



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΡΙΩΝ ΥΓΡΩΝ ΠΑΓΙΔΕΥΣΗΣ ΕΔΑΦΙΚΩΝ
ΖΩΩΝ ΣΕ ΠΑΓΙΔΕΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ.**



Ζωή Λιαντράκη

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Κολλάρος Δημήτρης

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2011

Αφιερωμένη στην αδερφή μου...

Πρόλογος

Με την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω πολλούς ανθρώπους που συνέβαλαν με τον τρόπο τους στην πραγματοποίησή της. Κατ' αρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Δημήτριο Κολλάρο, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με αυτό το θέμα, για την άριστη συνεργασία που είχαμε όλα αυτά τα χρόνια σε όλες τις εργασίες που κάναμε μαζί, για τις επιστημονικές εμπειρίες τις οποίες μου έδωσε, την τεχνογνωσία καθώς και την ανεκτίμητη βοήθειά του τόσο στο πειραματικό, όσο και στο θεωρητικό μέρος της παρούσας εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου Κρήτης των Δρ. Απόστολο Τριχά για τις γνώσεις που μου μεταδίδει πάνω στην εντομολογία και κυρίως στα Κολεόπτερα και για την βοήθεια του τόσο στην εύρεση βιβλιογραφίας για αυτά, όσο και για το φωτογραφικό υλικό το οποίο μου παρείχε και την Μίνα Τρικάλη για την πολύτιμη βοήθεια της στην εύρεση βιβλιογραφικού υλικού για τα αρθρόποδα.

Οι γονείς μου και η αδερφή μου είναι ακόμα κάποια από τα άτομα που θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ για την στήριξη τους όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου και για το γεγονός ότι πάντα θα υπάρχουν για' μένα.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω το πέμπτο μέλος της οικογένειάς μου την Μαριάνθη Παγουλάτου για όλα αυτά που παρέα έχουμε ζήσει όλα αυτά τα χρόνια, τον Μηνά Ιακωβίδη για την βοήθεια του και όλους μου τους φίλους που είναι πολύτιμο αγαθό στη ζωή μου.

Τέλος θέλω να πω πολλά ευχαριστώ στον Γιάννη Τζόκα για την βοήθεια που μου προσέφερε όλο αυτό το διάστημα για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, τόσο για την πτυχιακή όσο και την παρουσίαση του συνεδρίου και που με βοηθά και με στηρίζει με κάθε τρόπο όλα αυτά τα χρόνια που είναι στην ζωή μου και είναι πάντα δίπλα μου σε όλα και τον ευγνωμονώ για αυτό...

Με εκτίμηση,
Ζωή Λιαντράκη.

Περίληψη

Η έρευνα, η οποία παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, έχει ως σκοπό την συγκριτική μελέτη τριών διαφορετικών υγρών παγίδευσης, εδαφικών ζώων σε παγίδες παρεμβολής εδάφους (pitfall traps). Το πεδίο που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση του πειράματος είναι ο αγρός της Οικολογίας που βρίσκεται, στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου, για το διάστημα από 19/01/2011 έως και 23/03/2011. Τα τρία υγρά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κορεσμένο διάλυμα NaCl (αλατόνερο), γλυκόλη και αραιό διάλυμα οξικού οξέος (κοινό ξύδι οξύτητας 6^ο).

Τα υγρά συγκρίθηκαν τόσο ως προς τις συνολικές συλλήψεις, όσο και ως προς τις επιμέρους συλλήψεις των αφθονότερων ζωικών ομάδων. Εξετάστηκαν επίσης οι επιδράσεις ορισμένων αβιοτικών παραγόντων, όπως θερμοκρασία, σχετική υγρασία, πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία και τέλος βροχόπτωση.

Στο κεφάλαιο της εισαγωγής γίνεται μια βιβλιογραφική περιγραφή των taxa που συνελήφθησαν, όλο αυτό το διάστημα. Στο τέλος αυτής της εργασίας εμπεριέχεται παράρτημα με τους αναλυτικούς πίνακες και των 27 δειγματοληψιών, καθώς και την σχετική εργασία όπως υποβλήθηκε και παρουσιάστηκε στο 14ο Πανελλήνιο Εντομολογικό συνέδριο που πραγματοποιήθηκε στο Ναύπλιο τον Οκτώβρη του 2011.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
1. Εδαφική πανίδα.....	7
1.1. Αραχνίδια.....	7
1.1.1. Acarina.....	7
1.1.2. Araneae.....	7
1.1.3. Opiliones.....	9
1.1.4. Pseudoscorpiones.....	9
1.2. Γαστερόποδα.....	10
1.2.1. Mollusca.....	10
1.3. Δακτυλιοσκώληκες.....	11
1.3.1. Oligochaeta.....	11
1.4. Ενδόγναθα.....	12
1.4.1. Collembola.....	12
1.4.2. Οικογένεια Sminthuridae.....	12
1.5. Έντομα.....	13
1.5.1. Coleoptera.....	13
1.5.2. Γένος <i>Carabus</i>	14
1.5.3. Diptera.....	15
1.5.4. Οικογένεια Formicidae.....	16
1.5.5. Hemiptera.....	16
1.5.6. Hymenoptera.....	18
1.5.7. Larvae (Προνύμφες).....	18
1.5.8. Lepidoptera.....	19
1.5.9. Orthoptera.....	19
1.5.10. Siphonaptera.....	20
1.5.11. Thysanoptera.....	21
1.5.12. Thysanura.....	21
1.6. Θηλαστικά.....	22
1.6.1. Ποντίκια.....	22
1.6.2. Μυγαλές.....	23
1.7. Καρκινοειδή.....	25
1.7.1. Chilopoda.....	25
1.7.2. Diplopoda.....	26
1.7.3. Isopoda.....	26
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	27
2.1. Παγίδες.....	28
2.2. Εξοπλισμός και μεθοδολογία στο εργαστήριο.....	29
2.3. Μέθοδοι επεξεργασίας και παρουσίασης των αποτελεσμάτων.....	30
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	32
3.1. Οι κυριότερες ζωικές ομάδες.....	33
3.2. Συλλήψεις ζώων ανάλογα με τα υγρά παγίδευσης και τις σειρές.....	33
3.3. Επίδραση αβιοτικών παραγόντων.....	50
3.4. Διαφορές στη Βιοποικιλότητα.....	68
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	79

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Εδαφική πανίδα

Κατά τη διάρκεια της έρευνας, συναντήσαμε πλήθος διαφορετικών ζωικών οργανισμών. Οι περισσότεροι από αυτούς ανήκαν στην εδαφόβια μεσοπανίδα, δηλαδή ήταν ζωικοί οργανισμοί με μέγεθος που κυμαινόταν από 0,2 mm έως 1 cm. Το μεγαλύτερο ποσοστό τους ήταν αρθρόποδα (έντομα, αραχνίδια, καρκινοειδή, κλπ), αλλά συναντήσαμε και πολλά μαλάκια και ορισμένα σπονδυλωτά (θηλαστικά).

Πιο συγκεκριμένα, από το φύλο των αρθροπόδων, ασχοληθήκαμε με τα εδαφόβια έντομα (απτερύγωτα και πτερυγωτά), τα αραχνίδια (αράχνες, ψευδοσκορπιοί, ακάρεα, φαλάγγια, κλπ), τα ενδόγναθα (κολλέμβολα) και τα καρκινοειδή (ισόποδα, χερσαία καρκινοειδή). Άλλα ασπόνδυλα που συνελήφθησαν περιλαμβάνουν τα μαλάκια (χερσαία γαστερόποδα) και τους δακτυλιοσκόληκες (ολιγόχαιτους).

1.1. Αραχνίδια

1.1.1. Acarina



Τα Ακάρεα είναι η πολυπληθέστερη σε είδη ομάδα Αραχνιδίων, αλλά σχεδόν όλα είναι πολύ μικρά και αδύνατο να ταξινομηθούν στο πεδίο εκτός από το επίπεδο υπόταξης. Σε αντίθεση με άλλα Αραχνίδια, έχουν πολλά μέλη τα οποία είναι παρασιτικά σε φυτά και ζώα και μερικά τα οποία είναι αποκλειστικά υδρόβια. Πολλά είναι πολύ επιζήμια για τον άνθρωπο και τις δραστηριότητές του. Τα Ακάρεα προκαλούν ζημιά σε καλλιέργειες και αποθηκευμένα προϊόντα. Τα τσιμπούρια είναι μυζητές αίματος και μέσω αυτών μπορούν να εξαπλωθούν ασθένειες. Το *Ixodes ricinus* είναι το τσιμπούρι που προκαλεί βλάβη σε βοοειδή και πρόβατα. Ενώ άλλα ακάρεα προξενούν ασθένειες στις μέλισσες. Οι προνύμφες του *I. ricinus* και άλλων τσιμπουριών της οικογένειας Ixodidae, έχουν μόνο τρία ζεύγη ποδιών (Jones, 1984).

1.1.2. Araneae

Σε αντίθεση με το πρόσωμα των άλλων Αραχνιδίων, εκείνο της αράχνης δεν είναι σε μεγάλο βαθμό συνδεδεμένο με το οπισθόσωμα, αλλά συνδέονται με ένα στενό μίσχο. Στις περισσότερες αράχνες υπάρχουν οκτώ μάτια σε δυο ή τρεις σειρές στο



μπροστινό μέρος του προσώματος. Κάποιες αράχνες έχουν έξι μάτια, ενώ άλλες μπορεί να έχουν τέσσερα, δυο, ή να μην έχουν κανένα. Οι ποδοπροσακτρίδες δεν είναι ποτέ οπλισμένες με δαγκάνες, αν και συχνά υπάρχει ένα μικρό νύχι. Οι ποδοπροσακτρίδες στα

αρσενικά διευρύνονται σε όργανα σύζευξης (Jones, 1984). Το σύνολο των διαφόρων αισθήσεων εμπλέκονται, σε διαφορετικούς βαθμούς, στο τελετουργικό ζευγαρώματος –οπτική επαφή, φερομόνες, δόνηση και αφή- και οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται διαφέρουν σε διαφορετικά είδη και είναι πολλές και διάφορες σε διαφορετικές οικογένειες.

Οι χηλικεραίες έχουν αγωγούς από δηλητηριώδεις αδένες με άνοιγμα στο άκρο αλλά από τις περιγραφόμενες 50.000 αράχνες, κάποια είδη είναι γνωστό ότι είναι δηλητηριώδη για τον άνθρωπο και μόνο ένα από αυτά περιγράφεται ως επιθετικό.

Παρουσιάζουν την μεγαλύτερη ποικιλία σε σχήματα, χρώματα και σε συμπεριφορά από όλα τα αραχνίδια. Όλες παράγουν μετάξι, αλλά κάποιες είναι ελεύθεροι κυνηγοί και χρησιμοποιούν το μετάξι τους για να κατασκευάσουν καταφύγια ή κελιά στα οποία περνούν είτε τη νύχτα είτε τη μέρα ή για να φτιάξουν σάκους αυγών. Το μετάξι εκκρίνεται από το πίσω μέρος των ζώων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «συρματόσχοινο» ασφαλείας για άλμα διαφυγής από αρπακτικά ζώα, ή ως μέσο μεταφοράς μέσω αέρα ή βλάστησης.



Οι περισσότερες αράχνες φτιάχνουν δίκτυα, τα οποία εμφανίζονται σε μια μεγάλη ποικιλία σχεδίων και χρησιμοποιούνται παθητικά για να πιάσουν εναέρια «πλαγκτόν» εντόμων. Το μετάξι μερικές φορές λαμβάνει μέρος στην ερωτοτροπία και στα τελετουργικά ζευγαρώματος και χρησιμοποιείται ευρέως ως προστατευτικό για τα αυγά. Οι σάκοι αυγών φτιάχνονται από διάφορες ποικιλίες μεταξιού,

σε πολλά διαφορετικά σχήματα και χρώματα. Τα νεαρά άτομα είναι μικροσκοπικές εκδοχές των γονέων τους, μάλλον παχουλά μικρά πλάσματα με κοντά πόδια (Jones, 1984).

Η έκδυση είναι απαραίτητη κάθε φορά που οι νεαρές αράχνες μεγαλώνουν, μη χωρώντας πια, στην σκληρή εξωτερική επιδερμίδα. Η μαλακή κοιλιά είναι συχνά

αρκετά διογκωμένη και πριν την έκδυση οι αράχνες σταματούν να τρέφονται. Η διαδικασία της έκδυσης καθιστά τις αράχνες ιδιαίτερα ευάλωτες. Κάποιες αράχνες συχνά πεθαίνουν κατά την διάρκεια της έκδυσης, είτε λόγω της αποτυχίας να εξάγουν τα πόδια τους ή από θήρευση σε αυτή την ευάλωτη φάση. Το χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών εκδύσεων μεγαλώνει, καθώς οι αράχνες αυξάνονται. Τα περισσότερα Ευρωπαϊκά είδη εκδύονται πέντε έως δέκα φορές (εξαρτάται από το μέγεθος). Τα θηλυκά των μακρόβιων ειδών μπορεί να συνεχίσουν να εκδύονται από καιρό σε καιρό, τα αρσενικά ποτέ (Roberts, 1995).

Οι περισσότερες αράχνες είναι μοναχικές, αλλά λίγα είδη από διαφορετικές οικογένειες είναι κοινωνικές, μοιραζόμενες ιστούς και θηράματα. Όλες είναι θηρευτικές και μπορούν να φάνε η μία την άλλη, ορισμένα είδη επίσης επιδίδονται στην πτωματοφαγία. Οι αράχνες είναι εξαιρετικά πολυάριθμες και πιθανόν παίζουν ένα χρήσιμο, αλλά όχι ζωτικής σημασίας ρόλο στην διατήρηση του πληθυσμού των εντόμων υπό έλεγχο (Jones, 1984).

1.1.3. Opiliones



Τα Φαλάγγια ή Opiliones, χαρακτηρίζονται από το μικρό σώμα με το πρόσωμα και το οπισθόσωμα γενικά ενωμένα και με δυο μεγάλα έμμισχα μάτια. Το πόδια συνήθως είναι πολύ λεπτά και μακριά, το δεύτερο ζευγάρι ποδιών είναι μακρότερο για να ελέγχει το έδαφος μπροστά, μερικά είδη που ζουν σε πεσμένα φύλλα έχουν κοντά πόδια και μικρότερα μάτια. Σε αντίθεση με άλλα Αραχνίδια δεν υπάρχει ερωτοτροπία και η γονιμοποίηση είναι άμεση μέσω του γεννητικού οργάνου του αρσενικού. Τα γονιμοποιημένα ωάρια γεννιούνται με την βοήθεια ενός ωοθήτη και εγκαταλείπονται όπως και σε μερικά έντομα. Εικοσιπέντε είδη έχουν βρεθεί στην Βόρεια Ευρώπη, τα περισσότερα από τα οποία είναι αναγνωρίσιμα στο πεδίο (Jones, 1984).

1.1.4. Pseudoscorpiones

Οι Ψευδοσκορπιοί είναι μια μικρή ομάδα Αραχνιδίων. Λίγοι από αυτούς είναι μεγαλύτεροι των 5 χιλιοστών. Έχουν κοιλιά με ευδιάκριτη μεταμέρεια, τέσσερα ζεύγη ωχρά πόδια και μακριές ποδοπροσακτρίδες με πενσοειδείς απολήξεις



(δαγκάνες), οι οποίες φέρουν δηλητήριο ικανό να φονεύσει τα μικρά τους θηράματα. Αυτό το χαρακτηριστικό δημιουργεί την ομοιότητα τους με τους σκορπιούς. Το ζώο αυτό έχει ένα με δύο ζεύγη ματιών πλευρικά στον κεφαλοθώρακα. Το σώμα και τα εξαρτήματά του είναι αραιά καλυμμένα με μακρές απτικές ακίδες για να ανιχνεύουν τα θηράματα και να αποφεύγουν τους

θηρευτές τους. Βρίσκονται σε βρύα, σε φυτικά υπολείμματα και στα ανώτερα στρώματα του εδάφους, καθώς και κάτω από πέτρες.

Αρπάζουν την λεία τους με τις δαγκάνες τους και εγχέουν το δηλητήριο τους πριν τη φάνε. Τα μικρά χηλικέρατα παράγουν μετάξι, το οποίο χρησιμοποιούν για να φτιάξουν θαλάμους για την έκδυση, διαχείμαση και επώαση την νεαρών ατόμων. Η ερωτοτροπία είναι παρόμοια με εκείνη του σκορπιού. Ο πολλαπλασιασμός τους είναι εγγενής. Τα αυγά παραμένουν σε ένα μικρό σάκο που συγκρατείται κάτω από την κοιλία του θηλυκού. Οι προνύμφες παραμένουν στον σάκο όπου τρέφονται με ένα γαλακτόμορφο έκκριμα από τις ωοθήκες της μητέρας. Αφού εξέλθουν τα νεαρά άτομα από τον σάκο, προσκολλούνται στην κοιλία της μητέρας.

Ορισμένα είδη διασπείρονται με την προσκόλληση στα πόδια των διερχόμενων μυγών και άλλων ζώων. Μπορούν να μεταφέρονται για μεγάλες αποστάσεις χωρίς να προκαλέσουν ζημιά στον συνοδό τους, σε αντίθεση με τα ακάρεα. Αυτό είναι γνωστό ως φορεσία (φόρηση) (Jones, 1984).

1.2. Γαστερόποδα

1.2.1. Mollusca



Τα χερσαία μαλάκια αριθμούν 30.000 είδη, δηλαδή περισσότερα από θηλαστικά, ερπετά, αμφίβια και πουλιά μαζί. Τα συναντάμε σχεδόν σε όλους τους βιοτόπους, ακόμα και στα πιο μικρά νησιά κάτω από τις πιο αντίξοες συνθήκες. Έχουν μικρή κινητικότητα και

πολύ μικρή ικανότητα ενεργητικής διασποράς (Βαρδινογιάννη, 1994). Η πανίδα των

μαλακίων είναι πλουσιότερη ποιοτικά και ποσοτικά στα ασβεστούχα εδάφη. Το ασβέστιο στα σαλιγκάρια είναι απαραίτητο στη δημιουργία του κελύφους τους, αλλά και σε άλλες λειτουργίες τους, η κυριότερη των οποίων η αναπαραγωγή. Στο πεδίο η πηγή ασβεστίου τους, είναι το υπόστρωμα και για τα φυτοφάγα τα φυτά και τα δέντρα (Μυλωνάς, 1982).

Τα σαλιγκάρια τρέφονται κατά το πλείστον με φυτά, αλλά υπάρχουν αρκετά σαρκοφάγα, σαπροφάγα και παμφάγα (Pfleger & Chatfield, 1983). Τα φυτοφάγα καταναλώνουν νεκρά τμήματα ανώτερων φυτών, μύκητες, λειχήνες και φύκη. Τα σαλιγκάρια του εδάφους τρέφονται με σηπόμενη φυτική ουσία συμβάλλοντας έτσι στην αποικοδόμηση της. Τα σαρκοφάγα τρέφονται κυρίως με μικρά αρθρόποδα, προνύμφες αρθροπόδων, σκουλήκια, άλλα σαλιγκάρια και με μικρά αυγά. Υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στον βιολογικό κύκλο των σαλιγκαριών και αυτή εμφανίζεται, στη γονιμότητα, το χρόνο της γενετικής ωρίμανσης, στο καθορισμένο ή ακαθόριστο μέγεθος, στη θνησιμότητα, στη διάπαυση και τέλος στο μέγεθος και στη δομή του πληθυσμού. Ο κύκλος ζωής τους μπορεί να είναι μονοετής, διετής και πολυετής (μέχρι και 15 χρόνια) και μπορεί να έχουν καθορισμένο ή ακαθόριστο μέγεθος. Η εποχή της γονιμοποίησης εξαρτάται από κλιματικές συνθήκες. Ο υπολογισμός του χρόνου ζωής τους μπορεί να γίνει από τις γραμμές διακοπής που έχουν στο κέλυφος και σχηματίζονται κατά την περίοδο της νάρκης. Στα ώριμα άτομα μπορεί ακόμα να υπολογιστεί από τον αριθμό των ελασμάτων που σχηματίζει το χείλος τους (Μυλωνάς, 1982).

1.3. Δακτυλιοσκώληκες

1.3.1. Oligochaeta



Οι Ολιγόχαιτοι είναι δακτυλιοσκώλικες των οποίων το σώμα εμφανίζει εσωτερική και εξωτερική μεταμέρεια και αποτελείται από δακτυλιοειδή τμήματα . Έχουμε δύο ζεύγη σμηρίγγων ανά μεταμερές, οι οποίες είναι εκφυόμενες απευθείας από την επιδερμίδα. Οι Ολιγόχαιτοι είναι άποδοι (Οντριας, 1994). Είναι ερμαφρόδιτοι. Τα γονιμοποιημένα αυγά περικλείονται από βομβύκιο. Πολλά σχηματίζουν φωλιές από λάσπη (Chinery, 1986). Οι Ολιγόχαιτοι

περιλαμβάνουν χερσαία, αμφίβια και υδρόβια είδη και την τροφή τους αποτελούν διάφορα φυτικά και ζωικά υπολείμματα, τα οποία βρίσκονται στο χώμα, το οποίο προσλαμβάνουν (Οντριας, 1994).

1.4. Ενδόγναθα

1.4.1. Collembola



Τα Κολλέμβολα είναι πρωτόγονα και απτερύγωτα με κολλοφόρο σωλήνα και πηδητικό όργανο στην κοιλία. Έχουν εξαιρετικά μικρό μέγεθος που δεν ξεπερνά τα 5mm. Είναι η σημαντικότερη ομάδα εδαφικών εξαπόδων. Οι οφθαλμοί

τους είναι σύνθετοι ή απλοί και υπάρχουν και κάποια είδη τα οποία στερούνται οφθαλμούς. Οι κεραίες τους αποτελούνται από τέσσερα άρθρα (Πελεκάσης, 1986). Τα στοματικά τους μόρια διαφέρουν ανάλογα με τις τροφικές τους απαιτήσεις και μπορεί να είναι είτε μασητικού είτε μυζητικού τύπου. Ζουν κατά προτίμηση σε θέσεις που διατηρούν υγρασία και τρέφονται κυρίως από σηπόμενη φυτική μάζα. Τα βρίσκουμε κάτω από τη χαμηλή βλάστηση, τα βρύα και τους φλοιούς των δέντρων (Οντριας, 1994). Τα Κολλέμβολα είναι αμετάβολα, αλλά υφίστανται πολλές εκδύσεις ακόμα και μετά την σεξουαλική τους ωριμότητα. Η αναπαραγωγή γίνεται με σύζευξη συνήθως, αν και έχουν παρατηρηθεί και λίγες περιπτώσεις παρθενογένεσης. Η τάξη των Κολλεμβόλων απαριθμεί περίπου 1200 είδη. Είναι ευρέως διαδεδομένα γεωγραφικά και μπορεί να απαντηθούν στους πόλους, σε ερήμους, σε τροπικά δάση, σε παραλιακές ζώνες (Αργυροπούλου, 1993).

1.4.2. Οικογένεια Sminthuridae

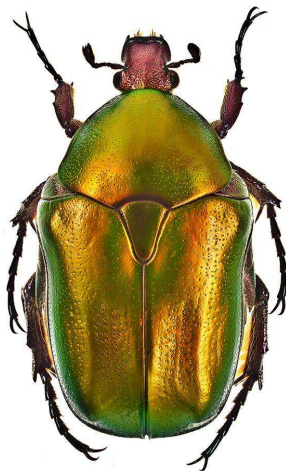


Το μήκος των Sminthuridae δεν ξεπερνά το 1 έως 3 mm. Έχουν συνήθως χρώμα καφέ ή πράσινο. Η κατάτμηση της κοιλιάς είναι ασαφής και έχει σχήμα ελλειψοειδές, σχεδόν σφαιρικό. Οι κεραίες τους είναι μακριές και γονατοειδείς. Στα Sminthuridae συχνά υπάρχει σεξουαλικός διμορφισμός.

Πολλά αρσενικά χρησιμοποιούν τις κεραίες τους για την συγκράτηση των θηλυκών κατά την διάρκεια του σύζευξης. Γεννούν τα αυγά τους στο έδαφος, σε μικρές ομάδες. Το διάστημα που χρειάζονται για να φτάσουν στην σεξουαλική ωριμότητα μπορεί να είναι ένας μόνο μήνας. Υπάρχουν περιπτώσεις που οι μητέρες φροντίζουν τα μικρά τους. Τα Sminthuridae είναι κοσμοπολίτικα. Βρίσκονται σε πολλά ενδιαιτήματα, σε δέντρα, σε σκουπίδια, σε όργανα καρποφορίας των μυκήτων, στην επιφάνεια του γλυκού νερού σε βάλτους, τάφρους και σε λίμνες. Συχνά τα βρίσκουμε σε υγρά μέρη, όπως τα σπήλαια. Αρκετά είδη είναι επιβλαβή για τα φυτά. Το είδος *Sminthurus viridis* είναι διαδεδομένο και επιβλαβές σε κάποια μηδική και σε λαχανικά. Έχουν μετρηθεί ως 70.000 Sminthuridae σε ένα τετραγωνικό μέτρο σε βοσκότοπο (Richards, 1968).

1.5. Έντομα

1.5.1. Coleoptera



Η τάξη των Κολεοπτέρων, με τουλάχιστον 370.000 γνωστά είδη, αποτελεί την μεγαλύτερη ζωική ομάδα όχι μόνο μεταξύ των εντόμων ή των αρθροπόδων, αλλά όλων γενικότερα των ζωικών ομάδων. Αυτό δηλώνει ξεκάθαρα ότι εξελικτικά τα Κολεόπτερα είναι μια «επιτυχημένη» ζωική ομάδα και ότι επιπλέον προσαρμόζονται άριστα σε όλους σχεδόν τους τύπους των χερσαίων οικοσυστημάτων, αλλά ακόμα και σε κάποια θαλάσσια (Τριχάς, 1996). Τα Κολεόπτερα είναι έντομα ελάχιστου έως πολύ μικρού μεγέθους (0,5- 150mm). Η διάκρισή τους από τα υπόλοιπα έντομα είναι εύκολη λόγω του σκληρού δερματώδους εξωσκελετού τους, καθώς και των σκληρών και έντονα χιτινισμένων πρόσθιων πτερύγων, των ελύτρων. Η κεφαλή τους είναι κατά κανόνα καλά ανεπτυγμένη, ελεύθερη, είναι πρόγναθος ή υπόγναθος, ενίοτε και μετάγναθος. Τα μασητικά τους μόρια είναι διαμορφωμένα για να κόβουν και να μασούν. Ενίοτε το μπροστινό τμήμα της κεφαλής (μέτωπο) επεκτείνεται σε ρύγχος, το άκρο του οποίου φέρει τα στοματικά μόρια (Πελεκάσης, 1986). Οι κεραίες τους αποτελούνται από 11 άρθρα συνήθως, εκτός από ελάχιστες ακραίες περιπτώσεις (Τριχάς, 1996). Οι οφθαλμοί τους είναι σύνθετοι, ενίοτε μεγάλου μεγέθους, πλευρικά

της κεφαλής, αλλά μπορεί και να απουσιάζουν (στα ξυλοφάγα είδη). Τα ακμαία δεν έχουν απλούς οφθαλμούς, αλλά μόνο οι προνύμφες (Πελεκάσης, 1986).

Το πρώτο ζεύγος πτερύγων (μεσοθωρακικό) έχει μεταμορφωθεί, όπως ειπώθηκε και παραπάνω στα ελαφρά έως βαριά χιτινισμένα έλυτρα. Τα έλυτρα δεν συνεισφέρουν στην πτήση, αλλά προστατεύουν πλήρως τα μεταθωρακικά φτερά όταν το έντομο δεν πετά, ενώ στα άπτερα Κολεόπτερα συντήκονται σχηματίζοντας ενιαίο κάλυμμα. Το δεύτερο ζεύγος πτερύγων (μεταθωρακικά) είναι μεμβρανώδη και αναδιπλώνονται με ποικίλους τρόπους κάτω από τα έλυτρα όταν δεν τα χρησιμοποιούν (Τριχάς, 1996). Τα Κολεόπτερα είναι ολομετάβολα ζώα. Οι προνύμφες τους ποικίλλουν αρκετά, έχουν μασητικά στοματικά εξαρτήματα και συνήθως τρία ζεύγη θωρακικών ποδιών. Οι προνύμφες των Curculionidae, Elateridae και ορισμένων Scolytidae είναι άποδες. Τα κολεόπτερα είναι αρκετά σημαντικοί εχθροί των καλλιεργούμενων φυτών (Οντριας, 1994).

