



Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Πληθυσμιακή μελέτη του κόκκινου ρυγχωτού κάνθαρου
(*Rhynchophorus ferrugineus*) στη βόρεια ακτογραμμή της Κρήτης
από Καρτερό έως Μίλατο.**



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ: ΟΡΦΑΝΑΚΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Δρ ΚΟΛΛΑΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγικό μέρος.....	1
Εισαγωγή.....	2
Κεφάλαιο 1 «Οι φοίνικες».....	4
1.1.Συστηματική κατάταξη φοινίκων.....	4
1.2.Είδη φοινίκων που προσβάλλονται από τον <i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	5
1.2.1.Κανάριος.....	5
1.2.2.Χουρμαδιά.....	6
1.2.3.Φοίνικας Θεόφραστου.....	7
1.2.4.Ουασιγκτόνια.....	8
1.2.5.Χαμέροπας.....	9
1.2.6. <i>Washingtonia robusta</i>	11
1.2.7. <i>Cocos nucifera</i>	12
1.2.8. <i>Trachycarpus fortunei</i>	12
Κεφάλαιο 2 «Το έντομο».....	14
2.1. Εχθροί και ασθένειες των φοινικοειδών.....	14
2.2.Κυριότεροι εχθροί φοινικοειδών στην Ελλάδα.....	14
2.2.1. <i>Paysandisia archon</i>	14
2.2.2. <i>Fusarium oxysporum f.sp.albedinis</i>	15
2.2.3. <i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	16
2.3.Coleoptera.....	16
2.3.1.Γενικά χαρακτηριστικά κολεόπτρων.....	16
2.3.2.Βιολογία και ήθη κολεοπτέρων.....	20
2.3.3.Οικογένεια Curculionidae.....	21
2.3.4.Μορφολογία <i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	22
Κεφάλαιο 3 «Συμπτώματα και μέτρα αντιμετώπισης».....	25
3.1.Συμπτώματα/Ζημιές.....	25
3.2.Εντοπισμός και καταπολέμηση.....	27
Πειραματικό μέρος.....	33

Κεφάλαιο 1 «Υλικά και Μέθοδοι».....	34
1.1.Υλικά.....	34
1.2.Μέθοδοι.....	37
Κεφάλαιο 2 «Αποτελέσματα και Συζήτηση».....	39
2.1.Αποτελέσματα.....	39
2.2.Συζήτηση.....	52
Βιβλιογραφία.....	54
Παράρτημα.....	56

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο προσδιορισμός του κόκκινου ρυγχωτού κάνθαρου των φοινικοειδών (*Rhynchophorus ferrugineus*) στη χώρα μας έγινε από τον κ. Θυμάκη σε συνεργασία με τον εντομολόγο του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου και γραμματέα της Ελληνικής Εντομολογικής Εταιρείας δρα Δημήτριο Κοντοδήμα. Η εισαγωγή οφείλεται πιθανώς στα αμφιβόλου προελεύσεως και ποιότητας φοινικοειδή που εισάγονταν κατά την περίοδο εκτέλεσης των ολυμπιακών έργων στη χώρα μας. Άρχισε να επισημαίνεται το Νοέμβριο του 2005. Τότε, ο γεωπόνος Δημήτριος Οικονόμου εντόπισε το πρώτο άγνωστο «σκαθάρι» στον φοίνικα του κήπου του, στη Χερσόνησο Ηρακλείου.

Το πρόβλημα πλέον έχει πάρει πανελλαδικές διαστάσεις. Αποτελεί απειλή τόσο για τα φοινικοειδή των κήπων μας, όσο και γι' αυτά που παράγονται στις φυτωριακές μονάδες της χώρας μας. Το πιο σημαντικό απ' όλα είναι ότι από το έντομο κινδυνεύει το μοναδικής ομορφιάς και ενταγμένο στο δίκτυο NATURA 2000 φοινικόδασος στο Βάι, στο οποίο βρίσκεται ο τελευταίος σημαντικός πληθυσμός του ενδημικού κρητικού φοίνικα ή φοίνικα του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti* Greuter - Cretan date palm) (Θυμάκης).

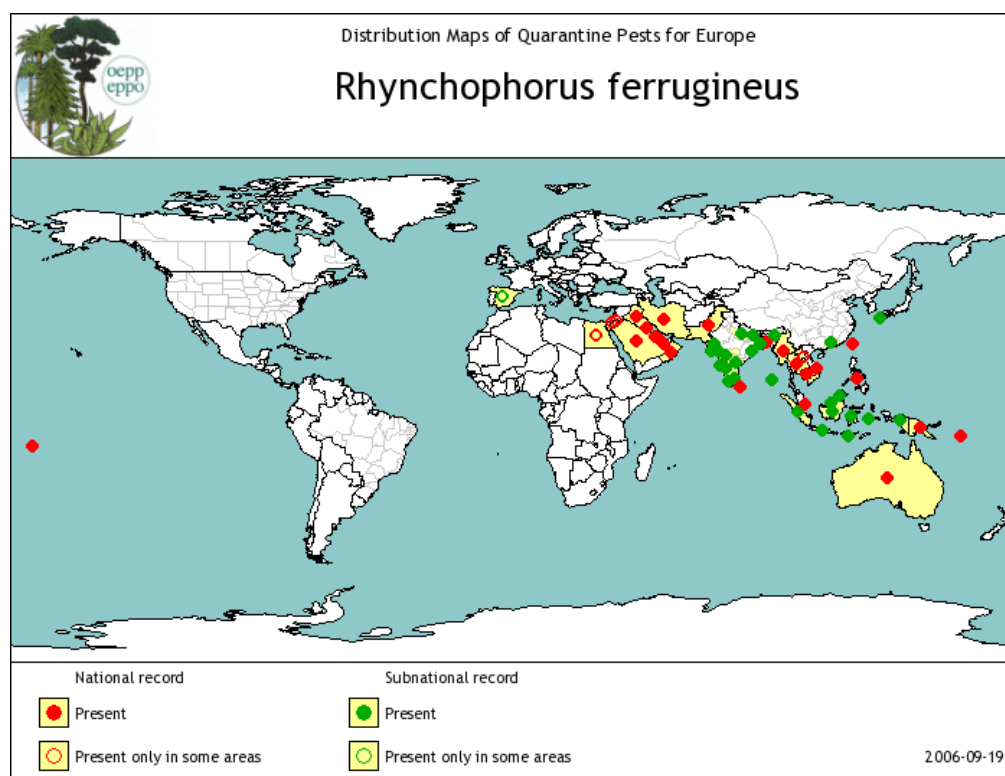
Ο κόκκινος ρυγχοφόρος κάνθαρος κατάγεται από την Κεντρική Ασία και θεωρείται σήμερα ο σημαντικότερος εχθρός των φοινικοειδών. Έχει ήδη καταγραφεί σε χώρες της Ωκεανίας (Αυστραλία, Παπούα - Νέα Γουϊνέα, νήσοι του Σολομώντος) και της Ασίας (Μπαγκλαντές, Μπαχρέιν, Καμπότζη, Κίνα, Ινδία, Ινδονησία, Ιράκ, Ιράν, Ιαπωνία, Κουβέιτ, Λάος, Μαλαισία, Μιανμάρ, Ομάν, Πακιστάν, Φιλιππίνες, Κατάρ, Σαουδική Αραβία, Ιορδανία, Σρι Λάνκα, Ταϊβάν, Ταϊλάνδη, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Βιετνάμ). Εδώ και περισσότερο από μια δωδεκαετία έχει βρεθεί και σε Μεσογειακές χώρες όπως Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Αίγυπτος, Τουρκία, Συρία, Ισραήλ, Παλαιστινιακή Αρχή και Κύπρο (εικόνα 1) (Murphy and Briscoe, 1999). Από τα είδη που υπάρχουν στη μεσογειακή λεκάνη, αυτά που πλήττονται περισσότερο είναι *Phoenix dactylifera* (χουρμαδιά) και κυρίως ο *Phoenix canariensis* (κανάριος φοίνικας).

Έπειτα από πειράματα που έγιναν στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο διαπιστώθηκε ότι καταστρέφει και τον ιθαγενή φοίνικα του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti*).

Η προσβολή γίνεται από τη λάρβα (προνύμφη) που έχει χρώμα λευκό-κρεμ με καφετιά κεφαλή. Σαν ακμαία, που έχουν χρώμα βαθύ πορτοκαλί με μαύρα «σχέδια»,

εμφανίζονται τη θερμή περίοδο. Είναι ενεργά όλη την ημέρα. Ο βιολογικός κύκλος του ρυγχοφόρου διαρκεί 3 - 4 μήνες και στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί πτήσεις ακμαίων από τον Μάρτιο έως τον Δεκέμβριο.

Μέσα στο 2006, ο ρυγχοφόρος εντοπίστηκε σε πολλά μέρη, όπως στην Κρήτη, στη Ρόδο, στην Αττική (Ωρωπός, Ελληνικό) αλλά είναι πολύ πιθανόν να υπάρχουν προσβεβλημένοι φοίνικες και σε άλλα μέρη της Ελλάδας. Οι ζημιές που έχει προξενήσει προκαλούν ανησυχία τόσο σε παραγωγούς και εισαγωγείς όσο και σε ιδιώτες (κυρίως επιχειρηματίες με ξενοδοχειακές μονάδες όπου έχουν φυτευτεί πολλά φοινικοειδή) (Θυμάκης).



Εικόνα 1: Χάρτης εξάπλωσης επιβλαβούς οργανισμού καραντίνας (*Rhynchophorus ferrugineus*) παγκοσμίως έως το έτος 2006. (EPPO)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΙ ΦΟΙΝΙΚΕΣ

1.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΦΟΙΝΙΚΩΝ.

Οι φοίνικες ανήκουν στην οικογένεια Palmae (Arecaceae). (πίνακας 1). Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει 202 γένη με περίπου 2600 είδη των τροπικών, υποτροπικών και θερμών εύκρατων κλιμάτων. Τα είδη της είναι δένδρα ή θάμνοι με υψηλό, ισοπαχή και χωρίς διακλαδώσεις κορμό, που καταλήγει στην κορυφή σε μεγάλα, έμμισχα, πτεροειδή ή ριπιδοειδή, κολοφόρα, σύνθετα, αειθαλή φύλλα. Συνήθως παράγονται 1-2 σειρές φύλλων τον χρόνο. Ο κορμός ονομάζεται και ψευδοκορμός διότι σχηματίζεται από τους κολεούς των παλαιών φύλλων. Τα άνθη ερμαφρόδιτα ή μονογενή, σχηματίζουν απλή ή διακλαδισμένη ταξιανθία σπάδικα, που κατά τη νεαρή ηλικία περιβάλλεται από μία ή περισσότερες σπάθες. Το περιγόνιο αποτελείται από δύο τριμερείς κύκλους και η ωοθήκη από ένα έως τρία καρπόφυλλα, ελεύθερα ή ενωμένα. Ο καρπός τους είναι ράγα ή δρύπη και πολλαπλασιάζονται με σπόρο, αλλά και με παραφυάδες για όσα φυτά τις παράγουν. Τα φυτά της οικογένειας αυτής μπορούν να αναπτυχθούν σε άγονα και ξηρά εδάφη, σε ηλιόλουστες θέσεις και θερμά κλίματα. Είναι κατάλληλα για παραθαλάσσιες φυτεύσεις, ακόμα και μεμονωμένα και σε δεντροστοιχίες. Σε αυτήν ανήκει και το γνωστό γένος *Phoenix* L., το οποίο περιλαμβάνει περίπου 17 είδη των τροπικών και υποτροπικών περιοχών της Αφρικής και της Ασίας (Hickey & King, 1981).

Πίνακας 1: Συστηματική κατάταξη των φοινικοειδών

ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ΦΥΤΑ (PLANTAE)
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	SPERMATOPHYTA
ΟΜΑΔΑ	AGIOSPERMAE (MAGNOLIOPHYTA)
ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ	MAGNOLIOPHYTINA
ΚΛΑΣΗ	LILIATAE (MONOCOTYLEDONES)
ΤΑΞΗ	ARECALES
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	PALMAE / PALMACEAE / ARECACEAE

1.2. ΕΙΔΗ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ *Rhynchophorus ferrugineus*

Τα κυριότερα είδη φοινικοειδών που παρατηρούνται στη Κρήτη είναι ο φοίνικας ο Κανάριος (*Phoenix canariensis*), η Χουρμαδιά (*P. dactylifera*), ο φοίνικας του Θεόφραστου (*P.theophosti*) ο μοναδικός ιθαγενής, η Ουασινγκτόνια (*Washingtonia filifera*) και ο Χαμέρωπας (*Chamaerops humilis*), ο οποίος θεωρείται ότι έζησε στην περιοχή του Αιγαίου στο παρελθόν, βάσει απολιθωμάτων, αλλά τώρα είναι ιθαγενής μόνο στη Δυτική Μεσόγειο (Velitzelos, 1989).

1.2.1. ΚΑΝΑΡΙΟΣ

Ο Κανάριος Φοίνικας ή *Phoenix canariensis* (εικόνα 2) είναι ποικιλία φοίνικα ο οποίος, όπως δηλώνει και το όνομα του, κατάγεται και φύεται σε φυσική κατάσταση στα Κανάρια Νησιά. Θεωρείται το 2ο γνωστότερο είδος χουρμαδιάς μετά τον *Phoenix dactylifera*. Οι χουρμάδες του *Phoenix canariensis* είναι μη βρώσιμοι και πιο μικροί απ' της γνωστής μας χουρμαδιάς, με πορτοκαλο-κόκκινο χρώμα. Όπως και σε άλλες ποικιλίες φοίνικα, υπάρχουν αρσενικά και θηλυκά άτομα. Τα αρσενικά ξεχωρίζουν καθώς δεν κάνουν τσαμπιά με καρπούς και συνήθως έχουν πυκνότερη διάταξη φυλλώματος του κεντρικού μίσχου του φύλλου. Είναι μεγάλος φοίνικας, μεγαλύτερος απ' τον *Phoenix dactylifera*, με παχύτερο κορμό και μεγαλύτερα, πιο βαθυ-πράσινου χρώματος, φύλλα. Σε μεγάλη ηλικία φτάνει περίπου τα 15 με 30 μέτρα ύψος (αναλόγως το κλίμα της περιοχής) και είναι ανθεκτικός στο κρύο μέχρι θερμοκρασίες των -7°C. Φυτεύεται ευρέως σε όλο τον κόσμο σε περιοχές με τροπικό και εύκρατο κλίμα σε πάρκα, σε δημόσιους χώρους και κτήρια, και σε αυλές και κήπους οικιών. Στην Ελλάδα υπάρχει το ημι-αυτοφυές Φοινικόδασος της Παναγιούδας με *Phoenix canariensis* στην ανατολική ακτή της Λέσβου, και ακόμα ένα στις παρυφές της πόλης της Ελευσίνας.



