον οπωρώνα 2). Η βιομάζα για τον οπωρώνα 2, ήταν 0,3 g για το είδος *Tapinopterus creticus*, δεν υπήρχε σύλληψη για το είδος *Ocupys olens* και 0,3 g για τα Isopoda (Αθροιστικά 0,6 g). Σε αυτήν την χρονική στιγμή πιθανότατα το «έλλειμμα» στη βιομάζα ασπόνδύλων του οπωρώνα 2 που εν μέρει οφείλεται στην απουσία του *Ocupys olens* καλύπτεται σε ένα βαθμό από τα μυρμήγκια.

Στην περίπτωση της δειγματοληψίας 21/05/2021 υπολογίστηκε η συνολική βιομάζα αυτών των ομάδων αρθροπόδων. Στα δείγματα αυτής της δειγματοληψίας η

βιομάζα για τον οπωρώνα 1, ήταν 1 g για το είδος *Tapinopterus creticus*, 0,45 g για το είδος *Ocupys olens* και 0,24 g για τα Isopoda (Αθροιστικά 1,69 g). Η βιομάζα για τον οπωρώνα 2, ήταν 0,4 g για το είδος *Tapinopterus creticus*, 0,45 g για το είδος *Ocupys olens* και 0,36 g για τα Isopoda (Αθροιστικά 1,21 g). Σε αυτήν την χρονική στιγμή υπάρχει μια ποσοτικά παρόμοια βιομάζα και για τους δύο οπωρώνες, με μικρή διαφορά «εις βάρος» του οπωρώνα 2, που πιθανότατα το «έλλειμμα» στη βιομάζα ασπονδύλων καλύπτεται σε ένα βαθμό από την αφθονία του είδους *Pseudocypus mus*.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αφθονότερα taxa που συλλεχθήκαν είναι τα παρακάτω: Araneae, Acari, Opiliones, Coleoptera (Staphylinidae, *Tapinopterus creticus*), Diptera, Formicidae και Dictyoptera (nymph), Collembola (Entomobryomorpha), Diplopoda, Isopoda, Slugs.

Από αυτά τα μόνα που επηρεάστηκαν θετικά, σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο, από την χρήση ζωικού δολώματος, ήταν η οικογένεια Formicidae και τα Dictyoptera.

Ως προς την αφθονία και κινητικότητα των ατόμων, τα είδη *Tapinopterus creticus* και *Ocyrops olens*, φαίνεται πως παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη κατά τους φθινοπωρινούς μήνες, ενώ τους καλοκαιρινούς υπερσχύει το είδος *Pseudocyrops mus*.

Μη στατιστικά σημαντική διαφορά (ANOVA), αλλά κατά Duncan σημαντική διαφορά έδειξαν οι γυμνοσάλιαγκες, με διαχωρισμό του ζωικού δολώματος από τον μάρτυρα και το ενδιάμεσο να είναι το φυτικό δόλωμα.

Για τον δείκτη της βιοποικιλότητας (Shannon) σε σύγκριση με άλλες μελέτες σε αγροοικοσυστήματα, βρέθηκε σε γενικές γραμμές αρκετά υψηλός (περίπου 2) και στους δύο υπό μελέτη οπωρώνες, παρουσιάζοντας εποχιακά χαμηλές τιμές, που οφείλονται στην αριθμητική αύξηση συλλήψεων της οικογένειας Formicidae.

Ο δείκτης ομοιότητας (Jaccard) εμφάνισε πολύ μικρές διαφορές για όλες τις μεταχειρίσεις, ενώ ανομοιότητα εμφάνισε σε σχέση με τον χρόνο, όταν μελετήθηκε η ομοιότητα των δύο διαδοχικών ετών στον οπωρώνα 1.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6.1 Ξένη Βιβλιογραφία

- Alchetron. 2020.** Διαθέσιμο online <https://alchetron.com/Orthoptera>. Τελευταία πρόσβαση 10/11/2021.
- Alchetron. 2020.** Διαθέσιμο online <https://alchetron.com/Hymenoptera>. Τελευταία πρόσβαση 10/11/2021.
- Alchetron, 2021.** Διαθέσιμο online <https://alchetron.com/Embioptera>. Τελευταία πρόσβαση 10/11/2021.
- Allbaugh, L. G. 2015.** Crete. Princeton University Press. Vol. 4071, Chapter 4.
- Anderson, R. S. 2002.** Curculionidae Latreille 1802. American beetles. Volume 2, pages: 722-815.
- 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., 2011:** Ground Beetles (Carabidae) of Greece. Pensoft, Sofia, pages: 394.
- Arts databanken. 2019.** Διαθέσιμο online https://artsdatabanken.no/Pages/135954/Bark_lice_small_Psocoptera_small. Τελευταία πρόσβαση 25/09/2019.
- Assing, V. 2015:** On the Staphylinidae (Coleoptera) of Crete II. Seven new species, a new synonymy, and additional records. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A, Neue Serie 8: 95–112.
- Balog, A., Markó, V., & Imre, A. 2009.** Farming system and habitat structure effects on rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) assembly in Central European apple and pear orchards. Biologia, Volume 64(2), Pages: 343-349.
- Baza Biomap. 2007.** Διαθέσιμο online https://baza.biomap.pl/en/taxon/species-omositia_discoidea/photos_tx. Τελευταία πρόσβαση 10/11/2021.
- 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.
- Benavides, L. R., Jiang, C., & Giribet, G. 2021.** Mimopidae is the sister group to all other scolopendromorph centipedes (Chilopoda, Scolopendromorpha): a phylotranscriptomic approach. Organisms Diversity & Evolution, Pages: 1-8.
- Brake, I., & Bächli, G. (2013).** Drosophilidae (Diptera). Brill.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

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

Bonacci, T., Massolo, A., Brandmayr, P., & Brandmayr, T. Z. 2006. Predatory behaviour on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) by *Ocyopus olens* (Müller)(Coleoptera: Staphylinidae) under laboratory conditions. *Entomological news*. Volume 117(5), Pages: 545-551.

Byers, G. 2009. *Encyclopedia of Insects* (Second Edition). Chapter 162 : Mecoptera, Scorpionflies, Hangingflies. Pages 611-614. Διαθέσιμο online <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00170-3>.

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

Calvin, D. 2017. Sawtoothed and merchant grain beetle. The Pennsylvania State University College of Agricultural Sciences Department of Entomology. The Pennsylvania State University. Retrieved September 27.

Catalogueoflife, 2021 Διαθέσιμο online <<https://www.catalogueoflife.org>>. Τελευταία πρόσβαση 14/10/2021.

Carolina Biological Supply Company 2016. Διαθέσιμο online <carolina.com> Τελευταία πρόσβαση 14/10/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/RC>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/H6>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/6278C>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/?taxonKey=8FTJ>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/8KTL7>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online https://www.catalogueoflife.org/data/search?TAXON_ID=HP&rank=infraorder&status=accepted&status=provisionally%20accepted. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/?taxonKey=622P8>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/col/browse/tree/id/b1a097fcd47f12581d12714c1b895dc8?taxonKey=9P>. Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/46N>.

[Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.](#)

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/624Y2>.
[Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.](#)

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online. <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/84JQK>.
[Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.](#)

Catalogueoflife, 2021. Διαθέσιμο online. <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/C2L>.
[Τελευταία πρόσβαση 21/09/2021.](#)

Catalogueoflife, 2022. Διαθέσιμο online <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/RT>.
Τελευταία πρόσβαση 22/07/20223.