Τα Κολεόπτερα δύσκολα γίνονται αντιληπτά στα χερσαία οικοσυστήματα, εξ αιτίας των κρυπτικών συνηθειών τους και της συχνής τους νυχτερινής δραστηριότητας. Στην πλειονότητά τους, περίπου το 98%, είναι χερσαία ζώα. Αν και οι περισσότερες οικογένειες είναι φυτοφάγες, υπάρχουν και αποκλειστικά μυκητοφάγα, κοπροφάγα και νεκροφάγα είδη, ενώ υπάρχουν και ελάχιστα παρασιτικά Κολεόπτερα. Ένα μεγάλο ποσοστό της υπόταξης των Αδηφάγων είναι αρπακτικά σαρκοφάγα, που κυνηγούν κινούμενους στόχους (Τριχάς, 1996). Γενικώς τα Κολεόπτερα περιλαμβάνουν τα εδαφόβια σκαθάρια, τα πτωματοφάγα σκαθάρια, τους ελαφοκάνθαρους, τα κοπροφάγα σκαθάρια, τα καταδυτικά σκαθάρια και άλλα (Linssen & Newman, 1964).

1.5.2. Γένος *Carabus*

Στην κεντρική Ευρώπη υπάρχουν 33 είδη του γένους *Carabus*. Πρόκειται για μεγάλου μεγέθους (30- 40mm) και χωρίς ικανότητα πτήσης σκαθάρια εδάφους, των οποίων οι μεμβρανοειδείς πτέρυγες έχουν στις περισσότερες περιπτώσεις ατροφήσει (Τσισκάκη & Βαμβακίδη, 2009). Είναι κυρίως αρπακτικά Κολεόπτερα, αλλά τρέφονται επίσης και από φρούτα. Τα είδη του γένους *Carabus* έχουν ένα κοιλιακό αδένα από τον οποίο μπορούν και απελευθερώνουν ή εκτοξεύουν ενεργητικά μια δύσοσμη, αμυντική έκκριση. Τα αρσενικά άτομα του είδους αναγνωρίζονται εύκολα, αφού τα ταρσικά τμήματα του πρώτου ζεύγους των ποδιών τους είναι πολύ πιο



φαρδιά από αυτά των θηλυκών (Harde, 1984). Το *Carabus banoni* είναι ενδημικό είδος της Κρήτης και των μεγαλύτερων δορυφορικών νησιών της (Δία και Γαύδος). Στην Γαύδο μάλιστα συγκεκριμένα υπάρχει το υποείδος *C. banoni taborskyi* (Τριχάς, 1996). Βρίσκονται σε λόφους και βουνά, σε θαμνώδεις περιοχές και γενικά στο ύπαιθρο. Δραστηριοποιείται κατά την διάρκεια της νύχτας. Λίγα είναι γνωστά για την αναπαραγωγή και την ανάπτυξη τους. Τρέφονται με μαλάκια, άλλα έντομα και γαιοσκώληκες (Turin, *et al* 2003).

1.5.3. Diptera



Τα Δίπτερα είναι έντομα πολύ μικρού έως και μέτριου μεγέθους (0,5- 50mm). Έχουν μαλακό εξωσκελετό, είναι λεπτοφυή και εύθραυστα, τα στοματικά μέρη των αναπτυγμένων ατόμων είναι μυζητικά με προβοσκίδα ή νύσσοντα μζητικά (Πελεκάσης, 1986; Hickman *et al*, 2002). Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι μεμβρανώδεις, ενώ οι οπίσθιες έχουν διαφοροποιηθεί σε ταχυμετρικά όργανα, τους αλτήρες (Οντριας, 1994). Στα Δίπτερα, όπως και στα Υμενόπτερα, παρατηρούνται βαθιές και παράλληλες νευρώσεις στις πτέρυγες. Η κεφαλή τους είναι καλώς ανεπτυγμένη, σφαιρική, υπόγναθος, ελεύθερη και ευκίνητη, με μεγάλους και σύνθετους οφθαλμούς. Οι οφθαλμοί των αρσενικών ατόμων συχνά είναι μεγαλύτεροι σε μέγεθος. Συνήθως, μεταξύ των σύνθετων οφθαλμών υπάρχουν και τρεις απλοί οφθαλμοί διατεταγμένοι τριγωνικά. Οι κεραίες τους κατατάσσονται σε δύο τύπους, τις μακριές κεραίες, οι οποίες συνίστανται από πολλά κυλινδρικά και ομοιόμορφα άρθρα και από της βραχείες κεραίες, που αποτελούνται από δυο - τρία άρθρα. Τα πόδια τους είναι καλά ανεπτυγμένα, ενίοτε πολύ μακριά, με χαρακτηριστικά μακριά ισχία (Πελεκάσης, 1986). Είναι Ολομετάβολα και οι προνύμφες έχουν επίμηκες σώμα, κυλινδρικό και σκωληκόμορφο, μαλακό και ελαστικό ως προς την υφή, ενίοτε σκληρό ή λεπτοφυές

και εύθραυστο. Γενικός οι προνύμφες των διπτέρων είναι άποδες και μπορεί να είναι ευκέφαλες, ημικέφαλες η ακόμα και ακέφαλες (Linszen & Newman, 1964).

1.5.4. Οικογένεια Formicidae.



Είναι μια οικογένεια που αριθμεί περισσότερα από 15.000 γνωστά είδη και όλα είναι κοινωνικά. Οι εργάτες είναι πάντα άπτεροι, η σεξουαλική τους μορφή είναι πτερωτή, αλλά οι βασίλισσες σπάνε τα φτερά αμέσως μετά από την διαδικασία του ζευγαρώματος. Οι κεραίες τους συνήθως είναι σαφώς γονατοειδείς. Η στενή τους μέση, που είναι γνωστή και ως στέλεχος στένωσης (pedicel), έχει ένα ή δύο τμήματα. Δεν τσιμπούν όλα τα είδη των μυρμηγκιών (συνήθως δεν τσιμπούν τα είδη που έχουν ένα κατακερματισμένο στέλεχος στένωσης). Οι διατροφικές τους συνήθειες ποικίλλουν, υπάρχουν σαρκοφάγα, φυτοφάγα και παμφάγα είδη, ενώ τα μελιτώματα των αφίδων προτιμούνται σε πολλές δίαιτες. Τα Ευρωπαϊκά είδη μυρμηγκιών φωλιάζουν κυρίως στο έδαφος. Κάποια είδη έχουν περισσότερες από μια βασίλισσες σε κάθε αποικία. Τα πυκνά σμήνη μυρμηγκία που εμφανίζονται το καλοκαίρι και το φθινόπωρο είναι σμήνη ζευγαρώματος (Chinery, 1986).

1.5.5. Hemiptera



Τα Hemiptera, τα οποία λέγονται αλλιώς και Ρυγχωτά (Τζανακάκης, 1995), είναι έντομα μικρού ή πολύ μικρού, σπάνια μεγάλου μεγέθους. Το σώμα τους δεν διακρίνονται πάντοτε σαφώς σε κεφαλή, θώρακα και κοιλία και ενίοτε είναι προστατευόμενο από ειδική κηρώδη ουσία ή κάλυμμα (Coccidae). Έχει σύνθετους οφθαλμούς καλά ανεπτυγμένους και μπορεί να έχει ή να μην έχει και απλούς. Τα στοματικά τους μόρια είναι διαμορφωμένα σε ρύγχος για νύξη και μύζηση. Η κεφαλή είναι ελεύθερη, συνήθως πρόγναθος και ενίοτε

υπόγναθος. Οι κεραίες αποτελούνται συνήθως από δύο έως δέκα άρθρα, σπάνια από περισσότερα. Μπορεί να έχουν ή όχι πτέρυγες, όταν υπάρχουν συνίστανται από ένα ή δύο ζεύγη πτερύγων. Τα δυο ζεύγη είναι δυνατόν να είναι αμφοτέρα μεμβρανώδη και διάφανα (Homoptera) ή μπορεί οι μπροστινές πτέρυγες να είναι ημιέλυτρα και οι πίσω μεμβρανώδεις (Heteroptera). Τα πόδια, είναι καλώς ανεπτυγμένα ή ελλείπουν στα θηλυκά των Coccidae. Στην κοιλιά τους φέρουν κηρογόνους αδένες οι οποίοι εκκρίνουν κηρώδη ουσία και αποτελούν προστατευτικό κάλυμμα του σώματος για τα Coccidae. Σε άλλα είδη η κοιλιά είναι εφοδιασμένη με ζεύγος σωληνοειδών εξαρτημάτων, τα σιφώνια (Aphididae).

Τα Ημίπτερα υφίστανται ατελείς μεταμορφώσεις μέχρι να φτάσουν στο στάδιο του ακμαίου. Μπορεί να είναι παουρομετάβολα, ημιμετάβολα, νεομετάβολα ή κρυπτομετάβολα. Είναι κατά το πλείστον χερσαία, ενώ υπάρχουν και κάποια υδρόβια. Πολλαπλασιάζονται κυρίως εγγενώς, αλλά ενίοτε και παρθενογενετικώς. Είναι ωοτόκα, ενώ κάποια είναι ωοζωοτόκα ή ζωοτόκα. Κάποια είδη παρουσιάζουν έντονο φυλετικό διμορφισμό, κατά τον οποίο τα θηλυκά είναι άπτερα και τα αρσενικά πτερωτά. Είναι συνήθως φυτοφάγα και κάποια είδη κατ' εξαίρεση είναι σαρκοφάγα. Πολλαπλασιάζονται ταχέως και άφθονα και αποτελούν πολύ σημαντικούς εχθρούς των καλλιεργούμενων και μη φυτών (Πελεκάσης, 1986). Όχι μόνο ζημιώνουν τα φυτά άμεσα με την απομύζηση των χυμών, αλλά είναι και φορείς ιών και άλλων φυτοπαθογόνων και τα αποχωρήματα ορισμένων ειδών ευνοούν την ανάπτυξη άλλων βλαβερών εντόμων ή επιφυτικών μυκήτων. Τα σαρκοφάγα είδη είναι βλαβερά ή ωφέλιμα (Τζανακάκης, 1995). Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω τα Ημίπτερα διακρίνονται σε Ομόπτερα και Ετερόπτερα και έχουν τις παρακάτω διαφορές. Στα Ομόπτερα το ρύγχος τους εκφύεται από το κάτω μέρος την κεφαλής, οι πρόσθιες πτέρυγες είναι συνήθως μεμβρανώδεις και διαφανείς και μυζούν αποκλειστικά φυτά. Στα Ετερόπτερα το ρύγχος τους εκφύεται από το πρόσθιο άκρο της κεφαλής, ο προθώρακας είναι μεγάλος και συνήθως ευρύς, οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν διαφοροποιηθεί σε ημιέλυτρα, ενώ οι οπίσθιες σε μεμβρανώδεις και η πλειονότητα των Ετεροπτέρων είναι φυτοφάγα, αρκετά δε από αυτά είναι επιβλαβή (Οντριας, 1994).

1.5.6. Hymenoptera



Τα Υμενόπτερα είναι έντομα ολομετάβολα, ελαχίστου έως μικρού μεγέθους (0,25- 155mm), έχουν στοματικά μόρια για μάσημα, λείξη και μύζηση. Συγκεκριμένα οι άνω γνάθοι είναι μασητικές, ενώ οι κάτω γνάθοι μπορεί να είναι μασητικές ή μαζί με το κάτω χείλος να έχουν διαφοροποιηθεί σε ένα μακρύ λειχητικό ή μυζητικό ρύγχος (Οντριας, 1994). Η κεφαλή είναι ελεύθερη, προέχουσα, ευκίνητη και συνδέεται με τον θώρακα με ένα μικρό λαιμό. Οι οφθαλμοί στα Υμενόπτερα είναι σύνθετοι και μεγάλοι, στα αρσενικά ενίοτε είναι ολοπτικοί. Συνήθως συμπληρώνονται από τρεις απλούς οφθαλμούς, που είναι τριγωνικά διατεταγμένοι στην κεφαλική κορυφή (vertex). Οι κεραίες τους είναι διαφόρων τύπων, νηματοειδείς, ροπαλοειδείς, κτενοειδείς ή γονατοειδείς και ο αριθμός των άρθρων τους ποικίλλει (Πελεκάσης, 1986). Τα Υμενόπτερα έχουν τέσσερις μεμβρανώδεις πτέρυγες οι οποίες μπορεί να είναι καλά αναπτυγμένες αλλά και να λείπουν ή να ατροφούν. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι σαφώς μεγαλύτερες από τις οπίσθιες, η νεύρωσή τους είναι αρκετά πολύπλοκη (Linszen & Newman, 1964).

1.5.7. Larvae (Προνύμφες)



Είναι τα νεαρά άτομα σε πρώιμο στάδιο της μορφολογικής τους ανάπτυξης, δηλαδή μόλις εγκαταλείπουν το ωό, έως τη νύμφωση. Έχουν θεμελιώδεις διαφορές από το ακμαίο στη μορφή και στην σωματική κατασκευή. Συνήθως έχουν στοματικά μόρια διαφορετικού τύπου από το ακμαίο (π.χ. Lepidoptera). Το γεννητικό τους σύστημα δεν είναι ανεπτυγμένο. Pronύμφες έχουν όλα τα Ολομετάβολα έντομα, όπως Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera (Καπενανάκης, 2003). Τα νεαρά άτομα είναι πάντα χωρίς φτερά και συχνά τρέφονται με εντελώς διαφορετική τροφή από τους ενήλικες (Chinery, 1986).

1.5.8. Lepidoptera



Τα Λεπιδόπτερα είναι έντομα ολομετάβολα, μικρού έως μεγάλου μεγέθους, με άνοιγμα πτερύγων 5-150mm. Διακρίνονται σαφώς από τα άλλα έντομα, λόγω του ότι, το σώμα τους και τα άλλα εξαρτήματά τους είναι κολλημένα από χαρακτηριστικές πεπλατυσμένες τρίχες, τα λέπια. Ο εξωσκελετός τους μπορεί να είναι χιτινώδης ή μαλακός, είναι εύκαμπτος και εύθραυστος και το σώμα τους διακρίνεται σαφώς σε κεφαλή, θώρακα και κοιλία. Η κεφαλή τους είναι μικρή, ελεύθερη και υπόγναθος. Τα στοματικά μόρια είναι διαμορφωμένα σε μυζητική προβοσκίδα, σχεδιασμένη ώστε να επιμηκύνεται. Οι κεραίες είναι καλά ανεπτυγμένες και διαφόρων τύπων. Έχουν σύνθετους οφθαλμούς καλά ανεπτυγμένους, ευμεγέθεις και συνήθως υπάρχουν και δυο απλοί (Πελεκάσης, 1986). Τα Λεπιδόπτερα έχουν τέσσερις πτέρυγες, τριγωνικού σχήματος, μεμβρανοειδείς και κατάλληλες για πτήση, συνήθως είναι άνισες, με τις πρόσθιες να είναι μεγαλύτερες από τις οπίσθιες, αλλά ενίοτε είναι ισομεγέθεις, καλυμμένες με λέπια, με διάφορα σχήματα και χρώματα (Linssen & Newman, 1964). Στα αρσενικά άτομα πολλών Λεπιδοπτέρων βρίσκονται σε διάφορα σημεία των πτερύγων τους ειδικά λέπια, τα καλούμενα ως ανδροκόνια, τα οποία λειτουργούν ως ειδικοί αδένες. Τα πόδια τους είναι γενικώς μακριά, λεπτοφυή με επιμήκη ισχία και ταρσούς που αποτελούνται από πέντε άρθρα (Πελεκάσης, 1986). Οι προνύμφες τους, καλούμενες και κάμπιες, έχουν στοματικά μόρια μασητικού τύπου, έχουν τρία ζεύγη θωρακικά πόδια και συνήθως πέντε ζεύγη κοιλιακά ψευδοπόδια (Οντριας, 1994).

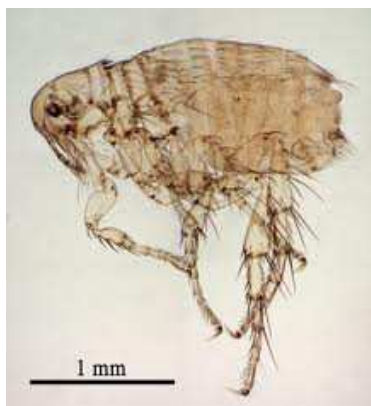
1.5.9. Orthoptera



Τα Ορθόπτερα, καλούμενα και πηδητικά (Saltatoria), είναι ημιμετάβολα έντομα μετρίου έως μεγάλου μεγέθους με σώμα επίμηκες, κυλινδρικό, σκληρό και δερματώδες (Οντριας, 1994). Η κεφαλή τους είναι καλώς ανεπτυγμένη, πρόγναθος ή υπόγναθος με τυπικά μασητικά μόρια, παμφάγου τύπου και ευμεγέθεις σύνθετους οφθαλμούς, που κάποιες φορές τους

συνοδεύουν δυο- τρεις απλοί. Συνήθως έχει δυο ζεύγη πτερύγων καλά αναπτυγμένα, αλλά ενίοτε είναι κοντές, ελλιπώς ανεπτυγμένες, και είναι ακατάλληλα για πτήση ή μπορεί ακόμα και να απουσιάζουν παντελώς. Οι μπροστινές πτέρυγες είναι επιμήκεις, στενές, χιτινισμένες, περγαμνοειδείς, αποκαλούνται ψευδέλυτρα, οι οπίσθιες είναι μεγαλύτερου μεγέθους, μεμβρανοειδείς, πλατειές, με πλούσιες νευρώσεις (Πελεκάσης, 1986). Τα Ορθόπτερα τα συναντάμε σε πολύ μεγάλο εύρος βιοτόπων και καταλαμβάνουν διάφορες οικοθέσεις. Τα βρίσκουμε σε παραθαλάσσιες περιοχές, σε λειβαδικές περιοχές, σε περιοχές με μακία και φρύγανα, σε δάση αλλά και σε ερήμους, ακόμα και σε κορυφές βουνών με αλπική ή υποαλπική βλάστηση. Πολλά απ' αυτά είναι εδαφόβια, ενώ άλλα είναι δενδρόβια. Κάποια είναι ημερόβια και μάλιστα δραστηριοποιούνται τις ώρες με άπλετο φωτισμό και υψηλή θερμοκρασία, ενώ κάποια άλλα είναι νυκτόβια. Υπάρχουν και κάποια που ζουν σε όχθες ποταμών και έχουν κολυμβητικές ικανότητες και άλλα που ζουν συμβιωτικά με μυρμήγκια, καθώς και σπηλαιόβια (Κολλάρος, 1993). Τα περισσότερα Ορθόπτερα είναι φυτοφάγα και παμφάγα και είναι πολύ επιβλαβή για τις καλλιέργειες, ιδίως τα μεταναστευτικά είδη ακριδών. Περιλαμβάνει και σαρκοφάγα που τρέφονται με άλλα έντομα ή κι άλλα ζώα, ενώ δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο του κανιβαλισμού μεταξύ ατόμων φυτοφάγων ορθοπτέρων σε περίπτωση έλλειψης τροφής (Πελεκάσης, 1986). Η αναπαραγωγή τους γίνεται εγγενώς. Όπως και σε άλλα αρθρόποδα έτσι και στα Ορθόπτερα, είναι σύνηθες το φαινόμενο τα θηλυκά άτομα να είναι μεγαλύτερα σε μέγεθος από τα αρσενικά (Κολλάρος, 1993).

1.5.10. Siphonaptera



Άπτερα έντομα, έντονα πεπλατυσμένα πλευρικά και με επιμηκυμένα πίσω πόδια για άλματα. Γενικά το χρώμα τους είναι σκούρο καφέ ή μαύρο. Τα ενήλικα είναι όλα απομυζητές αίματος που ζουν στα πτηνά και τα θηλαστικά. Τα αυγά χρώματος λευκού ιριδίζοντος είναι διάσπαρτα στους χώρους που ζουν τα οικόσιτα ζώα (γατιά, σκυλιά, κουνέλια κλπ.) και οι προνύμφες τρέφονται από τα πίπτοντα υπολείμματα, όπως νεκρά κομμάτια δέρματος. Για να γίνει ταυτοποίηση των ψύλλων απαιτείται γενικά ένα μικροσκόπιο και επιπλέον τα δείγματα θα πρέπει πρώτα να βυθιστούν σε 10-20%

καυστική ποτάσα (ΚΟΗ) για μια ή δύο ημέρες, αυτό τους καθιστά πιο διαφανείς και πιο εύκολο να εξεταστούν. Έχουν ισχυρές τρίχες στο κεφάλι και το θώρακά τους και αυτό είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό (Chinery, 1986).

1.5.11. Thysanoptera



Τα Θυσανόπτερα είναι έντομα μικρού μεγέθους, που δεν ξεπερνάνε τα 2 με 3mm, με σώμα λεπτό και πεπιεσμένο (Linszen & Newman, 1964). Οι οφθαλμοί τους είναι σύνθετοι, καλά ανεπτυγμένοι και τα πτερωτά είδη έχουν και τρεις απλούς. Τα στοματικά τους μόρια είναι ξέοντος μυζητικού τύπου, επιμηκυσμένα σε στυλέτο. Με το άκρο του στόματος τους σχηματίζουν μυζητικό κώνο (Οντριας, 1994). Συνήθως είναι πτερωτά. Τα πτερωτά άτομα έχουν δυο ζευγάρια από πτέρυγες, με φτωχίες νευρώσεις. Είναι λεπτές, στενές και επιμήκεις και φέρουν σε όλο το μήκος τους θυσάνους (Hickman *et al*, 2002). Τα Θυσανόπτερα διέρχονται ατελή μεταμόρφωση, είναι Νεομετάβολα και ενίοτε Ψευδομετάβολα. Η ατελής τους μορφή είναι η νύμφη και μέχρι την μεταμόρφωση τους σε ακμαίο υφίσταται 4-5 εκδύσεις. Κατά κανόνα είναι χερσαία. Ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται κυρίως εγγενής με ωοτοκία, ενίοτε έχουν και παρθενογένεση. Η πλειοψηφία αυτών είναι φυτοφάγα, αλλά υπάρχουν και κάποια σαρκοφάγα. Είναι ιδιαίτερα επιβλαβή για τα καλλιεργούμενα φυτά (ετήσια και πολυετή), γιατί από τα νύγματα των στοματικών τους μορίων προκαλούν σε φύλλα και καρπούς αποξηράνσεις, που εμφανίζονται ως μικρές ή εκτεταμένες κηλίδες, παραμορφώσεις. Ακόμα μπορούν να μεταδώσουν ιολογικές ασθένειες στο φυτό που παρασιτούν. Κάποια είδη είναι αρπακτικά άλλων εντόμων και ακάρεων, που βρίσκονται κάτω από φλοιούς αποξηραμένων δένδρων και σε άλλα καταφύγια (Πελεκάσης, 1986).

1.5.12. Thysanura

Τα Θυσάνουρα είναι ατρακτοειδή έντομα, μικρού μεγέθους που δεν ξεπερνά τα 2cm. Έχουν μακριές κεραίες και οι γναθικές προσακτρίδες τους είναι καλά ανεπτυγμένες (Hickman *et al*, 2002). Τα στοματικά τους μόρια είναι μασητικού τύπου και είναι εκτόγναθα. Η κοιλία τους έχει τρία ουραία εξαρτήματα, δυο κερκίδια



και ένα ακραίο νημάτιο. Φέρουν βραχέα, στυλοειδή κοιλιακά εξαρτήματα, τους στύλους, στα υποτυπώδη ισχία (Οντριας, 1994). Δεν μεταμορφώνονται, αλλά περνούν από πολλές εκδύσεις, οι οποίες συνεχίζονται και κατά την φάση του ακμαίου. Είναι έντομα βραδείας αναπτύξεως. Η τάξη αυτή περιλαμβάνει 350 περίπου είδη, τα οποία είναι ευρέως διαδεδομένα γεωγραφικά, εκτός των πολικών εκτάσεων. Κάποια είδη είναι έντομα οικοδίαιτα, τρέφονται από άλευρα, χαρτιά και διάφορες άλλες ύλες. Για το λόγο αυτό ζουν και σε φωλιές από μυρμήγκια και τερμίτες. Προσβάλλουν βιβλία, πίνακες ζωγραφικής και συνθετικά υφάσματα. Δεν προκαλούν σοβαρές ζημιές σε καλλιέργειες (Πελεκάσης, 1986).

1.6. Θηλαστικά

Τα θηλαστικά τα οποία βρέθηκαν στις παγίδες μας ήταν ποντίκια του γένους *Apodemus sylvaticus* καθώς και μυγαλές από τα είδη *Suncus etruscus* και *Crocidura suaveolens*. Τα ποντίκια που συνελήφθησαν ήταν δύο και οι μυγαλές συνολικά πέντε.

1.6.1. Ποντίκια



Το είδος *Apodemus sylvaticus* (δασοποντικός) διακρίνεται από τα είδη του γένους *Mus* από τα μεγαλύτερα μάτια, τα αυτιά και τα οπίσθια πόδια του. Το μήκος του σώματος των δασοποντικών είναι 97-110mm και το μήκος της ουράς τους 69-115mm. Το τρίχωμά τους είναι σκούρο καφέ πάνω, κίτρινο καφέ στις λαγόνες και στην κάτω επιφάνεια είναι γκριζόλευκο. Το 3% σε μερικούς πληθυσμούς παρουσιάζει αλμπινισμός στην άκρη της ουράς. Το τρίχωμα των νεογνών είναι γκρι-καφέ στην πάνω επιφάνεια και σκούρο γκριζόλευκο στην κάτω. Ο *Apodemus sylvaticus* έχει τέσσερα δάκτυλα ποδιών μπρος και πέντε πίσω.

Ζουν σε δάση, σε υπαίθριες καλλιέργειες, σε κήπους, σε βάτους ακόμα και σε αμμόλοφους. Έχουν μεγάλη ευελιξία προσαρμογής. Φτιάχνουν φωλιές από φύλλα,

βρύα και τεμαχισμένο γρασίδι, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και συχνά κάνουν υπόγειες φωλιές. Τα ενήλικα αρσενικά, αλλά όχι τα ενήλικα θηλυκά, μοιράζονται συχνά το λαγούμι κατά την διάρκεια της εποχής αναπαραγωγής. Το χειμώνα δημιουργούν μεγαλύτερες κοινόχρηστες φωλιές και είναι πιθανό να την μοιράζονται και τα δύο φύλα.

Σε μεγάλο βαθμό είναι νυκτόβια, αν και συχνά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού δραστηριοποιούνται μέχρι και δυο ώρες πριν το σούρουπο, καθώς και μετά την αυγή. Η αιχμή της δραστηριότητάς τους τον χειμώνα είναι η αυγή και το σούρουπο. Κατά το σεληνόφως έχουν μειωμένη δραστηριότητα και όταν υπάρχει συνδυασμός υγρασίας και ψύχους η δραστηριότητά τους αναστέλλεται τελείως. Τα αρσενικά είναι πιο δραστήρια από τα θηλυκά.