Εικόνα 2.: Κανάριος φοίνικας (*Phoenix canariensis*)

1.2.2 ΧΟΥΡΜΑΔΙΑ

Η χουρμαδιά (*Phoenix dactylifera*) είναι είδος φοίνικα που φύεται στην Βόρεια Αφρική (Σαχάρα), στην Αραβική χερσόνησο, στη Μεσοποταμία του Ιράκ και κατά μήκος του Περσικού Κόλπου, φτάνει μέχρι το Πακιστάν, την βορειοδυτική Ινδία και τα νοτιοδυτικά σύνορα του Αφγανιστάν (εικόνα 3). Στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στην Ανδαλουσία της Ισπανίας, υπάρχει ένα τεραστίων διαστάσεων, τεχνητά φυτεμένο φοινικόδασος με *Phoenix dactylifera*, δίπλα σε μια πόλη. Η χουρμαδιά φθάνει σε αρκετά μεγάλο ύψος, περίπου τα 20 με 30 μ. Έχει λεπτό κορμό γκριζο-καφέ χρώματος, τα φύλλα της έχουν μήκος περί τα 5.5-6 μ. και τα φυλλάριά του τα 30-60 εκατοστά. Αντέχει στο ψύχος μέχρι και στους -10°C και έχει

απαιτήσεις σε φως και νερό. Οι καρποί της (χουρμάδες) κίτρινου-πορτοκαλιού η πορτοκαλοκόκκινου χρώματος και με μήκος 3,8 εκατοστών είναι οι μόνοι βρώσιμοι απ' όλα τα είδη χουρμαδιάς που υπάρχουν. Καρπούς παράγουν μόνο τα θηλυκά δέντρα, συνήθως όταν κοντά τους φύονται αρσενικά και βοηθούν τη γονιμοποίηση μέσω της γύρης των ανθών (wikipedia).



Εικόνα 3.: Χουρμαδιά (*Phoenix dactylifera*)

1.2.3. Φοίνικας του Θεόφραστου

Ο Κρητικός Φοίνικας ή Φοίνικας του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti*) (εικόνα 4) είναι ένας μικρός φοίνικας, ενδημικός στην ανατολική περιοχή της Μεσογείου, με πολύ περιορισμένη εξάπλωση σε λίγες περιοχές της Κρήτης, με μεμονωμένα άτομα σε 5 σημεία στην Αμοργό και σε 1-2 σημεία στην Ανάφη στην νότια Ελλάδα, και στις χερσονήσους Datca και Bodrum (απέναντι από την Κω) της επαρχίας Mugla στη νοτιοδυτική Τουρκία. Το μόνο μεγάλο δάσος φοίνικα της Ευρώπης αποτελείται από το Φοίνικα του Θεόφραστου, στο Βάι, μια παραλία στο νομό Λασιθίου στην ανατολική Κρήτη. Το φοινικόδασος του Αγίου Νικήτα που υπάρχει στο νότιο μέρος του Νομού Ηρακλείου είναι μακρόστενο και φύεται στα ανατολικά Αστερούσια Όρη σε κάπως αρκετή απόσταση απ' τη θάλασσα (το μόνο στην Κρήτη). Στην παραλία Πρέβελης ένα άλλο γνωστό παραποτάμιο φοινικόδασος στη νότια ακτή του Νομού Ρεθύμνης και στον ίδιο νομό δυτικότερα κοντά στον παράλιο οικισμό Πλακιάς φύονται λίγα άτομα δίπλα σε ένα ποτάμι στην παραλία Σούδα. Ο φοίνικας φτάνει

τα 15 μ ύψος, συνήθως με πολλούς λεπτούς κορμούς. Τα φύλλα είναι πτεροειδή, με μάκρος 2-3 μ, με τα πολυάριθμα, άκαμπτα, γκριζο-πράσινα, γραμμικά φυλλάρια 15-50 εκατ. μήκος σε κάθε πλευρά του κεντρικού μίσχου. Ο καρπός είναι ωοειδής, κιτρινο-καφέ δρύπη, με 1,5 εκατ. μήκος και 1 εκατ. σε διάμετρο, και περιέχει ένα μόνο μεγάλο σπέρμα. Σαν φοίνικας θυμίζει τον *Phoenix dactylifera*, τη γνωστή μας χουρμαδιά που φύεται στις ερήμους Σαχάρα και της Αραβίας, αλλά η σάρκα του καρπού του (του "χουρμά" του φοίνικα του Θεόφραστου) δεν αξίζει να φαγωθεί επειδή είναι πάρα πολύ λεπτή και ινώδης και έχει μια στυφή γεύση, αν και μερικές φορές οι καρποί του τρώγονται από τους ντόπιους. (wikipedia)



Εικόνα 4.: Φοίνικας του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti*)

1.2.4.ΟΥΑΣΙΓΚΤΟΝΙΑ

Ο φοίνικας *Washingtonia filifera* (εικόνα 5) κατάγεται από τις Η.Π.Α και συγκεκριμένα από την Καλιφόρνια. Είναι αιθαλές δένδρο, ύψους 10-15m, αργής ανάπτυξης (2 σειρές φύλλων/έτος). Ο ευθύς κορμός (ψευδοκορμός) σχηματίζεται από τους κολεούς των φύλλων. Φύλλα μεγάλα, παλαμοειδή, σύνθετα, μίσχος μακρύς με σκληρά αγκάθια ο οποίος καταλήγει σε στρογγυλή βεντάλια από πολυάριθμα φυλλάρια 2m μήκους οι άκρες των οποίων καλύπτονται από μακριές υπόλευκες ίνες. Λευκά άνθη σε πυκνούς μασχαλιαίους βότρες, ανθίζει Καλοκαίρι (Ιούλιο – Αύγουστο). Έχει μεγάλη καλλωπιστική αξία που οφείλεται στην επιβλητική εμφάνιση του φυτού με τον ευδιάκριτο ισοδιαμετρικό κορμό και

τις χαρακτηριστικές εγκοιλώσεις από τις ουλές των παλαιών φύλλων, τα μεγάλα, εντυπωσιακά φύλλα και τον τρόπο που είναι διατεταγμένα στο δένδρο (ρόδακας), καθώς και στις ευδιάκριτες, κρεμοκλαδείς με έντονο χρωματισμό ανθοταξίες. Ο φοίνικας χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις στην αρχιτεκτονική κήπων. Δίδει την αίσθηση του τροπικού δάσους. Πολύτιμο φυτό για τις δενδροστοιχίες ξηροθερμικών περιοχών. Σε μεγάλα δοχεία είναι ιδιαίτερα χρήσιμο δένδρο για την διακόσμηση εσωτερικών και εξωτερικών χώρων. Σε πάρκα ομαδικά ή μεμονωμένος σε χλοοτάπητα είναι εντυπωσιακός.



Εικόνα 5.: Ουασιγκτόνια (*Washingtonia filifera*)

1.2.5. ΧΑΜΕΡΟΠΑΣ

Ο *Chamaerops humilis* (εικόνα 6) , γνωστός με την ελληνική του ονομασία ως χαμηλός Χαμαίρωπας, είναι νανοειδές φοινικοειδές της δυτικής λεκάνης της Μεσογείου. Φύεται κυρίως σε βραχώδη τοπία, και η περιοχή εξάπλωσης του ξεκινάει από τα Όρη του Άτλαντα στο Μαρόκο, στην Αλγερία, στην Τυνησία και συνεχίζει στην Ευρώπη, όπου και φύεται στη Μάλτα, στην Ιταλία (Σικελία), στο Γιβραλτάρ, στην Ισπανία και στην Πορτογαλία, και τέλος στη νότια Γαλλία. Είναι ο μοναδικός φοίνικας στον κόσμο που φύεται μέχρι και σε αρκετά μεγάλο βόρειο γεωγραφικό πλάτος, όπως για παράδειγμα στην τοποθεσία "Hyeres Les Palmiers" στη νότια μεσογειακή ακτογραμμή της Γαλλίας με βόρειο γεωγραφικό πλάτος (Β. Γ. Π.) 43° 07' N και στο νησί "Capraia" της Ιταλίας με Β. Γ. Π. 43ο 04'. Έχει πράσινα προς

ελαφρώς ασημοπράσινα φύλλα, με αγκαθωτούς μίσχους που καταλήγουν σε βενταλοειδούς ανάπτυξης φυλλάρια. Ο κορμός του είναι ελαφρώς τριχωτός και παράγει κίτρινα άνθη το καλοκαίρι και καφέ χρώματος καρπούς το φθινόπωρο. Αναπτύσσεται σε ξηρά εδάφη με αλκαλικό pH εδάφους, και έχει μεγάλες απαιτήσεις σε ήλιο αλλά και σε νερό. Αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες έως και -20°C , αλλά παρόλα αυτά απαιτεί την προστασία του από ισχυρούς παγετούς. Φτάνει το ύψος των 3 μέτρων μόνο και αναπτύσσεται αργά. Φύεται με την ανάπτυξη, εκ του κεντρικού φυτού, περιφερειακών φυτών-παραφυάδων. Είναι κατάλληλο για φυτεύσεις μεμονωμένα, σε ομάδες, σε βραχόκηπους και σε παραθαλάσσιες περιοχές, ενώ ο πολλαπλασιασμός του φυτού γίνεται με σπόρους.



Εικόνα 6.: Χαμέρωπας (*Chamaerops humilis*)

1.2.6. *Washingtonia robusta*

Καταγωγή από το Μεξικό, εισήχθη στη χώρα τα τελευταία χρόνια αλλά δεν χρησιμοποιείται ευρέως, έχει ψηλό κορμό και φύλλωμα μόνο στην άκρη του. Είναι φοινικοειδές με πολύ ψηλό κορμό και φύλλωμα μόνο στην άκρη του (εικόνα 7). Τα φύλλα του έχουν σχήμα βεντάλιας με λευκές τρίχες στα άκρα και με τραχιά υφή. Το άνθος εκπύσσεται από τη βάση των φύλλων και είναι πιο μακρύ από τα φύλλα. Οι καρποί είναι μικροί και στρογγυλοί. Ο σπόρος έχει μικρό μέγεθος σχήματος στρογγυλού σκούρου σιλιπνού και κόκκινου χρώματος. Το μέγιστο ύψος του φθάνει τα 15-20 m και το πλάτος τα 5 m. Τα φύλλα είναι πιο όρθια, πιο αραιά και λιγότερο τεμαχισμένα και τελειώνουν με λιγότερο εμφανείς ινώδεις άσπρες κλωστές. Έχει ρυθμό ανάπτυξης μάλλον ταχύ απαιτεί άφθονο ηλιακό φως και θεωρείται το κατεξοχήν δέντρο λεωφόρων και δρόμων όπου λόγω των πολύ υψηλού κορμού του δίνει την εντύπωση φυσικού κίονα. Αναπτύσσεται γρήγορα και λόγω της ανθεκτικότητας του στο ψύχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί περιορισμένα στη Β. Ελλάδα. Απαιτεί άφθονο ηλιακό φως και έχει ταχύ ρυθμό ανάπτυξης Καλλιεργείται σε καλά στραγγιζόμενα εδάφη και έχει μικρές απαιτήσεις σε νερό (Φανουράκης, 2009).



Εικόνα 7: *Washingtonia robusta*

1.2.7. *Cocos nucifera*

Ο κοκοφοίνικας (*Cocos nucifera*) είναι μέλος της οικογένειας *Arecaceae* (εικόνα 8). Είναι το μόνο είδος του γένους *Cocos* και είναι ένας μεγάλο φυτό, το οποίο σε πλήρη ανάπτυξη μπορεί να ξεπεράσει τα 30 μέτρα ύψος. Το μήκος των φύλλων του φτάνει τα 4 - 6 m και το πλάτος τα 60 - 90 cm. Ο κύριος λόγος καλλιέργειας του κοκοφοίνικα είναι η παραγωγή καρύδας για τροφή. Οι καρύδες για την καλύτερη ανάπτυξή τους χρειάζονται περιβάλλον με πολύ υψηλή υγρασία (70-80%) και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο βλέπουμε σπάνια τα φυτά αυτά σε περιοχές με χαμηλή υγρασία, όπως οι μεσογειακές χώρες, όπου οι θερμοκρασίες είναι αρκετά υψηλές (συχνά πάνω από 24°C) (Φανουράκης 2009).



Εικόνα 8: *Cocos nucifera*

1.2.8. *Trachycarpus fortunei*

Ο «ανεμόμυλος» όπως αποκαλείται διεθνώς αυτό το είδος, είναι ένας από τους φοίνικες με τη μεγαλύτερη αντοχή στην παγωνιά (εικόνα 9). Είναι ιθαγενές των ορεινών περιοχών της νοτιοανατολικής Ασίας συμπεριλαμβανόμενων Ταϊβάν και Κίνας. Γενικά όμως

καλλιεργείται για καλλωπιστικούς λόγους στις Η.Π.Α και την Ευρώπη. Είναι όμορφος και συμπαγής, το ύψος του μπορεί να φτάσει μέχρι τα 12 m. Είναι μονοστέλεχο φυτό και ο ψευδοκορμός του φτάνει τα 20-25 cm διάμετρο και συνήθως γίνεται λεπτότερος από τη βάση προς την κορυφή. Τα νεαρά φύλλα είναι σκούρα πράσινα και όσο γέρνανε γίνονται πιο χλωρωτικά και φτάνουν μέχρι αργυρό χρώμα. Τα φύλλα του είναι πλάτους περίπου ενός μέτρου και η συνολική διάμετρος της κόμης φτάνει τα 2,3 - 3 m. Αυτό το είδος φοίνικα είναι δίοικο, φέρει δηλαδή τα αρσενικά και τα θηλυκά σε άλλο δέντρο. Η ταξιανθία είναι μήκους περίπου ενός μέτρου και αποτελείται από πολλές διακλαδώσεις πάνω στις κορυφές των οποίων φέρονται τα κίτρινα άνθη. Στα θηλυκά φυτά στα τέλη του καλοκαιριού συναντάμε τους καρπούς που είναι μπλε και έχουν διάμετρο περίπου 1,5 cm.



Εικόνα 9: *Trachycarpus fortunei*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΕΝΤΟΜΟ

2.1. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

Οι κυριότεροι εχθροί των φοινικοειδών στην Ελλάδα είναι η *Paysandisia archon*, το *Fusarium oxysporum f.sp.*, ο *Rhynchophorus sp.* και ένα είδος του γένους *Oryctes*, το οποίο έχει βρεθεί τυχαία τους τελευταίους μήνες σε φοίνικες και είναι πολύ πιθανό ότι τους προσβάλλει, αν και ίσως όχι πρωτογενώς.

2.2. Οι κυριότεροι εχθροί των φοινικοειδών στην Ελλάδα

2.2.1. *Paysandisia archon* (Lepidoptera, Castniidae)

Το έντομο κατάγεται από τη Ν. Αμερική (εικόνα 10). Έχει άνοιγμα πτερύγων 9 έως 11 cm. Τα μπροστά φτερά είναι πράσινο- καφέ χρώματος με μία σκούρα καφέ ζώνη και τα πίσω φτερά έχουν έντονα χρώματα κόκκινο, μαύρο και λευκό. Οι κεραίες είναι ροπαλοειδείς. Τα θηλυκά είναι λίγο μεγαλύτερα από τα αρσενικά με ευδιάκριτο ωθέτη. Το συγκεκριμένο έντομο, προσβάλλει τα φύλλα και την βλαστική κορυφή του φοίνικα. Η προνύμφη ορύσσει στοές στο εσωτερικό του φοίνικα και προχωρά προς την βλαστική κορυφή του (Αγγελακόπουλος 2008). Προσβάλλει τα είδη *Chamaerops humilis*, *Livistona chinensis*, *L. decipiens*, *L. saribus*, *Sabal spp.*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. reclinata*, *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia spp.* (Φανουρακης, 2009).