Casale, A., Grafitti, G., & Latella, L. 2009. The Cholevidae (Coleoptera) of Sardinia. *Zootaxa*, Volume 2318(1), Pages: 290-316.

Chang, H., Qiu, Z., Yuan, H., Wang, X., Li, X., Sun, H., Guo, X., Lu, Y., Feng, X., Majid, M., Huang, Y. 2020. Evolutionary rates of and selective constraints on the mitochondrial genomes of Orthoptera insects with different wing types. *Molecular Phylogenetics Evolution*. Volume 145.

Chinery Michael, 1986. Collins guide to the insects of Britain and Western Europe, Collins, London.

Coeur d'Acier, A., Pérez Hidalgo, N., & Petrović-Obradović, O. 2010. Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*. Volume 4(1), pages: 435-474.

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.

Costa-Silva, V., Grella, M. D., & Thyssen, P. J. 2019. Optimized pitfall trap design for collecting terrestrial insects (Arthropoda: Insecta) in biodiversity studies. *Neotropical entomology*, 48(1), Pages 50-56.

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.

Da Silva, P. M., Aguiar, C. A., Niemelä, J., Sousa, J. P., & Serrano, A. R. 2009. Cork-oak woodlands as key-habitats for biodiversity conservation in Mediterranean landscapes: a case study using rove and ground beetles (Coleoptera: Staphylinidae, Carabidae). *Biodiversity and Conservation*. Volume 18(3), pages: 605-619.

Deanza edu. 2010. Διαθέσιμο online https://www.deanza.edu/faculty/heyerbruce/b6c_pdf/4b_Measuring%20Biodiversity-pitfalls.pdf.
[Τελευταία πρόσβαση 01/12/2021.](#)

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Demarco, B. B., & Cognato, A. I. 2015. Phylogenetic analysis of Aphaenogaster supports the resurrection of Novomessor (Hymenoptera: Formicidae). *Annals of the Entomological Society of America*. Volume 108(2), pages 201-210.

D’Haese, C. A. 2003. Morphological appraisal of Collembola phylogeny with special emphasis on Poduromorpha and a test of the aquatic origin hypothesis. *Zoologica Scripta*. Volume 32(6), pages: 563-586.

Disney, H. 2012. Scuttle flies: the Phoridae. Springer Science & Business Media.

Djernæs, M., Varadínová, Z. K., Kotyk, M., Eulitz, U., & Klass, K. D. 2020. Phylogeny and life history evolution of Blaberoidea (Blattodea). *Arthropod Systematics & Phylogeny*, Volume 78(1), Pages: 29-67.

Dominguez, A., Bedano, J.C., Becker, A.R. 2009. Changes in the earthworm community (Annelida: Lumbricina) as a consequence of no tillage in the south-central region of Cordoba, Argentina. *Ciencia del Suelo*. Volume 27. Pages 11-19.

Dugo, G., & Di Giacomo, A. 2002. Citrus: the genus citrus. CRC Press.

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.

Earthlife. 2021. Διαθέσιμο online <https://www.earthlife.net/insects/mecop.html>. Τελευταία πρόσβαση 20/11/2021.

Ewing, C. P., & Cline, A. R. 2005. Key to adventive sap beetles (Coleoptera: Nitidulidae) in Hawaii, with notes on records and habits. *The Coleopterists Bulletin*. Volume 59(2), pages: 167-183.

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.

Gregor, F., Rozkošný, R., Barták, M., & Vaňhara, J. 2002. The Muscidae (Diptera) of Central Europe. Masaryk University.

Gribet, G., & Edgecombe, G. D. 2013. The Arthropoda: a phylogenetic framework. In *Arthropod biology and evolution*. Springer, Berlin, Heidelberg. Pages 17-40.

Gobbi, M., & Fontaneto, D. 2008. Biodiversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in different habitats of the Italian Po lowland. *Agriculture, ecosystems & environment*. Volume 127(3-4), pages: 273-276.

Google Earth pro, 2022. Διαθέσιμο online https://earth.google.com/web/@0,0,0a,22251752.77375655d,35y,0h,0t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=el. Τελευταία ενημέρωση 25/07/2022.

Gomes Gonçalves, M. P. 2017. Relationship Between Meteorological Conditions and Beetles in Mata de Cocal. *Revista Brasileira de Meteorologia*. Volume 32(4), pages: 543-554.

Habeck, D. H. 2002. Nitidulidae Latreille 1802. *American beetles*. Volume 2, pages: 311-315.

Harde K.W., 1984. A field guide in colour to beetles, Octopus book, Grosvenor street, London, Pages: 126-127.

Hamilton, K. A., & Whitcomb, R. F. 2010. Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae): a major family adapted to grassland habitats. Arthropods of Canadian grasslands. Volume 1, pages: 169-197.

Hennen, D.A. 2015. An Inventory of Endemic Leaf Litter Arthropods of Arkansas with Emphasis on Certain Insect Groups and Diplopoda. Theses and Dissertations 1423. Διαθέσιμο online <http://scholarworks.uark.edu/etd/1423>.

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.

Inaturalist. 2021. Διαθέσιμο online <https://www.inaturalist.org/taxa/568564-Ocypus-mus>. Τελευταία πρόσβαση 15/11/2021.

Intechopen, 2021. Διαθέσιμο online <https://www.intechopen.com/chapters/78012>. Τελευταία πρόσβαση 27/12/2021.

Jaskula, R., & Soszyńska-Maj, A. 2011. What do we know about winter active ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Central and Northern Europe?. ZooKeys, Volume : (100), page : 517.

Jin, M., Zwick, A., Ślipiński, A., Marris, J. W., Thomas, M. C., & Pang, H. 2020. A comprehensive phylogeny of flat bark beetles (Coleoptera: Cucujidae) with a revised classification and a new South American genus. Systematic Entomology, Volume 45(2), Pages: 248-268.

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.

Jung, J. K., Jeong, J. C., & Lee, J. H. 2019. Effects of pitfall trap size and sampling duration on collection of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in temperate forests. Entomological Research. Volume 49(5), pages: 229-236.

Kaltsas, D., Trichas, A., & Mylonas, M. 2012. Temporal organization patterns of epigeal beetle communities (Coleoptera: Carabidae, Tenebrionidae) in different successional stages of eastern Mediterranean maquis. Journal of Natural History. Volume 46(7-8), 495-515.

Kaltsas D, Trichas A, Kougioumoutzis K, Chatzaki M. 2013: Ground beetles respond to grazing at assemblage level, rather than species-specifically: the case of Cretan shrublands. J Insect Conserv. Volume 17(4), pages: 681–697.

Klass, K. D., & Meier, R. 2006. A phylogenetic analysis of Dictyoptera (Insecta) based on morphological characters. Entomologische Abhandlungen, Volume 63(1-2), Pages: 3-50.

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

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

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.

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.

Krinsky, W. L. 2019. True bugs (Hemiptera). In Medical and veterinary entomology. Academic Press. Pages: 107-127.

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

Kuhlmann, M. 2014. «Apis mellifera adami». IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T4410A21426160. doi:10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T4410A21426160.en.

Lane, S. A., & Mann, D. J. 2016. A review of the status of the beetles of Great Britain: The stag beetles, dor beetles, dung beetles, chafers and their allies-Lucanidae, Geotrupidae, Trogidae and Scarabaeidae. Natural England.