Είναι καιροσκοπικό ζώο και η διατροφή του επηρεάζεται από την διαθεσιμότητα που υπάρχει. Τρέφονται με φυτικές τροφές συμπεριλαμβανομένων: σπόρων, σποροφύτων, μπουμπουκιών, νωπών φρούτων και ξηρών καρπών, ακόμα και μυκήτων. Επίσης καταναλώνουν τρόφιμα ζωικής προέλευσης όπως σαλιγκάρια, αρθρόποδα και γαιοσκώληκες. Τον χειμώνα καταναλώνουν μεγάλο αριθμό από καρπούς δέντρων, ενώ την άνοιξη και το καλοκαίρι προνύμφες, πεταλούδες, σαρανταποδαρούσες, μπουμπούκια και βλαστούς. Η διατροφή αλλάζει ανάλογα με την ηλικία και το φύλο.

Επικοινωνούν μεταξύ τους με κραυγές σαν τριξίματα, καθώς και υπερήχους. Έχουν οξεία όσφρηση, καθώς και ακοή. Αναπαράγονται από τον Μάρτη έως Οκτώβρη (αιχμή: Ιούλιος - Αύγουστος, περιστασιακά ολόκληρο τον χρόνο). Η κυοφορία διαρκεί 19-20 ημέρες και το μέγεθος των νεογνών κυμαίνεται από 2 έως 9 mm. Η διάρκεια της ζωής τους είναι το μέγιστο 18-20 μήνες. Λίγα ενήλικα επιζούν από το ένα καλοκαίρι μέχρι το επόμενο (Macdonald & Barrett, 1993).

1.6.2. Μυγαλές



Η μυγαλή του είδους *Suncus etruscus* (νάνα μυγαλή) είναι ένα από τα μικρότερα θηλαστικά στον κόσμο. Το μήκος της δεν ξεπερνά τα 35-52mm, το μήκος της ουράς της είναι 24-30mm και το βάρος της είναι 1,5-2,5g. Τα αυτιά της είναι μεγάλα και

εξογκωμένα. Έχει διάσπαρτες μακριές τρίχες στο τρίχωμά της, ιδίως στην ουρά και το ρύγχος. Το χρώμα της είναι σκούρο γκρι έως καφέ κάτω από τον λαιμό και στην κοιλιά είναι ανοικτό γκρι. Έχει δυο γενεές, η πρώτη το φθινόπωρο και η δεύτερη την άνοιξη. Ζουν σε ανοικτές εκτάσεις, βοσκοτόπους, θάμνους, κήπους και φυλλοβόλα δάση. Επίσης την βρίσκουμε κάτω από κορμούς και πέτρες. Συχνά βρίσκονται σε ξηρούς πετρώδεις τοίχους και σε ερείπια. Αναπαύεται μεταξύ των ριζών ή σε ρωγμές. Εναλλάσσει τις περιόδους δραστηριότητας και ανάπαυσης, αλλά είναι ιδιαίτερα ενεργή κατά την διάρκεια της νύχτας.

Την τροφή αποτελούν διάφορα ασπόνδυλα μέχρι το μέγεθος των ακρίδων. Κατά την διάρκεια του χειμώνα η νάνα μυγαλή φαίνεται να είναι επιθετική προς οποιαδήποτε άτομο του είδους της. Η επικοινωνία μεταξύ τους πραγματοποιείται με διαπεραστικές κραυγές. Οι πλευρικοί αδένες της εκπέμπουν μια ισχυρή μυρωδιά που αναπτύσσεται ειδικά στα αρσενικά κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής περιόδου.

Γεννούν μεταξύ Μάρτη - Απρίλη και Σεπτεμβρίου - Οκτωβρίου. Όλα τα ενήλικα φτάνουν στην σεξουαλική ωριμότητα μετά το πέρας του χειμώνα. Η κυοφορία διαρκεί για 27-28 ημέρες και το μέγεθος των νεογνών είναι 2-5mm. Σε συνθήκες αιχμαλωσίας γεννούν 6 νεογνά ανά έτος. Τα νεογνά ζυγίζουν περίπου 6g. Τα μάτια ανοίγουν στην 14η-16η ημέρα τους και απογαλακτίζονται όταν είναι είκοσι ημερών. Οι κουκουβάγιες είναι η σημαντικότεροι εχθροί τους και η συνηθέστερη αιτία θανάτου. Η διάρκεια ζωής τους δεν ξεπερνά τους 26 μήνες σε κατάσταση αιχμαλωσίας και τους 18 μήνες στο πεδίο. Αυτό το είδος πέφτει σε νάρκη, ειδικά στις περιόδους λιγοστών πόρων και κρύων ημερών (Macdonald & Barrett, 1993).



Η *Crocidura suaveolens* έχει μήκος σώματος 50-82mm, μήκος ουράς 24-44mm και το βάρος της είναι 3,5-6g. Έχει δύο γενεές το έτος, μια το φθινόπωρο και μια δεύτερη την άνοιξη. Τα άτομα του είδους ζουν σε ξερά υπολείμματα φύλλων, σε ψηλή βλάστηση και άλλα ενδιαίτηματα που προσφέρουν καλή κάλυψη και προστασία. Είναι δραστήριες καθ' όλη την διάρκεια του εικοσιτετραώρου αλλά κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας. Την τροφή τους αποτελούν τα έντομα και άλλα αρθρόποδα. Σε γενικές γραμμές είναι μοναχικά ζώα. Έχουν πλευρικούς αδένες, οι οποίοι αναπτύσσονται ειδικά στο αρσενικό κατά τη

διάρκεια της εποχής αναπαραγωγής. Οι πλευρικοί αδένες και η πρωκτική περιοχή αγγίζουν το έδαφος κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής.

Οι περιοδοί αναπαραγωγής είναι από την άνοιξη έως το φθινόπωρο και μπορούν να αναπαράγονται από το πρώτο έτος τους. Η κυοφορία διαρκεί 28 ημέρες και τα νεογνά κατά την γέννηση έχουν βάρος 0,63g και μήκος 1-6mm. Γεννούν περισσότερα από 4 νεογνά ανά έτος. Τα νεογνά γεννιούνται γυμνά και ανοίγουν τα μάτια τους την δέκατη μέρα. Η διάρκεια ζωής τους είναι περίπου 2 χρόνια στο ύπαιθρο και 792 ημέρες σε συνθήκες αιχμαλωσίας. Η *Crocidura suaveolens* πέφτει σε νάρκη (Macdonald & Barrett, 1993).

1.7. Καρκινοειδή

1.7.1. Chilopoda



Τα Χειλόποδα είναι αρθρόποδα που ζουν στο έδαφος, διαθέτουν κεράτινο εξωσκελετό, εξωτερικό μερισμό (μεταμέρεια) και την ίδια βασική τακτοποίηση των

εσωτερικών οργάνων, με αυτή των εντόμων. Διαθέτουν μασητικού τύπου στοματικά μόρια και ένα ζεύγος κεραιών. Το αυγό τους αναπτύσσεται αμέσως χωρίς το στάδιο της λάρβας, και τα μεταμερή προστίθενται στο σώμα τους κατά την διάρκεια της ανάπτυξής τους. Ζουν στην επιφάνεια του εδάφους. Απαντώνται σε ελαφριά, υγρά, προφυλαγμένα μέρη κάτω από πέτρες, βλάστηση και απορρίμματα, αλλά όπως και τα ισόποδα αποφεύγουν τις ξηρές τοποθεσίες (Hill, 1975). Είναι επιμήκη, επίπεδα αρθρόποδα, το καθένα μεταμερές τους διαθέτει ένα ζεύγος ποδών, και στην κεφαλή φέρουν δηλητηριώδη δαγκάνα. Υπάρχουν κάποια είδη που είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο. (Chinery, 1986). Είναι ευκίνητα και γρήγορα. Είναι σαρκοφάγα και τρέφονται με έντομα, αραχνίδια, και διάφορα άλλα αρθρόποδα, γυμνοσάλιαγκες, σκουλήκια και σπανιότερα μικρά Σπονδυλόζωα, όπως μικρές σαύρες, τα οποία θανατώνουν με το δηλητηριό τους (Hill, 1975).

1.7.2. Diplopoda



Τα Διπλόποδα είναι γενικά επιμήκη αρθρόποδα και έχουν δύο ζευγάρια πόδια σε κάθε τμήμα του σώματος. Είναι σχετικά αργά στην κίνησή τους και την τροφή τους αποτελεί ζωντανή και νεκρή φυτική ύλη (Chinery, 1986). Τα περισσότερα διπλόποδα έχουν επιμήκη πολύ κυλινδρικά σώματα, αν και σε μερικά είναι πεπλατυσμένα. Κάποια είδη τα συναντάμε σε φυτικά υπολείμματα και άλλα σε σάπια βλάστηση. Κάποια είδη όταν θορυβηθούνε τυλίγονται σπειροειδώς (Hill, 1975).

1.7.3. Isopoda



Τα Ισόποδα είναι σχετικά μικρά καρκινοειδή με επτά ζεύγη ποδιών με παρόμοιο μέγεθος και μορφή. Πολλά είδη είναι χερσαία (τα μόνα καρκινοειδή), αν και τα περισσότερα εξακολουθούν να απαιτούν υγρά ενδιαιτήματα. Τρέφονται με αποσυντιθέμενη φυτική βιομάζα, κυρίως φύλλα. Τα άτομα των ειδών της οικογένειας Armadillidae όταν τυλίγονται διακρίνονται από τα Διπλόποδα της οικογένειας Glomeridae από τις πολλές μικρές πλάκες του οπίσθιου άκρου τους (Chinery, 1986). Αν και προέρχονται από υδρόβιους οργανισμούς και τα περισσότερα είναι λίγο έως πολύ υγρόφιλα, υπάρχουν και ορισμένα είδη που χαρακτηρίζουν τα μεσογειακά οικοσυστήματα ή ακόμη και τις ερήμους (Linsenmair, 1974).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. Παγίδες.

Για την παγίδευση των ζώων στο πεδίο του πειράματος χρησιμοποιήσαμε παγίδες παρεμβολής (Pitfall traps) έχοντας τρία διαφορετικά υγρά παγίδευσης στο εσωτερικό τους (αλατόνερο, γλυκόλη και ξύδι). Οι παγίδες αυτές αποτελούνται από ένα δοχείο, συνήθως πλαστικό, το οποίο βυθίζεται στο έδαφος, μέχρι το χώμα να φθάσει στο ίδιο επίπεδο με το χείλος του δοχείου.



Τα δοχεία που χρησιμοποιήσαμε στο παρόν πείραμα ήταν πλαστικά μιας χρήσεως, είχαν μεγαλύτερο μέγεθος από αυτά που χρησιμοποιούνται συνήθως. Δηλαδή το ύψος τους ήταν 12cm, η περίμετρος στο χείλος του δοχείου ήταν 30cm, η διάμετρος 9cm και η περίμετρος στον πυθμένα του ήταν 19cm με διάμετρος 6cm. Το συνηθισμένο «μικρό» ποτήρι έχει διαστάσεις 10cm ύψος, περίμετρος στο χείλος του δοχείου 22cm, με διάμετρος 7,5cm και η περίμετρος στον πυθμένα του 16cm με διάμετρος 4,5cm.

Τα υγρά που χρησιμοποιήθηκαν για την παγίδευση των ζώων ήταν κορεσμένο διάλυμα αλατόνερου, γλυκόλη και αραιό διάλυμα οξικού οξέος (ξίδι σε συσκευασία οικιακής χρήσης με την εμπορική ονομασία “Μετέωρα”) οξύτητας 6° βαθμών.



Οι παγίδες τοποθετήθηκαν στο αγρόκτημα οικολογίας του Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου σε τρεις παράλληλες σειρές, όπου κάθε σειρά αποτελείτο από τέσσερις παγίδες που περιείχαν το ίδιο υγρό παγίδευσης. Η ακριβής θέση τους καταγράφηκε με GPS Garmin eTrex Legend C (Πίνακας 1.1).

Οι δειγματοληψίες γίνονταν κάθε δυο μέρες. Οι μέρες δειγματοληψίας ήταν Δευτέρα, Τετάρτη και Παρασκευή, ενώ τα αποτελέσματα για το διάστημα από κάθε Παρασκευή προς την επόμενη Δευτέρα πολλαπλασιάστηκαν επί 2/3 για να ισοσταθμιστούν με τα άλλα διαστήματα. Σε κάθε δειγματοληψία αλλάζαμε το υγρό παγίδευσης κάθε ολόκληρης σειράς με κυκλικό τρόπο. Η έναρξη του πειράματος ήταν στις 19/01/2011 και η λήξη στις 23/03/2011, δηλαδή πραγματοποιήσαμε συνολικά 27 δειγματοληψίες.

Μέσα σε κάθε παγίδα, εκτός από το υγρό παγίδευσης, τοποθετούσαμε και ένα κομμάτι ριζόχαρτου, στο οποίο είχαμε σημειωμένες με μολύβι την ημερομηνία

εγκατάστασης της παγίδας, τον αριθμό της παγίδας καθώς και το υγρό το οποίο περιείχε.

Πίνακας 2.1.1.: Γεωγραφικές συντεταγμένες και υψόμετρο των σημείων τοποθέτησης των δώδεκα παγίδων.

Αριθμός παγίδας	Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Υψόμετρο (σε μέτρα)
1	35° 18' 46,6''	25° 6' 22,1''	21
2	35° 18' 46,8''	25° 6' 22,9''	19
3	35° 18' 46,8''	25° 6' 22,4''	26
4	35° 18' 47,3''	25° 6' 21,8''	16
5	35° 18' 47,1''	25° 6' 23,6''	13
6	35° 18' 47,1''	25° 6' 23,1''	17
7	35° 18' 47,3''	25° 6' 22,9''	17
8	35° 18' 47,7''	25° 6' 21,7''	22
9	35° 18' 47,3''	25° 6' 23,7''	15
10	35° 18' 47,6''	25° 6' 23,4''	15
11	35° 18' 48,3''	25° 6' 22,8''	13
12	35° 18' 48,6''	25° 6' 21,6''	16

2.2. Εξοπλισμός και μεθοδολογία στο εργαστήριο.



Οι παγίδες κατά την συλλογή τους τοποθετούνταν μέσα σε μικρά νάιλον σακουλάκια και κατόπιν σε κιβώτιο, έτσι ώστε να φθάνουν στο εργαστήριο συσκευασμένες ανά τεμάχιο.

Σε πρώτο στάδιο, ανοίγαμε τις παγίδες μια-μια και αδειάζαμε το περιεχόμενό τους σε ένα σουρωτήρι, πάνω στο οποίο είχαμε τοποθετήσει και ένα διπλό τούλι για συγκράτηση ακόμα και των πιο μικρών ζώων (π.χ. Collembola). Το σουρωτήρι ήταν τοποθετημένο κάτω από σταθερή ροή νερού, ώστε να παρασυρθούν τα

χώματα και απομακρύναμε με προσοχή ανεπιθύμητα υλικά όπως πέτρες και φυτικό

υλικό (καρπούς, σπέρματα, μικρά κλαδιά) κ.τ.λ. Επίσης τα θηλαστικά που παγιδεύτηκαν και θανατώθηκαν, ξεπλένονταν επιμελώς πάνω από το σουρωτήρι, ώστε να μην χαθούν τα έντομα που ήταν κολλημένα πάνω τους, και τοποθετούνταν σε ειδικά πλαστικά δοχεία που περιείχαν οινόπνευμα, μαζί με ένα κομμάτι ριζόχαρτο, με την ημερομηνία και τη θέση παγίδευσης.

Στη συνέχεια, οι οργανισμοί που απέμεναν στην παγίδα από τη διαδικασία του φιλτραρίσματος τοποθετούνταν σε ένα τριβλίο Petri, μαζί με την ετικέτα της παγίδας τους και κατόπιν άρχιζε η μελέτη και ταξινόμησή τους σε επίπεδο τάξης κατά κανόνα (εξαιρέσεις οικογένειες Formicidae, Sminthuridae, το γένος *Carabus* κ.α.). Η ταξινόμηση των ζώων έγινε με βάση την Fauna Europaea. Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκε στερεοσκόπιο τύπου Nikon SMZ 645. και πηγή ψυχρού φωτισμού τύπου Leica CL 50E. Οι πηγές ψυχρού φωτισμού γενικά ενδείκνυνται για να μην ξηραίνονται οι οργανισμοί. Ακόμα χρησιμοποιήθηκαν ειδικές βελόνες και ιατρικές λαβίδες με ιδιαίτερα οξύληκτα άκρα.

Τέλος οι, ταξινομημένοι πλέον, οργανισμοί τοποθετούνταν σε πλαστικά δοχεία τα οποία περιείχαν 65% αιθυλική αλκοόλη και 35% νερό. Αντιστοιχούσαν τρία δοχεία: ένα για τις παγίδες του αλατόνευρου, ένα για τις παγίδες της γλυκόλης και ένα για τις παγίδες του ξυδιού.

Χρησιμοποιήθηκαν επίσης δεδομένα, από τις καταγραφές του μετεωρολογικού κλωβού του αγροκτήματος του Τ.Ε.Ι. Τα δεδομένα καταγράφονται ανά ημίωρο και εμείς χρησιμοποιήσαμε τις μέσες τιμές που αντιστοιχούσαν στα διήμερα ή τριήμερα της δειγματοληψίας μας σε ότι αφορά στη θερμοκρασία και στη σχετική υγρασία. Σε ότι αφορά στις βροχοπτώσεις χρησιμοποιήσαμε τη συνολική βροχόπτωση σε αυτό το διάστημα.

2.3. Μέθοδοι επεξεργασίας και παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

Για την επεξεργασία και το υπολογισμό των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής μεγέθη: Απόλυτη και Σχετική αφθονία, Παγιδοημέρες (για την ακρίβεια παγιδοδοήμερα), Δείκτης ποικιλότητας Shannon-Wiener. Για τον υπολογισμό τους καθώς και για την παρουσίαση των δεικτών και των στοιχείων που προέκυψαν από την έρευνα, μέσω διαγραμμάτων και γραφημάτων, χρησιμοποιήσαμε το λογισμικό φύλλο Excel 2003, καθώς και το πρόγραμμα SPSS 17.0 για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων μας. Για τη συμπαρουσίαση ιδιαίτερα άφθονων και απλώς

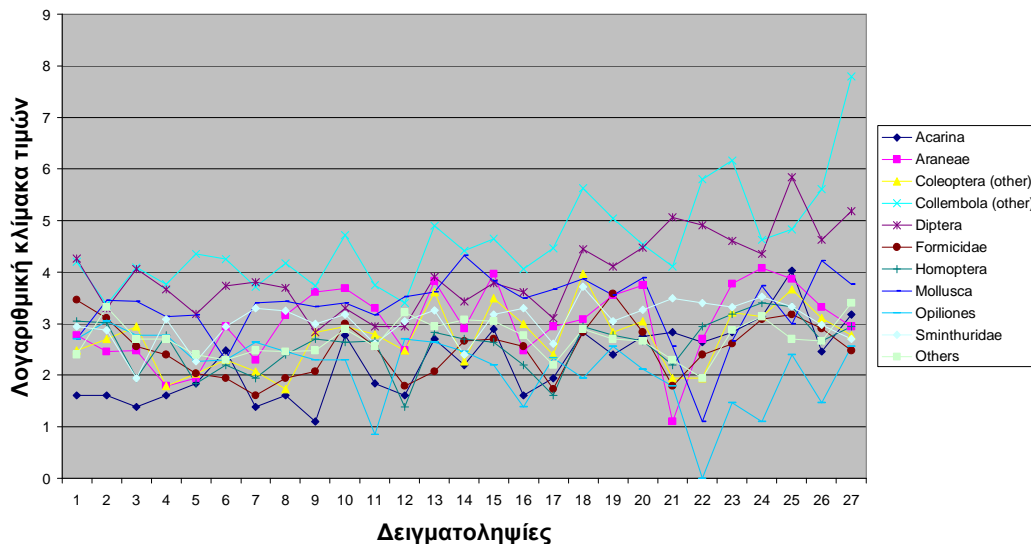
άφθονων ομάδων σε ενιαία διαγράμματα λογαριθμήσαμε σε ορισμένες περιπτώσεις τις τιμές συλλήψεων. Συγκρίναμε τα δεδομένα μας σε ότι αφορά στην ανάλυση διακύμανσης (Analysis of variance, ANOVA) και επίσης τους μη παραμετρικούς δείκτες Scheffe, Duncan, Tukey και Least Significant Difference (LSD).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Οι κυριότερες ζωικές ομάδες

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών μας (εννέα εβδομάδες με 27 συνολικά δειγματοληψίες) συλλάβαμε άτομα, 25 διαφορετικών τάξεων (taxa). Τα περισσότερα τάξα αντιστοιχούν σε τάξεις, αλλά ορισμένα σε χαμηλότερες ταξινομικές βαθμίδες. Οι αφθονότερες - κύριες ομάδες τις οποίες εξετάσαμε χωριστά, ήταν Ακάρεια, Αράχνης, Κολεόπτερα, Κολλέμβολα, Δίπτερα, Formicidae, Ομόπτερα, Μαλάκια, Φαλάγγια, Sminthuridae, ενώ οι υπόλοιπες ομαδοποιήθηκαν ως Others (ή Άλλα, με τρεις ομάδες Pronύμφες, Υμενόπτερα και Ισόποδα να αποτελούν περίπου το 70% των «Άλλων»). Αυτά τα δέκα αφθονότερα τάξα, παρουσιάζουμε στα διάφορα διαγράμματα και τα υποβάλαμε σε στατιστικούς ελέγχους. Η συνολική διακύμανση των δέκα κύριων ομάδων παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.1.1.

Διακύμανση κύριων ομάδων



Σχήμα 3.1.1.: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, συνολικά σε όλα τα υγρά παγίδευσης.

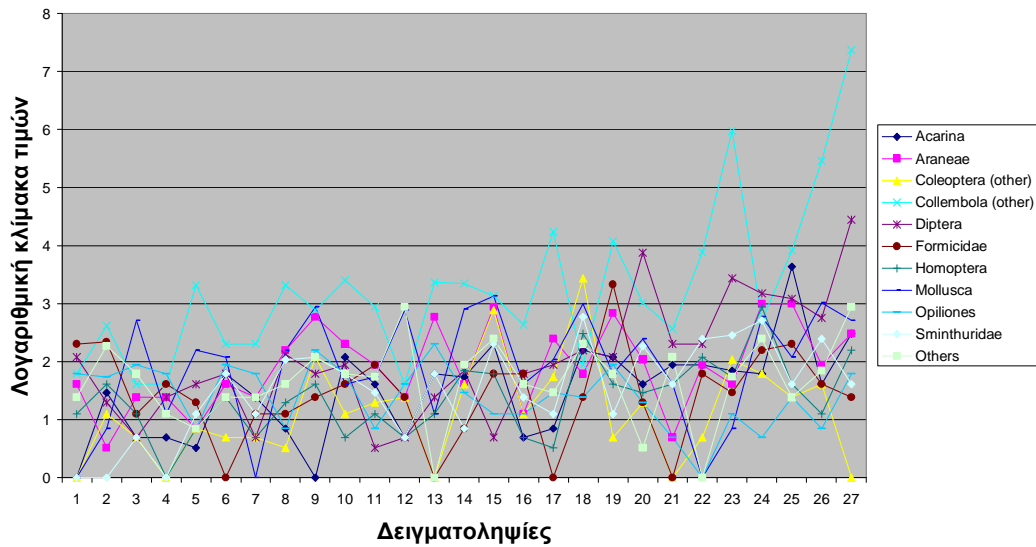
3.2. Συλλήψεις ζώων ανάλογα με τα υγρά παγίδευσης και τις σειρές.

Μελετήσαμε εκτός από τη συνολική διακύμανση των δέκα κύριων ομάδων (Σχήμα 3.1.1.) και τη διακύμανσή τους στα τρία υγρά παγίδευσης (Σχήματα 3.2.1, 3.2.2 και 3.2.3.) και στις τρεις σειρές παγίδων (Σχήματα 3.2.4, 3.2.5, και 3.2.6).

Στο ερώτημα αν οι συλλήψεις ήταν ανεπηρέαστες από τη σειρά παγίδων και το υγρό δειγματοληψίας για το σύνολο των ζώων, τις έξι κύριες ομάδες [Αράχνης, Κολλέμβολα (πλην Sminthuridae), Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια, Sminthuridae] και τα Άλλα (others) προέκυψε (ANOVA), ότι δεν διαφέρουν στατιστικά στο σύνολο και στις δύο από τις επιμέρους ομάδες (Αράχνης, Κολλέμβολα), αλλά διαφέρουν στις

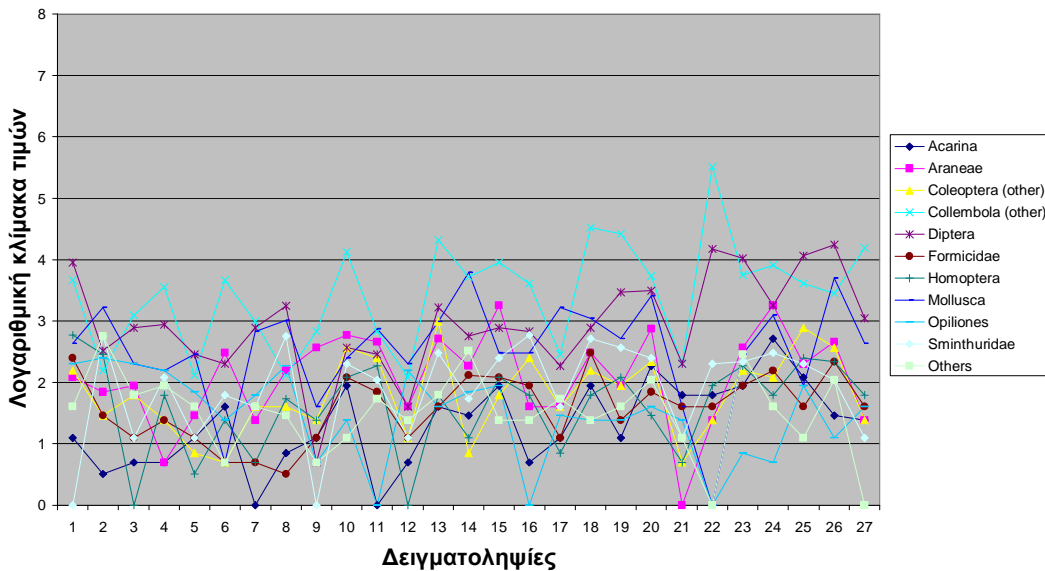
υπόλοιπες (Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια, Sminthuridae και Άλλα), στις δύο πρώτες σε επίπεδο σημαντικότητας 95% και στις τρεις τελευταίες σε επίπεδο 99%. (Πίνακας 3.2.1.).

Διακύμανση κύριων ομάδων σε αλατόνερο



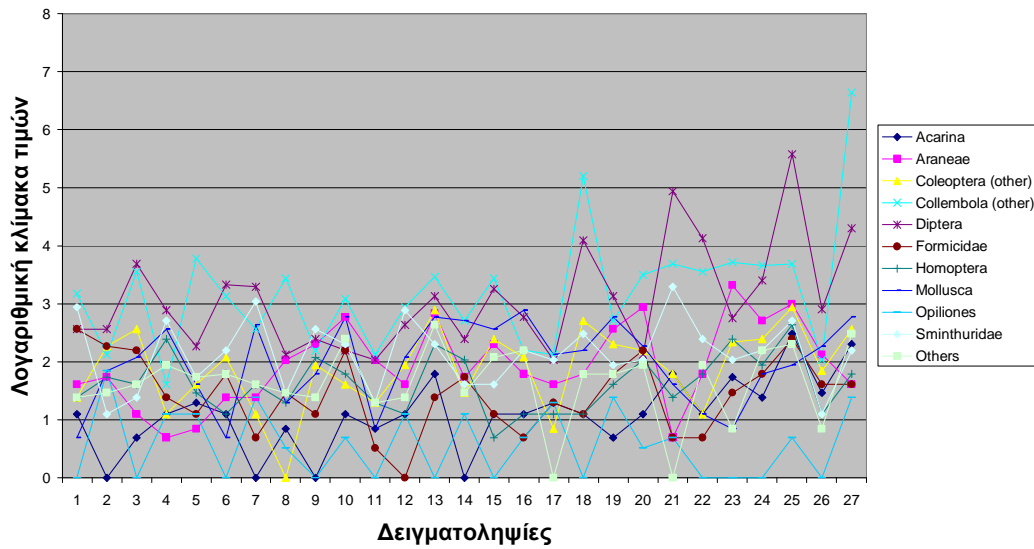
Σχήμα 3.2.1: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, σε παγίδες με αλατόνερο.