Εικόνα 10: Το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon*

2.2.2. *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* (Fungi: Ascomycetes)

Πρόκειται για ένα μύκητα που προσβάλλει είδη του γένους *Phoenix* (*P. canariensis* και *P. dactylifera*) (εικόνα 11). Τα πρώτα εμφανή συμπτώματα της προσβολής γίνονται αντιληπτά μόνο από έμπειρους επιστήμονες. Εμφανίζονται σε ένα ή περισσότερα φύλλα της κορυφής τα οποία παίρνουν ένα μολύβδινο ή γκρι-σταχτί χρώμα. Η ασθένεια προχωράει από την κορυφή του φύλλου μέχρι τη βάση του. Για να επιβεβαιωθεί η ύπαρξη του *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* σε σχέση με άλλες ειδικές μορφές του μύκητα *F. oxysporum* πραγματοποιείται απομόνωση του μύκητα από φοίνικα, από ασυμπτωματικούς μεταφορείς και από χώμα. Ο μύκητας εμβολιάζεται στις ρίζες νεαρών κανάριων φοινίκων όταν αυτοί βρίσκονται στο στάδιο των δύο φύλλων. Στην περίπτωση που πρόκειται για το μύκητα *F. oxysporum f.sp. albedinis* τα νεαρά φυτά ξεραίνονται σε ένα με δύο μήνες (Αγγελακόπουλος, 2008).



Εικόνα 11: ο ασκομύκητας *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis*

2.2.3. *Rhynchophorus* sp. (τάξη Coleoptera)

Στο γένος αυτό ανήκει το έντομο στο οποίο γίνεται αναφορά στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

Το γένος *Rhynchophorus* περιλαμβάνει δέκα είδη από τα οποία τα επτά προσβάλλουν φοίνικες τα οποία είναι: *Rhynchophorus vulneratus*, *Rhynchophorus bilineatus*, *Rhynchophorus lobatus*, *Rhynchophorus distinctus*, *Rhynchophorus palmarum* και *Rhynchophorus cruentatus*. Ο Reginald (1973) θεώρησε το είδος *R. ferrugineus* σαν το πιο τυπικό είδος του γένους *Rhynchophorus*. Στη Νέα Γουινέα το συγκεκριμένο έντομο αναφέρεται σαν υποείδος *R. f. paruanus* (Αγγελακόπουλος 2008).

Σύμφωνα με την σελίδα του Ε.Ρ.Ρ.Ο. ο *Rhynchophorus ferrugineus* - red palm weevil μπορεί να προσβάλει τα παρακάτω είδη φυτών: *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Borassus flabellifer*, *Caryota maxima*, *C. cumingii*, *Cocos nucifera*, *Corypha gebanga*, *C. elata*, *Elaeis guineensis*, *Livistona decipiens*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa regia*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. sylvestris*, *Sabal umbraculifera*, *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia* sp., και άλλα όπως έχει βρεθεί επίσης και σε φυτά όπως τα *Agave americana* (αθάνατος) και *Saccharum officinarum* (ζαχαροκάλαμο) (Ερρο).

2.3. Coleoptera

2.3.1. Γενικά χαρακτηριστικά κολεόπτερων:

Όπως γνωρίζουμε, ο *Rhynchophorus ferrugineus* ανήκει στην τάξη Coleoptera της παλιάς οικογένειας Curculionidae, αλλά σύμφωνα με τη Fauna Europaea έχει μετακινηθεί στην οικογένεια Dryorhthoridae (πίνακας 2).

Τα κολεόπτερα είναι έντομα ελαχίστου έως πολύ μεγάλου μεγέθους (0,5-150 mm), διακρινόμενα σαφώς από τα υπόλοιπα έντομα λόγω του σκληρού δερματώδους εξωσκελετού και των σκληρών και έντονων χιτινισμένων πρόσθιων πτερύγων, των ελύτρων,

τα οποία καλύπτουν τις οπίσθιες πτέρυγες και την κοιλιά. Τα έλυτρα χαρακτηρίζουν τα κολεόπτερα.

Η κεφαλή κατά κανόνα είναι καλά ανεπτυγμένη πρόγναθος ή υπόγναθος και κάποιες φορές μετάγναθος διαχωρίζεται από τον θώρακα, ενώ άλλες είναι κρυμμένες από το επιθωράκιο.

Τα στοματικά μόρια, είναι μασητικού τύπου (φυτοφάγα – σαρκοφάγα). Το πρόσθιο τμήμα της κεφαλής επεκτείνεται με το ρύγχος (rostrum), που φέρει στο άκρο του τα στοματικά μόρια (ρυγχοφόρα κολεόπτερα, Curculionidae).

Οι κεραίες ποικίλουν σε μορφή και μέγεθος και είναι διαφόρων ειδών: νηματώδεις, ελασματοειδείς, γονατοειδείς, ροπαλοειδείς, άλλες βραχείες και άλλες μακριές έως πολύ μακριές (Longicornia), συνήθως αποτελούμενες από 11 άρθρα, σε μερικά είδη όμως από ποικίλλοντος αριθμού άρθρα.

Υπάρχουν σύνθετοι οφθαλμοί, κάποιες φορές μεγάλοι που προεξέχουν πλευρικά από την κεφαλή ή ελλείπουν (σε κάποια ξυλοφάγα είδη). Απλοί οφθαλμοί γενικά δεν υφίστανται στα ακμαία, αλλά μόνο στις προνύμφες.

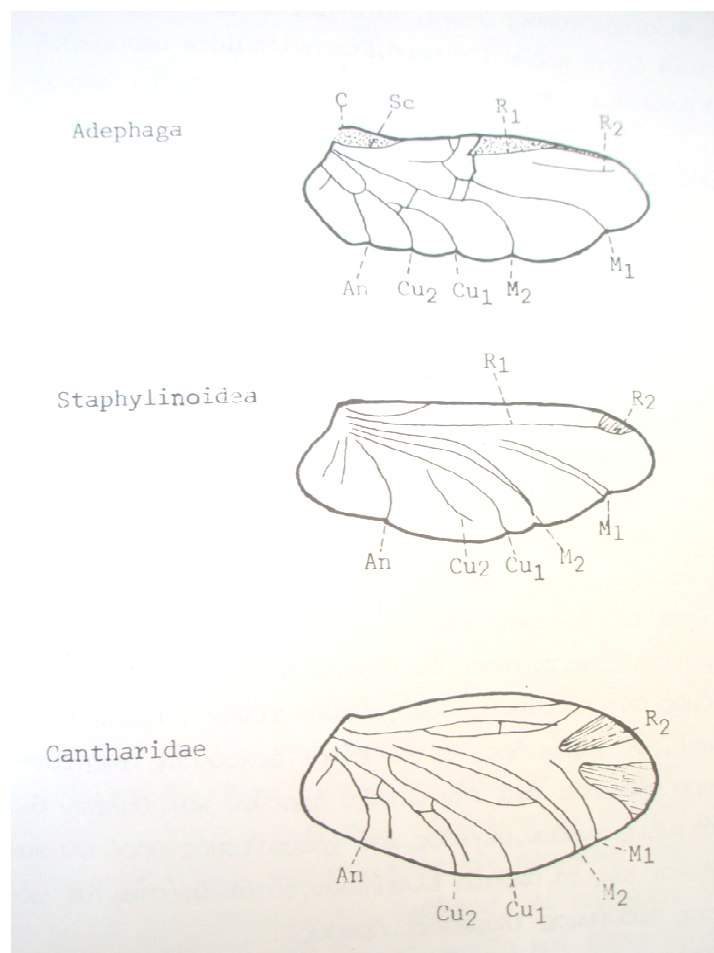
Ο θώρακας έχει τρία θωρακικά τμήματα άνισης ανάπτυξης από τα οποία το προνώτο συνήθως είναι πιο ανεπτυγμένο από τα υπόλοιπα τμήματα, ελεύθερο και ονομάζεται επιθωράκιο. Η επιφάνεια αυτού είναι μπορεί να είναι λεία, κοκκώδης, ή στικτή και να φέρει αύλακες ή προεξοχές. Το μεσόνωτο είναι συνήθως μικρό, τριγωνικό μεταξύ της βάσης των ελύτρων αντιπροσωπευόμενο από ένα θυρεό, που ονομάζεται Scutellum. Το μετανώτο καλύπτεται από τα έλυτρα και δεν είναι ορατό στο πάνω μέρος του εντόμου. Τα στερνικά τμήματα του θώρακα (πρόστερνο, μεσόστερνο και μετάστερνο) είναι καλά ανεπτυγμένα και σαφώς καθορισμένα.

Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι ισχυρά χιτινισμένες (έλυτρα), σκληρές, ακατάλληλες για την πτήση, χωρίς διακρινόμενα νεύρα, με την επιφάνειά τους λεία, γραμμωτή, κοκκώδη ή στικτή που συνήθως καλύπτει την κοιλιά. Οι οπίσθιες πτέρυγες είναι κανονικές, μεμβρανοειδείς, που διπλώνουν σαν βεντάλια, κατάλληλες προς πτήση, με διάφορες νευρώσεις που κατατάσσονται σε τρεις κυρίως τύπους:

- Τύπος Aderhaga: χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πολυάριθμων εγκάρσιων νεύρων, δια των οποίων ορίζονται μια ή περισσότερες περιοχές της πτέρυγας. Σε αυτό τον τύπο, ο κλάδος των μέσων νεύρων (media) διαχωρίζεται σε δύο νεύρα M_1 και M_2 .
- Τύπος Staphylinoidea: χαρακτηρίζεται από την πλήρη έλλειψη εγκάρσιων νεύρων, φέρει τις πτωχότερες νευρώσεις από τους άλλους δύο τύπους.

▪ Τύπος Cantharidae: Σε αυτό τον τύπο, υφίστανται λίγα εγκάρσια νεύρα, τα οποία περιορίζονται κυρίως στην χώρα των ωλενικών και πυγαίων νεύρων.

Λεπτομερέστερα, οι νευρώσεις των τριών αυτών πτερύγων απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 12)



Εικόνα 12: οι νευρώσεις των πτερύγων

Σε κάποια είδη, οι οπίσθιες πτέρυγες ελλείπουν παντελώς. Σε αυτή την περίπτωση, τα έλυτρα είναι συγκολλημένα και τα έντομα δεν πετάνε, αλλά βαδίζουν.

Τα πόδια τους είναι καλά ανεπτυγμένα, συνήθως όμοια και στα τρία ζεύγη, βαδιστικά ή δρομικά, ορισμένες φορές τα πρόσθια ορυκτικά (Scarabaeidae) άλλοτε τα οπίσθια πηδητικά (Alticinae) ή κολυμβητικά (Dytiscidae, Gyrinidae). Οι ταρσοί ποικίλλουν στον αριθμό και το μέγεθος των ταρσικών άρθρων, που σχηματίζουν τους διάφορους ταρσικούς τύπους. Αυτοί χρησιμεύουν ως διαγνωστικά χαρακτηριστικά διάκρισης μεταξύ των

διαφόρων υποδιαιρέσεων αυτής της Τάξης. Για παράδειγμα: 3-3-3 ανά τρία ταρσικά άρθρα και στα τρία ζεύγη ποδών (τριμερή, κάποια Staphylinoidea) ή 4-4-4 (τετραμερή, Cerambycidae) ή 5-5-4 (ετερομερή Tenebrionidae).

Η κοιλιά αποτελείται από 10 ουρομερή, από τα οποία είναι ορατά συνήθως 5-8, δεδομένου ότι συνενώνονται μεταξύ τους, ή τα 1-2 πρώτα ουρομερή είναι ενωμένα με τον μεταθώρακα. Σε μερικά είδη το τελευταίο κοιλιακό τμήμα παραμένει ακάλυπτο κάτω από τα έλυτρα, και λέγεται πυγίδιο. Αυτό στα θηλυκά άτομα λειτουργεί ως ωοθήκης (Scarabaeidae). Ο γεννητικός εξοπλισμός του αρσενικού είναι συνήθως καλά ανεπτυγμένος και περιλαμβάνει το ένατο και δέκατο ουρομερή και τον αιδοιάγο που εμφανίζεται σε σωληνοειδή μορφή και δύναται να εκβάλει μεταξύ του ένατου και δέκατου ουρόστερνου.

Στα περισσότερα είδη των κολεόπτρων, δεν υφίστανται έντονοι και σαφείς δευτερογενείς χαρακτήρες που να διευκολύνουν τη διάκριση των φύλων. Σε μερικούς αντιπρόσωπους των κολεόπτρων κυρίως από τις οικογένειες Lucanidae και Scarabaeidae, οι διαφορές είναι χαρακτηριστικές και προσφέρονται δια την μεταξύ αρσενικών και θηλυκών διάκριση (ανάπτυξη γνάθων, μέγεθος και χρωματισμός αρσενικών και άλλα). Οι κέρκοι ελλείπουν στα ακμαία και υφίστανται μόνο στις προνύμφες (καμποδεόμορφες).

Πολλά είδη των κολεόπτρων, έχουν ωραία μεταλλικά χρώματα και αυτά τα είδη έχουν καταστεί και θρησκευτικά σύμβολα από τα αρχαία χρόνια (Σκαραβαίος ο ιερός της αρχαίας Αιγύπτου) (Πελεκάσης 1986).

Πίνακας 2.: Ταξινόμηση κόκκινου ρυγχωτού κάνθαρου

ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ΖΩΑ (ANIMALIA)
ΦΥΛΟ	ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ
ΚΛΑΣΗ	ENTOMA (INSECTA)
ΤΑΞΗ	COLEOPTERA
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	CURCULIONIDAE (DRYOPHTHORIDAE)
ΓΕΝΟΣ	<i>Rhynchophorus</i>

ΕΙΔΟΣ	<i>R. ferrugineus</i>
-------	-----------------------

2.3.2. Βιολογία και ήθη Κολεόπτωρων:

Τα Κολεόπτερα κατά το πλείστον είναι χερσαία. Ζουν σε διάφορα ενδιαίτηματα και εμφανίζουν και μεγάλη ποικιλία συνηθειών. Πολλά από αυτά είναι φυτοφάγα (φυλλοφάγα, καρποφάγα, ξυλοφάγα, ριζοφάγα) και αποβαίνουν επιβλαβή στα καλλιεργούμενα φυτά. Υπάρχουν όμως και τα σαρκοφάγα καθώς και τα εντομοφάγα τα οποία ασκούν ωφέλιμο ρόλο στην φύση (Coccinellidae), άλλα όπως τα σαπροφάγα, επιβιώνουν με κάθε φύσης αποσυντεθειμένη ύλη.

Συνήθως πολλαπλασιάζονται εγγενώς (με αμφιγονία), αλλά και κάποια παρθενογενετικά (με αγαμογονία). Γενικά είναι ωτόκα εκτός από κάποια που είναι ωζωτόκα ή ζωτόκα. Είναι ολομετάβολα, υφίστανται δηλαδή πλήρη μεταμόρφωση. Ατελής μορφή μετά το ωό είναι η προνύμφη η οποία εμφανίζει αισθητές διαφορές από το ακμαίο μορφολογικά και ανατομικά. Αυτή πριν αναπτυχθεί σε ακμαίο υφίσταται βαθιές αλλαγές της μορφής της, μεταμορφώνεται σε πλαγγόνα (rupa = στάδιο ακινησίας των ολομετάβολων εντόμων). Οι προνύμφες έχουν μασητικά στοματικά μόρια ως και τα ακμαία και ζουν συνήθως στο ίδιο ενδιαίτημα. Πολλά ακμαία είναι δενδρόβια και φυλλοφάγα ενώ οι προνύμφες αυτών ζουν υπογείως και είναι ριζοφάγες (Scarabaeidae, Curculionidae, και άλλα).