Lee, S., Kirejtshuk, A., & Lee, S. 2015. Review of the genus Omosita Erichson (Coleoptera: Nitidulidae: Nitidulinae) in Korean fauna, with key to the Palaearctic species. Journal of Asia-Pacific Entomology. Volume 18(4), pages: 837-843.

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.

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)>.

Matalin, A. V. 2007. Typology of life cycles of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Western Palaearctic. Entomological Review. Volume 87(8), pages : 947-972.

Medeiros, G. D. S., Greenslade, P., & Bellini, B. C. 2020. The rare Richardsitas Betsch (Collembola, Symphypleona, Sminthuridae): A new species from Australia with comments on the genus and on the Sminthurinae. Insects. Volume 11(8), pages: 519.

Miller, K. B., Hayashi, C., Whiting, M. F., Svenson, G. J., & Edgerly, J. S. 2012. The phylogeny and classification of Embioptera (Insecta). Systematic Entomology. Volume 37(3), pages: 550-570.

Minelli, A. (Ed.). 2011. The Myriapoda. Brill.

Mockford, E.L. 2018. North American Psocoptera. Διαθέσιμο online

<<https://doi.org/10.1201/9780203745403>>. Τελευταία ενημέρωση 29/11/2019.

Mobile Health knowledge, 2022. Διαθέσιμο online <https://www.mhealthknowledge.org/insects/collembola.html>. Τελευταία ενημέρωση 20/07/2022.

Mound, L. A. & Morris, D. C. 2007 The insect Order Thysanoptera: Classification versus Systematics*. *Zootaxa*. Volume 1668, Pages: 395–411.

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.

Ohwaki, A., Kaneko, Y., & Ikeda, H. 2015. Seasonal variability in the response of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) to a forest edge in a heterogeneous agricultural landscape in Japan. *European Journal of Entomology*. Volume 112(1), page 135.

Paulson, G. S. 2005. Handbook to the construction and use of insect collection and rearing devices: A guide for teachers with suggested classroom applications. Springer Science & Business Media. Chapter 3, Pages 34-39.

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

Perrard, A., Grimaldi, D., & Carpenter, J. M. 2017. Early lineages of Vespidae (Hymenoptera) in Cretaceous amber. *Systematic Entomology*, Volume 42(2), Pages: 379-386.

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.

Piekarski, P. K., Carpenter, J. M., Lemmon, A. R., Moriarty Lemmon, E., & Sharanowski, B. J. 2018. Phylogenomic evidence overturns current conceptions of social evolution in wasps (Vespidae). *Molecular biology and evolution*, Volume 35(9), Pages: 2097-2109.

Pinto-Da-Rocha, R., Machado, G., Giribet, G. 2007. Harvestmen: the biology of Opiliones. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts and London, England.

Pollard, S.D., Jackson, R.R., Van Olphen A., Robertson M.W. 1995. Does *Dysdera crocota* (Aranea Dysderidae) prefer woodlice as prey? *Ethology Ecology & Evolution*. Volume 7, Pages 271-275.

Projects ncsu edu, 2020. Διαθέσιμο online <https://projects.ncsu.edu/cals/course/ent425/library/compendium/thysanura.html>. Τελευταία πρόσβαση 29/11/2021.

Quizlet, 2021. Διαθέσιμο online <https://o.quizlet.com/0FSNyAk4nWKela778r16Aw.png>. Τελευταία πρόσβαση 29/11/2021.

Rabitsch, W. 2010. True Bugs (Hemiptera, Heteroptera). Chapter 9.1. *BioRisk*, Volume 4, pages: 407.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Radtke, M. G., & Williamson, G. B. 2005. Volume and linear measurements as predictors of dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) biomass. *Annals of the Entomological Society of America*. Volume 98(4), pages: 548-551.

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 05/12/2021.

Rospiper. 2020. Διαθέσιμο online <https://www.rosspiper.net/2020/01/10/saproxylic-beetles/latridiidae-1/>. Τελευταία πρόσβαση 07/12/2021.

Salata, S., Borowiec, L. and Trichas, A. 2018. Taxonomic Revision of the Cretan Fauna of the Genus *Temnothorax* Mayr, 1861 (Hymenoptera: Formicidae), with Notes on the Endemism of Ant Fauna of Crete. *Annales Zoologici (Warsaw)*. Volume 68(4): pages: 769-808.

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.

Santini, L., Belmaker, J., Costello, M. J., Pereira, H. M., Rossberg, A. G., Schipper, A. M., ... & Rondinini, C. 2017. Assessing the suitability of diversity metrics to detect biodiversity change. *Biological Conservation*. Volume 213, pages : 341-350.

Savage, J., Borkent, A., Brodo, F., Cumming, J. M., Curler, G., Currie, D. C., ... & Skevington, J. H. 2019. *Diptera of Canada*. ZooKeys. Volume (819), pages: 397.

Savopoulou-Soultani, M., Papadopoulos, N. T., Milonas, P., & Moyal, P. 2012. Abiotic factors and insect abundance.

Sfenthourakis, S., & Legakis, A. 2001. Hotspots of endemic terrestrial invertebrates in southern Greece. *Biodiversity & Conservation*. Volume 10(8), pages: 1387-1417.

Shutterstock, 2022. Διαθέσιμο online <https://www.shutterstock.com/search/hemiptera>. Τελευταία πρόσβαση 20/01/2022.

Silva, G. A. R., & Lapenta, A. S. 2011. Genetic variability in esterases and the insecticide resistance in Brazilian strains of *Oryzaephilus mercator* and *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae). *Bulletin of entomological research*, Volume 101(2), Pages: 177-185.

Skuhrová, M., Martínez, M., & Roques, A. 2010. *Diptera*. Chapter 10.

Smigel J.T., Gibbs A.G. 2008. Conglobation in the pill bug, *Armadillidium vulgare*, as a water conservation mechanism. *Journal of insect Science*. Volume 8.

Soto-Adames, F. N., Barra, J. A., Christiansen, K., & Jordana, R. 2008. Suprageneric classification of collembola Entomobryomorpha. *Annals of the Entomological Society of America*. Volume: 101(3), pages: 501-513.

Spagna J.C., Peattie, A.M. 2012. Terrestrial locomotion in arachnids. *Journal of Insect Physiology*. Volume 58. Pages 599-606.

Staniec, B., Pilipczuk, J., & Pietrykowska-Tudruj, E. 2009. Morphology of immature stages and notes on biology of *Ocypus fulvipennis* Erichson, 1840 (Coleoptera: Staphylinidae). In *Annales Zoologici*. Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences. Volume 59, Pages: 47-66.

Steinmann, H. 2020. Dermaptera. Eudermaptera II. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Talon, M., Caruso, M., & Gmitter jr, F. G. 2020. The Genus Citrus. Woodhead Publishing.

Thomas, M. C., & Leschen, R. A. 2011. 10.14. Silvanidae Kirby, 1837. In *Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim)*. De Gruyter. Pages: 346-350.

Thyssen, P. J. 2009. Keys for identification of immature insects. In *Current concepts in forensic entomology*. Springer, Dordrecht. Pages: 25-42

Townsend, L. 2016. Recognizing Insect Larval Types. University of Kentucky. Διαθέσιμο online <<https://entomology.ca.uky.edu/files/efpdf1/ef017.pdf>>. Τελευταία ενημέρωση στις 28/04/2016.