Διακύμανση κύριων ομάδων σε γλυκόλη



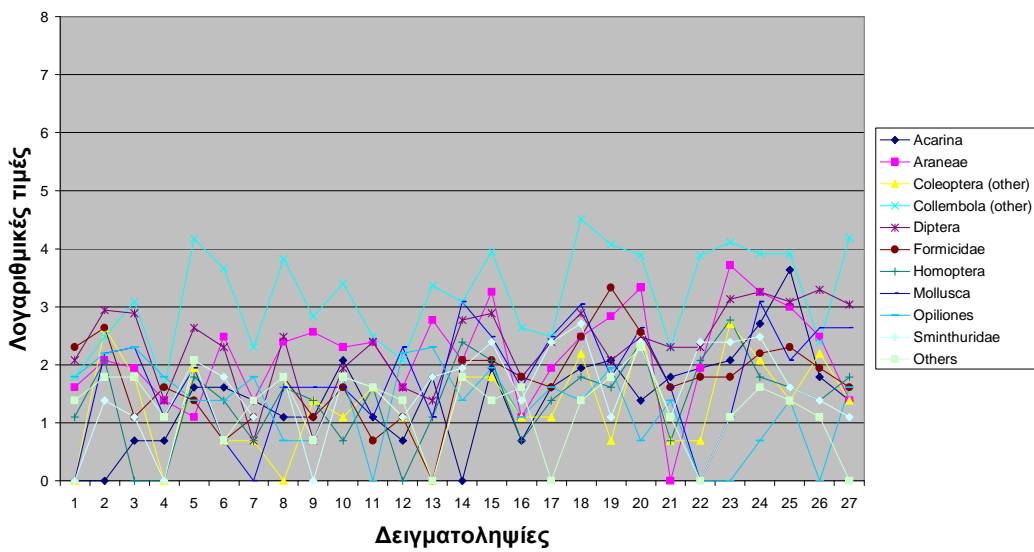
Σχήμα 3.2.2: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, σε παγίδες με γλυκόλη.

Διακύμανση συλλήψεων σε ξύδι



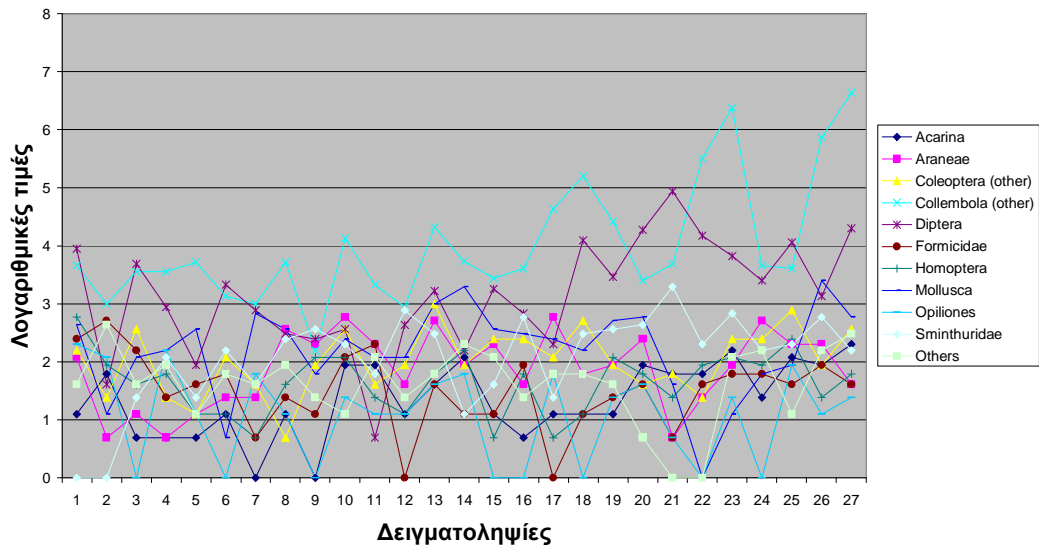
Σχήμα 3.2.3: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, σε παγίδες με ξύδι.

Ημιλογ. παράσταση διακυμάνσεων 1ης σειράς



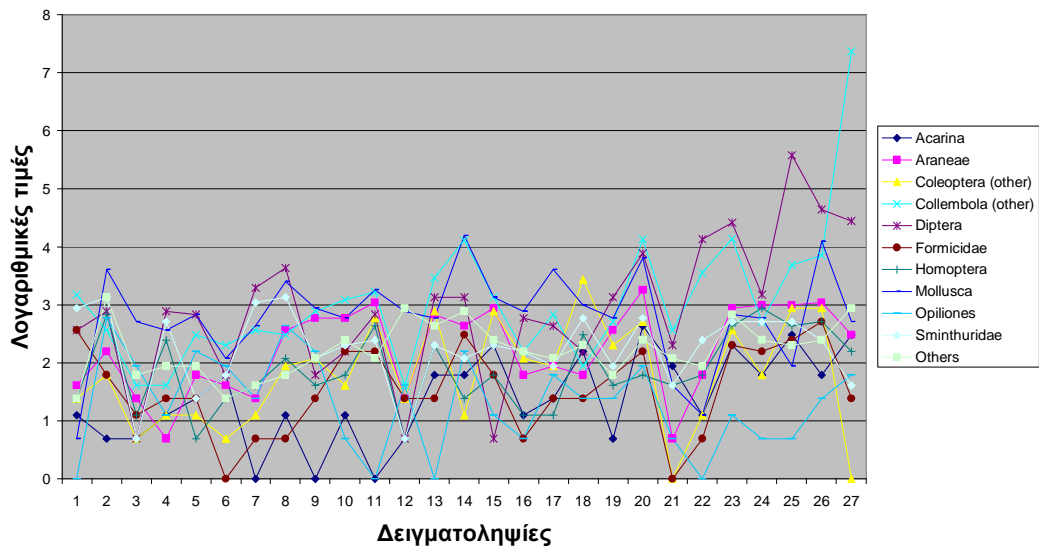
Σχήμα 3.2.4: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, στην πρώτη σειρά παγίδων.

Ημιλογ. διακύμανση συλλήψεων 2ης σειράς



Σχήμα 3.2.5: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, στην δεύτερη σειρά παγίδων.

Ημιλογ. διακύμανση συλλήψεων 3ης σειράς



Σχήμα 3.2.6: Η διακύμανση των συλλήψεων των δέκα κύριων ομάδων, κατά τη διάρκεια των 27 δειγματοληψιών, στην τρίτη σειρά παγίδων.

Πίνακας 3.2.1. Οι ομάδες που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (ANOVA), σύμφωνα με σειρές παγίδων ή υγρά παγίδευσης (3+3), όπως τις παρουσιάζει το στατιστικό πρόγραμμα.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	397,997	5	79,599	2,902	,016
	Within Groups	4279,605	156	27,433		
	Total	4677,602	161			
DIPTERA	Between Groups	14949,997	5	2989,999	2,501	,033
	Within Groups	186510,091	156	1195,578		
	Total	201460,088	161			
MOLLUSCA	Between Groups	2351,265	5	470,253	8,261	,000
	Within Groups	8880,346	156	56,925		
	Total	11231,610	161			
SMINTHURIDAE	Between Groups	533,975	5	106,795	4,360	,001
	Within Groups	3821,136	156	24,494		
	Total	4355,111	161			
OTHERS	Between Groups	429,791	5	85,958	7,451	,000
	Within Groups	1799,761	156	11,537		
	Total	2229,553	161			

Τόσο η σειρά όσο και το υγρό παγίδευσης επηρέαζαν ορισμένες ομάδες.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με τα μη παραμετρικά tests, που χρησιμοποιήσαμε, η πρώτη σειρά εμφανίζεται πτωχότερη σε συλλήψεις Διπτέρων, Κολεοπτέρων, Μαλακίων, Sminthuridae και Άλλων. Αυτό εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό σε σχέση με τις αποτελεσματικότερες σειρές και υγρά, κατά Duncan και για τα πέντε taxa, ενώ για τα τρία τελευταία και κατά Tukey. Οι αποτελεσματικότερες όμως σειρές και υγρά δεν είναι ίδιες για όλα τα taxa (που μοιράζονται στη δεύτερη και τρίτη σειρά, καθώς και σε γλυκόλη και ξύδι).

Στους επόμενους πίνακες με τους μη παραμετρικούς ελέγχους (tests), υπάρχουν οι εξής συμβολισμοί: Με 1 συμβολίζεται η πρώτη σειρά παγίδων, με 2 η δεύτερη και με 3 η τρίτη, ενώ με 4 συμβολίζεται το αλατόνερο ως υγρό παγίδευσης και αντίστοιχα με

5 η γλυκόλη και με 6 το ξύδι. **Παρατίθενται μόνο τα tests που έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (ομαδοποιήσεις).**

Πίνακας 3.2.2: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Κολεόπτερα.

COLEOPTERA					
ΣΕΙΡΑ Ή ΥΓΡΟ		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan	1	27	3,2469		
	4	27	3,8025	3,8025	
	5	27		6,3086	6,3086
	3	27		6,7160	6,7160
	6	27			6,9877
	2	27			7,1358
	Sig.			,697	,054

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι κατά Duncan το ξύδι και η δεύτερη σειρά (το 6 και 2 αντίστοιχα) έχουν ξεκάθαρα τις περισσότερες συλλήψεις Κολεοπτέρων, η γλυκόλη και η τρίτη σειρά (το 5 και το 3) δεν είναι ξεκάθαρα κατηγοριοποιημένη αλλά βρίσκεται μεταξύ πολλών και μεσαίων συλλήψεων, ομοίως το αλατόνερο (το 4) μεταξύ μεσαίων και λίγων ενώ η πρώτη σειρά (το 1) είναι ξεκάθαρα τελευταία σε συλλήψεις για τα Κολεόπτερα (Πίνακας 3.2.2).

Για τα Δίπτερα ο Duncan εμφανίζει το ξύδι να είναι πρώτο σε συλλήψεις ξεκάθαρα, ενώ η πρώτη σειρά είναι στη χαμηλότερη κατηγορία και για τα Δίπτερα, μαζί με το αλατόνερο (Πίνακας 3.2.3). Για τη δεύτερη και τρίτη σειρά καθώς και για την γλυκόλη δεν μπαίνουν σε κάποια κατηγορία αλλά βρίσκονται και στις δυο κατηγορίες.

Πίνακας 3.2.3: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Δίπτερα.

DIPTERA				
ΣΕΙΡΑ Ή ΥΓΡΟ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1	27	10,0617	
	4	27	11,7407	
	5	27	23,8889	23,8889
	3	27	30,4074	30,4074
	2	27	30,4444	30,4444
	6	27		35,2840
	Sig.			,054

Πίνακας 3.2.4: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Μαλάκια.

MOLLUSCA				
SEIRAYGRO		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	1	27	6,2716	
	6	27	7,9012	
	4	27	8,5432	
	2	27	8,8025	
	5	27		15,0494
	3	27		16,4198
	Sig.			,820

Πίνακας 3.2.5: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Μαλάκια.

MOLLUSCA				
SEIRAYGRO		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	1	27	6,2716	
	6	27	7,9012	
	4	27	8,5432	
	2	27	8,8025	
	5	27		15,0494
	3	27		16,4198
	Sig.			,268

Όσον αφορά τα Μαλάκια εκτός από τον Duncan δίνει αποτελέσματα και ο Tukey. Ο Tukey μας παρουσιάζει ότι η τρίτη σειρά και η γλυκόλη έδιναν τα περισσότερα συλληφθέντα Μαλάκια, ενώ όλα τα άλλα υγρά και σειρές δεν ήταν τόσο αποδοτικά, πράγμα με το οποίο συμφωνεί και ο Duncan, αφού δίνει τα ίδια αποτελέσματα (Πίνακας 3.2.4 & Πίνακας 3.2.5).

Πίνακας 3.2.6: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Sminthuridae.

SMINTHURIDAE				
SEIRAYGRO		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	1	27	4,3580	
	4	27	5,0247	
	5	27	7,2840	7,2840
	2	27	8,0617	8,0617
	3	27		8,9136
	6	27		9,0247
	Sig.			,071

Πίνακας 3.2.7: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Sminthuridae.

SMINTHURIDAE					
SEIRAYGRO		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	1	27	4,3580		
	4	27	5,0247	5,0247	
	5	27		7,2840	7,2840
	2	27			8,0617
	3	27			8,9136
	6	27			9,0247
	Sig.			,621	,095

Για την ομάδα των Sminthuridae και πάλι μας δίνουν αποτελέσματα και ο Tukey και ο Duncan. Ο Tukey μας λέει ότι το ξύδι και η τρίτη σειρά μας δίνουν περισσότερα άτομα από αυτήν την ομάδα, η δεύτερη σειρά και η γλυκόλη δεν κατατάσσονται σε κάποια κατηγορία, ενώ η πρώτη σειρά και το αλατόνερο συλλαμβάνουν μικρό αριθμό ατόμων από αυτήν την ομάδα. Ο Duncan συμφωνεί στο ότι το ξύδι και η τρίτη σειρά μας δίνουν περισσότερες συλλήψεις, αλλά προσθέτει και την δεύτερη σειρά ως πλούσια σε συλλήψεις, η γλυκόλη είναι «μέτρια προς καλή», το

αλατόνερο είναι «μέτριο προς κακό» και η πρώτη σειρά είναι αυτή που μας δίνει καθαρά τον μικρότερο αριθμό συλληφθέντων ζώων αυτής της ομάδας (Πίνακας 3.2.6 & Πίνακας 3.2.7).

Πίνακας 3.2.8: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για την ομάδα Άλλα (others).

OTHERS					
SEIRAYGRO		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	1	27	2,7037		
	2	27	4,2469	4,2469	
	5	27	4,3951	4,3951	
	6	27	5,0370	5,0370	
	4	27		5,5802	5,5802
	3	27			8,0617
	Sig.			,123	,701

Πίνακας 3.2.9: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για την ομάδα Άλλα (others).

OTHERS					
SEIRAYGRO		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	1	27	2,7037		
	2	27	4,2469	4,2469	
	5	27	4,3951	4,3951	
	6	27		5,0370	
	4	27		5,5802	
	3	27			8,0617
	Sig.			,085	,193

Οι μη παραμετρικοί έλεγχοι που έγιναν για τα Άλλα (others) έδειξαν ότι κατά Tukey σημαντικά περισσότερες συλλήψεις έδωσε η τρίτη σειρά, το αλατόνερο είναι «μέτριο προς καλό», το ξύδι, η γλυκόλη και η δεύτερη σειρά είναι «μέτριες προς κακές» και η πρώτη σειρά διακριτά η χειρότερη σε συλλήψεις. Ο Duncan συμφωνεί με τα παραπάνω στα περισσότερα αλλά το αλατόνερο και το ξύδι τα θεωρεί μέτρια σε συλλήψεις (Πίνακας 3.2.8 & Πίνακας 3.2.9)

Πίνακας 3.2.10: Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για συνολικές συλλήψεις, καθώς και συλλήψεις κύριων ομάδων, ανάλογα με το συνδυασμό σειράς και υγρού παγίδευσης. Με έντονα στοιχεία (bold), όπου η ANOVA είναι στατιστικά σημαντική.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SYNOLO	Between Groups	297982,395	8	37247,799	,731	,664
	Within Groups	3670205,778	72	50975,080		
	Total	3968188,173	80			
COLEOPTERA	Between Groups	533,506	8	66,688	2,275	,031
	Within Groups	2110,667	72	29,315		
	Total	2644,173	80			
COLLEMBOLA	Between Groups	262177,111	8	32772,139	,769	,631
	Within Groups	3067051,111	72	42597,932		
	Total	3329228,222	80			
DIPTERA	Between Groups	17855,136	8	2231,892	1,788	,094
	Within Groups	89892,000	72	1248,500		
	Total	107747,136	80			
ARANEAE	Between Groups	574,173	8	71,772	1,353	,232
	Within Groups	3819,556	72	53,049		
	Total	4393,728	80			
MOLLUSCA	Between Groups	6450,395	8	806,299	12,029	,000
	Within Groups	4826,222	72	67,031		
	Total	11276,617	80			
SMINTHURIDAE	Between Groups	658,222	8	82,278	3,023	,006
	Within Groups	1959,333	72	27,213		
	Total	2617,556	80			
OTHERS	Between Groups	669,556	8	83,694	6,705	,000
	Within Groups	898,667	72	12,481		
	Total	1568,222	80			

Η ANOVA εμφανίζεται στατιστικά σημαντική (για ύπαρξη διαφορών στις συλλήψεις) στα Κολεόπτερα σε επίπεδο 95% και για τα Μαλάκια, την οικογένεια Sminthuridae και τα Άλλα σε επίπεδο 99% (Πίνακας 4.2.10). Η κωδικοποίηση που έγινε για τους διαφορετικούς συνδυασμούς σειρών και υγρών, που εμφανίζονται στα

αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων στους πίνακες 12 έως 21, αναφέρεται στον αμέσως επόμενο πίνακα (Πίνακας 3.2.11).

Πίνακας 3.2.11: Τα σύμβολα για τους επόμενους πίνακες με τους μη παραμετρικούς ελέγχους.

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΥΜΒΟΛΙΖΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ
1	Αλατόνερο 1 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
2	Ξύδι 1 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
3	Γλυκόλη 1 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
4	Αλατόνερο 2 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
5	Ξύδι 2 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
6	Γλυκόλη 2 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
7	Αλατόνερο 3 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
8	Ξύδι 3 ^{ης} Τετράδας (σειράς)
9	Γλυκόλη 3 ^{ης} Τετράδας (σειράς)

Πίνακας 3.2.12: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Κολεόπτερα.

COLEOPTERA				
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1	9	1,11	
	3	9	3,89	3,89
	4	9	4,78	4,78
	2	9		7,11
	7	9		7,11
	8	9		7,11
	9	9		8,89
	5	9		9,11
	6	9		9,11
	Sig.			,180

Για τα Κολεόπτερα μόνο ο έλεγχος του Duncan δίνει διαφοροποίηση εμφανίζοντας το αλατόνερο πρώτης τετράδας με χαμηλή συλληψιμότητα, τη γλυκόλη πρώτης

τετράδας και το αλατόνερο δεύτερης τετράδας ενδιάμεσα και όλους τους άλλους συνδυασμούς υψηλής συλληψιμότητας (Πίνακας 3.2.12).

Πίνακας 3.2.13: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Δίπτερα.

DIPTERA				
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1	9	6,89	
	3	9	13,22	13,22
	2	9	15,11	15,11
	7	9	15,22	15,22
	4	9	19,67	19,67
	6	9	32,22	32,22
	9	9	39,33	39,33
	5	9		46,00
	8	9		49,78
	Sig.			,097

Παρά το αποτέλεσμα της ANOVA, πραγματοποιήσαμε μη παραμετρικό έλεγχο για τα Δίπτερα, όπου το τεστ Duncan δίνει διαφοροποίηση εμφανίζοντας το αλατόνερο πρώτης τετράδας με χαμηλή συλληψιμότητα, το ξύδι τόσο της δεύτερης τετράδας όσο και της τρίτης τετράδας υψηλής συλληψιμότητας, ενώ όλοι οι υπόλοιποι συνδυασμοί θεωρούνται ενδιάμεσης αποτελεσματικότητας (Πίνακας 3.2.13).

Για τα μαλάκια έδωσαν αποτελέσματα και οι τρις (Tukey, Duncan, Scheffe). Ο Tukey (Πινάκας 3.2.14), όπως και ο Scheffe (Πινάκας 3.2.16), δίνουν ότι σημαντικά περισσότερες συλλήψεις έχει η γλυκόλη της τρίτης τετράδας, ενώ όλοι οι υπόλοιποι συνδυασμοί δίνουν μικρό αριθμό συλλήψεων. Ο Duncan συμφωνεί ότι σημαντικά περισσότερες συλλήψεις έχει η γλυκόλη της τρίτης τετράδας, αλλά δίνει μέτρια σε συλλήψεις τα αλατόνερα τις δεύτερης και τρίτης σειράς, το αλατόνερο της πρώτης σειράς ότι έχεις σημαντικά λιγότερες συλλήψεις και τους υπόλοιπους συνδυασμούς υγρών και σειρών τις αναφέρει ως «μέτριους προς κακούς» (Πίνακας 3.2.15).

Πίνακας 3.2.14: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Μαλάκια.

MOLLUSCA				
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSDa	1	9	2,67	
	5	9	7,11	
	2	9	8,89	
	3	9	10,22	
	8	9	10,67	
	6	9	10,78	
	4	9	12,78	
	7	9	14,44	
	9	9		36,22
	Sig.			,073

Πίνακας 3.2.15: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Μαλάκια.

MOLLUSCA					
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan	1	9	2,67		
	5	9	7,11	7,11	
	2	9	8,89	8,89	
	3	9	10,22	10,22	
	8	9	10,67	10,67	
	6	9	10,78	10,78	
	4	9		12,78	
	7	9		14,44	
	9	9			36,22
	Sig.			,068	,105

Πίνακας 3.2.16: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Μαλάκια.

MOLLUSCA				
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Scheffe	1	9	2,67	
	5	9	7,11	
	2	9	8,89	
	3	9	10,22	
	8	9	10,67	
	6	9	10,78	
	4	9	12,78	
	7	9	14,44	
	9	9		36,22
	Sig.			,333

Πίνακας 3.2.17: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Sminthuridae.

SMINTHURIDAE				
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSDa	1	9	3,44	
	3	9	5,33	5,33
	2	9	6,44	6,44
	7	9	6,67	6,67
	4	9	7,44	7,44
	6	9	8,44	8,44
	5	9	10,78	10,78
	8	9		12,00
	9	9		12,11
	Sig.			,087

Πίνακας 3.2.18: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για Sminthuridae.

SMINTHURIDAE					
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan	1	9	3,44		
	3	9	5,33	5,33	
	2	9	6,44	6,44	
	7	9	6,67	6,67	6,67
	4	9	7,44	7,44	7,44
	6	9	8,44	8,44	8,44
	5	9		10,78	10,78
	8	9			12,00
	9	9			12,11
	Sig.			,078	,054

Για την οικογένεια Sminthuridae δίνουν αποτελέσματα ο Tukey και ο Duncan. Ο Tukey δείχνει ότι το ξύδι και η γλυκόλη της τρίτης σειράς δίνουν σημαντικά περισσότερες συλλήψεις και το αλατόνερο της πρώτης σειράς είναι αυτό που μας δίνει της λιγότερες, οι υπόλοιποι συνδυασμοί μας δεν κατατάσσονται σε κάποια κατηγορία (Πίνακας 3.2.17). Ο Duncan συμφωνεί ότι το ξύδι και η γλυκόλη της τρίτης σειράς δίνουν σημαντικά περισσότερες συλλήψεις και το αλατόνερο της πρώτης σειράς είναι αυτό που μας δίνει της λιγότερες, αλλά θεωρεί ότι το ξύδι της δεύτερης σειράς είναι «μέτριο προς καλό», το ξύδι και η γλυκόλη της πρώτης σειράς «μέτρια προς κακά = αναποτελεσματικά» ενώ οι υπόλοιποι συνδυασμοί δεν κατατάσσονται σε κάποια κατηγορία (Πίνακας 3.2.18).

Και για τα Άλλα (others) δίνουν αποτελέσματα και οι τρεις δείκτες (Tukey, Duncan, Scheffe). Ο Tukey δίνει ότι η γλυκόλη της τρίτης σειράς είναι αυτή που έχει σημαντικά περισσότερες συλλήψεις, το αλατόνερο της τέταρτης είναι «μέτριο προς καλό», το ξύδι της τέταρτης σειράς και το αλατόνερο δεύτερης σειράς δεν κατατάσσονται, το ξύδι της δεύτερης σειράς είναι «μέτριο προς κακό» και οι υπόλοιποι συνδυασμοί είναι φτωχοί σε συλλήψεις (Πίνακας 3.2.19).

Πίνακας 3.2.19: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για άλλα (others).

OTHERS					
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD	3	9	2,44		
	1	9	2,78		
	6	9	3,33		
	2	9	4,33		
	5	9	5,11	5,11	
	4	9	6,44	6,44	6,44
	8	9	7,11	7,11	7,11
	7	9		9,67	9,67
	9	9			11,11
	Sig.			,133	,154

Πίνακας 3.2.20: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για άλλα (others). Χαρακτηρισμοί, ως προς την αποτελεσματικότητα στις πέντε διαμορφούμενες κατηγορίες (1-5).

OTHERS							
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05				
			1 (πολύ κακή)	2 (κακή)	3 (μέτρια)	4 (καλή)	5 (πολύ καλή)
Duncan	3	9	2,44				
	1	9	2,78	2,78			
	6	9	3,33	3,33			
	2	9	4,33	4,33	4,33		
	5	9	5,11	5,11	5,11		
	4	9		6,44	6,44	6,44	
	8	9			7,11	7,11	
	7	9				9,67	9,67
	9	9					11,11
	Sig.			,160	,052	,133	,071

Πίνακας 3.2.21: Θετικοί μη παραμετρικοί έλεγχοι για άλλα (others).

OTHERS					
Τετράδες/υγρό		N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Scheffe	3	9	2,44		
	1	9	2,78		
	6	9	3,33	3,33	
	2	9	4,33	4,33	
	5	9	5,11	5,11	5,11
	4	9	6,44	6,44	6,44
	8	9	7,11	7,11	7,11
	7	9		9,67	9,67
	9	9			11,11
	Sig.			,458	,090

Ο Duncan έχει χωρίσει τους συνδυασμούς των υγρών με τις σειρές σε πέντε κατηγορίες (ας τις ονοματίσουμε ως προς την αποτελεσματικότητα (πολύ κακή, κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή), συμφωνεί ότι η γλυκόλη της τρίτης σειράς δίνει σημαντικά περισσότερες συλλήψεις από τα υπόλοιπα (πολύ καλή), το αλατόνερο της ίδιας σειράς χαρακτηρίζεται «καλό έως πολύ καλό», ενώ το ξύδι της ίδιας σειράς «μέτριο προς καλό», το αλατόνερο δεύτερης σειράς «πέριξ του μετρίου», το ξύδι σε πρώτη και δεύτερη σειρά από «πολύ κακό έως μέτριο», αλατόνερο πρώτης σειράς και γλυκόλη δεύτερης από «πολύ κακά έως κακά» και επιπλέον δίνει ότι σημαντικά λιγότερες συλλήψεις δίνει η γλυκόλη της πρώτης σειράς (πολύ κακή, φτωχή αποτελεσματικότητα) (Πίνακας 3.2.20).

Ο Scheffe συμφωνεί με τον Duncan ότι η γλυκόλη της τρίτης σειράς είναι αυτή που έχει σημαντικά περισσότερες συλλήψεις, και ότι η γλυκόλη της πρώτης σειράς δίνει σημαντικά λιγότερες συλλήψεις αλλά τοποθετεί στην ίδια κατηγορία και το αλατόνερο της ίδιας σειράς «πολύ κακά» και επιπλέον χαρακτηρίζει «μέτριο προς καλό» το αλατόνερο της τρίτης σειράς, «μέτρια προς κακά» την γλυκόλη της δεύτερης και το ξύδι της πρώτης σειράς και τα υπόλοιπα δεν κατατάσσονται (Πίνακας 3.2.21).

3.3. Επίδραση αβιοτικών παραγόντων.

Στη συνέχεια μελετήσαμε την επίδραση των αβιοτικών παραγόντων (μέση θερμοκρασία κατά το διάστημα δειγματοληψίας, σχετική υγρασία για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα και αθροιστική βροχόπτωση). Εκτός αυτών μελετήσαμε και το πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία, αφού η συνδιακύμανσή τους θεωρητικά επηρεάζει πολύ τους οργανισμούς, μεταξύ των οποίων και τα αρθρόποδα (Wharton & Kanungo, 1962; Lighton & Bartholomew, 1988; Shires, 1979).