Οι προνύμφες των Κολεόπτωρων κατά το πλείστον είναι άλλοτε ευκέφαλες – ολιγόποδες, με τρία ζεύγη θωρακικών ποδών, και άλλοτε ευκέφαλες άποδες χωρίς θωρακικούς πόδες (Curculionidae). Οι κοιλιακοί ψευδόποδες ελλείπουν εκτός από κάποιες σπάνιες περιπτώσεις που είναι δυνατόν να υφίστανται το πολύ ένα ακραίο ζεύγος ψευδόποδων, αλλά αυτό χωρίς άγκιστρα. Εκτός από αυτά τα χαρακτηριστικά η κεφαλή των προνυμφών των Κολεόπτωρων ουδέποτε φέρει παραμετωπική χώρα –(adfrontal area)- χαρακτηριστικό προς διάκριση από τις προνύμφες – κάμπιες των Λεπιδόπτωρων οι οποίες συνήθως φέρουν την περιοχή αυτή.

Οι προνύμφες αυτών είναι διαφόρων τύπων όπως καμποδεόμορφοι, караβόμορφοι, σκαραβαιόμορφοι και άλλοι. Οι δε πλαγγόνες, (νύμφες) συνήθως είναι του τύπου: νύμφη – ελευθέρα (rupa libera) και νύμφη - κεκαλυμμένη (rupa obtecta).

Η τάξη Κολεόπτερα περιλαμβάνει περισσότερα από 200.000 καταγεγραμμένα είδη, που κατατάσσονται σε 160 οικογένειες περίπου. Αυτή ταξινομικώς υποδιαιρείται σε δύο υποτάξεις τα Aderhaga και τα Polyrhaga.

- Υπόταξη Aderhaga

Αυτή περιλαμβάνει είδη χερσαία και υδρόβια και επί το πλείστον σαρκοφάγα αλλά και φυτοφάγα και ενίοτε αποβαίνουν επιβλαβή σε καλλιεργούμενα φυτά. Από τα σαρκοφάγα, πολλά είναι αρπακτικά εντομοφάγα και αποβαίνουν ωφέλημα στην φύση. Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες – ολιγόποδες, με σώμα πεπλατυσμένο και κεφαλή εφοδιασμένη με ισχυρή δρεπανόμορφη άνω γνάθο με ή χωρίς το ουραίο κέρκο (καμποδεόμορφοι, караβόμορφοι). Η υπόταξη Aderhaga υποδιαιρείται στις υπεροικογένειες Caraboidea και Gyrimoidea.

- Υπόταξη Polyrhaga

Αυτή περιλαμβάνει τα περισσότερα είδη Κολεόπτρων και κατατάσσεται σε 130 οικογένειες περίπου. Από τις οικογένειες αυτές οι οικογένειες Chrysomelidae, Curculionidae και Coccinellidae θεωρούνται από τις πιο πολυπληθείς σε αριθμό ειδών τα οποία είναι φυτοφάγα και έχουν ιδιαίτερο γεωργικό ενδιαφέρον. Η υπόταξη Polyrhaga υποδιαιρείται σε επτά υπεροικογένειες (Staphylinoidea, Lamellicornia, Palpicornia, Diversicornia, Heteromera, Phytophaga, Rhynchophora). (Πελεκάσης 1986).

2.3.3. Οικογένεια Curculionidae:

Η οικογένεια Curculionidae στην οποία περιλαμβάνονταν ο ρυγχοφόρος, και από την οποία αναβαθμίστηκε η παλιά υποοικογένεια Dryorhthorinae σε Dryorhthoridae, περιλαμβάνει είδη μικρού έως μετρίου μεγέθους, με σκληρό δερματοσκελετό, χαρακτηριζόμενα από την προεκτεινόμενη με ρύγχος κεφαλή τους. Αυτό είναι ποικίλλοντος μήκους και φέρει πλαγίως αυλάκια όπου υπάρχει εν μέρει ή εξ ολοκλήρου ο σκάπος (το πρώτο κεραϊκό μεταμερές). Οι κεραίες είναι επί το πλείστον γονατοειδείς με 12 άρθρα, όπου το πρώτο είναι πολύ μακρύ και τα τρία τελευταία σχηματίζουν ροπαλοειδές εξόγκωμα (κορύνη).

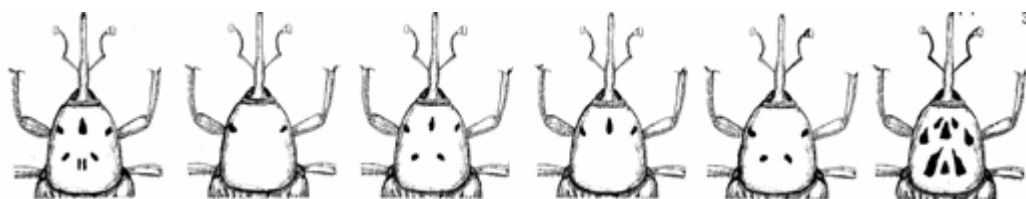
Το επιθωράκιο είναι κυλινδρικό, γενικά στενότερο στην βάση των ελύτρων, τα οποία είναι κυρτά, ωσειδή και καλύπτουν εξ ολοκλήρου ή σχεδόν εξ ολοκλήρου την κοιλιά, επενδυμένα με ποικιλόχρωμο χνούδι.

Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες, άποδες, σαρκώδεις και χοντρές, λίγο κυρτές και λεπταίνουν προς τα πίσω, χρώματος υπόλευκου ή υποφαίου. Το σώμα είναι ελαφρώς τριχωτό με κινητήρια φυμάτια επί των μεταμερών.

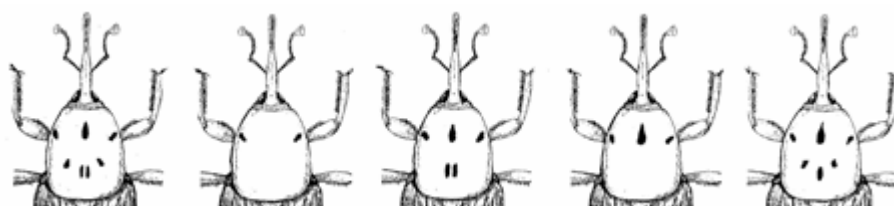
Τα Curculionidae είναι γενικώς φυτοφάγα και αποβαίνουν επιβλαβή στα φυτά ως προνύμφες και ως ακμαία. Προσβάλλουν τα υπέργεια μέρη των φυτών καθώς και τις ρίζες αυτών. Ορισμένα από αυτά τα είδη πολλαπλασιάζονται παρθενογενετικώς όπως ο *Otiorrhynchus* (Πελεκάσης 1986).

2.3.4. Μορφολογία *R. ferrugineus*:

Τα ακμαία/τέλεια (αρσενικά και θηλυκά) παρουσιάζουν ένα συνδυασμό του κόκκινου, καστανού και πορτοκαλί χρώματος. Ο θώρακάς τους φέρει μαύρα σχέδια, τα οποία διαφέρουν από άτομο σε άτομο, δηλαδή το χρωματικό πρότυπο (pattern) παρουσιάζει ατομική παραλλακτικότητα. (EPPO, 2008) Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην Σικελία, βρέθηκαν διάφορα σχέδια που φέρουν στον θώρακα όπως μπορούμε να δούμε στις εικόνες που ακολουθούν (Εικόνες. 13 & 14).



Εικόνα 13: Σχέδια που φέρουν στον θώρακα τα θηλυκά άτομα



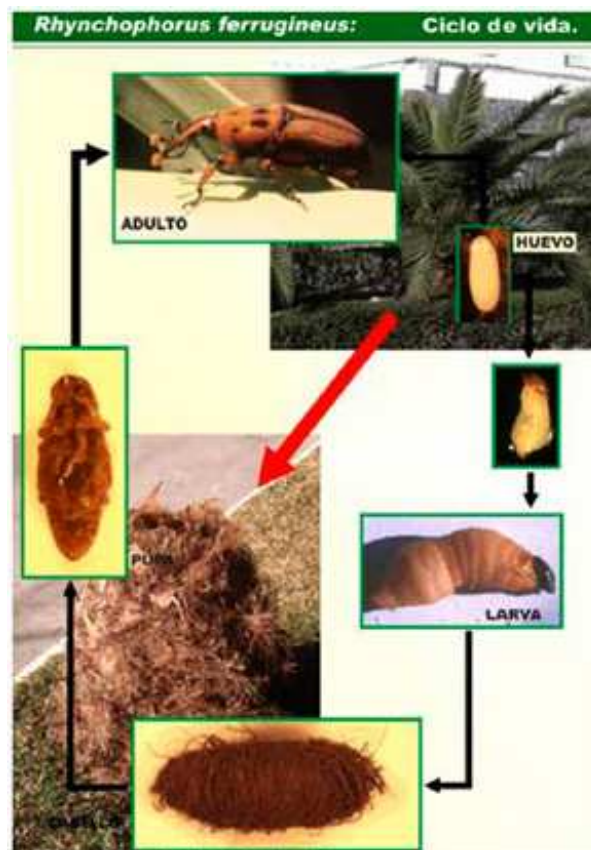
Εικόνα 14 : Σχέδια που φέρουν στον θώρακα τα αρσενικά άτομα

Στα έλυτρά τους υπάρχουν κοκκινοκάστανες ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες ραβδώσεις με εναλλαγή. Φθάνουν σε μήκος τα 35 mm και πλάτος τα 12 mm και διαθέτουν σκληρό και δερματώδη εξωσκελετό. Διακρίνονται από το χαρακτηριστικό προεκτεταμένο ρύγχος στην άκρη του οποίου βρίσκονται τα στοματικά μόρια και το οποίο είναι μακρύτερο από την κεφαλή. Οι κεραίες τους είναι ροπαλοειδείς και βρίσκονται στο ρύγχος. Το ρύγχος και οι πόδες των αρσενικών φέρουν καστανές τρίχες. Το ρύγχος των θηλυκών είναι λείο, ελαφρώς μεγαλύτερο και πιο κυρτό (Εικόνα 15) (EPPO, 2008).

Τα αυγά έχουν λευκό κρεμ χρώμα και ωοειδές σχήμα είναι μήκους 2,6mm και πλάτους 1,1 mm (Εικόνα 16).

Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες, άποδες όπως αναφέρθηκε και παραπάνω και μπορούν να φτάσουν σε μήκος τα 50 mm, και πλάτος 20mm πριν τη νύμφωση (Εικόνα 17). (Υπουργείο Γεωργίας, φυσικών πόρων και περιβάλλοντος τμήμα γεωργίας). Είναι χρώματος λευκού, κρεμ που σκουραίνει λίγο πριν την νύμφωση, με καφετιά, σκληρή κεφαλική κάψα. Κινούνται με περισταλτικές μυϊκές συσπάσεις. Τα στοματικά τους μόρια είναι μασητικού τύπου (EPPO, 2008). Κάθε προνύμφη κατασκευάζει μία νυμφική θήκη από τις ίνες των φοινικοειδών, σχήματος οβάλ, μήκους περίπου 60mm και πλάτους 30mm (εικόνα 18).

Όλα τα στάδια του *R. ferrugineus* (αυγό, προνύμφη, νύμφη, ακμαίο- βιολογικός κύκλος εικόνα 19) εξελίσσονται στο εσωτερικό του φοίνικα. Το ακμαίο μπορεί να διανύσει απόσταση 1 km χωρίς διακοπή. (υπουργείο γεωργίας, φυσικών πόρων και περιβάλλοντος τμήμα γεωργίας).



Εικόνα 19 : Βιολογικός κύκλος εντόμου

Τα αρσενικά όταν τοποθετηθούν σε έναν φοίνικα εκκρίνουν μία ουσία γνωστή ως φερομόνη συνάθροισης, η οποία προσελκύει άλλα άτομα του ίδιου είδους (Murphy and Briscoe, 1999). Η σύζευξη πραγματοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Η ωοθεσία ξεκινά 1-7 μέρες από τη σύζευξη και διαρκεί περίπου 45 ημέρες. Το θηλυκό με το ρύγχος του ανοίγει μία οπή και αποθέτει κατά μέσο όρο περισσότερα από 200 αυγά μέσα σε σπές και πληγές του κορμού ή των μίσχων των φύλλων ή της κορυφής (στεφάνης) του φοίνικα. Τα αυγά εκκολάπτονται σε 2-5 ημέρες. Η προσβολή γίνεται από τις προνύμφες οι οποίες ανοίγουν στοές μήκους έως και 1m κατά μήκος του κορμού και των βάσεων των φύλλων. Μπορούν να εντοπιστούν σε οποιοδήποτε μέρος του κορμού, ακόμα και στη βάση του, στο σημείο όπου αρχίζουν οι ρίζες (Murphy and Briscoe, 1999). Η ανάπτυξη των προνυμφών διαρκεί 1-3 μήνες (EPPO, 2008).

Η νύμφωση γίνεται μέσα ή έξω από τον κορμό, μέσα σε νυμφική θήκη που φτιάχνει η προνύμφη από ξερές ίνες του φοίνικα και διαρκεί 14-21 ημέρες οπότε γίνεται έξοδος των ακμαίων. Στον ίδιο φοίνικα μπορεί να απαντώνται επικαλυπτόμενες γενιές και να συνυπάρχουν όλα τα βιολογικά στάδια του εντόμου μέχρι την πλήρη καταστροφή του

φυτού οπότε τα ακμαία μεταναστεύουν σε νέα φοινικόδεντρα. (υπουργείο γεωργίας, φυσικών πόρων και περιβάλλοντος τμήμα γεωργίας).



Εικόνα 15: αριστερά αρσενικό ακμαίο και δεξιά θηλυκό ακμαίο *R. ferrugineus*



Εικόνα 16: αυγά *R. ferrugineus*



Εικόνα 17: προνύμφες *R. ferrugineus*



Εικόνα 18: νυμφική θήκη *R. ferrugineus* από τις ίνες των φοινικοειδών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

3.1. Συμπτώματα / Ζημιές

Χαρακτηριστικά μακροσκοπικά συμπτώματα είναι η καταστροφή της νέας βλάστησης, των κεντρικών δηλαδή φύλλων, όταν αυτά είναι ακόμα αναδιπλωμένα, παίρνοντας είτε τη μορφή πριονωτού σχισίματος (συμμετρικά φαγώματα) είτε τη μορφή δαντέλας και η κάμψη των παλαιών φύλλων που δίνει στο φυτό την όψη ανοιχτής ομπρέλας. Σε αρχικό στάδιο προσβολής οι φοίνικες φαίνονται υγιείς. Συνήθως η ζημιά που προκαλείται από τις προνύμφες είναι ορατή πολύ μετά την έναρξη της προσβολής. Όταν εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα η ζημιά είναι μη αναστρέψιμη. Οι έντονα προσβεβλημένοι φοίνικες, εμφανίζουν ολική απώλεια των φύλλων και σήψη του κορμού, με συνέπεια την ολική ξήρανση του δένδρου. (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).

Ένα άλλο σύμπτωμα είναι οι οπές που ανοίγουν τα ενήλικα έντομα κατά την έξοδό τους από τον κορμό και από τις βάσεις των φύλλων του φοίνικα. Από τις στοές αυτές εξέρχονται ρινίσματα ξύλου και μάζες από μασημένες ίνες, συνοδευόμενα από ένα σκούρο παχύρευστο υγρό (έκκριση κόμεος) και από έντονη μυρωδιά ζύμωσης (Kaakeh, 2001).