Tremblay, M. N. and Gries, G. 2003. Pheromone-based aggregation behaviour of the firebrat, *Thermobia domestica* (Packard) (Thysanura: Lepismatidae). *Chemoecology* 13, Pages 21–26.

Valdez, W. J. 2020. Arthropods as vertebrate predators: A review of global patterns. *Global Ecology and Biogeography*. Volume 29. Pages 1691-1703.

Vaughan, T.A., Ryan, J.M., Czaplewski, N.J. 2013. "Classification of Mammals". *Mammalogy* (6 ed.). Jones and Bartlett Learning. ISBN 978-1-284-03209-3.

Vohland, K., Uhlig, M., Marais, E., Hoffmann, A., & Zeller, U. 2005. Impact of different grazing systems on diversity, abundance and biomass of beetles (Coleoptera), a study from southern Namibia. *Zoosystematics and Evolution*. Volume 81(2), pages: 131-143.

Ward, P. S., Blaimer, B. B., & Fisher, B. L. 2016. A revised phylogenetic classification of the ant subfamily Formicinae (Hymenoptera: Formicidae), with resurrection of the genera *Colobopsis* and *Dinomymex*. *Zootaxa*. Volume 4072(3), pages: 343-357.

Weeks Jr, R. D., & Holtzer, T. O. 2000. Habitat and season in structuring ground-dwelling spider (Araneae) communities in a shortgrass steppe ecosystem. *Environmental Entomology*. Volume 29(6), pages: 1164-1172.

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

Wikimedia. 2018. Διαθέσιμο online [https://species.wikimedia.org/wiki/File:Ocypus_olens_\(O.Mueller,_1764\).png](https://species.wikimedia.org/wiki/File:Ocypus_olens_(O.Mueller,_1764).png). Τελευταία πρόσβαση 20/11/2021.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Wikimedia. **2020.** Διαθέσιμο online
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oryzaephilus_surinamensis_%28Linn%C3%A9,_1758%29_%2814438947353%29.png. Τελευταία πρόσβαση 20/11/2021.

William Agosta, C. 1992. Chemical Communication. The Language of Pheromones. Scientific American Library.

Wilson, E. O. 2003. Pheidole in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus. Harvard University Press. Volume 1.

Wolff, M., & Kosmann, C. 2016. Families Calliphoridae and Mesembrinellidae. Zootaxa. Volume 4122(1), pages: 856-875.

Yeates, D. K., Wiegmann, B. M., Courtney, G. W., Meier, R., Lambkin, C., & Pape, T. 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: two decades of progress and prospects. Zootaxa. Volume 1668(1), pages 565-590.

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.

6.2 Ελληνική Βιβλιογραφία

Ανδρεάδης, Σ. Σ., Ναβροζίδης, Ε. Ι., 2012. Ειδική Γεωργική Εντομολογία. Εκδόσεις City Publish, Θεσσαλονίκη.

Βασιλακάκης, Μ. Δ., 2016. Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη Θεσσαλονίκη.

Καρανδεινός, Μ.Γ. 2015. Ποσοτικές οικολογικές μέθοδοι. Από την θεωρία στην πράξη.

Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.

Κωβαίος, Δ.Σ. 2010. Ακαρολογία. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα, Σελίδα 224.

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, 2016. Διαθέσιμο online
<https://www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo-archive/selection/images/animalia/carabidae/tapinopterus-creticus>. Τελευταία πρόσβαση 20/10/2021.

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, 2016. Διαθέσιμο online

<https://www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo->

[archive/selection/images/animalia/coleoptera/tenebrionidae#prettyPhoto\[\]/11/](archive/selection/images/animalia/coleoptera/tenebrionidae#prettyPhoto[]/11/). Τελευταία πρόσβαση 25/05/2022.

Παναγόπουλος Χ.Γ., 2007. Ασθένειες Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου. Εκδόσεις Σταμούλη. Αθήνα. 4^η έκδοση. Σελίδες 303-346.

Περιφερειακό κέντρο προστασίας φυτών ποιοτικού & φυτοϋγειονομικού έλεγχου Ηρακλείου. 2021. Υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης & τροφίμων γενική Δ/νση τροφίμων Δ/νση ποιότητας & ασφάλειας τροφίμων.

Χρυσός Π., 2020. Καταγραφεί εδαφικής πανίδας σε ελαιώνα στο αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Πτυχιακή εργασία. Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο. Ηράκλειο Κρήτης.

Χρυσός Π., Ι. Σάγος και Δ. Κολλάρος. 2021. Παρακολούθηση πανίδας εδάφους σε δεντρόκηπο με εσπεριδοειδή της Κρήτης (poster – εικονογραφημένη παρουσίαση). 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικολογίας, Ιωάννινα, 14-17 Οκτωβρίου 2021.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Τα αποτελέσματα μετά από την στατιστική ανάλυση (ANOVA, post hoc tests) των αφθονότερων ομάδων που βρέθηκαν στην παρούσα μελέτη με την βοήθεια του πακέτου SPSS 20.

ANOVA

Acari

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30,111	2	15,056	,323	,725
Within Groups	2377,222	51	46,612		
Total	2407,333	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Acari

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	1,61111	2,27577	,760	-3,8826
		3,00	1,55556	2,27577	,774	-3,9381
	2,00	1,00	-1,61111	2,27577	,760	-7,1048
		3,00	-,05556	2,27577	1,000	-5,5492
	3,00	1,00	-1,55556	2,27577	,774	-7,0492
		2,00	,05556	2,27577	1,000	-5,4381
LSD	1,00	2,00	1,61111	2,27577	,482	-2,9577
		3,00	1,55556	2,27577	,497	-3,0132
	2,00	1,00	-1,61111	2,27577	,482	-6,1799
		3,00	-,05556	2,27577	,981	-4,6244

3,00	1,00	-1,55556	2,27577	,497	-6,1244
	2,00	,05556	2,27577	,981	-4,5132

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Acari

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	7,1048
		3,00	7,0492
	2,00	1,00	3,8826
		3,00	5,4381
	3,00	1,00	3,9381
		2,00	5,5492
LSD	1,00	2,00	6,1799
		3,00	6,1244
	2,00	1,00	2,9577
		3,00	4,5132
	3,00	1,00	3,0132
		2,00	4,6244

Homogeneous Subsets

Acari

Traps	N	Subset for alpha = 0.05
		1
2,00	18	7,0000
3,00	18	7,0556
1,00	18	8,6111
Sig.		,760

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

	2,00	18	7,0000
Duncan ^a	3,00	18	7,0556
	1,00	18	8,6111
	Sig.		,510

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για την τάξη Acari, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.725$).

ANOVA

Araneae

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47,444	2	23,722	,116	,891
Within Groups	10455,389	51	205,008		
Total	10502,833	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Araneae

(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
1,00	2,00	2,27778	4,77270	,882	-9,2434
	3,00	1,38889	4,77270	,954	-10,1323
2,00	1,00	-2,27778	4,77270	,882	-13,7990
	3,00	-,88889	4,77270	,981	-12,4101

LSD	3,00	1,00	-1,38889	4,77270	,954	-12,9101
		2,00	,88889	4,77270	,981	-10,6323
	1,00	2,00	2,27778	4,77270	,635	-7,3038
		3,00	1,38889	4,77270	,772	-8,1927
	2,00	1,00	-2,27778	4,77270	,635	-11,8594
		3,00	-,88889	4,77270	,853	-10,4705
	3,00	1,00	-1,38889	4,77270	,772	-10,9705
		2,00	,88889	4,77270	,853	-8,6927

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Araneae

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval	
			Upper Bound	
Tukey HSD	1,00	2,00	13,7990	
		3,00	12,9101	
	2,00	1,00	9,2434	
		3,00	10,6323	
	3,00	1,00	10,1323	
		2,00	12,4101	
LSD	1,00	2,00	11,8594	
		3,00	10,9705	
	2,00	1,00	7,3038	
		3,00	8,6927	
	3,00	1,00	8,1927	
		2,00	10,4705	

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Homogeneous Subsets

Araneae			
	Traps	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	2,00	18	10,8889
	3,00	18	11,7778
	1,00	18	13,1667
	Sig.		,882
Duncan ^a	2,00	18	10,8889
	3,00	18	11,7778
	1,00	18	13,1667
	Sig.		,657

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για την τάξη Araneae, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0,891$).