Πίνακας 3.3.1.: Συνολικές συλλήψεις τεσσάρων κύριων ζωικών ομάδων (Coleoptera, Collembola, Diptera, Formicidae) ανάλογα με τη μέση θερμοκρασία. Οι θερμοκρασίες 7 έως 9 βαθμών κωδικοποιήθηκαν με το 1, από 10 ως 11 με το 2, από 12 ως 13 με το 3 και από 14 ως 17 με το 4.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	896,275	3	298,758	2,424	,092
	Within Groups	2834,244	23	123,228		
	Total	3730,519	26			
COLLEMBOLA	Between Groups	100042,231	3	33347,410	,141	,935
	Within Groups	5455716,436	23	237205,062		
	Total	5555758,667	26			
DIPTERA	Between Groups	19887,548	3	6629,183	1,373	,276
	Within Groups	111059,859	23	4828,690		
	Total	130947,407	26			
FORMICIDAE	Between Groups	500,271	3	166,757	2,472	,087
	Within Groups	1551,359	23	67,450		
	Total	2051,630	26			

Αρχικά μελετήθηκαν οι συλλήψεις σε σχέση με τη θερμοκρασία, ανεξαρτήτως σειράς και υγρού παγίδευσης. Η ανάλυση διακύμανσης δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις τέσσερις κύριες ομάδες (Κολεόπτερα, Κολλέμβολα, Δίπτερα και Formicidae) που ελέγχθηκαν (Πίνακας 3.3.1).

Παρά τα μη στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε ότι αφορά στην ANOVA, ελέγξαμε τις ίδιες ομάδες και με τους μη παραμετρικούς δείκτες. Από αυτούς οι δύο (Tukey & Duncan) δείχνουν ότι επηρεάζονται τα Κολεόπτερα (Πίνακας 3.3.2. και 3.3.3.) και ο ένας (Duncan) τα Μυρμήγκια (Πίνακας 3.3.4). Αμφότερες οι ομάδες εμφανίζονται άφθονες στις υψηλές θερμοκρασίες με σύμβολο 4 (14° ως 17° C) και πολύ μειωμένες στις χαμηλές με σύμβολο 1 (7° έως 9° C).

Πίνακας 3.3.2.: Ομαδοποίηση Κολεοπτέρων, ανάλογα με τη μέση θερμοκρασία, κατά Tukey.

COLEOPTERA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD	1 (7° έως 9° C)	2	5,50	
	2 (10° ως 11° C)	6	15,33	15,33
	3 (12° ως 13° C)	13	19,62	19,62
	4 (14° ως 17° C)	6		27,67
	Sig.		,262	,374

Πίνακας 3.3.3.: Ομαδοποίηση Κολεοπτέρων, ανάλογα με τη μέση θερμοκρασία, κατά Duncan

COLEOPTERA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1 (7° έως 9° C)	2	5,50	
	2 (10° ως 11° C)	6	15,33	15,33
	3 (12° ως 13° C)	13	19,62	19,62
	4 (14° ως 17° C)	6		27,67
	Sig.		,087	,132

Πίνακας 3.3.4.: Ομαδοποίηση Formicidae, ανάλογα με τη μέση θερμοκρασία, κατά Duncan

FORMICIDAE				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1 (7° έως 9° C)	2	10,00	
	3 (12° ως 13° C)	13	13,15	13,15
	2 (10° ως 11° C)	6	13,83	13,83
	4 (14° ως 17° C)	6		23,17
	Sig.		,521	,100

Πίνακας 3.3.5.: Ανάλυση διακύμανσης συλλήψεων ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε γλυκόλη, για τέσσερις κύριες ομάδες. Μόνο τα Κολλέμβολα εμφανίζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές (95%).

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	90,271	3	30,090	1,016	,404
	Within Groups	681,359	23	29,624		
	Total	771,630	26			
COLLEMBOLA	Between Groups	19137,288	3	6379,096	3,984	,020
	Within Groups	36827,897	23	1601,213		
	Total	55965,185	26			
DIPTERA	Between Groups	3234,929	3	1078,310	2,028	,138
	Within Groups	12230,256	23	531,750		
	Total	15465,185	26			
FORMICIDAE	Between Groups	68,694	3	22,898	2,077	,131
	Within Groups	253,603	23	11,026		
	Total	322,296	26			

Αναλύοντας τα αποτελέσματα ανά υγρό παγίδευσης, το αλατόνερο δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές. Σε ότι αφορά στις συλλήψεις των ίδιων ομάδων αποκλειστικά σε γλυκόλη, εμφανίζεται ότι τα Κολλέμβολα συλλαμβάνονται περισσότερο στις χαμηλές θερμοκρασίες (ANOVA 95%, Πίνακας 3.3.5). Σε αυτή τη διαπίστωση συμφωνούν και οι τρεις μη παραμετρικοί δείκτες (Πίνακας 3.3.6., 3.3.7 & 3.3.8.).

Πίνακας 3.3.6.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Tukey για συλλήψεις Κολλεμβόλων ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε γλυκόλη.

COLLEMBOLA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD	2 (10° ως 11° C)	6	31,67	
	3 (12° ως 13° C)	13	41,54	
	4 (14° ως 17° C)	6	44,33	
	1 (7° έως 9° C)	2		140,00
	Sig.		,965	1,000

Πίνακας 3.3.7.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Duncan για συλλήψεις Κολλεμβόλων ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε γλυκόλη.

COLLEMBOLA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	2 (10° ως 11° C)	6	31,67	
	3 (12° ως 13° C)	13	41,54	
	4 (14° ως 17° C)	6	44,33	
	1 (7° έως 9° C)	2		140,00
	Sig.		,663	1,000

Πίνακας 3.3.8.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Scheffe για συλλήψεις Κολλεμβόλων ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε γλυκόλη.

COLLEMBOLA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Scheffe	2 (10° ως 11° C)	6	31,67	
	3 (12° ως 13° C)	13	41,54	
	4 (14° ως 17° C)	6	44,33	
	1 (7° έως 9° C)	2		140,00
	Sig.		,974	1,000

Πίνακας 3.3.9.: Ανάλυση διακύμανσης για τέσσερις κύριες ζωικές ομάδες, ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε ξύδι.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	152,910	3	50,970	2,454	,089
	Within Groups	477,756	23	20,772		
	Total	630,667	26			
COLLEMBOLA	Between Groups	32571,108	3	10857,036	,482	,698
	Within Groups	518213,410	23	22531,018		
	Total	550784,519	26			
DIPTERA	Between Groups	5110,707	3	1703,569	,570	,640
	Within Groups	68748,256	23	2989,055		
	Total	73858,963	26			
FORMICIDAE	Between Groups	104,808	3	34,936	3,216	,042
	Within Groups	249,859	23	10,863		
	Total	354,667	26			

Σε ότι αφορά στις συλλήψεις των ίδιων ομάδων ανάλογα με τη θερμοκρασία, αποκλειστικά σε ξύδι, εμφανίζεται ANOVA σημαντική μόνο για Μυρμήγκια, δείχνοντας ότι συλλαμβάνονται περισσότερο στις υψηλές θερμοκρασίες (95%, Πίνακας 3.3.9.). Σε αυτή τη διαπίστωση συμφωνούν και οι δύο παραμετρικοί δείκτες (Tukey & Duncan, Πίνακας 3.3.12 & 3.3.13), οι οποίοι όμως δείχνουν επιπλέον διαφορά και στα Κολεόπτερα (Πίνακας 3.3.10 & 3.3.11).

Πίνακας 3.3.10.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Tukey για συλλήψεις Κολεοπτέρων, ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε ξύδι.

COLEOPTERA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD	1 (7° έως 9° C)	2	2,00	
	2 (10° ως 11° C)	6	5,83	5,83
	3 (12° ως 13° C)	13	8,08	8,08
	4 (14° ως 17° C)	6		11,00
	Sig.		,226	,356

Πίνακας 3.3.11.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Duncan για συλλήψεις Κολεοπτέρων, ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε ξύδι.

COLEOPTERA				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1 (7° έως 9° C)	2	2,00	
	2 (10° ως 11° C)	6	5,83	5,83
	3 (12° ως 13° C)	13	8,08	8,08
	4 (14° ως 17° C)	6		11,00
	Sig.		,073	,125

Πίνακας 3.3.12.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Tukey για συλλήψεις Formicidae, ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε ξύδι.

FORMICIDAE				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD	1 (7° έως 9° C)	2	2,00	
	3 (12° ως 13° C)	13	3,85	3,85
	2 (10° ως 11° C)	6	4,17	4,17
	4 (14° ως 17° C)	6		8,33
	Sig.		,765	,211

Πίνακας 3.3.13.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Duncan για συλλήψεις Formicidae, ανάλογα με τη θερμοκρασία, σε ξύδι.

FORMICIDAE				
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1 (7° έως 9° C)	2	2,00	
	3 (12° ως 13° C)	13	3,85	3,85
	2 (10° ως 11° C)	6	4,17	4,17
	4 (14° ως 17° C)	6		8,33
	Sig.		,368	,067

Σε ότι αφορά στη σχετική υγρασία θεωρήθηκαν ως χαμηλές οι σχ. υγρασίες από 47 έως 60% (κωδικοποίηση με 1), μεσαίες από 61 ως 69% (κωδικοποίηση με 2) και ως υψηλές οι άνω του 70% (κωδικοποίηση με 3). Ελέγχθηκαν ως υποψήφιες για επηρεασμό οι ομάδες Μαλακίων, Φαλαγγίων, Sminthuridae και τα (υπόλοιπα) Collembola.

Η ανάλυση διακύμανσης δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές για καμία ομάδα (Πίνακας 3.3.14.), αλλά τα δύο μη παραμετρικά tests δείχνουν περισσότερα Mollusca στις υψηλές και μέσες σχ. Υγρασίες (Duncan, Πίνακας 3.3.16.) ή στις μέσες (Tukey, Πίνακας 3.3.15.).

Πίνακας 3.3.14.: Ανάλυση διακύμανσης για συλλήψεις τεσσάρων κυρίων ομάδων, ανάλογα με τη σχετική υγρασία.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLLEMBOLA	Between Groups	128603,049	2	64301,524	,284	,755
	Within Groups	5427155,618	24	226131,484		
	Total	5555758,667	26			
MOLLUSCA	Between Groups	2832,747	2	1416,373	2,578	,097
	Within Groups	13187,105	24	549,463		
	Total	16019,852	26			
OPIIIONES	Between Groups	64,048	2	32,024	,842	,443
	Within Groups	912,471	24	38,020		
	Total	976,519	26			
SMINTHURIDAE	Between Groups	8,503	2	4,252	,054	,948
	Within Groups	1888,163	24	78,673		
	Total	1896,667	26			

Πίνακας 3.3.15.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Tukey για συνολικές συλλήψεις Mollusca, ανάλογα με τη σχετική υγρασία.

MOLLUSCA				
ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD	1 (47 έως 60%)	3	10,00	
	3 (άνω του 70%)	11	38,27	38,27
	2 (61 ως 69%)	13		44,08
	Sig.		,114	,904

Πίνακας 3.3.16.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Duncan για συνολικές συλλήψεις Mollusca, ανάλογα με τη σχετική υγρασία.

MOLLUSCA				
ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	1 (47 έως 60%)	3	10,00	
	3 (άνω του 70%)	11		38,27
	2 (61 ως 69%)	13		44,08
	Sig.		1,000	,672

Πίνακας 3.3.17.: Ανάλυση διακύμανσης για συλλήψεις τεσσάρων κυρίων ομάδων, ανάλογα με το πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία.

ANOVA						
ΣΧ. ΥΓΡΑΣΙΑ/ ΘΕΡΜΟΚΡ.		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLLEMBOLA	Between Groups	254152,455	2	127076,227	,575	,570
	Within Groups	5301606,212	24	220900,259		
	Total	5555758,667	26			
MOLLUSCA	Between Groups	4452,458	2	2226,229	4,619	,020
	Within Groups	11567,394	24	481,975		
	Total	16019,852	26			
OPILIONES	Between Groups	25,306	2	12,653	,319	,730
	Within Groups	951,212	24	39,634		
	Total	976,519	26			
SMINTHURIDAE	Between Groups	3,030	2	1,515	,019	,981
	Within Groups	1893,636	24	78,902		
	Total	1896,667	26			

Σε ότι αφορά το πηλίκον σχετικής υγρασίας δια θερμοκρασία (ορίζοντας ως μικρό το πηλίκον από 3 έως 5 με **συμβολισμό 5**, μεσαίο περίξ του 6 με **συμβολισμό 6** και μεγάλο από 7 ως 8, με **συμβολισμό 7**), μόνο τα Μαλάκια δίνουν στατιστικά σημαντική ανάλυση διακύμανσης (Πίνακας 4.3.17.) και όπως παρατίθεται στη συνέχεια (Πίνακας 4.3.18., 4.3.19 & 4.3.20) διαφοροποιούνται και από τους τρεις μη

παραμετρικούς δείκτες (περισσότερες συλλήψεις με μικρό πηλίκο και λίγες με το μεγάλο).

Πίνακας 3.3.18.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Tukey για συνολικές συλλήψεις Mollusca, ανάλογα με το πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία.

MOLLUSCA				
ΠΗΛΙΚΟ ΣΧ. ΥΓΡΑΣΙΑ/ ΘΕΡΜΟΚΡ.		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD	7 (μεγάλο)	4	12,50	
	6 (μεσαίο)	12	34,83	34,83
	5 (μικρό)	11		50,55
	Sig.		,157	,385

Πίνακας 3.3.19.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Duncan για συνολικές συλλήψεις Mollusca, ανάλογα με το πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία.

MOLLUSCA				
ΠΗΛΙΚΟ ΣΧ. ΥΓΡΑΣΙΑ/ ΘΕΡΜΟΚΡ.		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	7 (μεγάλο)	4	12,50	
	6 (μεσαίο)	12	34,83	34,83
	5 (μικρό)	11		50,55
	Sig.		,068	,191

Πίνακας 3.3.20.: Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου Scheffe για συνολικές συλλήψεις Mollusca, ανάλογα με το πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία.

MOLLUSCA				
ΠΗΛΙΚΟ ΣΧ. ΥΓΡΑΣΙΑ/ ΘΕΡΜΟΚΡ.		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Scheffe	7 (μεγάλο)	4	12,50	
	6 (μεσαίο)	12	34,83	34,83
	5 (μικρό)	11		50,55
	Sig.		,182	,418

Πίνακας 3.3.21.:Ομάδοποίηση συλλήψεων στα Ακάρεα, ανάλογα με την ημερήσια βροχόπτωση κατά Duncan.

Acarina				
Βροχόπτωση ανά ημέρα		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	3	6	14,9930	
	2	4	16,2990	16,2990
	1	10	17,2577	17,2577
	0	7		19,0200
	Sig.		,167	,099

Κατά τη μελέτη της επίδρασης της βροχόπτωσης στις κύριες συλλαμβανόμενες ομάδες συσχέτισαμε τις συλλήψεις με την ημερήσια βροχόπτωση (σύμβολα: απουσία βροχής το 0, έως 4mm το 1, άνω του 4 έως 10 το 2 και άνω του 10 το 3). Από τις διάφορες ομάδες βρήκαμε στα Ακάρεα ο μη παραμετρικός δείκτης Duncan (Πίνακας 3.3.21), να τα ομαδοποιεί κατά το αναμενόμενο (ως γνωστά ξηρόφιλα).

Ο μέσος όρος βροχόπτωσης ανά ημίωρο, για το διάστημα της κάθε δειγματοληψίας δίνει, σύμφωνα με τους μη παραμετρικούς δείκτες, στατιστικά σημαντικές διαφορές σε περισσότερες ζωικές ομάδες. Στους Πίνακες 3.3.22 έως 3.3.25 τα σύμβολα αντιστοιχούν: απουσία βροχής το 0, έως 0,1mm το 1, άνω του 0,1 έως 0,2 το 2, άνω του 0,2 έως 0,3 το 3 και άνω του 0,3 το 4).

Εμφανίζονται ως ξηρόφιλη ζωική ομάδα οι Αράχνες (Πίνακας 3.3.22) και ως υγρόφιλες τα Μαλάκια και τα Κολλέμβολα (Πίνακες 3.3.23 & 3.3.24.). Τα μειωμένα Κολλέμβολα στην ανώτερη κλίμακα, ίσως ενοχλούνται από την πολλή βροχή ίσως όμως απλώς παρασύρθηκαν από τις παγίδες. Η οικογένεια των Sminthuridae εμφανίζεται σαφώς διαφοροποιημένη από τα υπόλοιπα Κολλέμβολα εμφανιζόμενη να κινείται περισσότερο στις κλίμακες 2 & μηδέν (0) (Πίνακας 3.3.25).

Πίνακας 3.3.22.:Ομάδοποίηση συλλήψεων στις Αράχνες, ανάλογα με το μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, κατά Duncan.

Araneae				
Βροχόπτωση ανά ημίωρο		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	3	3	8,6667	
	4	3	15,4444	15,4444
	2	3	20,6667	20,6667
	1	10	24,4000	24,4000
	0	8		34,8750
	Sig.			,166

Πίνακας 3.3.23.:Ομάδοποίηση συλλήψεων στα Κολλέμβολα, ανάλογα με το μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, κατά Duncan.

Collembola				
Βροχόπτωση ανά ημίωρο		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	4	3	65,4444	
	1	10	95,3333	
	0	8	155,4167	
	2	3	159,6667	
	3	3		852,2222
	Sig.			,775

Πίνακας 3.3.24.:Ομάδοποίηση συλλήψεων στα Mollusca, ανάλογα με το μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, κατά Duncan.

Mollusca				
Βροχόπτωση ανά ημίωρο		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	2	3	20,0000	
	3	3	25,5556	25,5556
	0	8	27,2917	27,2917
	1	10	34,9667	34,9667
	4	3		48,5556
	Sig.			,221

Πίνακας 3.3.25.: Ομάδοποίηση συλλήψεων στα Sminthuridae, ανάλογα με το μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, κατά Duncan.

Sminthuridae				
Βροχόπτωση ανά ημίωρο		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	4	3	14,2222	
	3	3	18,2222	18,2222
	1	10	19,3667	19,3667
	0	8		25,8750
	2	3		26,0000
	Sig.			,347

Πίνακας 3.3.26.: Ανάλυση διακύμανσης λογαριθμημένες συλλήψεις και μέσο όρο βροχοπτώσεων ανά ημίωρο (πριν την ομαδοποίηση – κωδικοποίηση βροχοπτώσεων).

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Acarina	Between Groups	7,127	19	,375	,453	,919
	Within Groups	5,796	7	,828		
	Total	12,924	26			
Araneae	Between Groups	12,718	19	,669	3,642	,044
	Within Groups	1,287	7	,184		
	Total	14,004	26			
Coleoptera	Between Groups	6,997	19	,368	1,151	,452
	Within Groups	2,239	7	,320		
	Total	9,237	26			
Collembola	Between Groups	19,007	19	1,000	1,469	,313
	Within Groups	4,767	7	,681		
	Total	23,774	26			
Diptera	Between Groups	9,140	19	,481	,578	,839
	Within Groups	5,829	7	,833		
	Total	14,969	26			
Formicidae	Between Groups	5,676	19	,299	1,092	,484
	Within Groups	1,915	7	,274		
	Total	7,591	26			
Homoptera	Between Groups	5,665	19	,298	1,844	,208
	Within Groups	1,132	7	,162		
	Total	6,797	26			
Mollusca	Between Groups	8,714	19	,459	1,397	,340
	Within Groups	2,298	7	,328		
	Total	11,013	26			
Opiliones	Between Groups	9,395	19	,494	1,116	,471
	Within Groups	3,100	7	,443		
	Total	12,496	26			
Sminthuridae	Between Groups	3,331	19	,175	1,356	,356
	Within Groups	,905	7	,129		
	Total	4,235	26			
Others	Between Groups	2,740	19	,144	1,978	,181
	Within Groups	,510	7	,073		
	Total	3,250	26			
TOTAL	Between Groups	7,531	19	,396	1,154	,450
	Within Groups	2,404	7	,343		
	Total	9,935	26			

Εξετάζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς τις βροχοπτώσεις (μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, χωρίς ομαδοποίηση) χρησιμοποιώντας τις λογαριθμημένες τιμές συλλήψεων, στατιστικά σημαντική τιμή εμφανίζει μόνο η ομάδα των Αραχνών σε επίπεδο 95% (Πίνακας 3.3.26). Με το πλήρες φάσμα τιμών δεν υπάρχουν οι επαναλαμβανόμενες τιμές για να δοκιμασθούν οι μη παραμετρικοί δείκτες. Έτσι υπολογίστηκε ξανά η ανάλυση διακύμανσης ως προς τις βροχοπτώσεις (μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο), μετά από την ακόλουθη ομαδοποίηση: καθόλου 0, έως 0,05mm με 1, 0,05 έως 0,20mm με 2, άνω των 0,20mm με 3.

Πίνακας 3.3.27.: Ανάλυση διακύμανσης για λογαριθμημένες συλλήψεις και μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με την ακόλουθη κωδικοποίηση των βροχοπτώσεων: καθόλου 0, έως 0,05mm με 1, 0,05 έως 0,20mm με 2, άνω των 0,20mm με 3).

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Araneae	Between Groups	5,016	3	1,672	4,279	,015
	Within Groups	8,988	23	,391		
	Total	14,004	26			
Coleoptera	Between Groups	2,138	3	,713	2,309	,103
	Within Groups	7,099	23	,309		
	Total	9,237	26			
Collembola	Between Groups	,836	3	,279	,280	,840
	Within Groups	22,937	23	,997		
	Total	23,774	26			
Homoptera	Between Groups	1,927	3	,642	3,035	,050
	Within Groups	4,869	23	,212		
	Total	6,797	26			
Mollusca	Between Groups	1,798	3	,599	1,496	,242
	Within Groups	9,214	23	,401		
	Total	11,013	26			
Sminthuridae	Between Groups	,739	3	,246	1,621	,212
	Within Groups	3,496	23	,152		
	Total	4,235	26			
Others	Between Groups	,078	3	,026	,187	,904
	Within Groups	3,173	23	,138		
	Total	3,250	26			
TOTAL	Between Groups	,383	3	,128	,308	,820
	Within Groups	9,551	23	,415		
	Total	9,935	26			

Εξετάζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς τις βροχοπτώσεις (μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, με ομαδοποίηση) χρησιμοποιώντας τις λογαριθμημένες τιμές συλλήψεων, στατιστικά σημαντική τιμή εμφανίζουν οι ομάδες των Αραχνών και των Ομοπτέρων σε επίπεδο 95% (Πίνακας 3.3.27).

Προχωρώντας σε μη παραμετρικούς ελέγχους, εκτός από τις Αράχνες (και με τους τρεις δείκτες) και τα Ομόπτερα (κατά Tukey και Duncan), στατιστικά σημαντικά ομαδοποιούνται και τα Κολεόπτερα (κατά Duncan).

Πίνακας 3.3.28.: Μη παραμετρικός έλεγχος σε λογαριθμημένες συλλήψεις Αραχνών ως προς μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με κωδικοποίηση), κατά Tukey.

Araneae				
Βροχόπτωσης ανά ημίωρο		Subset for alpha = 0.05		
		N	1	2
Tukey HSD	3	6	2,3878	
	2	7	2,7517	2,7517
	0	7		3,3568
	1	7		3,4548
	Sig.		,713	,195

Πίνακας 3.3.29.: Μη παραμετρικός έλεγχος σε λογαριθμημένες συλλήψεις Αραχνών ως προς μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με κωδικοποίηση), κατά Duncan.

Araneae				
Βροχόπτωσης ανά ημίωρο		Subset for alpha = 0.05		
		N	1	2
Duncan	3	6	2,3878	
	2	7	2,7517	2,7517
	0	7		3,3568
	1	7		3,4548
	Sig.		,297	,062

Πίνακας 3.3.30.: Μη παραμετρικός έλεγχος σε λογαριθμημένες συλλήψεις Αραχνών ως προς μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με κωδικοποίηση), κατά Scheffe.

Araneae				
Βροχόπτωσης ανά ημίωρο		Subset for alpha = 0.05		
		N	1	2
Scheffe	3	6	2,3878	
	2	7	2,7517	2,7517
	0	7	3,3568	3,3568
	1	7		3,4548
	Sig.		,070	,263

Και οι τρεις δείκτες συμφωνούν ότι οι Αράχνες συλλαμβάνονται ελάχιστα με την περισσότερη βροχόπτωση (Πίνακες 3.3.28, 3.3.29 & 3.3.30). Οι δείκτες Duncan & Tukey ομαδοποιούν τα δύο διαστήματα με τις λιγότερες βροχοπτώσεις, ως τα άριστα για τις συλλήψεις Αραχνών.

Επίσης για τα Κολεόπτερα ο δείκτης του Duncan δείχνει το διάστημα με τις λιγότερες βροχοπτώσεις, ως το άριστο για τις συλλήψεις Κολεοπτέρων (Πίνακας 3.3.31).

Σύμφωνα με το δείκτη του Tukey η πλήρης απουσία βροχόπτωσης είναι το άριστο χρονικό διάστημα για συλλήψεις Ομοπτέρων (Πίνακας 3.3.32), ενώ σύμφωνα με το δείκτη του Duncan, ομαδοποιείται μαζί και το διάστημα των χαμηλών βροχοπτώσεων (Πίνακας 3.3.33.).

Πίνακας 3.3.31.: Μη παραμετρικός έλεγχος σε λογαριθμημένες συλλήψεις Κολεοπτέρων ως προς μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με κωδικοποίηση), κατά Duncan.

Coleoptera				
Βροχόπτωσης ανά ημίωρο		Subset for alpha = 0.05		
		N	1	2
Duncan	3	6	2,3178	
	2	7	2,5750	2,5750
	1	7	2,8764	2,8764
	0	7		3,0683
	Sig.		,093	,137

Πίνακας 3.3.32.: Μη παραμετρικός έλεγχος σε λογαριθμημένες συλλήψεις Ομοπτέρων ως προς μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με κωδικοποίηση), κατά Tukey.

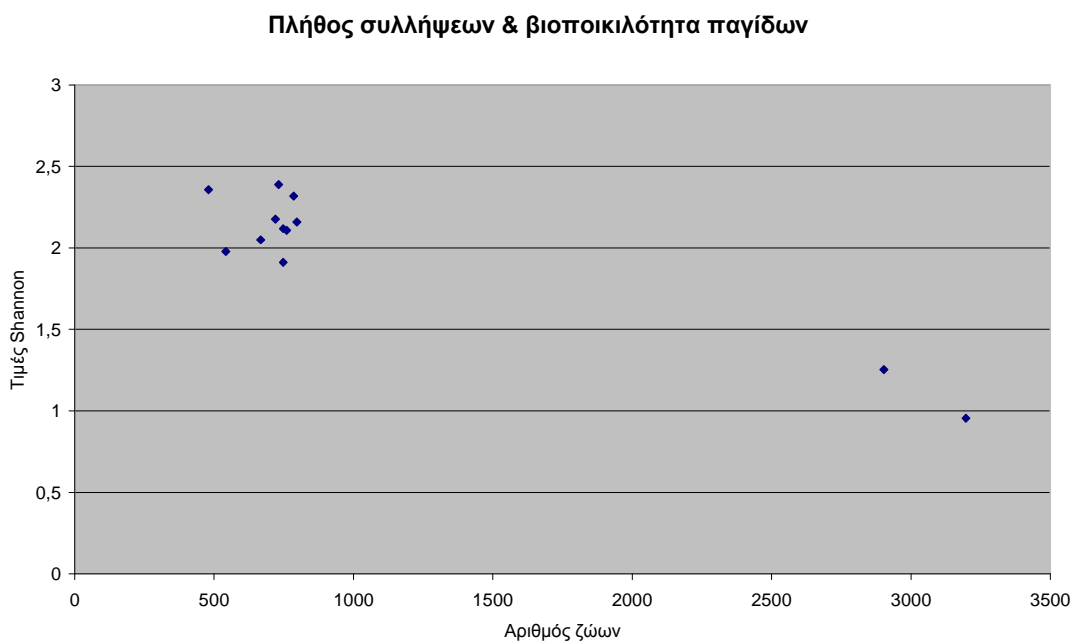
Homoptera				
Βροχόπτωσης ανά ημίωρο		Subset for alpha = 0.05		
		N	1	2
Tukey HSD	3	6	2,1152	
	2	7	2,5848	2,5848
	1	7	2,6827	2,6827
	0	7		2,8622
	Sig.		,137	,690

Πίνακας 3.3.33.: Μη παραμετρικός έλεγχος σε λογαριθμημένες συλλήψεις Ομοπτέρων ως προς μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο (με κωδικοποίηση), κατά Duncan.