Γενικά όμως μπορούμε να πούμε ότι τα συμπτώματα της προσβολής του εντόμου στα φοινικοειδή καθυστερούν να γίνουν εμφανή με μακροσκοπική παρατήρηση έτσι που όταν τα συμπτώματα είναι φανερά η προσβολή είναι σε προχωρημένο στάδιο και δεν μπορούμε να επέμβουμε αποτελεσματικά. Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα, που μπορούμε να παρατηρήσουμε με μακροσκοπική εξέταση ενός φοινικοειδούς είναι :

A) Καταστροφή της νέας βλάστησης

B) Κάμψη παλαιών φύλλων

Γ) Το φυτό παίρνει σχήμα ομπρέλας (εικόνα 20)

Δ) Πτώση των φύλλων και της καρδιάς του φοίνικα (Φανουράκης, 2009).



Εικόνα 20: Όψη ανοιχτής ομπρέλας.

3.2. Εντοπισμός και καταπολέμηση:

Έως και σήμερα, η μέθοδος της εξόντωσης του εντόμου βρίσκεται υπό έρευνα, παρόλα αυτά έχουν παρατηρηθεί διάφοροι τρόποι ανίχνευσης και αντιμετώπισής του .

Για τη σωστή καταπολέμηση του εντόμου πρέπει να είναι πλήρως γνωστά η βιολογία και οι συνήθειές του. Χρειάζεται να ξέρουμε για τη διατροφή του, την εποχή και τις θέσεις ανάπτυξης του εντόμου αυτού. Επίσης πόσες γενιές έχει, τί προτιμήσεις έχει, πού και σε ποιο στάδιο διαχειμάζει ή διαθερίζει. Όλα αυτά στην εφαρμοσμένη εντομολογία τα λέμε με μια λέξη «βιολογία» του εντόμου. Χρήσιμο επίσης είναι να γνωρίζουμε πως επηρεάζουν τη βιολογία του ορισμένοι παράγοντες, π.χ. θερμοκρασία, αερισμός, υγρασία. Μεγάλη αξία έχει να γνωρίζουμε επίσης πως επηρεάζεται ένα έντομο από τη συνύπαρξή του με άλλα

φυτοφάγα είδη και κατά πόσο το επηρεάζουν ή όχι οι φυσικοί του εχθροί. Ορισμένες μέθοδοι και μέτρα καταπολέμησης απαιτούν λεπτομερέστερη γνώση του τρόπου ζωής του εντόμου και των οργανισμών που το επηρεάζουν. Στα νεοεισαγόμενα είδη εντόμων, που δεν υπάρχουν στοιχεία για τη βιολογία του στις συνθήκες της περιοχής εισαγωγής, καλούμαστε να μάθουμε πως ζουν παρακολουθώντας τη βιολογία και τις διατροφικές συνθήκες του. Σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρούμε το φαινόμενο, ενώ κάνουμε καταπολέμηση πάνω στο φυτό που απειλείται, να μην μπορούμε να μειώσουμε τους πληθυσμούς. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ελλιπή γνώση του τρόπου ζωής του εντόμου π.χ. αφίδες οι οποίες έχουν δευτερεύοντες ξενιστές. Όλα τα στάδια του εντόμου δεν έχουν την ίδια ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες ή στα χημικά ή άλλα μέσα καταπολέμησης. Συνήθως το στάδιο του ωού είναι το πιο ανθεκτικό στα εντομοκτόνα. Το στάδιο στο οποίο διαχειμάζει κάθε έντομο είναι το πιο ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ το στάδιο στο οποίο διαθερίζει ένα έντομο είναι το πιο ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες και στην ξηρασία. Συνήθως η νεαρή προνύμφη είναι ευπαθέστερη στα εντομοκτόνα από ότι η ανεπτυγμένη προνύμφη. Από τα προηγούμενα λοιπόν συμπεραίνουμε ότι για να επιτύχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα πρέπει να προσβάλουμε το ευπαθέστερο στάδιο του εντόμου την κατάλληλη στιγμή (Φανουράκης, 2009).

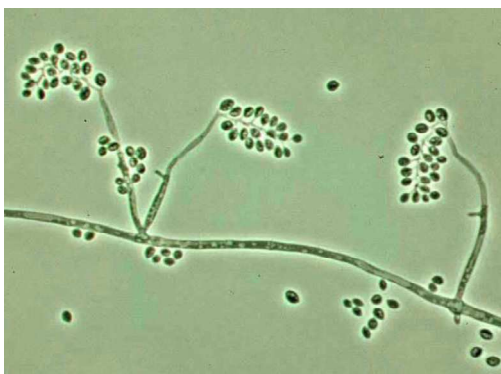
Ο εντοπισμός της προσβολής, μπορεί να γίνει είτε από τους ήχους που παράγει το έντομο με την μέθοδο της βιοακουστικής (εικόνα 21), είτε από εκπαιδευμένους σκύλους (εικόνα 22) που το αντιλαμβάνονται από τη μυρωδιά του κόμεος που εκλύεται μετά την προσβολή από το έντομο. Η αντιμετώπιση του εντόμου έως τώρα γίνεται με μαζική παγίδευση (χρήση παγίδων για την σύλληψη των εντόμων), με διάφορα καλλιεργητικά μέτρα δηλαδή καταστροφή προσβεβλημένων φοινίκων καθώς και προσεκτικό κλάδεμα, με χημική αντιμετώπιση (χημικά σκευάσματα), με βιολογικούς εχθρούς, όπως για παράδειγμα εντομοπαθογόνους νηματώδεις και με διάφορους μικροοργανισμούς όπως ο μύκητας *Beauveria brassiana* (εικόνα 23), καθώς και με άλλες μεθόδους αντιμετώπισης όπως η μέθοδος του στείρου αρσενικού (Αγγελακόπουλος, 2008).



Εικόνα 21: Η συσκευή και ο υπόλοιπος εξοπλισμός της μεθόδου της βιοακουστικής.



Εικόνα 22: Σκύλος ανίχνευσης προσβεβλημένων φοινίκων



Εικόνα 23: Ο μύκητας *Beauveria bassiana* και η μόλυνση του ακμαίου με το μύκητα.

Με δεδομένο ότι τα θεραπευτικά μέτρα, η καταπολέμηση του εντόμου μετά τη προσβολή και η διάσωση του δένδρου είναι, κατά κανόνα αναποτελεσματικά, η αντιμετώπιση του προβλήματος πρέπει να επικεντρωθεί στη πρόληψη της προσβολής. Όσον αφορά τα θεραπευτικά μέτρα, πρέπει να τονίσουμε ότι μπορεί να αποδειχθούν επικίνδυνα για τον άνθρωπο, μιας και οι περισσότεροι φοίνικες είναι φυτεμένοι σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους και ότι δεν υπάρχουν εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα για την αντιμετώπιση του εντόμου. (Ανδρουλάκης, 2009).

Ως μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης του προβλήματος μπορούν να εφαρμοστούν τα παρακάτω: (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).

- Επισταμένοι μακροσκοπικοί έλεγχοι σε επιχειρήσεις και σε δημόσιους χώρους, που έχουν εισάγει φοίνικες τα τελευταία χρόνια.
- Απαγόρευση εισαγωγής φοινικοειδών από χώρες στις οποίες έχει καταγραφεί το έντομο και αυστηρός έλεγχος των εισαγόμενων φοινίκων.
- Χρήση παγίδων με φερομόνη συνάθροισης και προσελκυστικά τροφής για μαζική παγίδευση των τέλειων εντόμων και για παρακολούθηση πληθυσμού. Η μακροχρόνια χρήση των παγίδων αυτών, πειραματικά σε μεγάλες εκτάσεις, έχει δείξει ότι περιορίζει σημαντικά την εξάπλωση του εντόμου.
- Εκρίζωση, απομάκρυνση, κάψιμο και θάψιμο των προσβεβλημένων φοινικόδεντρων, έτσι ώστε να καταστραφούν όλα τα βιολογικά στάδια του εντόμου για να μην προσβληθούν άλλοι υγιείς φοίνικες και αντικατάστασή τους με άλλους που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα.
- Το κλάδεμα να γίνεται από τα μέσα Δεκεμβρίου μέχρι τα μέσα Φεβρουαρίου που μειώνεται η κινητικότητα των ακμαίων. Όταν κόβονται τα πράσινα φύλλα, η τομή πρέπει να γίνεται περίπου 120 cm μακριά από τη βάση, ούτως ώστε να μη δημιουργούνται πληγές-τομές κοντά στο στέλεχος του φυτού. Όταν παραμείνει μεγάλος στέλεχος φύλλων, σε περίπτωση που τα θηλυκά έντομα εναποθέσουν τα αυγά τους στη τομή αυτή, οι προνύμφες που θα δημιουργηθούν θα διεισδύσουν μόνο στο εσωτερικό του στελέχους χωρίς να φθάσουν στον κορμό του φυτού.
- Κάλυψη της κορυφής με πλαστικό δίχτυ για αποφυγή προσβολής και του κορμού με μαύρο πλαστικό για αύξηση της θερμοκρασίας, έτσι ώστε να αποφευχθεί η ωοθεσία (γίνεται στη Ρόδο).

Τα δύο τελευταία μέτρα είναι δύσκολο να εφαρμοστούν κυρίως για καλλωπιστικούς λόγους, όπως δύσκολη είναι και η εκρίζωση για συναισθηματικούς λόγους. Στο εξωτερικό οι επιστήμονες διεξάγουν έρευνες για την βιολογική καταπολέμηση του ρυγχοφόρου κυρίως

με εντομοπαθογόνους μικροοργανισμούς, όπως νηματώδεις (*Heterorhabditis spp.*, *Steinernema sp.*, *Rhabditis sp.*, *Teratorhabditis palmarum*), μύκητες (*Beauveria sp.*, *Metarhizium anisopliae*), βακτήρια (*Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus sp.*, *Serratia sp.*) και ιούς (*Cytoplasmic polyhedrosis virus*), με σαρκοφάγα έντομα [*Sarcophaga fuscicauda* (μύγα), *Scolia erratica* (σφήκα)] και με τη μέθοδο του στείρου αρσενικού, χωρίς να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στερώντας αρσενικά με ακτινοβολία και εξαπολύοντάς τα. Μειώνει 7 έως 67% τα εκκολαπτόμενα αυγά. (Ανδρουλάκης, 2009).

Μία σχετικά πρόσφατη μέθοδος καταπολέμησης και όπως λέγεται είναι και φιλική ως προς το περιβάλλον είναι η παρακάτω η οποία χρησιμοποιείται και στην Κρήτη τα τελευταία χρόνια (Οικοανάπτυξη Α.Ε.):

- Η έγχυση πραγματοποιείται με ειδική μικρομετρική σύριγγα (εικόνα 24).
- Στην οπή η οποία ανοίγεται στον κορμό τοποθετείται ειδικό πώμα με βαλβίδα αντεπιστροφής, ώστε να αποκλείεται οποιαδήποτε διαρροή σκευάσματος στο περιβάλλον.
- 100% αποτελεσματικότητα ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια προσβολής.
- Περιλαμβάνει τρεις εγχύσεις εντομοκτόνου σκευάσματος κατά τη διάρκεια του έτους.
- Έχει τόσο θεραπευτική όσο και προληπτική δράση.
- Η προστασία που παρέχεται διαρκεί κατ' ελάχιστον ένα έτος.
- Επιχειρησιακά ευφυής μέθοδος με δυνατότητα χειρισμού μεγάλου αριθμού δέντρων.
- Διακριτική.
- Περιβαλλοντικά συμβατή.
- Απόλυτα ασφαλής στο αστικό περιβάλλον.



Εικόνα 24: Έγχυση μικρομετρική σύριγγα.

Τους τελευταίους μήνες βέβαια χρησιμοποιείται και άλλη μία νέα μέθοδος η οποία ονομάζεται δεντροχειρουργική (εικόνα 25). Η «δεντροχειρουργική» αποτελεί μια νέα ελπιδοφόρα μέθοδο για τη διάσωση των φοινικοειδών (26). Είναι μια τεχνική η οποία απαιτεί γνώσεις, εμπειρία και εξειδικευμένα εργαλεία. Μπορεί να εφαρμοστεί σε προσβεβλημένο φοίνικα με την προϋπόθεση ότι είναι ζωντανός ο μεριστωματικός ιστός (η καρδιά του φοίνικα) που βρίσκεται λίγο πιο κάτω από τη βάση του φύλλου της κορυφής. Είναι οικολογική γιατί δεν χρησιμοποιεί φυτοφάρμακα και χημικά, ακίνδυνη για τον άνθρωπο για τα φυτά και με απόλυτο σεβασμό στο περιβάλλον. Είναι ασφαλής γιατί δεν εκπέμπει ακτινοβολίες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελεύθερα σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους. Είναι αποτελεσματική 100%. Το μειονέκτημά της είναι το υψηλό κόστος επέμβασης και η επίπτωση στην αισθητική του φυτού για αρκετό χρονικό διάστημα.(www.ecorodos.gr) Συνήθως γίνεται συνδυασμός της δεντροχειρουργικής με νηματώδεις και χρήση χιτοζάνης (εμπορικό όνομα Biorend R).



Εικόνα 25.: φοίνικας μετά από το δεντροχειρουργείο.



Εικόνα 26: φοίνικας μετά την επέμβαση δενδροχειρουργικής και το ψέκασμα.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1.1.Υλικά

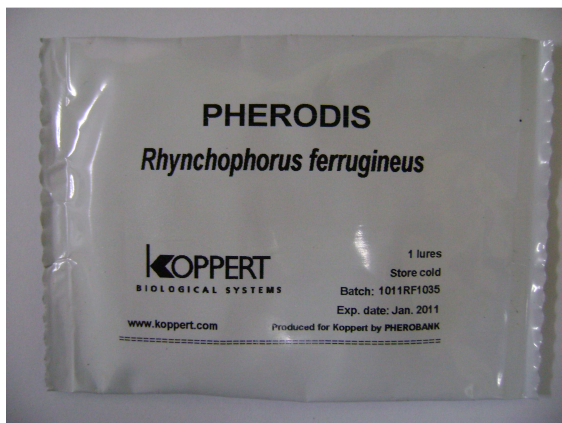
Για την καταγραφή των μετρήσεων και για την διεξαγωγή του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω υλικά:

1. Για τις παγίδες ανάστροφου κουβά:
 - 10 παγίδες εδάφους τύπου ανάστροφου κουβά (εικόνα 27)
 - Φερομόνες συνάθροισης (Pherodis Koppert) (εικόνα 28)
 - Λαστιχάκια για να τοποθετήσουμε τις φερομόνες μέσα στις παγίδες (εικόνα 29)
 - Φορητή συσκευή GPS για την καταγραφή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους στην τοποθεσία του κάθε παγιδευόμενου φοίνικα (εικόνα 30)
 - βάζα με καπάκι για την μεταφορά των συλλεχθέντων εντόμων (εικόνα 31)
 - Σκαλιστήρι για να τοποθετήσουμε τις παγίδες στο έδαφος (εικόνα 32)
 - Μαρκάδοροι και στυλό για το μαρκάρισμα των παγίδων (εικόνα 33)
 - Φόρμες καταγραφών και μετρήσεων
2. Για τις παγίδες εδάφους τύπου κουβά:
 - 5 παγίδες εδάφους τύπου κουβά (εικόνα 34)
 - Φερομόνες συνάθροισης (Pherodis Koppert) (εικόνα 28)
 - Σύρμα για την τοποθέτηση των φερομονών στις παγίδες (εικόνα 35)
 - Ουροσυλλέκτες όπου τοποθετήθηκε ξύδι (εικόνα 36)
 - Ξύδι (εικόνα 37)
 - Σαπουνόνερο
 - βάζα με καπάκι για την μεταφορά των συλλεχθέντων εντόμων (εικόνα 31)
 - Σκαλιστήρι για να τοποθετήσουμε τις παγίδες στο έδαφος (εικόνα 32)

- Μαρκαδόροι και στυλό για το μαρκάρισμα των παγίδων (εικόνα 33)
- Φόρμες καταγραφών και μετρήσεων
- Φορητή συσκευή GPS (Magellan Triton) για την καταγραφή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους στην τοποθεσία του κάθε παγιδευόμενου φοίνικα (εικόνα 30)
- Ζυγός ακριβείας 0,1 g (Precisa 1620C) (εικόνα 38).