ANOVA

Opiliones					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	762,111	2	381,056	2,405	,100
Within Groups	8080,722	51	158,446		
Total	8842,833	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Opiliones

(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	
Tukey HSD	1,00	2,00	-1,05556	4,19584	,966	-11,1842
		3,00	-8,44444	4,19584	,119	-18,5731
	2,00	1,00	1,05556	4,19584	,966	-9,0731
		3,00	-7,38889	4,19584	,193	-17,5176
	3,00	1,00	8,44444	4,19584	,119	-1,6842
		2,00	7,38889	4,19584	,193	-2,7398
LSD	1,00	2,00	-1,05556	4,19584	,802	-9,4791
		3,00	-8,44444*	4,19584	,049	-16,8679
	2,00	1,00	1,05556	4,19584	,802	-7,3679
		3,00	-7,38889	4,19584	,084	-15,8124
	3,00	1,00	8,44444*	4,19584	,049	,0209
		2,00	7,38889	4,19584	,084	-1,0346

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Opiliones

(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval	
		Upper Bound	
Tukey HSD	1,00	2,00	9,0731
		3,00	1,6842
	2,00	1,00	11,1842
		3,00	2,7398
	3,00	1,00	18,5731
		2,00	17,5176
LSD	1,00	2,00	7,3679
		3,00	-,0209*

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

	2,00	1,00	9,4791
		3,00	1,0346
	3,00	1,00	16,8679*
		2,00	15,8124

Homogeneous Subsets

Opiliones			
	Traps	N	Subset for alpha =
			0.05
			1
Tukey HSD ^a	1,00	18	10,4444
	2,00	18	11,5000
	3,00	18	18,8889
	Sig.		,119
Duncan ^a	1,00	18	10,4444
	2,00	18	11,5000
	3,00	18	18,8889
	Sig.		,062

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για την τάξη Opiliones, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0,100$).

ANOVA

Coleoptera					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	606,815	2	303,407	,855	,431
Within Groups	18092,611	51	354,757		
Total	18699,426	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Coleoptera

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	,00000	6,27833	1,000	-15,1558
		3,00	7,11111	6,27833	,499	-22,2669
	2,00	1,00	,00000	6,27833	1,000	-15,1558
		3,00	7,11111	6,27833	,499	-22,2669
	3,00	1,00	7,11111	6,27833	,499	-8,0447
		2,00	7,11111	6,27833	,499	-8,0447
LSD	1,00	2,00	,00000	6,27833	1,000	-12,6043
		3,00	7,11111	6,27833	,263	-19,7154
	2,00	1,00	,00000	6,27833	1,000	-12,6043
		3,00	7,11111	6,27833	,263	-19,7154
	3,00	1,00	7,11111	6,27833	,263	-5,4932
		2,00	7,11111	6,27833	,263	-5,4932

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Coleoptera

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	15,1558
		3,00	8,0447
	2,00	1,00	15,1558
		3,00	8,0447
	3,00	1,00	22,2669
		2,00	22,2669
LSD	1,00	2,00	12,6043
		3,00	5,4932

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

	2,00	1,00	12,6043
		3,00	5,4932
	3,00	1,00	19,7154
		2,00	19,7154

Homogeneous Subsets

Coleoptera

	Traps	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	1,00	18	13,1667
	2,00	18	13,1667
	3,00	18	20,2778
	Sig.		,499
Duncan ^a	1,00	18	13,1667
	2,00	18	13,1667
	3,00	18	20,2778
	Sig.		,292

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για την τάξη Coleoptera, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.431$).

ANOVA

Tapinopterus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	310,259	2	155,130	,531	,591
Within Groups	14898,056	51	292,119		

Total	15208,315	53		
-------	-----------	----	--	--

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tapinopterus

(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	
Tukey HSD	1,00	2,00	4,00000	5,69716	,763	-17,7528
		3,00	5,72222	5,69716	,578	-19,4751
	2,00	1,00	4,00000	5,69716	,763	-9,7528
		3,00	1,72222	5,69716	,951	-15,4751
	3,00	1,00	5,72222	5,69716	,578	-8,0306
		2,00	1,72222	5,69716	,951	-12,0306

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tapinopterus

(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval	
		Upper Bound	
Tukey HSD	1,00	2,00	9,7528
		3,00	8,0306
	2,00	1,00	17,7528
		3,00	12,0306
	3,00	1,00	19,4751
		2,00	15,4751

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Homogeneous Subsets

Tapinopterus			
Traps	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Tukey HSD ^a	1,00	18	9,1111
	2,00	18	13,1111
	3,00	18	14,8333
	Sig.		,578
Duncan ^a	1,00	18	9,1111
	2,00	18	13,1111
	3,00	18	14,8333
	Sig.		,350

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για το είδος *Tapinopterus creticus*, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.591$).

ANOVA

Staphilinidae					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1281,000	2	640,500	1,086	,345
Within Groups	30089,833	51	589,997		
Total	31370,833	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Staphilinidae

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-3,00000	8,09662	,927	-22,5451
		3,00	11,50000	8,09662	,338	-31,0451
	2,00	1,00	3,00000	8,09662	,927	-16,5451
		3,00	-8,50000	8,09662	,549	-28,0451
	3,00	1,00	11,50000	8,09662	,338	-8,0451
		2,00	8,50000	8,09662	,549	-11,0451

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Staphilinidae

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	16,5451
		3,00	8,0451
	2,00	1,00	22,5451
		3,00	11,0451
	3,00	1,00	31,0451
		2,00	28,0451

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Homogeneous Subsets

Staphilinidae			
	Traps	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	1,00	18	6,2222
	2,00	18	9,2222
	3,00	18	17,7222
	Sig.		,338
Duncan ^a	1,00	18	6,2222
	2,00	18	9,2222
	3,00	18	17,7222
	Sig.		,186

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για την οικογένεια Staphilinidae, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.345$).