Homoptera				
Βροχόπτωσης ανά ημίωρο		Subset for alpha = 0.05		
		N	1	2
Duncan	3	6	2,1152	
	2	7	2,5848	2,5848
	1	7		2,6827
	0	7		2,8622
	Sig.		,074	,308

3.4. Διαφορές στη Βιοποικιλότητα.

Απεικονίζοντας σε ένα διάγραμμα τις τιμές συνολικής βιοποικιλότητας των δώδεκα παγίδων μας (Σχήμα 3.4.1.), σε σχέση με το πλήθος συλλήψεων, παρατηρούμε ότι δύο από αυτές «ξεφεύγουν» από την ομαδοποίηση που παρουσιάζουν οι υπόλοιπες δέκα. Αποδίδουμε αυτήν τη μεγάλη «απόσταση» που παρουσιάζουν στο γεγονός ότι σε αυτές τις δύο παγίδες συνελήφθησαν υπερβολικά πολλά Κολλέμβολα κατά πρώτο λόγο και Δίπτερα κατά δεύτερο, γεγονός που μειώνει σημαντικά τις τιμές του δείκτη Shannon.



Σχήμα 3.4.1.: Οι τιμές βιοποικιλότητας των δώδεκα παγίδων σε σχέση με το συνολικό πλήθος συλλήψεων.

Υπολογίστηκε η Σχετική βιοποικιλότητα των παγίδων κατά τις εννέα εβδομάδες. Ο εβδομαδιαίος Shannon της κάθε παγίδας έχει διαιρεθεί με την ελάχιστη εβδομαδιαία τιμή που παρουσίασε αυτή η παγίδα (με κόκκινο στον Πίνακα 3.4.1.). Οι επιδράσεις των υγρών έχουν αρθεί, αφού στο διάστημα της εβδομάδας σε κάθε παγίδα τοποθετήθηκαν και τα τρία υγρά. Παρατηρούμε ότι από τρεις παγίδες παρουσίασαν την ελάχιστη βιοποικιλότητα την 2^η, 8^η και 9^η εβδομάδα, δύο παγίδες την 3^η εβδομάδα, μία την 7^η, ενώ καμία παγίδα δεν εμφάνισε την ελάχιστη βιοποικιλότητα κατά την 1^η, 4^η, 5^η και 6^η εβδομάδα.

Πίνακας 3.4.1.: Σχετική βιοποικιλότητα των δώδεκα παγίδων κατά τις εννέα εβδομάδες. Η δράση των υγρών έχει αρθεί, αφού εντός της εβδομάδας εναλλάσσονται όλα τα υγρά ανά παγίδα.

εβδομάδες	Παγ. 1	Παγ. 2	Παγ. 3	Παγ. 4	Παγ. 5	Παγ. 6	Παγ. 7	Παγ. 8	Παγ. 9	Παγ. 10	Παγ. 11	Παγ. 12
1	1,154	1,017	1,416	1,468	1,127	1,198	1,134	2,345	1,085	1,004	1,272	2,216
2	1,108	1,142	1,174	1	1,124	1,146	1,145	2,640	1	1	1,111	2,270
3	1,110	1,223	1,033	1,295	1,379	1,257	1	2,624	1,082	1,059	1	2,102
4	1,246	1,206	1,249	1,328	1,279	1,196	1,071	2,826	1,115	1,123	1,074	2,218
5	1,079	1,120	1,316	1,308	1,243	1,258	1,145	2,528	1,059	1,100	1,156	1,968
6	1,125	1,049	1,128	1,088	1,218	1,137	1,010	1,335	1,086	1,167	1,014	2,176
7	1,166	1	1,180	1,371	1,068	1,290	1,028	1,710	1,058	1,079	1,049	2,062
8	1	1,086	1,180	1,280	1,282	1	1,116	1	1,110	1,036	1,178	1,410
9	1,020	1,070	1	1,064	1	1,119	1,014	1,086	1,079	1,054	1,039	1

Αναζητώντας συσχέτιση μεταξύ βιοποικιλότητας στις συλλήψεις και αβιοτικών παραγόντων, η Ανάλυση διακύμανσης δείχνει ότι οι παγίδες 3 & 12 επηρεάζονται από το πηλίκo σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία με βεβαιότητα 95% (με έντονη γραφή στον Πίνακα 3.4.2.).

Πίνακας 3.4.2.: Συσχέτιση αβιοτικών παραγόντων (πηλίκου σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία) με τη βιοποικιλότητα.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PAG1	Between Groups	,033	2	,016	,823	,483
	Within Groups	,119	6	,020		
	Total	,152	8			
PAG2	Between Groups	,019	2	,009	,325	,734
	Within Groups	,173	6	,029		
	Total	,192	8			
PAG3	Between Groups	,217	2	,109	10,036	,012
	Within Groups	,065	6	,011		
	Total	,282	8			
PAG4	Between Groups	,159	2	,079	1,859	,235
	Within Groups	,256	6	,043		
	Total	,415	8			
PAG5	Between Groups	,101	2	,051	1,825	,240
	Within Groups	,166	6	,028		
	Total	,267	8			
PAG6	Between Groups	,023	2	,012	,478	,642
	Within Groups	,145	6	,024		
	Total	,168	8			
PAG7	Between Groups	,046	2	,023	2,219	,190
	Within Groups	,063	6	,010		
	Total	,109	8			
PAG8	Between Groups	,508	2	,254	1,211	,362
	Within Groups	1,259	6	,210		
	Total	1,768	8			
PAG9	Between Groups	,000	2	,000	,011	,989
	Within Groups	,039	6	,006		
	Total	,039	8			
PAG10	Between Groups	,005	2	,002	,158	,857
	Within Groups	,094	6	,016		
	Total	,098	8			
PAG11	Between Groups	,112	2	,056	3,625	,093
	Within Groups	,093	6	,015		
	Total	,205	8			
PAG12	Between Groups	,901	2	,450	5,540	,043
	Within Groups	,488	6	,081		
	Total	1,388	8			

Στη συνέχεια υπενθυμίζονται οι συμβολισμοί του πίνακα 3.2.11. (σελ.:43), για να παρακολουθούνται πιο εύκολα τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου.

Ο δείκτης Shannon δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διάφορα (σε ANOVA, Tukey, Duncan, Scheffe, LSD), είτε συμπεριλαμβάνονταν τα Collembola είτε όχι. Οι τιμές όμως που προκύπτουν αφαιρώντας από τον Shannon με Collembola, τον Shannon χωρίς Collembola εμφανίζουν διαφορά στατιστικά σημαντική σύμφωνα με τους post hoc δείκτες Duncan, και LSD.

Πίνακας 3.4.3.: Μη παραμετρικός έλεγχος των τιμών που προκύπτουν αν από τη βιοποικιλότητα με Collembola αφαιρεθεί η βιοποικιλότητα που προκύπτει χωρίς να ληφθούν υπόψη τα Collembola (και οι δύο τιμές βιοποικιλότητας μετρημένες με το δείκτη Shannon).

SHA1_SHA2				
SEIR_YGRO		N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan	7	4	,2327	
	9	4	,2780	,2780
	8	4	,2796	,2796
	4	4	,3034	,3034
	5	4	,3063	,3063
	2	4		,3331
	6	4		,3374
	1	4		,3433
	3	4		,3471
	Sig.			,140

Σύμφωνα με το δείκτη LSD όπως και με το δείκτη Duncan στον ανωτέρω πίνακα (Πίνακας 3.4.3.) διαφοροποιείται ο κωδικός 7 (αλατόνερο τρίτης σειράς, χαμηλή διαφορά βιοποικιλότητας) από τους 1, 2, 3 και 6 (την πρώτη σειρά και με τα τρία υγρά παγίδευσης και τη δεύτερη σειρά με γλυκόζη, υψηλή διαφορά βιοποικιλότητας).

Σε αυτό το συνδυασμό (7, αλατόνερο τρίτης σειράς) οι τιμές Shannon χωρίς Κολλέμβολα είναι σχετικά υψηλές σε σχέση με τις συνολικές τιμές βιοποικιλότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, στο ερώτημα αν οι συλλήψεις ήταν ανεπηρέαστες από τη σειρά παγίδων και το υγρό δειγματοληψίας υπάρχουν δύο απαντήσεις.

Ο έλεγχος έγινε για το σύνολο των συλληφθέντων ζώων και τις έξι κύριες ομάδες [Αράχνες, Κολλέμβολα (πλην Sminthuridae), Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια, Sminthuridae] και τα Άλλα (others).

Για το σύνολο των συλληφθέντων ζώων και τις δύο από τις επιμέρους ομάδες (Αράχνες, Κολλέμβολα) προέκυψε από την ANOVA, ότι δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.

Διαφέρουν όμως στις υπόλοιπες τέσσερις κύριες ομάδες (Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια, Sminthuridae) καθώς και στα Άλλα, στις δύο πρώτες ομάδες σε επίπεδο σημαντικότητας 95% και στις τρεις τελευταίες σε επίπεδο 99%.

Επομένως τόσο η σειρά όσο και το υγρό παγίδευσης επηρεάζουν ορισμένες ομάδες ζώων. Σε γενικές γραμμές από τα μη παραμετρικά tests, που χρησιμοποιήσαμε, η πρώτη σειρά εμφανίζεται πτωχότερη σε συλλήψεις Διπτέρων, Κολεοπτέρων, Μαλακίων, Sminthuridae και Άλλων. Αυτό εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό σε σχέση με τις αποτελεσματικότερες σειρές και υγρά, κατά Duncan και για τα πέντε taxa, ενώ για τα τρία τελευταία και κατά Tukey. Οι αποτελεσματικότερες όμως σειρές και υγρά δεν είναι ίδιες για όλα τα taxa (που μοιράζονται στη δεύτερη και τρίτη σειρά, καθώς και στα υγρά παγίδευσης γλυκόλη και ξύδι).

Η ανάλυση διακύμανσης που έγινε σε ότι αφορά στο συνδυασμό σειράς και υγρών παγίδευσης, για ύπαρξη διαφορών στις συλλήψεις, εμφάνισε στατιστικά σημαντικές διαφορές στα Κολεόπτερα σε επίπεδο 95% και για τα Μαλάκια, την οικογένεια Sminthuridae και τα Άλλα σε επίπεδο 99%. Σε αυτή την περίπτωση τα μη παραμετρικά tests έδειξαν ότι γενικά τις αφθονότερες συλλήψεις δίνει η τρίτη σειρά σε όλους τους συνδυασμούς με υγρά, αλλά κυρίως σε συνδυασμό με τη γλυκόλη. Σε ορισμένες ομάδες ζώων (Κολεόπτερα, Δίπτερα, Μαλάκια) καλά αποτελέσματα δίνει και η δεύτερη σειρά σε όλους τους συνδυασμούς με υγρά παγίδευσης, ενώ οι συνδυασμοί της πρώτης σειράς σε γενικές γραμμές είναι οι φτωχότεροι.

Μελετώντας την επίδραση των αβιοτικών παραγόντων, αρχικά μελετήθηκαν οι συλλήψεις σε σχέση με τη θερμοκρασία, ανεξαρτήτως σειράς και υγρού παγίδευσης. Η ανάλυση διακύμανσης δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις τέσσερις κύριες ομάδες που ελέγχθηκαν, δηλαδή τα Κολεόπτερα, τα Κολλέμβολα, τα Δίπτερα και τα Formicidae. Παρά το ότι η ANOVA δεν έδωσε αποτελέσματα

προχωρήσαμε στον έλεγχο των μη παραμετρικών δεικτών. Έδειξαν ότι σε υψηλές θερμοκρασίες (14° ως 17° C) επηρεάζονται θετικά τα Κολεόπτερα και τα Μυρμήγκια. Αναλύοντας τα αποτελέσματα ανά υγρό παγίδευσης, το αλατόνερο δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές, για την γλυκόλη, εμφανίζεται ότι τα Κολλέμβολα συλλαμβάνονται περισσότερο στις χαμηλές θερμοκρασίες, σε επίπεδο σημαντικότητας 95% (και σε αυτή τη διαπίστωση συμφωνούν και οι τρεις μη παραμετρικοί δείκτες) και για το ξύδι ότι τα Μυρμήγκια συλλαμβάνονται περισσότερα στις υψηλές θερμοκρασίες σε επίπεδο σημαντικότητας επίσης 95% (και εδώ συμφωνούν και οι τρεις μη παραμετρικοί δείκτες).

Σε ότι αφορά στη σχετική υγρασία, η ανάλυση διακύμανσης δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές για καμία ομάδα, αλλά τα δύο μη παραμετρικά tests δείχνουν περισσότερα Mollusca στις υψηλές και μέσες σχ. Υγρασίες ή μόνο στις μέσες. Για το πηλίκο σχετικής υγρασίας δια θερμοκρασία μόνο τα Μαλάκια δίνουν στατιστικά σημαντική διαφορά στην ανάλυση διακύμανσης και οι τρεις μη παραμετρικοί δείκτες δίνουν περισσότερες συλλήψεις με το μικρό πηλίκο και λίγες με το μεγάλο.

Κατά τη μελέτη της επίδρασης της ημερήσιας βροχόπτωσης στις διάφορες ομάδες βρήκαμε ότι κατά τον Duncan τα Ακάρεα ομαδοποιούνται κατά το αναμενόμενο, ως γνωστά ξηρόφιλα. Εξετάζοντας το μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο τώρα, εμφανίζονται ως ξηρόφιλη ζωική ομάδα οι Αράχνες και ως υγρόφιλες τα Μαλάκια και τα Κολλέμβολα, γεγονότα που συμφωνούν με τις βιολογικές απαιτήσεις αυτών των τριών ομάδων. Το γεγονός ότι τα Κολλέμβολα στην πολύ βροχή είναι σχετικά μειωμένα μπορεί να οφείλεται στο ότι ίσως ενοχλούνται από την πολλή βροχή, ή ακόμα στο ότι υπερχειλίζουν οι παγίδες και παρασύρονται. Η οικογένεια των Sminthuridae σαφώς διαφοροποιείται από τα υπόλοιπα Κολλέμβολα, αφού οι συλλήψεις είναι περισσότερες όταν έχει λίγη ή και καθόλου βροχή.

Εξετάζοντας την ανάλυση διακύμανσης ως προς τις βροχοπτώσεις (μέσο όρο βροχόπτωσης ανά ημίωρο, χωρίς ομαδοποίηση) χρησιμοποιώντας τις λογαριθμημένες τιμές συλλήψεων, στατιστικά σημαντική τιμή εμφανίζει μόνο η ομάδα των Αραχνών σε επίπεδο 95%. Μετά την ομαδοποίηση, στατιστικά σημαντική τιμή εμφανίζουν οι ομάδες των Αραχνών και των Ομοπτέρων σε επίπεδο 95%. Κατά τον μη παραμετρικό έλεγχο εκτός από τις Αράχνες και τα Ομόπτερα, στατιστικά σημαντικά δεδομένα δίνουν και τα Κολεόπτερα. Συγκεκριμένα και οι τρεις δείκτες συμφωνούν ότι οι Αράχνες συλλαμβάνονται ελάχιστα με την περισσότερη βροχόπτωση και οι δείκτες Duncan & Tukey ομαδοποιούν τα δύο διαστήματα με τις λιγότερες βροχοπτώσεις, ως

τα άριστα για τις συλλήψεις Αραχνών, για τα Κολεόπτερα ο δείκτης του Duncan δείχνει το διάστημα με τις λιγότερες βροχοπτώσεις, ως το άριστο για τις συλλήψεις τους και σύμφωνα με το δείκτη του Tukey η πλήρης απουσία βροχόπτωσης είναι το άριστο χρονικό διάστημα για συλλήψεις Ομοπτέρων, ενώ σύμφωνα με το δείκτη του Duncan, ομαδοποιείται μαζί και το διάστημα των χαμηλών βροχοπτώσεων.

Η βιοποικιλότητα εμφανίζεται να μειώνεται σημαντικά σε παγίδες όπου υπεραφθονούν μία ή δύο ομάδες (στην περίπτωση μας Κολλέμβολα και Δίπτερα).

Τέλος υπολογίστηκε η Σχετική βιοποικιλότητα των παγίδων κατά τις εννέα εβδομάδες. Αναζητώντας συσχέτιση μεταξύ βιοποικιλότητας στις συλλήψεις και αβιοτικών παραγόντων, η Ανάλυση διακύμανσης δείχνει ότι οι παγίδες 3 & 12 επηρεάζονται από το πηλίκο σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία με βεβαιότητα 95%.

Ο δείκτης Shannon δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά (σύμφωνα με ANOVA, Tukey, Duncan, Scheffe, LSD), είτε συμπεριλαμβάνονταν τα Κολλέμβολα είτε όχι. Οι τιμές όμως που προκύπτουν αφαιρώντας από τον Shannon με Κολλέμβολα, τον Shannon χωρίς Κολλέμβολα εμφανίζουν διαφορά στατιστικά σημαντική σύμφωνα με τους post hoc δείκτες Duncan, και LSD. Σύμφωνα με το δείκτη LSD όπως και με το δείκτη Duncan διαφοροποιείται το αλατόνερο τρίτης σειράς, που εμφανίζει χαμηλή διαφορά βιοποικιλότητας από την πρώτη σειρά και με τα τρία υγρά παγίδευσης και τη δεύτερη σειρά με γλυκόλη, που εμφανίζουν υψηλή διαφορά βιοποικιλότητας, δηλαδή ή παρουσία ή μη Κολλεμβόλων στο αλατόνερο τρίτης σειράς έχει την ελάχιστη σημασία για τη βιοποικιλότητα αυτού του συνδυασμού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Αργυροπούλου, Μ., 1993. Δυναμική και δραστηριότητα των Κολλεμβόλων σε εδαφικό υποσύστημα αείφυλλων- σκληρόφυλλων του Χορτάτη. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Διδακτορική διατριβή. σελ. 200.
- Βαρδινογιάννη, Κ., 1994. Βιογεωγραφία των χερσαίων μαλακίων στο νότιο νησιωτικό αιγαιακό τόξο. Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Βιολογίας. Διδακτορική διατριβή. σελ. 330.
- Καπετανάκης, Ε., 2003. Γεωργική εντομολογία. Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Ηράκλειο. σελ. 141.
- Κολλάρος, Δ., 1993. Βιολογία και Οικολογία της Υπεροικογένειας Acridoidea (Ορθόπτερα) στο όρος Γιούχτας της Κρήτης. Πανεπιστήμιο Κρήτης. Διδακτορική διατριβή. σελ. 236.
- Μυλωνάς, Μ. Α., 1982. Μελέτη πάνω στη ζωογεωγραφία και οικολογία των χερσαίων μαλακίων των Κυκλάδων. Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Βιολογίας. Διδακτορική διατριβή. σελ. 330.
- Οντριας, Ι. Χρ., 1994. Γενική ζωολογία ασπόνδυλα. Εκδόσεις Αθανασόπουλος-Παπαδάμης & Σια σελ. 699.
- Πελεκάσης, Κ., 1986. Μαθήματα γεωργικής εντομολογίας. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος. σελ. 357.
- Τζανακάκης, Μ. Ε., 1995. Εντομολογία. University studio press. σελ. 501.
- Τριχάς, Α., 1996. Οικολογία και βιογεωγραφία των εδαφικών Κολεοπτέρων στο νότιο Αιγαίο με έμφαση στην σύνθεση, εποχιακή & βιοτοπική διαφοροποίηση και ζωογεωγραφία των Οικογενειών Carabidae και Tenebrionidae. Πανεπιστήμιο Κρήτης Τμήμα Βιολογίας. Διδακτορική διατριβή. σελ. 427.
- Τσισκάκη, Α., Βαμβακίδη, Χ., 2009. Εκπόνηση οδηγού πεδίου για τους εντυπωσιακότερους φυτικούς & ζωικούς οργανισμούς στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Τ.Ε.Ι Κρήτης Τμήμα ΘΕ.Κ.Α. Πτυχιακή εργασία. σελ. 72.

Ξενόγλωσση

- Chinery, M., 1986. Insects of Britain and Western Europe. Collins. pp. 320.
- Harde, K.W., Severa F., 1984. A field guide in colour to beetles. Octopus. 334 p.
- Hickman, C. P., Roberts, L. S., Larson, A., 2002. Ολοκληρωμένες αρχές ζωολογίας. Εκδόσεις Ιων. σελ. 581.

- Hill, D., 1975. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press. pp 435.
- Jones, D., 1984. The country life guide to spiders of Britain and Northern Europe. Hamlyn Pub. pp. 320.
- Lighton, J. R. B., Bartholomew, G. A., 1988. Ecology Standard energy metabolism of a desert harvester ant, *Pogonomyrmex rugosus*: Effects of temperature, body mass, group size, and humidity. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 85, 4765-4769.
- Linsenmair, K. E., 1974. Some adaptations of the desert woodlouse *Hemilepistus reaumuri*. (Isopoda, Oniscoidea) to desert Environment. Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Erlangen, pp.183-185.
- Linssen, E. F., Newman, L. H., 1964. The observer's book of common insects & spiders. Frederick Warne & Co. Ltd. pp 128.
- Macdonald, D., Barrett, P., 1993. Mammals of Britain & Europe. Collins. pp. 312.
- Pfleger, V., Chatfield, J., 1983. A guide to snails of Britain and Europe. Hamlyn Pub. pp. 216.
- Richards, W. R., 1968. Generic classification, evolution, and biogeography of the Sminthuridae of the world (Collembola). *Memoirs of the Entomological Society of Canada.* 100:(53), 1-54.
- Roberts, J. M., 1995. Spiders of Britain and Northern Europe. Collins. pp. 383.
- Shires, S. W., 1979. Influence of temperature and humidity on survival, development period and adult sex ratio in *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera, Bostrichidae). *Annals of the Entomological Society of America.* 55(5), 5-10.
- Turin, H., Penev, L., Casale, A., 2003. The genus *Crabus* in Europe. Pensoft. pp.511.
- Wharton, G. W., Kanungo, K., 1962. Some Effects of Temperature and Relative Humidity on Water-Balance in Females of the Spiny Rat Mite, *Echinolaelaps echidninus* (Acarina: Laelaptidae). *Annals of the Entomological Society of America.* 55(5), 483-492.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

6.1. Δειγματοληψίες.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι συλλήψεις και από τις 27 δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν όλο το διάστημα, καθώς και η βιοποικιλότητα κάθε δειγματοληψίας. Κάθε τέσσερις στήλες, για τους παρακάτω πίνακες, είναι μια σειρά, σε κάθε σειρά αντιστοιχεί ένα υγρό παγίδευσης διαφορετικό σε κάθε δειγματοληψία (αλλάζει κυκλικά), το οποίο συμβολίζεται με διαφορετικό χρώμα. Οι λευκές στήλες αντιστοιχούν στο αλατόνερο, οι ροζ στήλες αντιστοιχούν στην γλυκόλη και οι γαλάζιες στήλες αντιστοιχούν στο ξύδι.

Πίνακας 1: Πρώτη δειγματοληψία.

19-21/01/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina					1		1				2		4
Araneae		3		1	5	1		1	2		1	1	15
Carabus									1		1		2
Chilopoda													0
Coleoptera (other)					1		5	2		3			11
Collembola (other)	1	3	1		2	6	2	28	4	7	6	6	66
Diplopoda					1								1
Diptera	1	1	1	4	22	1	3	25	2	3	4	3	70
Formicidae	3	1	4	1		3	4	3	4		3	5	31
Heteroptera													0
Homoptera		2			1	10		4		2	1		20
Hymenoptera		1					2						3
Isopoda				1									1
Larvae		1			1								2
Lepidoptera										1			1
Mammals													0
Mollusca						6	6	1		1			14
Oligochaeta													0
Opiliones	2	1		2				9					14
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae									1	10	5	2	18
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	7	13	6	9	34	27	23	73	14	27	23	17	273
Shannon	2.15												

Πίνακας 2: Δεύτερη δειγματοληψία.

21-24/01/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	Α	Α	Α	Α	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina					3	1	1				1		6
Araneae	2	2	1	2			1		2	1	2	3	16
Carabus						2					2		4
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	5		4	4	1	1	1		3	1		1	21
Collembola (other)	1	1	9		2	3	2	12	8	1		3	42
Diplopoda													0
Diptera	6	5	5	2		1		3	6	7		4	39
Formicidae	1	3	4	5			12	2	4			1	32
Heteroptera			1										1
Homoptera	3	3	1		1	2	2	1	14	1	1		29
Hymenoptera					1			1	2	2	3		9
Isopoda	1				1		1	1	1		1	10	16
Larvae	1	1		1	1		5						9
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	2		2	4		1		1	7	12	11	6	46
Oligochaeta													0
Opiliones	3	1	4				1	6	3	5	1	6	30
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae			1	2					1	14	5	2	25
Thysanoptera									1				1
Thysanura													0
TOTAL	25	16	32	20	10	11	26	27	52	44	27	36	326
Shannon	2,49												

Πίνακας 3: Τρίτη δειγματοληψία.

24-26/01/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	Α	Α	Α	Α	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina				1				1				1	3
Araneae	2		1	3		1			1	1		1	11
Carabus											3		3
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	3		1	1	1	3	6	2	1				18
Collembola (other)	1		9	11	4	9	1	20			1	3	59
Diplopoda													0
Diptera	2	11	2	2	4	1	7	27	1				57
Formicidae			1	1	1	6	1		1		1		12
Heteroptera													0
Homoptera						2	1	1	1	1			6
Hymenoptera		3	1			1							5
Isopoda													0
Larvae			1		2					2			5
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	2	2	2	3		3	4		9	2	2	1	30
Oligochaeta													0
Opiliones		2	5	2					2	2	2		15
Orthoptera													0
Reptiles													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae		1	1			1	1	1		1			6
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	10	19	24	24	12	27	21	53	16	9	9	6	230
Shannon	2.11												

Πίνακας 4: Τέταρτη δειγματοληψία.

26-28/01/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina				1				1	2				4
Araneae		1	1	1			1			1			5
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)							3					2	5
Collembola (other)		1	2	1	7	2	6	19		4			42
Diplopoda													0
Diptera			1	2	6		6	6	4	3	1	9	38
Formicidae	1	2	1			1	1	1	1		1	1	10
Heteroptera													0
Homoptera					1	2	2		4	5	1		15
Hymenoptera		1					1	1					3
Isopoda													0
Larvae						1	2	1		5			9
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	1	1			1	2	2	3	3	3	4	2	22
Oligochaeta			1						1				2
Opiliones		2	2	1	2	1	1	4			2		15
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae						1	6			9	3	2	21
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	2	8	8	6	17	10	31	36	15	30	12	16	191
Shannon	2,23												

Πίνακας 5: Πέμπτη δειγματοληψία.