Εικόνα 27: παγίδες εδάφους τύπου ανάστροφου κουβά



Εικόνα 28: Φερομόνες συνάθροισης (Pherodis Koppert)



Εικόνα 29: Λαστιχάκια



Εικόνα 30: φορητή συσκευή GPS (Magellan Triton)



Εικόνα 31: βάζα με καπάκι



Εικόνα 32: σκαλιστήρι



Εικόνα 33: μαρκαδόρος και στυλό



Εικόνα 34: παγίδες εδάφους τύπου κουβά



Εικόνα 35: Σύρμα



Εικόνα 36: ουροσυλλέκτης



Εικόνα 37: ξύδι



Εικόνα 38: ζυγός ακριβείας Precisa

1.2.Μέθοδοι:

Η έναρξη του πειράματος, άρχισε στις 12/03/2010 έως τις 07/05/2010 στην περιοχή του Καρτερού και των Γουβών όπου και διακόπηκε γιατί αρκετές από τις παγίδες κλάπηκαν και άλλες έσπασαν. Γι αυτό το λόγο, τοποθετήθηκαν νέες παγίδες στην περιοχή της Μιλιάτου και στο Σίσι από τις 10/05/2010 έως τις 03/08/2010.

Η παρακολούθηση του πληθυσμού που έγινε με παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά τις οποίες εμείς χρησιμοποιήσαμε ως παγίδες εδάφους. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 10 παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά κάθε μία από τις οποίες τοποθετήθηκε σε ένα φοίνικα Κανάριο. Η παρακολούθηση έγινε με την διαδικασία που περιγράφεται στη συνέχεια. Με την βοήθεια GPS έγινε η καταγραφή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους που τοποθετούνταν η κάθε παγίδα. Οι παγίδες συνδυάστηκαν με φερομόνες συνάθροισης, που τοποθετούνταν στο καπάκι της παγίδας με λαστιχάκια και στην συνέχεια θάβονταν κατά το μεγαλύτερο τους μέρος στο έδαφος με την βοήθεια του σκαλιστηριού. Οι παγίδες αριθμούνταν με την βοήθεια του μαρκαδόρου, ώστε να μπορούν αργότερα να γίνουν οι καταγραφές κάθε παγίδας σε φόρμες καταγραφών και μετρήσεων. Οι φερομόνες συνάθροισης αλλάζονταν μία φορά το μήνα. Κάθε δύο εβδομάδες γινόταν σύλληψη και καταγραφή των συλληθέντων ατόμων. Τα συλληφθέντα άτομα μεταφερόντουσαν στο εργαστήριο μέσα σε βάζα και όσα ήταν ζωντανά χρησιμοποιούνταν για πειράματα στο εντομοτροφείο, ενώ γινόταν και ζύγιση σε όλα τα έντομα (ζωντανά – πεθαμένα) για να δούμε το βάρος των θηλυκών και αρσενικών ατόμων.

Για την παρακολούθηση του πληθυσμού που έγινε με τις παγίδες εδάφους τύπου κουβά χρησιμοποιήθηκαν 5 κουβάδες με τους οποίους ακλουθήσαμε την εξής διαδικασία: Με την βοήθεια του GPS έγινε η καταγραφή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους που τοποθετούνταν η κάθε παγίδα. Οι παγίδες συνδυάστηκαν με φερομόνες συνάθροισης, που τοποθετούνταν στο καπάκι της παγίδας με σύρμα και στην συνέχεια θάβονταν κατά το μεγαλύτερο τους μέρος στο έδαφος με την βοήθεια του σκαλιστηριού. Μέσα στις παγίδες ρίχναμε σαπουνόνερο ενώ τοποθετούσαμε και έναν ουροσυλλέκτη, όπου βάζαμε επιπλέον ξύδι (ως τροφικό προσελκυστικό). Οι παγίδες αριθμούνταν με την βοήθεια του μαρκαδόρου, ώστε να μπορούν αργότερα να γίνουν οι καταγραφές κάθε παγίδας σε φόρμες καταγραφών και μετρήσεων. Οι φερομόνες συνάθροισης αλλάζονταν μία φορά το μήνα. Κάθε δύο εβδομάδες γινόταν σύλληψη και καταγραφή των συλληθέντων ατόμων. Τα συλληφθέντα άτομα μεταφερόντουσαν στο εργαστήριο μέσα σε βάζα όπως ακριβώς κάναμε και με τις παγίδες ανάστροφου κουβά και όσα ήταν ζωντανά χρησιμοποιούνταν για πειράματα στο εντομοτροφείο, ενώ γινόταν και ζύγιση σε όλα τα έντομα τα οποία βρίσκαμε νεκρά λόγω του ότι έπεφταν στο σαπουνόνερο και πνίγονταν, για να δούμε το βάρος των

θηλυκών και αρσενικών ατόμων. Πρέπει να τονιστεί ότι η παρακολούθηση του πληθυσμού που έγινε με τις παγίδες εδάφους τύπου κουβά πραγματοποιήθηκε μόνο στις περιοχές της Μιλάτου και στο Σίσι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

2.1. Αποτελέσματα

Η καταγραφή του γεωγραφικού πλάτους και μήκους των σημείων που τοποθετήθηκαν οι παγίδες καθώς και οι περιοχές των δειγματοληψιών παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι δειγματοληψίες έγιναν στην περιοχή του Καρτερού έως τις Γούβες (πίνακας 3) και από την περιοχή Σίσι έως την Μίλατο (πίνακας 4). Πρέπει να αναφερθεί ότι στους πίνακες που ακολουθούν, ο κωδικός παγίδας που φέρει δίπλα του το σήμα αστερίσκου (*), αναφέρεται στις παγίδες οι οποίες είχαν γειτονικό κουβά.

Πίνακας 3:Γεωγραφικό πλάτος και μήκος των θέσεων που τοποθετήθηκαν οι παγίδες από την περιοχή Καρτερού έως Γούβες.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 12/03/2010		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΑΓΙΔΑΣ	GPS	ΠΕΡΙΟΧΗ
1	N35 ⁰ 19'47.1'' E25 ⁰ 11'29.6''	ΚΑΡΤΕΡΟΣ

2	N35° 19'41.3'' E25° 11'54.6''	ΚΑΡΤΕΡΟΣ
3	N35° 19'50.0'' E25° 15'34.3''	ΚΟΚΚΙΝΗ ΧΑΝΙ
4	N35° 19'39.4'' E25° 16'32.2''	ΓΟΥΡΝΕΣ
5	N35° 20'03.1'' E25° 16'33.3''	ΓΟΥΡΝΕΣ
6	N35° 20'03.1'' E25° 16'34.3''	ΓΟΥΡΝΕΣ
7	N35° 19'40.7'' E25° 16'58.8''	ΓΟΥΡΝΕΣ
8	N35° 19'54.7'' E25° 16'12.8''	ΓΟΥΡΝΕΣ
9	N35° 19,48.0'' E25° 15'51.4''	ΓΟΥΡΝΕΣ
10	N35° 19'48.5'' E25° 15'25.5''	ΚΟΚΚΙΝΗ ΧΑΝΗ

Πίνακας 4:Γεωγραφικό πλάτος και μήκος των θέσεων που τοποθετήθηκαν οι παγίδες από την περιοχή Σίσι έως Μίλατο.

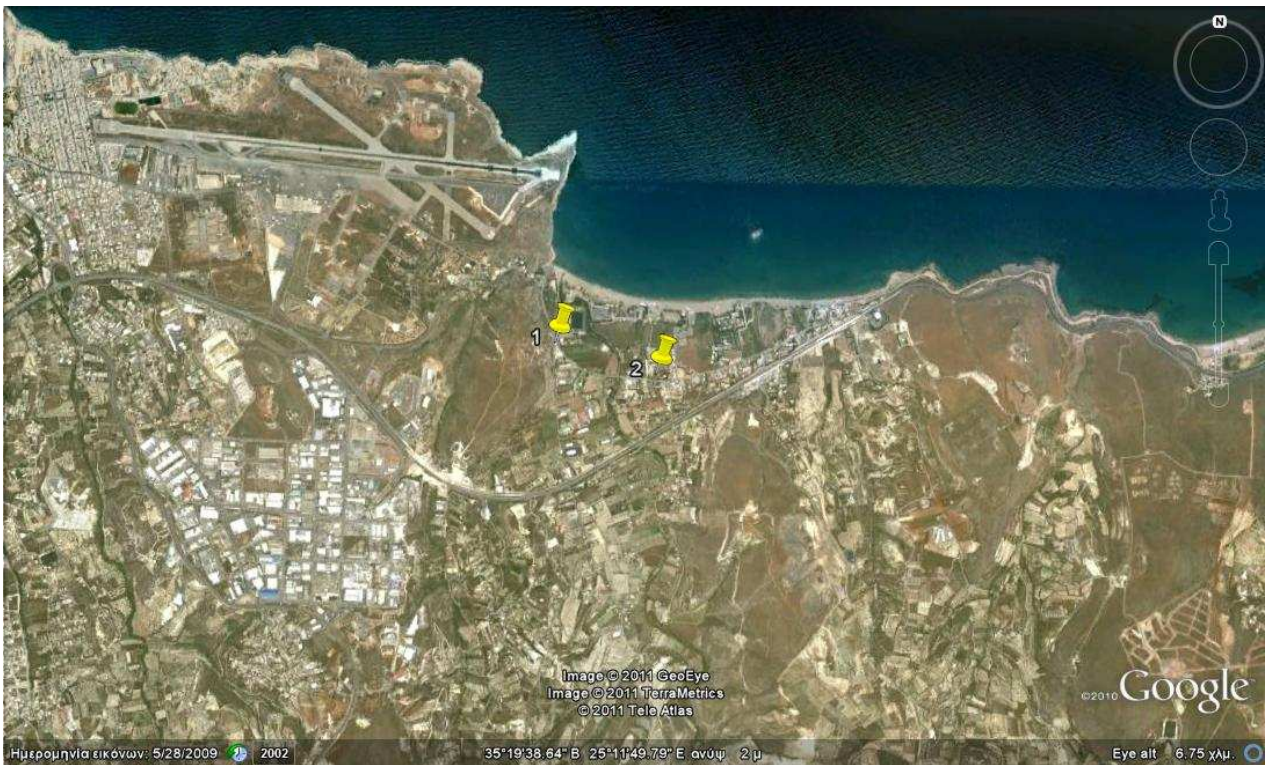
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ 10/05/2010		
ΚΩΔΙΚΑΣ ΠΑΓΙΔΑΣ	GPS	ΠΕΡΙΟΧΗ
1*	N35° 18'30'' E25° 31'17''	ΣΙΣΙ

2*	N35° 18'26'' E25° 31'10''	ΣΙΣΙ
3	N35° 18'22'' E25° 30'58''	ΣΙΣΙ
4	N35° 18'00'' E25° 30'17''	ΣΙΣΙ
5*	N35° 18'25'' E25° 31'06''	ΣΙΣΙ
6*	N35° 17'59'' E25° 32'05''	ΑΝΩ ΣΙΣΙ
7*	N35° 18'34'' E25° 33'55''	ΜΙΛΑΤΟΣ
8	N35° 18'28'' E25° 34'03''	ΜΙΛΑΤΟΣ
9	N35° 18'58'' E25° 34'24''	ΧΑΛΑΣΕΣ
10	N35° 17'55'' E25° 31'39''	ΣΙΣΙ

Στους γεωγραφικούς χάρτες που ακολουθούν, μπορούμε να δούμε πιο αναλυτικά τα μέρη όπου έγινε η τοποθέτηση των παγίδων (εικόνα 39,40,41,42,43)



Εικόνα 39: Γεωγραφικός χάρτης Κρήτης όπου απεικονίζονται τα μέρη που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες και συγκεκριμένα από Καρτερό έως Γούβες και από Μίλατο έως Σίσι.



Εικόνα 40: Γεωγραφικός χάρτης όπου απεικονίζονται οι παγίδες 1 και 2 στην περιοχή του Καρτερού.



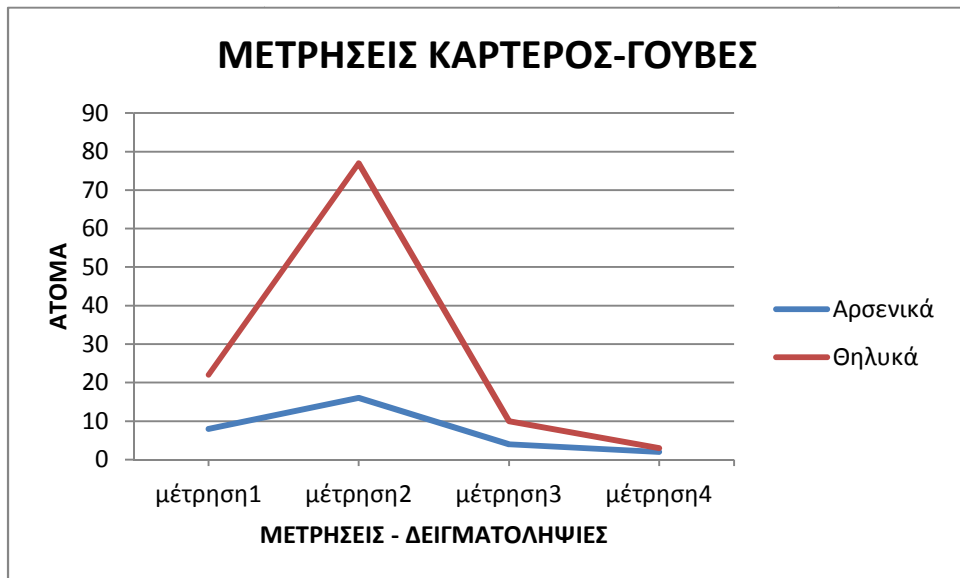
Εικόνα 41: γεωγραφικός χάρτης όπου απεικονίζονται οι παγίδες 3 έως 10 στην περιοχή Κοκκίνη Χάνι έως Γούβες.



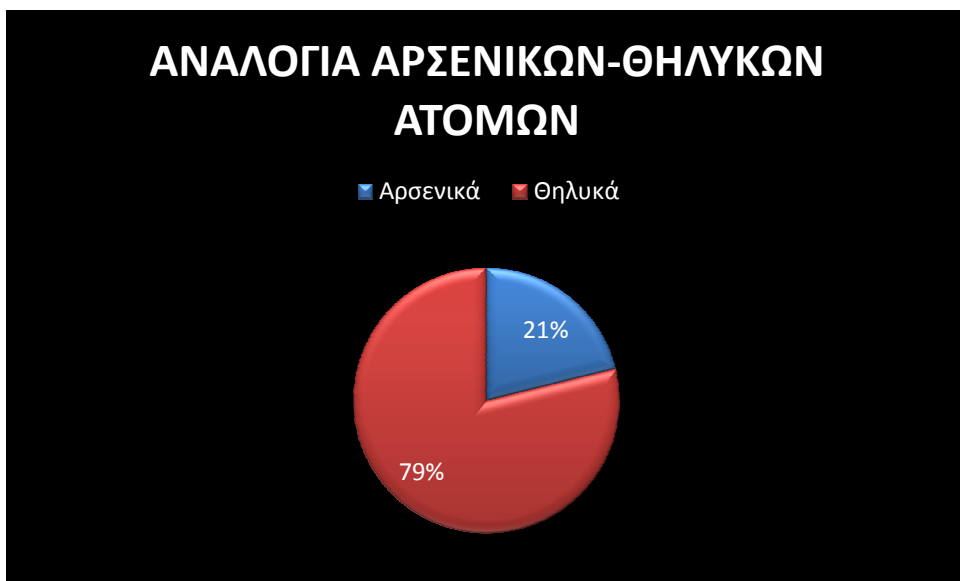
Εικόνα 42: γεωγραφικός χάρτης όπου απεικονίζονται οι παγίδες 7,8 και 9 στην περιοχή της Μιλάτου.