ANOVA

Ocypus

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	92,667	2	46,333	,148	,864
Within Groups	2810,250	9	312,250		
Total	2902,917	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ocypus

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	5,00000	12,49500	,916	-39,8861
		3,00	6,50000	12,49500	,864	-41,3861
	2,00	1,00	5,00000	12,49500	,916	-29,8861
		3,00	1,50000	12,49500	,992	-36,3861
	3,00	1,00	6,50000	12,49500	,864	-28,3861
		2,00	1,50000	12,49500	,992	-33,3861
LSD	1,00	2,00	5,00000	12,49500	,698	-33,2657
		3,00	-6,50000	12,49500	,615	-34,7657
	2,00	1,00	5,00000	12,49500	,698	-23,2657
		3,00	-1,50000	12,49500	,907	-29,7657
	3,00	1,00	6,50000	12,49500	,615	-21,7657
		2,00	1,50000	12,49500	,907	-26,7657

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ocypus

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	29,8861
		3,00	28,3861
	2,00	1,00	39,8861
		3,00	33,3861
	3,00	1,00	41,3861
LSD	1,00	2,00	36,3861
		2,00	23,2657

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

		3,00	21,7657
		1,00	33,2657
2,00		3,00	26,7657
		1,00	34,7657
3,00		2,00	29,7657

Homogeneous Subsets

Ocypus			
Traps	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Tukey HSD ^a	1,00	4	11,7500
	2,00	4	16,7500
	3,00	4	18,2500
	Sig.		,864
Duncan ^a	1,00	4	11,7500
	2,00	4	16,7500
	3,00	4	18,2500
	Sig.		,631

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για το είδος *Ocypus olens*, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.864$).

ANOVA

Pseudocypus					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17,148	2	8,574	,076	,927
Within Groups	5751,667	51	112,778		
Total	5768,815	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Pseudocypus

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-1,22222	3,53990	,936	-9,7675
		3,00	-1,16667	3,53990	,942	-9,7119
	2,00	1,00	1,22222	3,53990	,936	-7,3230
		3,00	,05556	3,53990	1,000	-8,4897
	3,00	1,00	1,16667	3,53990	,942	-7,3786
		2,00	-,05556	3,53990	1,000	-8,6008
LSD	1,00	2,00	-1,22222	3,53990	,731	-8,3289
		3,00	-1,16667	3,53990	,743	-8,2733
	2,00	1,00	1,22222	3,53990	,731	-5,8844
		3,00	,05556	3,53990	,988	-7,0511
	3,00	1,00	1,16667	3,53990	,743	-5,9400
		2,00	-,05556	3,53990	,988	-7,1622

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Pseudocypus

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	7,3230
		3,00	7,3786
	2,00	1,00	9,7675
		3,00	8,6008
	3,00	1,00	9,7119
		2,00	8,4897
LSD	1,00	2,00	5,8844
		3,00	5,9400

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

	1,00	8,3289
2,00	3,00	7,1622
	1,00	8,2733
3,00	2,00	7,0511

Homogeneous Subsets

Pseudocypus		
Traps	N	Subset for alpha =
		0.05
		1
Tukey HSD ^a	1,00	6,0556
	3,00	7,2222
	2,00	7,2778
	Sig.	,936
Duncan ^a	1,00	6,0556
	3,00	7,2222
	2,00	7,2778
	Sig.	,748

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για το είδος *Ocyrops (Pseudocypus) mus*, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.927$).

ANOVA

Dictyoptera

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3838,370	2	1919,185	3,346	,043
Within Groups	29252,889	51	573,586		
Total	33091,259	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Dictyoptera

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-2,77778	7,98322	,936	-22,0491
		3,00	-19,11111	7,98322	,052	-38,3824
	2,00	1,00	2,77778	7,98322	,936	-16,4935
		3,00	-16,33333	7,98322	,112	-35,6047
	3,00	1,00	19,11111	7,98322	,052	,1602
		2,00	16,33333	7,98322	,112	-2,9380

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Dictyoptera

	(I) Pagides	(J) Pagides	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	16,4935
		3,00	,1602

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

		1,00	22,0491
2,00		3,00	2,9380
	3,00	1,00	38,3824
		2,00	35,6047

Homogeneous Subsets

Dictyoptera

Traps	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey HSD ^a	1,00	18	1,0000
	2,00	18	3,7778
	3,00	18	20,111
	Sig.		,052
Duncan ^a	1,00	18	1,0000
	2,00	18	3,7778
	3,00	18	20,1111
	Sig.		,729

Μετά από την στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για την τάξη Dictyoptera, αφού το p είναι μικρότερο του 0,05 ($p=0,043$).

ANOVA

Diplopoda

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12,704	2	6,352	,021	,979
Within Groups	15408,722	51	302,132		

Total	15421,426	53			
-------	-----------	----	--	--	--

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diplopoda

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-,38889	5,79398	,998	-14,3754
		3,00	,77778	5,79398	,990	-13,2088
	2,00	1,00	,38889	5,79398	,998	-13,5977
		3,00	1,16667	5,79398	,978	-12,8199
	3,00	1,00	-,77778	5,79398	,990	-14,7643
		2,00	-1,16667	5,79398	,978	-15,1532
LSD	1,00	2,00	-,38889	5,79398	,947	-12,0208
		3,00	,77778	5,79398	,894	-10,8541
	2,00	1,00	,38889	5,79398	,947	-11,2430
		3,00	1,16667	5,79398	,841	-10,4652
	3,00	1,00	-,77778	5,79398	,894	-12,4097
		2,00	-1,16667	5,79398	,841	-12,7986

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diplopoda

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	13,5977
		3,00	14,7643
	2,00	1,00	14,3754
		3,00	15,1532
	3,00	1,00	13,2088

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

		2,00	12,8199
		2,00	11,2430
	1,00	3,00	12,4097
LSD	2,00	1,00	12,0208
		3,00	12,7986
		1,00	10,8541
	3,00	2,00	10,4652

Homogeneous Subsets

Diplopoda

Traps	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
	3,00	18	8,8889
Tukey HSD ^a	1,00	18	9,6667
	2,00	18	10,0556
	Sig.		,978
	3,00	18	8,8889
Duncan ^a	1,00	18	9,6667
	2,00	18	10,0556
	Sig.		,851

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για τα Diplopoda, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.979$).

ANOVA

Diptera_all

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78,111	2	39,056	,661	,521
Within Groups	3015,222	51	59,122		
Total	3093,333	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diptera_all

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-1,94444	2,56303	,730	-8,1315	4,2427
		3,00	,94444	2,56303	,928	-5,2427	3,2982
	2,00	1,00	1,94444	2,56303	,730	-4,2427	0,3538
		3,00	2,88889	2,56303	,502	-3,2982	0,6105
	3,00	1,00	-,94444	2,56303	,928	-7,1315	5,2427
		2,00	-2,88889	2,56303	,502	-9,0760	3,2982
LSD	1,00	2,00	-1,94444	2,56303	,452	-7,0899	3,2010
		3,00	,94444	2,56303	,714	-4,2010	6,3130
	2,00	1,00	1,94444	2,56303	,452	-3,2010	6,3130
		3,00	2,88889	2,56303	,265	-2,2566	8,0344
	3,00	1,00	-,94444	2,56303	,714	-6,0899	4,2010
		2,00	-2,88889	2,56303	,265	-8,0344	2,2566

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Diptera_all

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	4,2427
		3,00	7,1315
	2,00	1,00	8,1315
		3,00	9,0760
	3,00	1,00	5,2427
		2,00	3,2982
LSD	1,00	2,00	3,2010
		3,00	6,0899
	2,00	1,00	7,0899
		3,00	8,0344
	3,00	1,00	4,2010
		2,00	2,2566

Homogeneous Subsets

Diptera_all

	Traps	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	3,00	18	9,5000
	1,00	18	10,4444
	2,00	18	12,3889
	Sig.		,502
Duncan ^a	3,00	18	9,5000
	1,00	18	10,4444
	2,00	18	12,3889
	Sig.		,294

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για την τάξη Diptera, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.521$).