28-31/01/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	2		1	1	1				2			1	8
Araneae	1	1			1			1	2	1		2	9
Carabus			1		1		1						3
Chilopoda			1										1
Coleoptera (other)	2	1	2	1	1		1					2	10
Collembola (other)	6	7	29	22	17	10	6	7	3	1		7	115
Diplopoda				1									1
Diptera	2	4	1	6	1		2	3	3	5	2	6	35
Formicidae		1	1	1		1	2	1	1			2	10
Heteroptera													0
Homoptera	3	2					1	1	1				8
Hymenoptera													0
Isopoda									1			3	4
Larvae			1	1						1			3
Lepidoptera													0
Mammals				1									1
Mollusca	2	2	1	1		1	4	7	5	3	5	3	34
Oligochaeta													0
Opiliones		2		1	1	1				2		6	13
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae		2	4	1	1		2			1		2	13
Thysanoptera			1						1				2
Thysanura													0
TOTAL	18	22	43	37	24	13	19	20	19	14	7	34	270
Shannon	2,01												

Πίνακας 6: Έκτη δειγματοληψία.

31/01-02/02-2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	Α	Α	Α	Α	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Acarina	2	1	1			2			1	2	2		11
Araneae	3	4	2	2	1		2		1	1		2	18
Carabus						1					1		2
Chilopoda													0
Coleoptera (other)			1		5	1		1			1		9
Collembola (other)	4	1	12	21	3	11	3	5		1	3	5	69
Diplopoda													0
Diptera	1	1	4	3	6	6	7	8		4	1		41
Formicidae				1		1	3	1					6
Heteroptera													0
Homoptera	2	1				2			1		1	1	8
Hymenoptera					1							1	2
Isopoda													0
Larvae					1			1					2
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	1						1		2	1	4		9
Oligochaeta							1						1
Opiliones	2		1								2	4	9
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae			2	3		1	6	1		1	2	2	18
Thysanoptera		1							1				2
Thysanura													0
TOTAL	15	9	23	30	17	25	23	17	6	10	17	15	207
Shannon	2,11												

Πίνακας 7: Εβδομη δειγματοληψία.

02-04/02/2011	Α	Α	Α	Α	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Acarina		1	1	1									3
Araneae	1	1	1		1	1	1		2			1	9
Carabus			1										1
Chilopoda													0
Coleoptera (other)		1			2			2	1			1	7
Collembola (other)	1		6	2	2	4	5	8	2	2	2	6	40
Diplopoda							1						1
Diptera		1			8	2	4	3	9	6	3	8	44
Formicidae	1		1				1		1				4
Heteroptera													0
Homoptera		1				1			1	2		1	6
Hymenoptera									1	1			2
Isopoda		1					1						2
Larvae					2					2			4
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca					6	2	4	4	7	2	4		29
Oligochaeta													0
Opiliones	1	2	2			1	1	3	2		1		13
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae		2			1	1	2		2	4	11	3	26
Thysanoptera			1										1
Thysanura													0
TOTAL	4	10	13	3	22	12	20	20	28	19	21	20	192
Shannon	2,18												

Πίνακας 8: Όγδοη δειγματοληψία.

04-07/02/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina		1		1	2					2			6
Araneae	2	2	2	4	3	6	1	2	6		1	5	34
Carabus	1	1							1				3
Chilopoda													0
Coleoptera (other)							1		3	1	1	1	7
Collembola (other)	3		32	10	13	10	9	8	5	3	2	1	96
Diplopoda													0
Diptera	2	2	2	5	3		1	7	9	9	10	9	59
Formicidae	1		2	2		1	1	1				1	9
Heteroptera													0
Homoptera	2	1		1		3		1	5	2			15
Hymenoptera					1	3			1	1			6
Isopoda													0
Larvae	1			1		1				1	1		5
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	3	1				1	9	2	9	4	9	7	45
Oligochaeta													0
Opiliones	1				1	1			2	1	1	9	16
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae			3	2	1	4	5		3	7	6	6	37
Thysanoptera			1		1								2
Thysanura													0
TOTAL	16	8	42	26	25	30	26	22	44	31	31	39	340
Shannon	2,13												

Πίνακας 9: Ένατη δειγματοληψία.

07-09/02/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	1		1										2
Araneae	6		1	5	4	3	1	1	5	2	2	6	36
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1		1	1	2	1	2	1	5		1	1	16
Collembola (other)	5	1	9	1	3	3	1	1	9	1	1	6	41
Diplopoda									1				1
Diptera				1	3		3	4	2			3	16
Formicidae		1		1	1	1			2		1		7
Heteroptera													0
Homoptera	2		1		1	6			2			2	14
Hymenoptera						1							1
Isopoda												1	1
Larvae			1		1				2	1			5
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	1	1	1	1			3	2	7	4	7		27
Oligochaeta											1		1
Opiliones	1								2	1	3	2	9
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae						4	8		1		5	1	19
Thysanoptera					1					1			2
Thysanura													0
TOTAL	17	3	15	10	16	19	18	9	38	10	21	22	198
Shannon	2,28												

Πίνακας 10: Δέκατη δειγματοληψία.

09-11/02/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Acarina	4		2	1	1	2	3		1	1			15
Araneae	2	2	3	2	4	6	4	1	7	3	2	3	39
Carabus		1											1
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1			1	3		2	7	3	1			18
Collembola (other)	9	1	15	4	10	24	13	14	4	8	2	7	111
Diplopoda									1				1
Diptera	3	1		2	6	2	4		1	6	1		26
Formicidae	2	1	1		1	4	2		2		2	4	19
Heteroptera													0
Homoptera		1			1	3		3	3		2		13
Hymenoptera	1								1	2			4
Isopoda												2	2
Larvae						1					1	1	3
Lepidoptera													0
Mammals											1		1
Mollusca	1	2	1		4	2	2	2	4	1	9	1	29
Oligochaeta													0
Opiliones	1	2	1	1	3				1				9
Orthoptera								1					1
Pseudoscorpiones			1										1
Siphonaptera													
Sminthuridae	2	2		1	1	2	6		3	4	1	1	23
Thysanoptera	1		1								1		3
Thysanura													0
TOTAL	27	13	25	12	34	46	36	28	31	26	22	19	319
Shannon	2,21												

Πίνακας 11: Ενδέκατη δειγματοληψία.

11-14/02/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Acarina		1	1		3		1	2					8
Araneae	3	1	3	3		5	1	3	8	5	4	3	39
Carabus	1					1					1		3
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	2		1	1	1	2		1	10	1	3	1	23
Collembola (other)	3		5	3	5	10	3	9	6	3	4	11	62
Diplopoda						1			1				2
Diptera	1	2	5	2				1	6	4	4	2	27
Formicidae				1	1	6	2		6		1	1	18
Heteroptera													0
Homoptera	2	2			2			1	4	2	5	2	20
Hymenoptera													0
Isopoda												3	3
Larvae	1					2	1		1				5
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca		2				4	3		3	2	19	1	34
Oligochaeta		1										1	2
Opiliones					1		1						2
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													
Sminthuridae	2	1		1		4	1		1	4	3	2	19
Thysanoptera						1							1
Thysanura			1				1						2
TOTAL	15	10	16	11	13	36	14	17	46	21	44	27	270
Shannon	2,32												

Πίνακας 12: Δωδέκατη δειγματοληψία.

14-16/02/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina			1		1		1				1		4
Araneae		3	1		1	1	1	1	1	1	1		11
Carabus											1		1
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1	1			4		1	1	3				11
Collembola (other)	2	2	1	2	9	3	5	1	1			3	29
Diplopoda				1									1
Diptera	1			3	6	2	3	2	1				18
Formicidae			1	1						3			5
Heteroptera												1	1
Homoptera					1	1				1			3
Hymenoptera													0
Isopoda												1	1
Larvae		2					1	1	1	11		1	17
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	9						6	1	3	3	9	2	33
Oligochaeta										1		1	2
Opiliones	5	1	1	1			2		1	1	1	1	14
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones								1					1
Siphonaptera													0
Sminthuridae			2			6	10	1				1	20
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	18	9	7	8	22	13	30	9	11	21	13	11	172
Shannon	2,35												

Πίνακας 13: Δέκατη τρίτη δειγματοληψία.

16-18/02/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	1	1	2	1	1		2	1	2	1	1	1	14
Araneae	3	2	6	4	5	5	3	1	7	5	2	2	45
Carabus											1		1
Chilopoda													0
Coleoptera (other)					1	1	5	12	7	4	4	2	36
Collembola (other)	9	2	8	9	14	21	2	37	5	19	2	5	133
Diplopoda									1	1			2
Diptera			2	1	10	4	4	6	7	10		5	49
Formicidae						1	2	1			2	1	7
Heteroptera													0
Homoptera	1			1	1	1		3	3	4	2		16
Hymenoptera								1	1	3			5
Isopoda								1				1	2
Larvae					1	1				1	2		5
Lepidoptera													0
Mammals											1		1
Mollusca	1			1	3	9	2	5	3	1	11		36
Oligochaeta													0
Opiliones	2	2	2	3		2	1	1					13
Orthoptera									1				1
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae	1	2	1	1	3		5	3	2	3	4		25
Thysanoptera													0
Thysanura								1					1
TOTAL	18	9	21	21	39	45	26	73	39	52	32	17	392
Shannon	2,15												

Πίνακας 14: Δέκατη τέταρτη δειγματοληψία.

18-21/02/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	Α	Α	Α	Α	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina					2	4	1		1		1	3	12
Araneae	1	3	3		2		1	3	3	2	6	2	26
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1	2	2					6	1		1		13
Collembola (other)	3	7		11	13		3	25	7	4	2	47	122
Diplopoda													0
Diptera	2	1	10	2			3	5	5	7	3	7	45
Formicidae	2	2		3	1	1				3	6	2	20
Heteroptera													0
Homoptera	5	3	2		2	4	1	1	1		1	1	21
Hymenoptera										1	1		2
Isopoda		2							1	1		4	8
Larvae				1	1		1	6		6		2	17
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	16	2	2	1	4	8	10	4	8	23	28	6	112
Oligochaeta													0
Opiliones		1	1	1		1	4		1	1	5	1	16
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones				1						1			2
Siphonaptera													0
Sminthuridae		4		2			2			1	3	3	15
Thysanoptera													0
Thysanura		1						1					2
TOTAL	30	28	20	22	25	18	26	51	28	50	57	78	433
Shannon		2,12											

Πίνακας 15: Δέκατη πέμπτη δειγματοληψία.

21-23/02/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	Α	Α	Α	Α	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	6				1	1			1	4	3	1	17
Araneae	5	7	6	7	4	3		2	5	7	2	4	52
Carabus						1							1
Chilopoda									1				1
Coleoptera (other)	1	2	1	1	3	5	1	1	10	5	2		32
Collembola (other)	21	7	15	8	10	2	1	17	5	6	5	6	103
Diplopoda													0
Diptera	5	2	2	8	15	4	3	3	1				43
Formicidae		4	2	1		1	1				3	2	14
Heteroptera													0
Homoptera	1	5		1		1			2	3			13
Hymenoptera	1				1			1	1				4
Isopoda												7	7
Larvae					1	1						1	3
Lepidoptera	1												1
Mammals													0
Mollusca	5	3	2	1		8	4		7	6	9		45
Oligochaeta		1											1
Opiliones	1	2	3								2		8
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones					1								1
Siphonaptera													0
Sminthuridae	4	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	5	23
Thysanoptera					1								1
Thysanura													0
TOTAL	51	35	34	28	38	28	11	25	34	32	28	26	370
Shannon		2,25											

Πίνακας 16: Δέκατη έκτη δειγματοληψία.

23-25/02/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	1					1				1	1		4
Araneae			1	1	3			1	3	1		1	11
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1		1		10					1	2	4	19
Collembola (other)	5	1	4	3	1	16	6	13	2	1	2	3	57
Diplopoda													0
Diptera	1	1	2	1	5	4	6	1	3	5	2	5	36
Formicidae	1	2	1	1		3	1	2				1	12
Heteroptera										1			1
Homoptera	1					4	1			2			8
Hymenoptera			1							2			3
Isopoda								1					1
Larvae					1		1			2		1	5
Lepidoptera													0
Mammals			1								1		2
Mollusca	3		1		2		5	4		5	10	2	32
Oligochaeta													0
Opiliones	1		1							1			3
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera			1										
Sminthuridae	1	2				9	5	1		6	2		26
Thysanoptera			1							1			2
Thysanura													0
TOTAL	15	6	15	6	22	37	25	23	8	29	20	17	222
Shannon	2,22												

Πίνακας 17: Δέκατη έβδομη δειγματοληψία.

25-28/02/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	1	3			1			1	1	2			9
Araneae		3	2	1	6	6		3	3	3			27
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)		1	1		2	1		4	4		1	1	15
Collembola (other)	3	1	2	5	27	8		67	3	4	1	8	129
Diplopoda					1	1			1				3
Diptera	3	2	3	2		2	2	5	6	2	3	2	32
Formicidae	2	1		1							1	2	7
Heteroptera													0
Homoptera		1	1	1				1			2		6
Hymenoptera							1						1
Isopoda									1			1	2
Larvae								2		1		2	5
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	5	3	1	2		1	7	2	1	7	26	2	57
Oligochaeta										1			1
Opiliones		3	1		3	1		1	2	3			14
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													
Sminthuridae		2	5	3	1			2	3			3	19
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	14	20	16	15	41	20	10	88	25	23	34	21	327
Shannon	1,97												

Πίνακας 18: Δέκατη όγδοη δειγματοληψία.

28/02-02/03/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Acarina	3		2	1	2				1	2	4	1	10
Araneae	5	2	2	2	3		1	1		2	1	2	10
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	5	2	1		6	2	4	2	1	1	9	19	44
Collembola (other)	15	11	51	14	6	9	3	162	2	4			186
Diplopoda												1	1
Diptera	8		5	4	18	3	4	34		1		7	67
Formicidae	1	5	3	2	1	1					1	2	5
Heteroptera											1		1
Homoptera	2		2	1		1	1		3	1	6	1	13
Hymenoptera	1				4					2			6
Isopoda												1	1
Larvae		1				1					1	2	4
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	8	12				2	3	3	5	1	11	2	27
Oligochaeta													0
Opiliones		2	1						2		1		3
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae	5	5	3	1		9	2		3	6	4	2	26
Thysanoptera												1	1
Thysanura				1									0
TOTAL	53	40	70	26	40	28	18	202	17	20	39	41	405
Shannon	1,97												

Πίνακας 19: Δέκατη ένατη δειγματοληψία.

02-04/03/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Acarina	1	2	2	2	1	1				1			10
Araneae	2	6	4	4	1	1	2	2	2	4	4	2	34
Carabus													0
Chilopoda				1				1					2
Coleoptera (other)	1				2		1	3	2	2	1	4	16
Collembola (other)	9	9	27	13	12	4	5	61		7		7	154
Diplopoda										1			1
Diptera	2		2	3	9	3	4	15	3	2	4	13	60
Formicidae	1	24	1	1	2	1						5	35
Heteroptera													0
Homoptera	1	1		2		2	2	3	3	1			15
Hymenoptera			2	1		1		1	3				8
Isopoda					1								1
Larvae			1								1		2
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	5					3	10	1	1	2	10	2	34
Oligochaeta													0
Opiliones		4	1	1		1	2			3			12
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae				2	1	2	5	4	1			5	20
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	22	46	40	30	29	19	31	91	15	23	20	38	404
Shannon	2,03												

Πίνακας 20: Εικοστή δειγματοληψία.

04-07/03/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	1		1	1		3	2	1	1	5	1	6	22
Araneae	6	1	16	4	3	4	2	1	5	13	4	3	62
Carabus		1		1									2
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	3	3	6				3	1	2	6	2	4	30
Collembola (other)	5	3	26	14		5	7	17	9	19	3	30	138
Diplopoda				1									1
Diptera	2	6	2	1		1	6	64	16	7	13	12	130
Formicidae	2	1	2	7	1	2	1		3		2	3	24
Heteroptera													0
Homoptera	4	1	1	4	1	1	3		2	1	2		20
Hymenoptera	2								1	1			4
Isopoda												1	1
Larvae								1		1	2	1	5
Lepidoptera													0
Mammals											1		1
Mollusca	9	1	2	1	2	2	8	3	4	9	24	7	72
Oligochaeta													0
Opiliones			1					4	1		3	2	11
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													
Sminthuridae	2	2	3	3		2	8	3	1	8	4	2	38
Thysanoptera			1						1	1			3
Thysanura		1	2										3
TOTAL	36	20	63	37	7	20	40	95	46	71	61	71	567
Shannon	2,16												

Πίνακας 21: Εικοστή πρώτη δειγματοληψία.

07-09/03/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	2	1	2		1	1	3		3	1	1	1	11
Araneae					1				1				2
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1				2		2	1					5
Collembola (other)	3	1	4	1	14	3	2	20	6	3	1	2	51
Diplopoda													0
Diptera		3	3	3	13	1	4	121	3		1	5	148
Formicidae		1	2	1		1							1
Heteroptera													0
Homoptera		1				1		2	2		1	1	7
Hymenoptera		1											0
Isopoda													0
Larvae										5	1	1	7
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	1	1	2			1	3				3	1	8
Oligochaeta													0
Opiliones	2	1			1					1			2
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones	1												0
Siphonaptera													
Sminthuridae		1		1		7	16	3	3		1		30
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	10	11	13	6	32	15	30	147	18	10	9	11	272
Shannon	1,48												

Πίνακας 22: Εικοστή δεύτερη δειγματοληψία.

09-11/03/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	1	1	1	3	1		1	3	2				13
Araneae	2	1	1	2		1	2		1	3		1	14
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)			1					3		1		1	6
Collembola (other)	13	5	17	13	8	10	9	219	2	7	5	20	328
Diplopoda													0
Diptera		1	1	7	7		3	54	6	6	3	46	134
Formicidae		1	2	2			3	1	1				10
Heteroptera													0
Homoptera	4	1		2	1	1	2	2	3	2			18
Hymenoptera									5			1	6
Isopoda													0
Larvae													0
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca											2		2
Oligochaeta													0
Opiliones													0
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae		6		4		2	5	2	4	2	3	1	29
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	20	16	23	33	17	14	25	284	24	21	13	70	560
Shannon	1,29												

Πίνακας 23: Εικοστή τρίτη δειγματοληψία.

11-14/03/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	3	1	2	1		2	2	4	3	4		2	24
Araneae	9	5	18	8	4	2			1	10	5	2	64
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	3	2	7	2			2	8	2	5	4	1	36
Collembola (other)	14	6	21	19	8	23	10	547	7	13	7	35	710
Diplopoda							1						1
Diptera	8	6	3	5	2	6	1	36	7	9	5	61	149
Formicidae		4	1			3	2		3		4	2	19
Heteroptera													0
Homoptera	7	5	1	2	1	2	1	3	1	4	8		35
Hymenoptera					1		1	2		4			8
Isopoda													0
Larvae									10	1		1	12
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	1	1					2		3	2	6	5	20
Oligochaeta													0
Opiliones								3	1		1		5
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae	1	1	4	4	2	7	5	2	4	2	5	3	40
Thysanoptera			2		1								3
Thysanura						1							1
TOTAL	46	31	59	41	19	46	27	605	42	54	45	112	1127
Shannon	1,42												

Πίνακας 24: Εικοστή τέταρτη δειγματοληψία.

14-16/03/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	13	1			1	1	1				4	1	8
Araneae	9	6	8	2	2	4	6	2	1	10	4	4	33
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)		2	4	1	4	3	2	1		3	1	1	15
Collembola (other)	20	4	19	6	1	15	11	11	2	1	2	9	52
Diplopoda													0
Diptera	10	2	10	3	7	11	4	7	2		2	19	52
Formicidae	3	2	1	2	1		2	2	1		2	5	13
Heteroptera													0
Homoptera	1	1	3		1	2	3		3	1	14		24
Hymenoptera						1	1	1	2	2		2	9
Isopoda												2	2
Larvae	1			1	3				1				4
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	9	8	1	3	1		2	2		4	11		20
Oligochaeta													0
Opiliones		1								1			1
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae		1	5	5		5	3			7	3	4	22
Thysanoptera							2				1		3
Thysanura			1	1									0
TOTAL	66	28	52	24	21	42	37	26	12	29	44	47	258
Shannon		2,25											

Πίνακας 25: Εικοστή πέμπτη δειγματοληψία.

16-18/03/2011	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	29	3		5	4		1	2	4		2	5	55
Araneae	5	2	7	5	2	4	2	1	1	8	2	8	47
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)	1	1	1		4	3	2	8	2	3	7	6	38
Collembola (other)	20	3	14	12	3	13	6	14	2	3	5	29	124
Diplopoda													0
Diptera	16	2	1	2	11	13	9	24	5	4	5	251	343
Formicidae	3	6			1	3					3	7	23
Heteroptera		1											1
Homoptera	1	3			1	4	1	4			12	1	27
Hymenoptera								1	1	2		1	5
Isopoda												1	1
Larvae										1	1		2
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	5		1	1		2	4			2	4		19
Oligochaeta													0
Opiliones	1	1	1		1		1	4			1		10
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													0
Sminthuridae		2		2	2	4	3		1	2	6	5	27
Thysanoptera											1		1
Thysanura	1		1					1	1				4
TOTAL	82	24	26	27	29	46	29	59	17	25	49	314	727
Shannon		1,80											

Πίνακας 26: Εικοστή έκτη δειγματοληψία.

18-21/03/2011	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	Γ	Γ	Γ	Γ	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	2		3			5		1		1	3	1	16
Araneae	1	2	6	2	3	4		2	4	7	3	6	40
Carabus													0
Chilopoda			1										1
Coleoptera (other)	3		3	2	3	1	2		5	2	11		32
Collembola (other)	2	3	2	3	5	7	5	335	7	11	2	26	408
Diplopoda						1						1	2
Diptera	22	2	2		5	2	7	8	12	8	4	79	151
Formicidae		2	3	1	1	4		1	2		2	10	26
Heteroptera													0
Homoptera	1	1	1		2			1	3	2	7	2	20
Hymenoptera			1		1				4	1			7
Isopoda								2				4	6
Larvae					3								3
Lepidoptera													0
Mammals													0
Mollusca	5	2	4	2	1	3	24	1	1	17	37	4	101
Oligochaeta						1							1
Opiliones							1	1		1	1	1	5
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													
Sminthuridae		2		1	2	6	6	1	1	2	6	1	28
Thysanoptera													0
Thysanura													0
TOTAL	36	14	26	11	26	34	45	353	39	52	76	135	847
Shannon	1,72												

Πίνακας 27: Εικοστή έβδομη δειγματοληψία.

21-23/03/2011	Γ	Γ	Γ	Γ	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	A	A	A	A	TOTAL
SPECIES/TRAP NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acarina	2			1	2	3	1	3	4	2		5	20
Araneae	1	1		1	2		2		4	2	1	4	15
Carabus													0
Chilopoda													0
Coleoptera (other)			1	2	7	2	2	1					12
Collembola (other)	52	2	3	8	2	34	22	710	7	16	4	1560	2355
Diplopoda													0
Diptera	10	4	2	4	14	29	9	21	21	2		61	157
Formicidae	2	1	1		1	3			1	1		1	7
Heteroptera													0
Homoptera	2	1		2		1		4	2	1	3	2	13
Hymenoptera					1	1	1	1	3	1		1	9
Isopoda								1	1			4	6
Larvae					1	1					2	3	7
Lepidoptera													0
Mammals					1								1
Mollusca	4	1	7	1	2		13		3	1	10		29
Oligochaeta					2	1							3
Opiliones		2	2			1	1	1	1	4			8
Orthoptera													0
Pseudoscorpiones													0
Siphonaptera													
Sminthuridae	2				1	3	2	2		1	1	2	12
Thysanoptera										1			1
Thysanura											2		2
TOTAL	75	12	16	19	36	79	53	744	47	32	23	1643	2657
Shannon	0,57												

6.2. Εργασία του συνεδρίου.

Επίδραση τριών υγρών παγίδευσης και αβιοτικών παραγόντων σε παγίδες παρεμβολής (pitfall traps)

Ζ.Ι. ΛΙΑΝΤΡΑΚΗ & Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ

Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο

Εισαγωγή

Στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι., στον αγρό της Οικολογίας, διεξήχθη πείραμα για τη συγκριτική μελέτη τριών υγρών παγίδευσης σε παγίδες παρεμβολής εδάφους (pitfall traps). Τα υγρά συγκρίθηκαν τόσο ως προς τις συνολικές συλλήψεις, όσο και ως προς τις επιμέρους συλλήψεις των αφθονότερων ζωικών ομάδων. Εξετάστηκαν επίσης οι επιδράσεις ορισμένων αβιοτικών παραγόντων, όπως θερμοκρασία, σχετική υγρασία, πηλίκον σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία και τέλος βροχόπτωση.

Υλικά και Μέθοδοι

Για τη διεξαγωγή της μελέτης τοποθετήθηκαν 12 παγίδες εδάφους, σε τρεις σχεδόν παράλληλες σειρές, των τεσσάρων παγίδων. Οι παγίδες εδάφους ως εύκολες και γρήγορες στη λειτουργία τους και ως λειτουργούσες συνεργατικά σε ένα πλέγμα παγίδων θεωρείται ότι μπορούν να προσφέρουν πολλές πληροφορίες. Συζητείται απλώς το καλύτερο ανά περίπτωση υγρό (Southwood, 1978). Τα δοχεία που χρησιμοποιήσαμε στο παρόν πείραμα ήταν πλαστικά μιας χρήσεως και είχαν μεγαλύτερο μέγεθος από αυτά που χρησιμοποιούνται συνήθως. Δηλαδή το ύψος τους ήταν 12cm (αντί για 10), η διάμετρος στο χείλος του δοχείου ήταν 30cm (αντί για 22) με ακτίνα 9cm (αντί για 7,5) και η διάμετρος στον πυθμένα του ήταν 19cm (αντί για 16) με ακτίνα 6cm (αντί για 4,5).

Σε κάθε σειρά χρησιμοποιήθηκε διαφορετικό υγρό παγίδευσης. Τα τρία υγρά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κορεσμένο διάλυμα NaCl (αλατόνερο), γλυκόλη και αραιό διάλυμα οξικού οξέος (κοινό ξύδι οξύτητας 6^ο). Το αλατόνερο θεωρείται καλό μέσο παγίδευσης από ορισμένους ερευνητές (Schmidt *et al.*, 2006), ενώ το ξύδι με αφετηρία την κλασική εργασία του Iaconone (1985), όπου χρησιμοποιήθηκε ως μη εξειδικευμένο υγρό σύλληψης, χρησιμοποιείται ως σήμερα με διάφορες παραλλαγές είτε για μυρμήγκια (Chen *et al.*, 2011), είτε για Κολεόπτερα (Borges & Serrano, 1993).

Τα υγρά παγίδευσης εναλλάσσονταν κυκλικά στις σειρές ανά δειγματοληψία. Διενεργούντο τρεις δειγματοληψίες εβδομαδιαίως. Το τριήμερο διάστημα αναγόταν (x2/3) ώστε να ισοδυναμεί σε βαρύτητα με τα διήμερα. Η όλη σειρά δειγματοληψιών διήρκεσε από 19/01/2011 έως 23/03/2011 (εννέα εβδομάδες που περιελάμβαναν συνολικά 27 συλλογές παγίδων). Τα ζώα προσδιορίστηκαν σε επίπεδο τάξεων κυρίως, αλλά ορισμένα και σε χαμηλότερο (π.χ. οικογένειες Formicidae, Sminthuridae). Τα αποτελέσματα ελέγχθηκαν στατιστικά με χρήση ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA), καθώς και μη παραμετρικών ελέγχων (tests Tukey, Duncan, Scheffe) χρησιμοποιώντας το λογισμικό SPSS 17.0.

Αξιοποιήθηκαν κλιματολογικά δεδομένα θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας από τον κλωβό του Αγροκτήματος του ΤΕΙ, ο οποίος καταγράφει τιμές ανά

ημίωρο. Χρησιμοποιήθηκαν οι μέσοι όροι που αντιστοιχούσαν στο διάστημα της κάθε δειγματοληψίας, διήμερο ή τριήμερο.