Εικόνα 43: Γεωγραφικός χάρτης όπου απεικονίζονται οι παγίδες που τοποθετήθηκαν στην περιοχή Σίσι.



Γράφημα 1: Συλλήψεις θηλυκών και αρσενικών ατόμων ανά δειγματοληψία στην περιοχή του Καρτερού έως τις Γούβες (15θήμερα μεσοδιαστήματα).

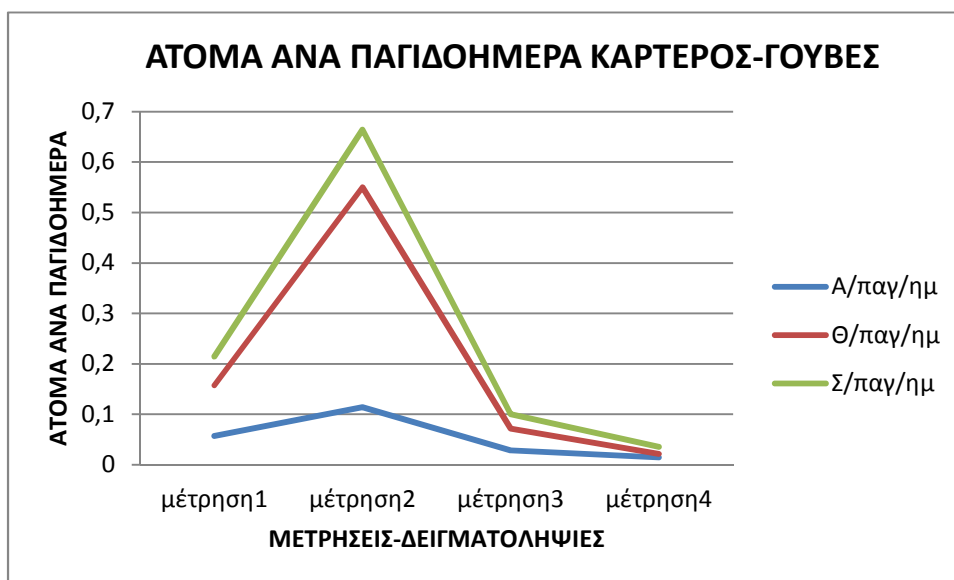


Γράφημα 2: Αναλογία συνολικού αριθμού αρσενικών και θηλυκών ατόμων που συλλέχθηκαν από την περιοχή Καρτερού έως την περιοχή των Γουβών.

Στο πρώτο γράφημα, μπορούμε να δούμε την διακύμανση του αριθμού των αρσενικών και θηλυκών εντόμων των δειγματοληψιών που έγιναν από την περιοχή του Καρτερού έως τις Γούβες. Στο δεύτερο γράφημα φαίνεται συνολικά η αναλογία των θηλυκών ατόμων προς τα αρσενικά.

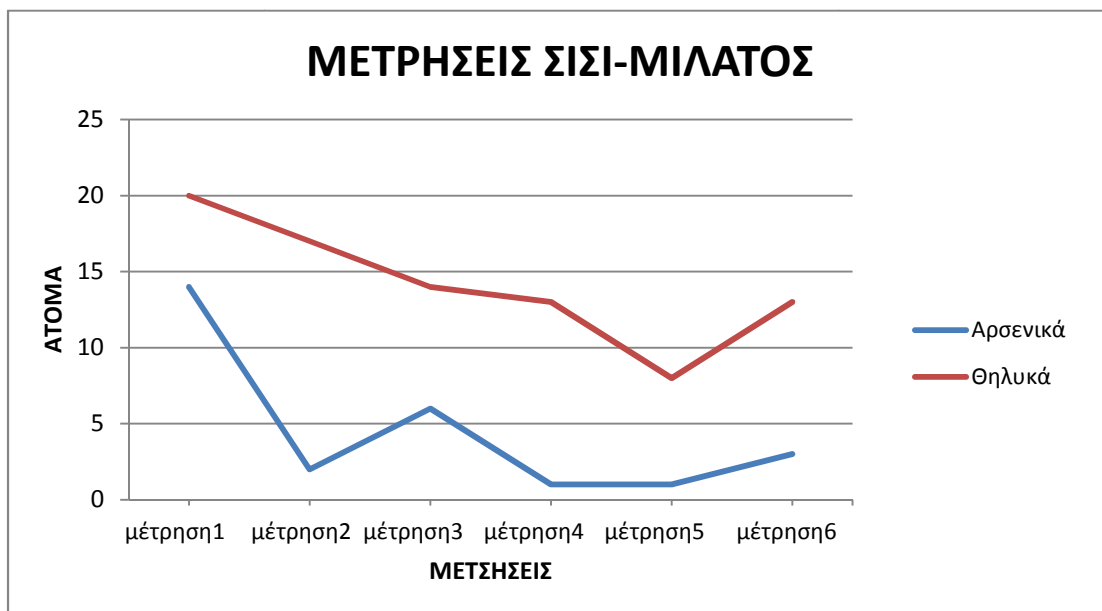
Όπως παρατηρούμε τα θηλυκά άτομα είναι πολύ περισσότερα σε αριθμό σε σχέση με τα αρσενικά άτομα εκτός από την 4η μέτρηση όπου δεν υπάρχει έντονη διαφορά. Ενδεχομένως το μικρό δείγμα, λόγω του ότι περισσότερες από τις μισές παγίδες (έξι στις δέκα) είχαν καταστραφεί, να μην είναι αντιπροσωπευτικό. Στην 2η μέτρηση διακρίνουμε μια πολύ μεγάλη άνοδο όσον αφορά τον αριθμό των θηλυκών εντόμων. Αυτό συνέβη κυρίως λόγω μίας παγίδας, όπου πιθανόν συνέπεσε με την τελική έκδυση των νυμφών και τα μόλις εξερχόμενα από το νυμφικό περίβλημα ενήλικα, ελκύνονταν από αυτή την παγίδα. Σε αυτή την υπόθεση μας οδήγησε η εύρεση πολλών πρόσφατων άδειων νυμφικών θηκών. Όσον αφορά τη συνολική αναλογία θηλυκών ατόμων προς αρσενικά φαίνεται να είναι 3,7: 1 όπως φαίνεται και στο δεύτερο γράφημα, και συγκεκριμένα το 79% ήταν θηλυκά έντομα, ενώ 21% ήταν αρσενικά έντομα.

Καθοριστική δειγματοληψία ήταν η δεύτερη κατά την οποία συνελήφθη το 65,5 περίπου του συνολικού αριθμού των ζώων και ιδιαίτερα οι συλλήψεις στη δεύτερη παγίδα, όπου κατ' αυτήν τη δειγματοληψία συνελήφθη σχεδόν το 41% (40,8) των ζώων που πιάστηκαν σε όλες τις παγίδες καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος. Ενδέχεται να συνέβη μαζική έξοδος ακμαίων από τις θήκες έκδυσης κατ' αυτό το χρονικό διάστημα στο δέντρο, κοντά στο οποίο είχαμε τοποθετήσει την 2^η παγίδα. Ένδειξη γι' αυτήν την αιτιολόγηση απετέλεσαν τα πολλά υπολείμματα από θήκες έκδυσης.



Γράφημα 3: Συλληφθέντα άτομα ανα παγιδοημέρα στις περιοχές από Καρτερό έως Γούβες.

Στο παραπάνω γράφημα, φαίνεται συνδυασμένα αυτό που είδαμε στα δύο προηγούμενα γραφήματα. Δηλαδή ότι η δεύτερη ήταν η σημαντικότερη ποσοτικά δειγματοληψία με διαφορά και ότι τα θηλυκά αποτελούσαν σχεδόν το 80% των συνολικά συλληφθέντων εντόμων.

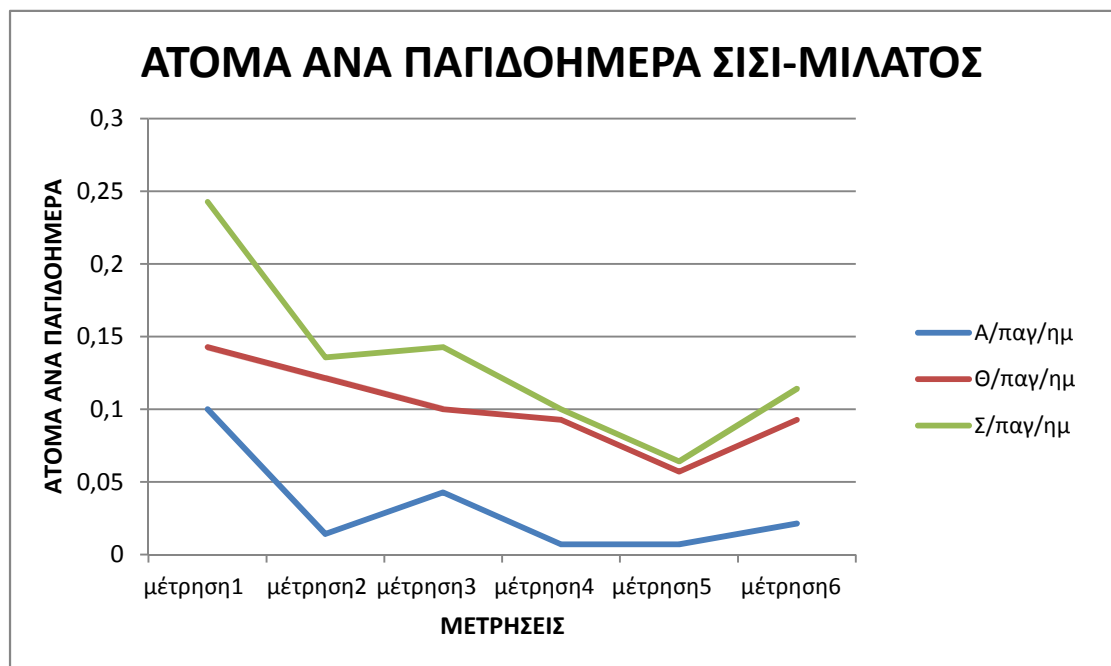


Γράφημα 4: Συλλήψεις θηλυκών και αρσενικών ατόμων ανά δειγματοληψία από την περιοχή Σίσι έως την Μίλατο.



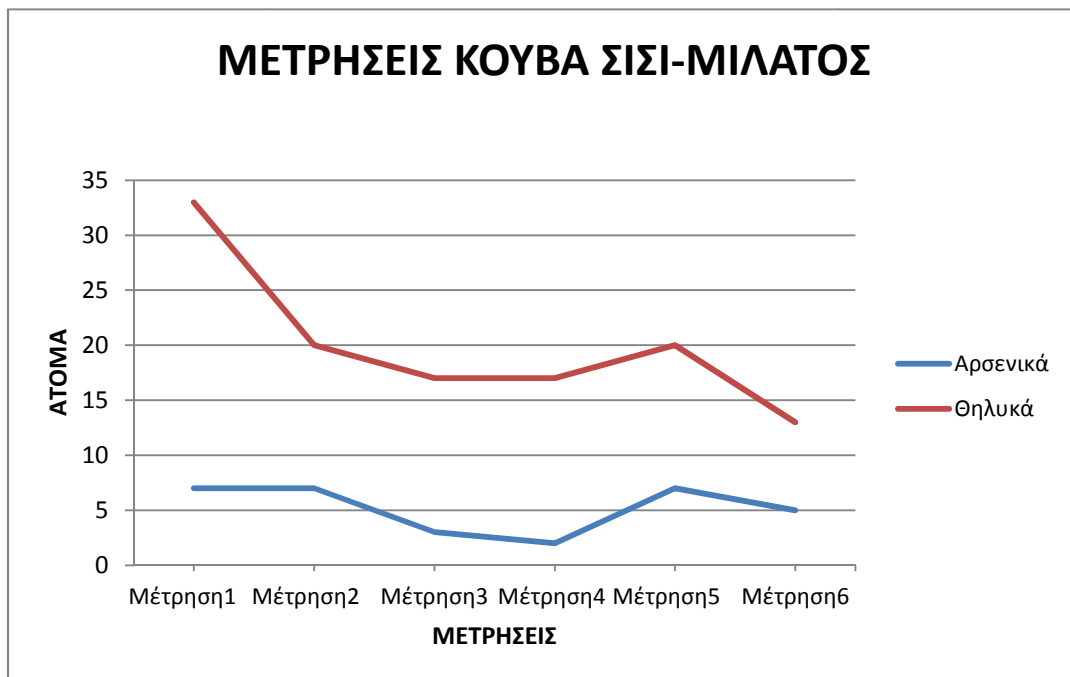
Γράφημα 5: Αναλογία συνολικού αριθμού αρσενικών και θηλυκών ατόμων που συλλέχθηκαν από την περιοχή Σίσι έως Μίλατο.

Στο γράφημα 4 που παρατίθεται παραπάνω, μπορούμε να δούμε την διακύμανση του αριθμού των αρσενικών και θηλυκών εντόμων των έξι δειγματοληψιών που έγιναν από την περιοχή Σίσι έως την περιοχή της Μιλάτου. Από την πρώτη έως την πέμπτη μέτρηση παρατηρείται μία κάθοδος του αριθμού των θηλυκών εντόμων, και αρχίζει να αυξάνεται λίγο ξανά από την στην έκτη μέτρηση, αλλά όχι σημαντικά. Το ίδιο περίπου συμβαίνει και στις μετρήσεις των αρσενικών ατόμων με την μόνη διαφορά ότι παρουσιάζεται μία μικρή άνοδος και στην μέτρηση της 3ης δειγματοληψίας. Η αναλογία θηλυκών προς αρσενικών ατόμων, όπως φαίνεται στο γράφημα 5, είναι 3,15:1 και συγκεκριμένα 76% θηλυκά άτομα και 24% αρσενικά άτομα, δηλαδή λίγο μικρότερη από αυτή που είχαμε στην περιοχή του Καρτερού έως τις Γούβες. Ωστόσο παραμένει υψηλότερη από τις υψηλότερες τιμές που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία, όπως 2,7:1 (Abraham *et al.*, 2001) και 1.5-2.8:1 (Kaakeh *et al.*, 2001), και πρακτικά ταυτόσημη με τη χαμηλότερη που έχει καταγραφεί από την ομάδα του εργαστηρίου {3,2:1 (Αγγελακόπουλος 2008)}.



Γράφημα 6: Συλληφθέντα άτομα ανα παγιδοημέρα στις περιοχές από Σίσι έως Μίλατο.

Οι συλλήψεις ανά παγιδοημέρα βρίσκονται παρόμοιες με πολλές άλλες στις ίδιες ή σε παρακείμενες περιοχές, που έχουν γίνει από την ομάδα του εργαστηρίου.