ANOVA

Formicidae

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33331019,404	2	16665509,702	3,882	,027
Within Groups	231818366,316	54	4292932,710		
Total	265149385,719	56			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Formicidae

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	,21053	672,22589	1,000	-1619,8431
		3,00	-1622,05263*	672,22589	,050	-3242,1062
	2,00	1,00	-,21053	672,22589	1,000	-1620,2641
		3,00	-1622,26316*	672,22589	,050	-3242,3168
	3,00	1,00	1622,05263*	672,22589	,050	1,9990
		2,00	1622,26316*	672,22589	,050	2,2096
Scheffe	1,00	2,00	,21053	672,22589	1,000	-1691,9427
		3,00	-1622,05263	672,22589	,063	-3314,2058
	2,00	1,00	-,21053	672,22589	1,000	-1692,3637
		3,00	-1622,26316	672,22589	,063	-3314,4164
	3,00	1,00	1622,05263	672,22589	,063	-70,1006
		2,00	1622,26316	672,22589	,063	-69,8900
LSD	1,00	2,00	,21053	672,22589	1,000	-1347,5212

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

	3,00	-1622,05263*	672,22589	,019	-2969,7844
2,00	1,00	-,21053	672,22589	1,000	-1347,9423
	3,00	-1622,26316*	672,22589	,019	-2969,9949
3,00	1,00	1622,05263*	672,22589	,019	274,3209
	2,00	1622,26316*	672,22589	,019	274,5314

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Formicidae

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval	
			Upper Bound	
Tukey HSD	1,00	2,00	1620,2641	
		3,00	-1,9990*	
	2,00	1,00	1619,8431	
		3,00	-2,2096*	
	3,00	1,00	3242,1062*	
		2,00	3242,3168*	
Scheffe	1,00	2,00	1692,3637	
		3,00	70,1006	
	2,00	1,00	1691,9427	
		3,00	69,8900	
	3,00	1,00	3314,2058	
		2,00	3314,4164	
LSD	1,00	2,00	1347,9423	
		3,00	-274,3209*	
	2,00	1,00	1347,5212	
		3,00	-274,5314*	
	3,00	1,00	2969,7844*	
		2,00	2969,9949*	

Homogeneous Subsets

Formicidae				
	Traps	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	2,00	19	50,1053	
	1,00	19	50,3158	
	3,00	19		1672,3684
	Sig.		1,000	1,000
Duncan ^a	2,00	19	50,1053	
	1,00	19	50,3158	
	3,00	19		1672,3684
	Sig.		1,000	1,000
Scheffe ^a	2,00	19	50,1053	
	1,00	19	50,3158	
	3,00	19	1672,3684	
	Sig.		,063	

Μετά από την στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, αφού το p είναι μικρότερο του 0,05 ($p= 0,027$). Επιπλέον υπάρχει διαφορά ανάμεσα στα τρεις μεταχειρίσεις με την τρίτη (ζωικό δόλωμα) μεταχείριση να είναι στατιστικά διαφορετική από τις άλλες δύο (μάρτυρας και φυτικό δόλωμα).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

ANOVA

Isopoda

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	90,259	2	45,130	,117	,889
Within Groups	19609,611	51	384,502		
Total	19699,870	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Isopoda

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-3,16667	6,53624	,879	-18,9450
		3,00	-1,55556	6,53624	,969	-17,3339
	2,00	1,00	3,16667	6,53624	,879	-12,6117
		3,00	1,61111	6,53624	,967	-14,1672
	3,00	1,00	1,55556	6,53624	,969	-14,2228
		2,00	-1,61111	6,53624	,967	-17,3895
LSD	1,00	2,00	-3,16667	6,53624	,630	-16,2887
		3,00	-1,55556	6,53624	,813	-14,6776
	2,00	1,00	3,16667	6,53624	,630	-9,9554
		3,00	1,61111	6,53624	,806	-11,5109
	3,00	1,00	1,55556	6,53624	,813	-11,5665
		2,00	-1,61111	6,53624	,806	-14,7332

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Isopoda

		(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
				Upper Bound
Tukey HSD		1,00	2,00	12,6117
			3,00	14,2228
		2,00	1,00	18,9450
			3,00	17,3895
		3,00	1,00	17,3339
			2,00	14,1672
LSD		1,00	2,00	9,9554
			3,00	11,5665
		2,00	1,00	16,2887
			3,00	14,7332
		3,00	1,00	14,6776
			2,00	11,5109

Homogeneous Subsets

Isopoda

		Traps	N	Subset for alpha = 0.05
		1		
Tukey HSD ^a		1,00	18	5,6667
		3,00	18	7,2222
		2,00	18	8,8333
		Sig.		,879
Duncan ^a		1,00	18	5,6667
		3,00	18	7,2222
		2,00	18	8,8333
		Sig.		,652

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για τα Isopoda, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.889$).

ANOVA

Armadillidiidae

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	167,593	2	83,796	,076	,927
Within Groups	56184,500	51	1101,657		
Total	56352,093	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Armadillidiidae

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	1,11111	11,06374	,994	-25,5965
		3,00	-3,05556	11,06374	,959	-29,7632
	2,00	1,00	-1,11111	11,06374	,994	-27,8188
		3,00	-4,16667	11,06374	,925	-30,8743
	3,00	1,00	3,05556	11,06374	,959	-23,6521
		2,00	4,16667	11,06374	,925	-22,5410
LSD	1,00	2,00	1,11111	11,06374	,920	-21,1003
		3,00	-3,05556	11,06374	,784	-25,2669
	2,00	1,00	-1,11111	11,06374	,920	-23,3225
		3,00	-4,16667	11,06374	,708	-26,3780
	3,00	1,00	3,05556	11,06374	,784	-19,1558
		2,00	4,16667	11,06374	,708	-18,0447

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Armadillidiidae

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	27,8188
		3,00	23,6521
	2,00	1,00	25,5965
		3,00	22,5410
	3,00	1,00	29,7632
		2,00	30,8743
LSD	1,00	2,00	23,3225
		3,00	19,1558
	2,00	1,00	21,1003
		3,00	18,0447
	3,00	1,00	25,2669
		2,00	26,3780

Homogeneous Subsets

Armadillidiidae

	Traps	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	2,00	18	20,1111
	1,00	18	21,2222
	3,00	18	24,2778
	Sig.		,925
Duncan ^a	2,00	18	20,1111
	1,00	18	21,2222
	3,00	18	24,2778
	Sig.		,726

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά για τα Armadillidiidae, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.927$).

ANOVA

Slugs					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	36529,926	2	18264,963	2,728	,075
Within Groups	341470,611	51	6695,502		
Total	378000,537	53			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Slugs

	(I) Traps	(J) Traps	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	-47,88889	27,27535	,195	-113,7310
		3,00	-60,33333	27,27535	,079	-126,1755
	2,00	1,00	47,88889	27,27535	,195	-17,9532
		3,00	-12,44444	27,27535	,892	-78,2866
	3,00	1,00	60,33333	27,27535	,079	-5,5088
		2,00	12,44444	27,27535	,892	-53,3977

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Slugs

	(I) Traps	(J) Traps	95% Confidence Interval
			Upper Bound
Tukey HSD	1,00	2,00	17,9532
		3,00	5,5088
	2,00	1,00	113,7310
		3,00	53,3977
	3,00	1,00	126,1755
		2,00	78,2866

Homogeneous Subsets

Slugs

	Traps	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	1,00	18	12,8333	
	2,00	18	60,7222	
	3,00	18	73,1667	
	Sig.			,079
Duncan ^a	1,00	18	12,8333	
	2,00	18	60,7222	60,7222
	3,00	18		73,1667
	Sig.		,085	,650

Μετά από την στατιστική ανάλυση δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά, αφού το p είναι μεγαλύτερο του 0,05 ($p > 0.075$). Ωστόσο κατά Duncan, υπάρχει στατιστικά διαφορά ανάμεσα στην τρίτη μεταχείριση (ζωικό δόλωμα) από τις άλλες δύο μεταχειρίσεις (μάρτυρας και φυτικό δόλωμα).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Το είδος *Tapinopterus creticus* με τις μετρήσεις υγρού και ξηρού βάρους και μέτρηση μήκους. Η μέθοδος στηρίχτηκε στην αρχή του Αρχιμήδη.