Αποτελέσματα

Η υπόθεσή μας προς επιβεβαίωση ή διάψευση ήταν ότι οι συλλήψεις δεν θα παρουσίαζαν διαφορές, ούτε ανά τετράδα (σειρά) παγίδων, ούτε ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο υγρό στις παγίδες. Αυτή η υπόθεση αν και δεν διαψεύστηκε για το σύνολο των ζώων, όταν τα εξετάσαμε χωριστά (ανά ταξινομική μονάδα, taxon), πολλές φορές κατέπεσε τόσο σε σχέση με το υποσύνολο των παγίδων (τετράδα ή σειρά), όσο και σε σχέση με το υγρό παγίδευσης. Στατιστικά σημαντικές διαφορές στον αριθμό συλλαμβανόμενων ζώων σε συγκεκριμένες ζωικές ομάδες, ανάλογα με το υγρό παγίδευσης είχαν παρατηρηθεί από το εργαστήριό μας (Πετροπούλου, 2010) και απετέλεσαν την αφορμή για αυτήν την εργασία.

Οι κύριες ομάδες τις οποίες εξετάσαμε ήταν Ακάρεα, Αράχνες, Κολεόπτερα, Κολλέμβολα, Δίπτερα, Formicidae, Ομόπτερα, Μαλάκια, Φαλάγγια, Sminthuridae, ενώ οι υπόλοιπες ομαδοποιήθηκαν ως Others (ή Άλλα, με τρεις ομάδες Προνύμφες, Υμενόπτερα και Ισόποδα να αποτελούν περίπου το 70% των «Άλλων»).

Πίνακας 1. Οι ομάδες που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (ANOVA), σύμφωνα με σειρές παγίδων ή υγρά παγίδευσης (3+3), όπως τις παρουσιάζει το στατιστικό πρόγραμμα.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	397,997	5	79,599	2,902	,016
	Within Groups	4279,605	156	27,433		
	Total	4677,602	161			
DIPTERA	Between Groups	14949,997	5	2989,999	2,501	,033
	Within Groups	186510,091	156	1195,578		
	Total	201460,088	161			
MOLLUSCA	Between Groups	2351,265	5	470,253	8,261	,000
	Within Groups	8880,346	156	56,925		
	Total	11231,610	161			
SMINTHURIDAE	Between Groups	533,975	5	106,795	4,360	,001
	Within Groups	3821,136	156	24,494		
	Total	4355,111	161			
OTHERS	Between Groups	429,791	5	85,958	7,451	,000
	Within Groups	1799,761	156	11,537		
	Total	2229,553	161			

Στο ερώτημα αν οι συλλήψεις ήταν ανεπηρέαστες από τη σειρά και το υγρό δειγματοληψίας για το σύνολο των ζώων, τις έξι κύριες ομάδες [Αράχνες, Κολλέμβολα (πλην Sminthuridae), Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια, Sminthuridae] και τα Άλλα (others) προέκυψε (ANOVA), ότι δεν διαφέρουν στατιστικά στο σύνολο και στις δύο από τις επιμέρους ομάδες (Αράχνες, Κολλέμβολα), αλλά

διαφέρουν στις υπόλοιπες (Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια, Sminthuridae και Άλλα), στις δύο πρώτες σε επίπεδο σημαντικότητας 95% και στις τρεις τελευταίες σε επίπεδο 99% (Πίνακας 1).

Τόσο η σειρά όσο και το υγρό παγίδευσης επηρέαζαν ορισμένες ομάδες.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με τα μη παραμετρικά tests, η πρώτη σειρά εμφανίζεται πτωχότερη σε συλλήψεις Διπτέρων, Κολεοπτέρων, Μαλακίων, Sminthuridae και Άλλων. Αυτό εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό σε σχέση με τις αποτελεσματικότερες σειρές και υγρά, κατά Duncan και για τα πέντε taxa, ενώ για τα τρία τελευταία και κατά Tukey. Οι αποτελεσματικότερες όμως σειρές και υγρά δεν είναι ίδιες για όλα τα taxa (που μοιράζονται στη δεύτερη και τρίτη σειρά, καθώς και σε γλυκόλη και ξύδι).

Στη συνέχεια εξετάζοντας το συνδυασμό σειράς με υγρό δειγματοληψίας προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά (ANOVA) για τις τέσσερις (Κολεόπτερα με 95% επίπεδο σημαντικότητας, Μαλάκια, Sminthuridae και Άλλα 99% επίπεδο σημαντικότητας) (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Οι ομάδες που εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (ANOVA), σύμφωνα με συνδυασμό σειρών, ανάλογα με το υγρό παγίδευσης (3x3), όπως τις παρουσιάζει το στατιστικό πρόγραμμα.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	533,506	8	66,688	2,275	,031
	Within Groups	2110,667	72	29,315		
	Total	2644,173	80			
MOLLUSCA	Between Groups	6450,395	8	806,299	12,029	,000
	Within Groups	4826,222	72	67,031		
	Total	11276,617	80			
SMINTHURIDAE	Between Groups	658,222	8	82,278	3,023	,006
	Within Groups	1959,333	72	27,213		
	Total	2617,556	80			
OTHERS	Between Groups	669,556	8	83,694	6,705	,000
	Within Groups	898,667	72	12,481		
	Total	1568,222	80			

Σύμφωνα με τα μη παραμετρικά tests, η πρώτη σειρά, όταν έχει ως υγρό αλατόνερο εμφανίζεται πτωχότερη σε συλλήψεις Κολεοπτέρων (Duncan), Μαλακίων (όλα) και Sminthuridae (Tukey & Duncan), ακόμη και Διπτέρων (Duncan), παρότι η ανάλυση διακύμανσης δεν δείχνει σημαντικότητα, για την τελευταία ομάδα (Πίνακας 3).

Σε ότι αφορά όμως τους αποτελεσματικότερους συνδυασμούς σειρών με υγρά, ανάλογα με τις παραπάνω ομάδες ζώων εμφανίζονται διάφοροι συνδυασμοί που περιλαμβάνουν τη δεύτερη σειρά με υγρό ξύδι και την τρίτη, με διαφορετικό υγρό ή υγρά, ανάλογα με την εξεταζόμενη ομάδα. Σε ότι αφορά τα Κολεόπτερα και άλλοι συνδυασμοί εμφανίζουν αποτελεσματικότητα. Για τα taxa Μαλάκια και Άλλα εμφανίζονται διαφορές στα επίπεδα αποτελεσματικότητας ακόμη και κατά το μη παραμετρικό Scheffe, που έχει «αυστηρότερες προδιαγραφές» από τα άλλα δύο.

Πίνακας 3. Οι κυριότερες διαφορές που εντοπίστηκαν, συνοπτικά σε συνδυασμούς σειρών με υγρά παγίδευσης.

Ομάδα εμφανίζουσα διαφορές	Πεδίο διαφορών	Στατιστικός Έλεγχος
Δίπτερα, Κολεόπτερα, Μαλάκια	Σειρά ή υγρό	ANOVA 95%
Sminthuridae, Άλλα	Σειρά ή υγρό	ANOVA 99%
Δίπτερα, Κολεόπτερα	1 ^η σειρά πτωχότερη	Duncan
Μαλάκια, Sminthuridae, Άλλα	1 ^η σειρά πτωχότερη	Duncan & Tukey
Κολεόπτερα	2 ^η σειρά, Ξύδι πλουσιότερα	Duncan
Δίπτερα	Ξύδι πλουσιότερο	Duncan
Μαλάκια	3 ^η σειρά, γλυκόλη πλουσιότερα	Duncan & Tukey
Sminthuridae	3 ^η σειρά, Ξύδι πλουσιότερα	Duncan & Tukey
Άλλα	3 ^η σειρά πλουσιότερη	Duncan & Tukey
Κολεόπτερα	Συνδυασμός σειράς - υγρού	ANOVA 95%
Μαλάκια, Sminthuridae, Άλλα	Συνδυασμός σειράς - υγρού	ANOVA 99%
Κολεόπτερα, Μαλάκια, Δίπτερα, Sminthuridae	1 ^η σειρά με αλατόνερο η πτωχότερη	Duncan

Μελετώντας την επίδραση των θερμοκρασιών στις συλλήψεις, ομαδοποιήσαμε τις μέσες θερμοκρασίες σύμφωνα με το ακέραιο μέρος των τιμών τους ως εξής: 7° - 9° ως 1^η κατηγορία, 10° - 11° ως 2^η, 12° - 13° ως 3^η και 14° - 17° ως 4^η. Συγκρίνοντας συνολικά τις συλλήψεις ως προς τις θερμοκρασίες, ανεξαρτήτως υγρού παγίδευσης, η ανάλυση διακύμανσης δεν δείχνει στατιστικά σημαντικές διαφορές, όμως οι μη παραμετρικοί δείκτες εμφανίζουν διαφορές, μεταξύ πρώτης και τέταρτης κατηγορίας, ο μεν Tukey για τα Κολεόπτερα, ο δε Duncan επιπλέον και για τα μυρμηγκία, ως πιο άφθονα σε υψηλές θερμοκρασίες (Πίνακας 4).

Εξετάζοντας στη συνέχεια τα τρία υγρά παγίδευσης χωριστά, για το αλατόνερο δεν εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάλογα με τη θερμοκρασία. Για τη γλυκόλη σύμφωνα με την ANOVA υπήρχαν διαφορές στα Κολλέμβολα. Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες (1^η κατηγορία) ευνοούσαν τις συλλήψεις Κολλεμβόλων σύμφωνα και με τους τρεις μη παραμετρικούς δείκτες. Σε ότι αφορά στις συλλήψεις των επιμέρους ομάδων αποκλειστικά σε Ξύδι, εμφανίζεται ANOVA σημαντική μόνο για μυρμηγκία (95%). Στη διαπίστωση ότι συλλαμβάνονται περισσότερα στις υψηλές θερμοκρασίες συμφωνούν και οι δύο παραμετρικοί δείκτες (Tukey & Duncan), οι οποίοι όμως δείχνουν το ίδιο και για τα Κολεόπτερα (Πίνακας 4).

Ομαδοποιώντας τις τιμές σχετικής υγρασίας, οι τιμές από 47-60% ενοποιήθηκαν ως χαμηλές, 61-69% ως μέσες και 70% και άνω ως υψηλές. Η ANOVA δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντικές διαφορές, αλλά το μη παραμετρικό τεστ του Tukey δείχνει τις μέσες υγρασίες να ευνοούν τη σύλληψη των Μαλακίων έναντι των χαμηλών, ενώ το τεστ του Duncan τις μέσες και υψηλές να υπερτερούν σε συλλήψεις από τις χαμηλές.

Επειδή το πηλίκo σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία είναι πολλές φορές σημαντικότερο από τις χωριστές τιμές, υπολογίσαμε το πηλίκo σχετικής υγρασίας (%), προς τη θερμοκρασία (σε °C) με στρογγυλοποίηση σε ακέραιο αριθμό. Χαρακτηρίσαμε χαμηλό (1^η κατηγορία) το πηλίκo με τιμές 3-5, μεσαίο (2^η κατηγορία) το πηλίκo με τιμή 6 και μεγάλο (3^η κατηγορία) το πηλίκo με τιμές 7-8. Η ANOVA έδωσε στατιστικά σημαντική διαφορά για τα Μαλάκια και όλα τα μη παραμετρικά τεστ έδειξαν ότι τα χαμηλά πηλίκα (σχετική υγρασία/ θερμοκρασία)

υπερτερούσαν στατιστικά σημαντικά σε συλλήψεις μαλακίων από τα υψηλά (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. Οι κυριότερες διαφορές που εντοπίστηκαν σύμφωνα με αβιοτικούς παράγοντες μόνο ή σε συνδυασμό τους με υγρά παγίδευσης.

Ομάδα εμφανίζουσα διαφορές	Πεδίο διαφορών	Στατιστικός Έλεγχος
Κολεόπτερα	Υψηλές θ° πολλά, χαμηλές λίγα	Duncan & Tukey
Formicidae	Υψηλές θ° πολλά, χαμηλές λίγα	Duncan
Collembola	Με γλυκόλη επηρεάζουν οι θ°	ANOVA 95%
Collembola	Με γλυκόλη πολλά σε χαμηλές θερμοκρασίες	Duncan, Tukey & Scheffe
Formicidae	Με ξύδι επηρεάζουν οι θ°	ANOVA 95%
Formicidae, Κολεόπτερα	Με ξύδι, υψηλές θ° πολλά, χαμηλές λίγα	Duncan & Tukey
Μαλάκια	Λίγα σε χαμηλές σχ. Υγρασίες	Duncan & Tukey
Μαλάκια	Πηλίκιο (Σχ. Υγρασία/θερμοκρασία)	ANOVA 95%
Μαλάκια	Χαμηλό πηλίκιο πολλά, υψηλό λίγα	Duncan, Tukey & Scheffe
Κολεόπτερα	Έντονη βροχή λίγα, χωρίς βροχή πολλά	Duncan
Ξηρόφιλες ομάδες (σύνολο)	Έντονη βροχή λίγα, χωρίς βροχή πολλά	Duncan

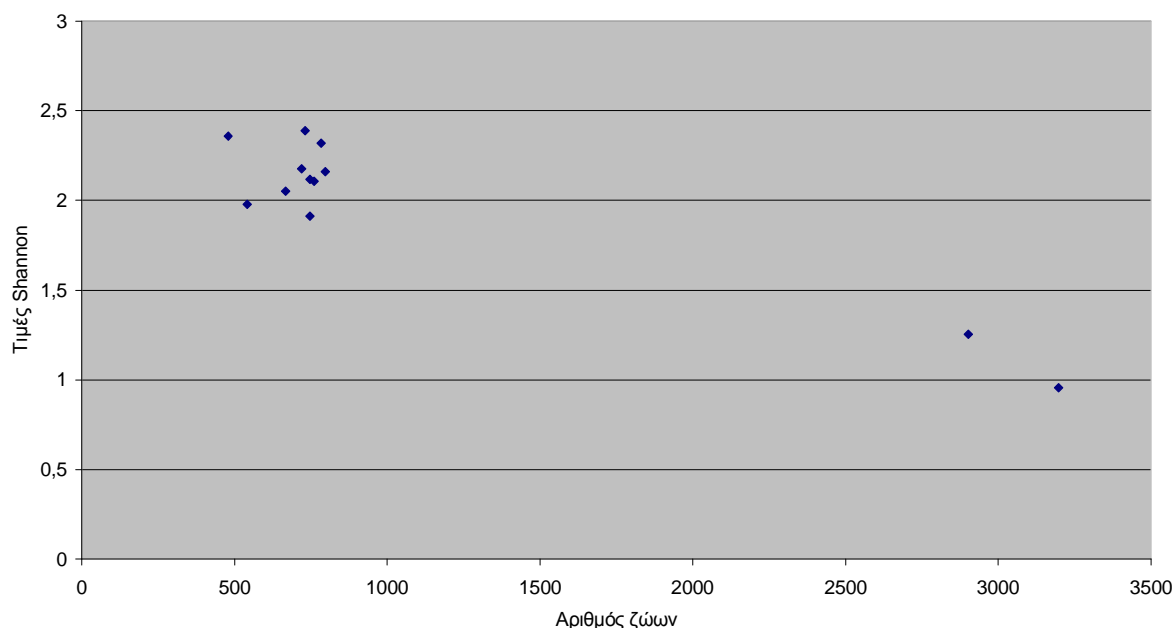
Εξετάζοντας αθροιστικά τη βροχόπτωση στο μεσοδιάστημα της κάθε δειγματοληψίας, παρότι η ανάλυση διακύμανσης δεν δίνει στατιστικά σημαντικές διαφορές, ο μη παραμετρικός Duncan, δίνει τα Κολεόπτερα απουσία βροχής να ευνοούνται σε σχέση με την «έντονη βροχόπτωση» (άνω των 20mm στο μεσοδιάστημα της δειγματοληψίας).

Ομαδοποιώντας τις κύριες ομάδες σε ξηρόφιλες (Ακάρεια, Αράχνες, Κολεόπτερα, Δίπτερα, Μυρμήγκια, Ομόπτερα) και υγρόφιλες (Κολλέμβολα, Μαλάκια, Φαλάγγια, Sminthuridae), αν και η ανάλυση διακύμανσης δεν δίνει στατιστικώς σημαντικές διαφορές, ο μη παραμετρικός δείκτης Duncan δείχνει το αναμενόμενο, ότι δηλαδή η πλήρης απουσία βροχόπτωσης ευνοεί τις ξηρόφιλες ομάδες σε σχέση με την έντονη βροχόπτωση (Πίνακας 4).

Ο δείκτης Shannon ανά παγίδα κυμαίνεται από 0,97 στην όγδοη έως 2,39 στην ένατη παγίδα. Όμως δεν δείχνει στατιστικά σημαντική διάφορα, ούτε ανά σειρά ούτε ανά υγρό, ούτε αν εξεταστούν χωριστά οι τετράδες (σειρές) παγίδων σε συνδυασμό με τα υγρά παγίδευσης (3x3). Οι μεγάλοι αριθμοί συλλήψεων, επειδή συνήθως οφείλονται σε μία ή δύο ομάδες, οδηγούν σε μειωμένη τιμή του δείκτη βιοποικιλότητας (Διάγραμμα 1).

Βρήκαμε τις σχετικές τιμές εβδομαδιαίας βιοποικιλότητας σε κάθε παγίδα. Αυτό έγινε διαιρώντας τις εβδομαδιαίες τιμές βιοποικιλότητας κάθε παγίδας με τη χαμηλότερη όλων των εβδομάδων.

Πλήθος συλλήψεων & βιοποικιλότητα παγίδων



Διάγραμμα 1. Οι τιμές βιοποικιλότητας των δώδεκα παγίδων συνολικά.

Έτσι κάθε παγίδα σε κάθε εβδομάδα είχε μία σχετική τιμή βιοποικιλότητας που προέκυπτε από τη διαίρεση με τη μικρότερη εβδομαδιαία τιμή της. Η συσχέτιση με το πηλίκο σχετικής υγρασίας προς θερμοκρασία δείχνει αν αυτό επηρέαζε προς τα πάνω ή προς τα κάτω τις τιμές βιοποικιλότητας. Έχοντας μετατρέψει σε εβδομαδιαίες τις τιμές βιοποικιλότητας αίρεται η επίδραση των υγρών παγίδευσης, αφού εντός της εβδομάδας χρησιμοποιούνται όλα στην κάθε παγίδα. Παρότι η ανάλυση διακύμανσης δεν δίνει στατιστικά σημαντικές διαφορές και στα τρία μη παραμετρικά τεστ (Tukey, Duncan, Scheffe) εμφανίζονται τα χαμηλά πηλικά (τιμή περίξ του 4) να υστερούν σε βιοποικιλότητα έναντι των μεσαίων (τιμή περίξ του 5) σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο, με την επιφύλαξη των άνισων δειγμάτων.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Όπως φαίνεται από τους συγκεντρωτικούς πίνακες 3 & 4, τα υγρά δειγματοληψίας επιδρούν στατιστικά σημαντικά στον αριθμό ζώων, που συλλαμβάνονται από συγκεκριμένες ομάδες (Κολεόπτερα, Μαλάκια, Δίπτερα, Sminthuridae, Άλλα), ενώ αλληλεπιδρούν και με αβιοτικούς παράγοντες (θερμοκρασία, σχ. υγρασία, πηλίκον σχ. υγρασίας/θερμοκρασία, βροχόπτωση), πάλι στατιστικά σημαντικά σε ότι αφορά στις συλλήψεις συγκεκριμένων ομάδων (Κολεόπτερα, Μαλάκια, Κολλέμβολα, Formicidae, ξηρόφιλες ομάδες ως σύνολο).

Αντίθετα δεν προέκυψε να επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά ούτε τις συνολικές συλλήψεις, ούτε τις συλλήψεις άλλων ομάδων (Ακάρεα, Αράχνες, Ομόπτερα, Φαλάγγια), ούτε και το δείκτη βιοποικιλότητας.

Κυρίως η εποχή (χειμώνας, αρχές άνοιξης) και το σύντομο χρονικό διάστημα (διήμερα, τριήμερα), λιγότερο το μέγεθος της παγίδας, κατέστησαν δυνατή τη χρήση πτητικών υγρών (αλατόνερο, ξύδι) σε pitfalls, στις κλιματικές συνθήκες της Κρήτης.

Βιβλιογραφία

- Borges, P.A.V. and A.R.M. Serrano. 1993.** New taxa of Poecilini (Coleoptera, Carabidae, Pterostichinae) from the Azores. *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino.* 11(2): 315-329.
- Chen Y., Q. Li, S. Wang & X. Zhou. 2011.** A comparison of pitfall traps with different liquids for studying ground dwelling ants (Hymenoptera, Formicidae). *Myrmecological News.* 14: 13-19.
- Iacovone, C. 1985.** Using vinegar as bait in pitfall traps. *Young Entomologists' Society.* 2(2): 9-11.
- Πετροπούλου, Μ. 2010.** Πειραματική σύγκριση συλληπτικής ικανότητας παγίδων εδάφους ανάλογα με το υγρό παγίδευσης, Πτυχιακή εργασία Τ. Ε. Ι. Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Ηράκλειο, σελ. 70.
- Schmidt, M.H., Y. Clough, W. Schulz, A. Westphalen and T. Tscharrntke. 2006.** Capture efficiency and preservation attributes of different fluids in pitfall traps. *The Journal of Arachnology.* 34: 159-162.
- Southwood, T.R.E. 1978.** *Ecological Methods*, John Wiley & Sons, New York, 2nd ed. 524 pp.

Influence of three liquids and abiotic factors in pitfall traps

Z.I. LIANTRAKI & D. KOLLAROS

School of Agricultural Technology, T.E.I. Crete, Herakleio

Summary

We have tested three liquids in pitfall traps during nine weeks, in the area of T.E.I. Crete, Herakleion. The 12 traps were separated in groups of four and the change of liquid was every two days and by rotation of glycol, vinegar and brine (saturated salt water).

The total number of trapped invertebrates and the Shannon biodiversity index are not influenced by the liquid. By contrast some taxa as Coleoptera, Mollusca, Sminthuridae, Diptera have statistically significant difference according to Analysis of Variance (ANOVA).

The combination of glycol and low temperature gives statistically significant difference in numbers of trapped Collembola as it is presented by ANOVA and the three non parametric indices (Tukey, Duncan, Scheffe) we have used.

The combination of vinegar and high temperature gives statistically significant difference in higher numbers of trapped Formicidae as it is presented by ANOVA and the two non parametric indices (Tukey, Duncan).

Other results are more expectable, as for example the fact that Mollusca "prefer" medium relative humidity (Tukey, Duncan) in comparison to the low one. Another expected result is that Coleoptera are more abundant in the absence of rain, as they do also the unified xerophilous groups (Acarina, Araneae, Coleoptera, Diptera, Formicidae, Homoptera) (Duncan index).

6.3. Παρουσίαση της ομιλίας του συνεδρίου.

Επίδραση τριών υγρών παγίδευσης και αβιοτικών παραγόντων σε παγίδες παρεμβολής (pitfall traps)


Ζ.Ι. ΛΙΑΝΤΡΑΚΗ & Δ. ΚΟΛΛΑΡΟΣ
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο

ΤΡΟΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

- 12 παγίδες εδάφους, σε 3 σειρές τεσσάρων παγίδων.
- Υψος 12cm (αντί 10), με διάμετρο 9cm (αντί για 7,5) στο χείλος και 6cm (αντί για 4,5) στον πυθμένα.

Υγρό παγίδευσης:

- Κορεσμένο διάλυμα NaCl (αλατόνερο)
- Γλυκόζη
- Λοσιό διάλυμα οξικού οξέος (καινό ξύδι οξυττίας 6%).




Κύριες συλληφθείσες ομάδες

- Ακάρεα (Acarina)
- Αράχνης (Araneae)
- Κολεόπτερα (Coleoptera)
- Κολλέμβολα (Collembola πλην Sminthuridae)
- Διπτερα (Diptera)
- Fornicidae
- Ορόπτερα (Homoptera)
- Μολύσκα (Mollusca)
- Φυλάγγια (Oribionies)
- Sminthuridae
- Others (ή Άλλα), με Προσόνυμφες, Υμενόπτερα και Ισόποδα ως 70% των «Άλλων».



Σύγκριση σειρών και υγρών

Οι ομάδες που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ANOVA (95% και με κόκκινο 99%)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	397,997	5	79,599	2,902	0,016
	Within Groups	4279,605	156	27,433		
	Total	4677,602	161			
DIPTERA	Between Groups	14950	5	2989,999	2,501	0,033
	Within Groups	186510,1	156	1195,578		
	Total	201460,1	161			
MOLLUSCA	Between Groups	2351,265	5	470,253	8,261	0
	Within Groups	8880,346	156	56,925		
	Total	11231,61	161			
SMINTHURIDAE	Between Groups	533,975	5	106,795	4,36	0,001
	Within Groups	3821,136	156	24,494		
	Total	4355,111	161			
OTHERS	Between Groups	429,791	5	85,958	7,451	0
	Within Groups	1799,761	156	11,537		
	Total	2229,553	161			

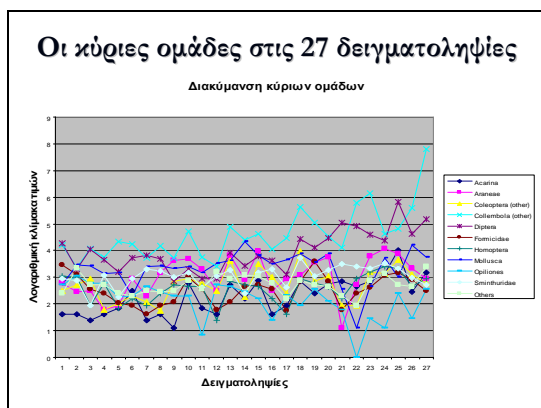
Σύγκριση συνδυασμών σειρών και υγρών

Οι ομάδες που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ANOVA (95% και με κόκκινο 99%)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
COLEOPTERA	Between Groups	533,506	8	66,688	2,275	0,031
	Within Groups	2110,667	72	29,315		
	Total	2644,173	80			
MOLLUSCA	Between Groups	6450,395	8	806,299	12,029	0
	Within Groups	4826,222	72	67,031		
	Total	11276,62	80			
SMINTHURIDAE	Between Groups	658,222	8	82,278	3,023	0,000
	Within Groups	1959,333	72	27,213		
	Total	2617,556	80			
OTHERS	Between Groups	669,556	8	83,694	6,705	0
	Within Groups	898,667	72	12,481		
	Total	1568,222	80			

Κύριες διαφορές συνδυασμών σειρών - υγρών

Ομάδα εμφανίζουσα διαφορές	Πεδίο διαφορών	Στατιστικός Έλεγχος
Δίπτερα, Κολεόπτερα	Σειρά ή υγρό	ANOVA 95%
Μολύσκα, Sminthuridae, Άλλα	Σειρά ή υγρό	ANOVA 99%
Δίπτερα, Κολεόπτερα	1η σειρά πτωχότερη	Duncan
Μολύσκα, Sminthuridae, Άλλα	1η σειρά πτωχότερη	Duncan & Tukey
Κολεόπτερα	2η σειρά, 2ο υγρό πτωχότερα	Duncan
Δίπτερα	Ξύδι πλουσιότερο	Duncan
Μολύσκα	1η σειρά, 1ο υγρό πτωχότερα	Duncan & Tukey
Sminthuridae	3η σειρά, 2ο υγρό πτωχότερα	Duncan & Tukey
Άλλα	3η σειρά πλουσιότερη	Duncan & Tukey
Κολεόπτερα	Συνδυασμός σειράς - υγρού	ANOVA 95%
Μολύσκα, Sminthuridae, Άλλα	Συνδυασμός σειράς - υγρού	ANOVA 99%
Κολεόπτερα, Μολύσκα, Δίπτερα, Sminthuridae	1η σειρά με πτωχότερη ή πτωχότερη	Duncan



Ευχαριστούμε!

- Τον κ. Τουμπανιάρη (για τα μετεωρολογικά δεδομένα)
- Τους καθηγητές – ερευνητές Θ. Πετανίδου, Α. Λεγάου, Α. Τριχά για ιδέες σε σχέση με τις παγίδες pitfall
- Όλους εσάς που παρακολούθησατε την παρουσίαση της εργασίας