ΕΙΔΟΣ *Tapinopterus creticus*

Μήκος (mm)	Υγρό Βάρος (g)	Ξηρό βάρος (g)
17,8	0,25	0,1
16,2	0,21	0,08
18,5	0,26	0,11
17,3	0,22	0,11
19	0,28	0,12
17,3	0,23	0,09
17,5	0,24	0,11
16,7	0,18	0,09
16,9	0,2	0,08
17,7	0,24	0,1

Φύλλο Excel με τα taxa του οπωρόνα 1, 2 κατά την δειγματοληψία 09-11/11/20- 13/11/20.

FIELD CODE	Αγροτεμάχιο 1			Ημερο- μηνία	09- 11/11/20- 13/11/20	trap1.6 (Z)	SUM
	trap1.1(M)	trap1.2 (F)	trap1.3 (Z)				
Acarina							0
Araneae		1					1
<i>Dysdera crocata</i>							0
Opiliones			1				1
Pseudoscorpiones							0
Coleoptera (άλλα)							0
Coleoptera (Larvae)							0
Carabidae							0
<i>Tapinopterus creticus</i>	1	1	2		4	1	9
Catopidae							0
Cucujidae							0
Curculionidae							0
Latridiidae							0
Melyridae							0
Nitidulidae							0
<i>Omosita discoidea</i>							0
Ptinidae							0
Scarabaeidae							0
Silvanidae							0
<i>Oryzaephilus sp.</i>				1			1
Staphylinidae	1						1
<i>Ocypus olens</i>		1	3	1	2		7
<i>Pseudocypus mus</i>		1					1
Tenebrionidae							0
Trogidae							0
Collembola							0
Entomobryomorpha	5	7	4	9	2		27
Poduridae	2		2		2		6
Sminthuridae	1	43	12	5	1		62
Chilopoda							0
Scolopendromorpha							0
Diplopoda		2		1		1	4
Dermaptera							0
Dictyoptera (nymph)		1					1
Dictyoptera (adult)							0
<i>Ectobius sp.</i>							0
<i>Loboptera sp.</i>							0
Diptera							0
Diptera (Brachycera)		2			1	1	4

Diptera (Nematocera)							0
Calliphoridae							0
Drosophilidae					1		1
Muscidae							0
Phoridae							0
Tephritidae							0
Embioptera			1		1	1	3
Hemipt./Heteropt.							0
Pentatomidae							0
Hemipt./Homopt.							0
Cicadellidae							0
Aphidoidea							0
Hymenoptera (άλλα)							0
<i>Apis mellifera</i>							0
Vespidae							0
Formicidae							0
<i>Aphaenogaster sp.</i>							0
<i>Camponotus sp.</i>	1			1		4	6
<i>Pheidole sp.</i>							0
Isopoda							0
Armadillidiidae	1	9	4	5	1	6	26
Porcellionidae		7		8		6	21
Larvae		1		1		1	3
Lepidoptera							0
Lepidoptera (Larvae)			1				1
Lumbriculida	3	2	1	2			8
Mammals							0
Mecoptera							0
Mecoptera (Larvae)							0
Mollusca						2	2
Reptiles							0
Slugs	10	17	27	5	10	26	95
Orthoptera (άλλα)							0
<i>Arachnocephalus vestitus</i>							0
Polyxenida							0
Psocoptera							0
Thysanoptera		1	1		1		3
Thysanura							0
ΣΥΝΟΛΟ	25	96	58	40	26	49	294

Φύλλο Excel με τα taxa του οπωρώνα 2 κατά την δειγματοληψία 09-11/11/20- 13/11/20.

FIELD CODE	Αγροτεμάχιο 2				Ημερομηνία	09-11/11/20- 13/11/20	
	trap2.1 (M)	trap2.2 (F)	trap2.3 (Z)	trap2.4 (M)		trap2.5 (F)	trap2.6 (Z)
Acarina	1		1				2
Araneae	1	1	2	3	5	1	13
<i>Dysdera crocata</i>					1		1
Opiliones	1					2	3
Pseudoscorpiones		1	1			1	3
Coleoptera (άλλα)							0
Coleoptera (Larvae)							0
Carabidae							0
<i>Tapinopterus creticus</i>			6		3	3	12
Catopidae			1			1	2
Cucujidae							0
Curculionidae							0
Latridiidae							0
Melyridae							0
Nitidulidae		1	1	10	3	6	21
<i>Omosita discoidea</i>							0
Ptinidae							0
Scarabaeidae							0
Silvanidae							0
<i>Oryzaephilus sp.</i>							0
Staphylinidae	1	1		2	2	5	11
<i>Ocypus olens</i>		5	6	7	6	5	29
<i>Pseudocypus mus</i>				2	1	2	5
Tenebrionidae							0
Trogidae							0
Collembola							0
Entomobryomorpha	1	11	10	7	3	6	38
Poduridae							0
Sminthuridae		6	15	53	4	9	87
Chilopoda				1			1
Scolopendromorpha							0
Diplopoda		2	1		2		5
Dermaptera							0
Dictyoptera (nymph)			1		1	2	4
Dictyoptera (adult)						9	9
<i>Ectobius sp.</i>							0
<i>Loboptera sp.</i>		1			2		3
Diptera							0
Diptera (Brachycera)		1	1	1			3

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Diptera (Nematocera)	1		1	1		1	4
Calliphoridae							0
Drosophilidae							0
Muscidae							0
Phoridae							0
Tephritidae		1	1				2
Embioptera							0
Hemipt./Heteropt.							0
Pentatomidae							0
Hemipt./Homopt.							0
Cicadellidae							0
Aphidoidea							0
Hymenoptera (άλλα)							0
<i>Apis mellifera</i>							0
Vespidae							0
Formicidae							0
<i>Aphaenogaster sp.</i>						1	1
<i>Camponotus sp.</i>			5	1	1	1	8
<i>Pheidole sp.</i>			2	1	2	1	6
Isopoda							0
Armadillidiidae	1	10	9	15	8	17	60
Porcellionidae		28	2		34	16	80
Larvae			1	1			2
Lepidoptera							0
Lepidoptera (Larvae)							0
Lumbriculida							0
Mammals							0
Mecoptera					1		1
Mecoptera (Larvae)		1				6	7
Mollusca					1		1
Reptiles							0
Slugs		5	16	3	10	25	59
Orthoptera (άλλα)							0
<i>Arachnocephalus vestitus</i>							0
Polyxenida							0
Psocoptera							0
Thysanoptera							0
Thysanura			1			2	3
ΣΥΝΟΛΟ	7	75	84	108	90	122	486