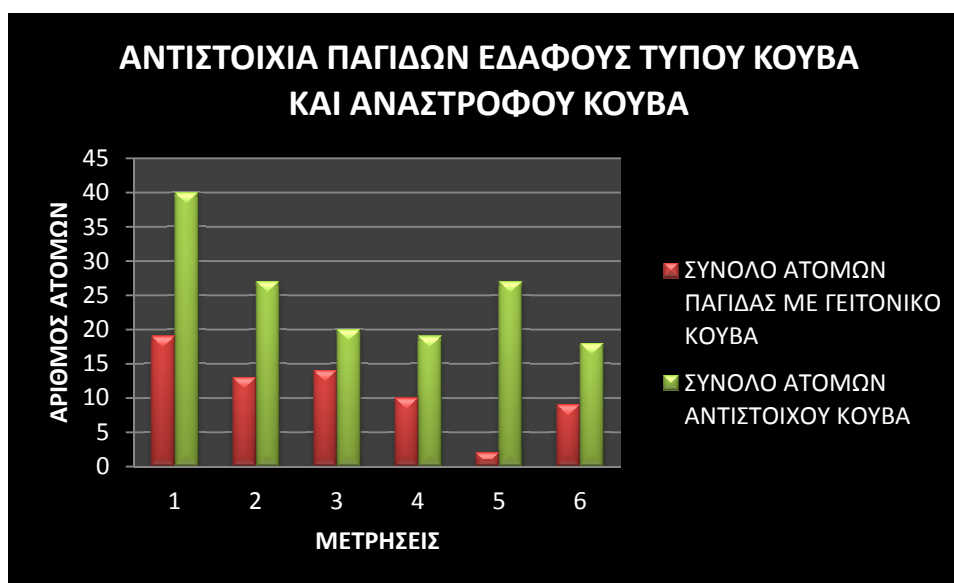


Γράφημα 7: Συλλήψεις θηλυκών και αρσενικών ατόμων ανά δειγματοληψία από την περιοχή Σίσι έως την Μίλατο σε παγίδες τύπου κουβά.



Γράφημα 8: : Αναλογία συνολικού αριθμού αρσενικών και θηλυκών ατόμων που συλλέχθηκαν από την περιοχή Σίσι έως Μίλατο σε παγίδες τύπου κουβά.

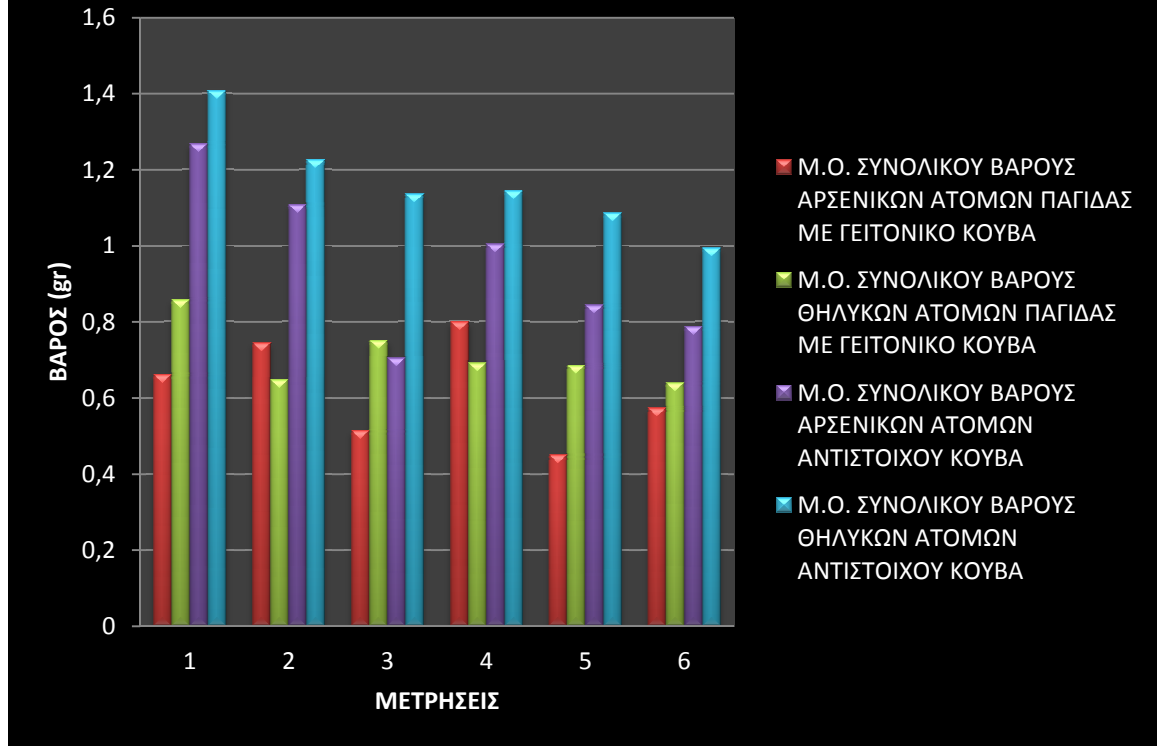
Στο παραπάνω γράφημα (γράφημα 7), μπορούμε να δούμε την διακύμανση των αρσενικών και των θηλυκών ατόμων που πιάστηκαν σε παγίδες τύπου κουβά στις περιοχές Σίσι και Μιλάτου. Όπως φαίνεται και σε αυτό το γράφημα, τα θηλυκά άτομα είναι περισσότερα σε αριθμό σε σχέση με τα αρσενικά άτομα που συλλέχθηκαν. Η αναλογία θηλυκών ατόμων προς αρσενικών όπως φαίνεται στο γράφημα 8 είναι 3,7:1 δηλαδή λίγο μεγαλύτερη σε σχέση με τις παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά των ίδιων περιοχών.



Γράφημα 9: Αντιστοιχία αριθμού εντόμων που συλλέχθηκαν σε παγίδες εδάφους τύπου κουβά και σε παγίδες ανάστροφου κουβά.

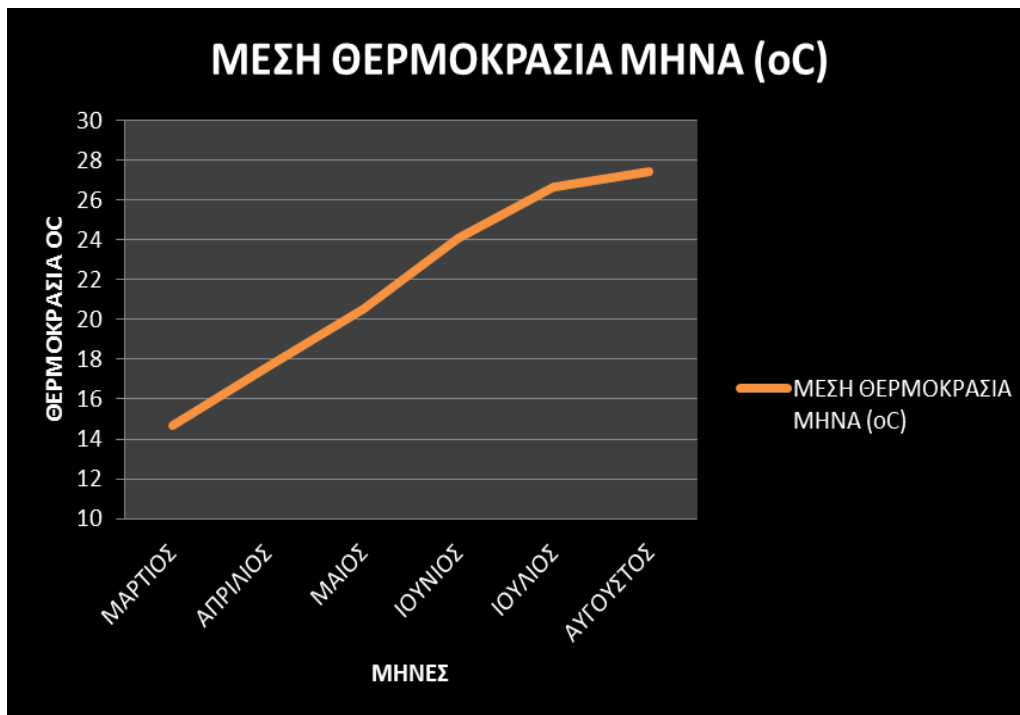
Στο γράφημα 9 φαίνεται πολύ έντονα η διαφορά του συνολικού αριθμού των εντόμων που συλλέχθηκαν σε παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά και σε παγίδες εδάφους τύπου κουβά. Όπως έχει αναφερθεί και σε άλλο σημείο της πτυχιακής εργασίας, οι παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά περιείχαν μόνο την ορμόνη. Αντίθετα οι παγίδες εδάφους τύπου κουβά περιείχαν την ορμόνη, ξύδι και σαπουνόνερο. Πρέπει να αναφερθεί ότι στο παραπάνω γράφημα οι παγίδες ήταν γειτονικές δηλαδή κοντά στις παγίδες 1, 3, 6, 7 και 8 (κωδικός παγίδων) των περιοχών Σίσι και Μιλάτου, τοποθετήθηκαν 1, 2, 3, 4 και 5 (κωδικός παγίδων) παγίδες εδάφους τύπου κουβά. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε λοιπόν στο γράφημα αυτό, οι παγίδες που περιείχαν ορμόνη και ξύδι, προσέλκυσαν περισσότερα άτομα σε σχέση με τις παγίδες που είχαν σκέτη την ορμόνη. Το ξύδι χρησιμοποιήθηκε ως τροφικό προσεκλυστικό και όπως φαίνεται κίνησε περισσότερο το ενδιαφέρον των εντόμων και συγκεκριμένα σχεδόν τον διπλάσιο αριθμό εντόμων σε σχέση με τις παγίδες που δεν περιείχαν ξύδι.

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΒΑΡΟΥΣ ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ-ΘΗΛΥΚΩΝ

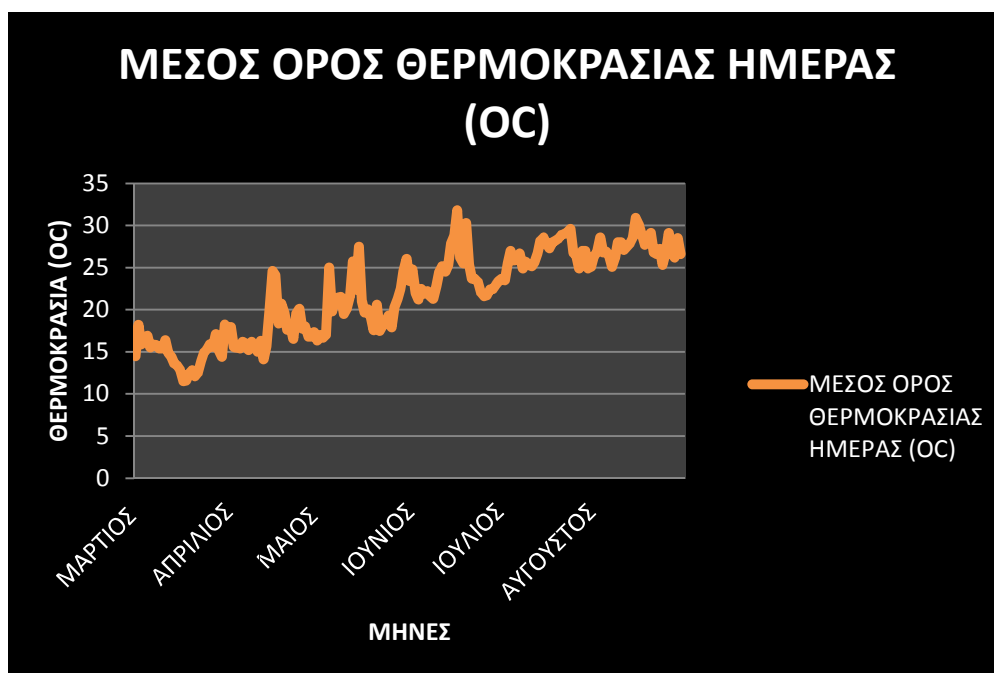


Γράφημα 10: Αντιστοιχία βάρους αρσενικών και θηλυκών εντόμων σε παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά και παγίδες εδάφους τύπου κουβά στην περιοχή Σίσι έως Μίλατο.

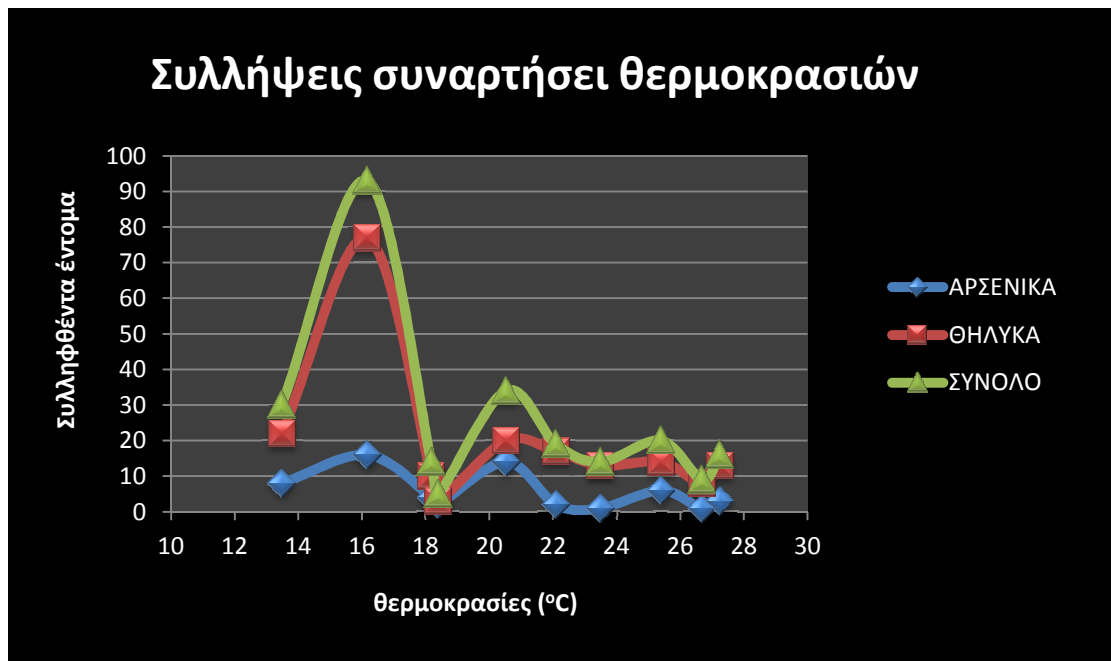
Στο γράφημα 10 αρχικά παρατηρούμε ότι το βάρος των θηλυκών ατόμων είναι μεγαλύτερο σε σχέση με το βάρος των αρσενικών ατόμων. Στην δεύτερη μέτρηση το βάρος των αρσενικών ατόμων των παγίδων με γειτονικό κουβά φαίνεται να είναι μεγαλύτερο αλλά στην πραγματικότητα δεν ισχύει αφού πιάστηκαν στην παγίδα μόνο 2 αρσενικά άτομα. Όσον αφορά την διαφορά που φαίνεται ανάμεσα στο συνολικό βάρος των ατόμων των παγίδων με γειτονικό κουβά και των αντίστοιχων τους οφείλεται στο γεγονός ότι οι παγίδες με γειτονικό κουβά δεν περιείχαν σαπουνόνερο και τα έντομα ήταν αφυδατωμένα ενώ τα άτομα των αντίστοιχων κουβάδων ήταν ενυδατωμένα λόγω του σαπουνόνερου.



Γράφημα 11: Μέση θερμοκρασία μήνα (°C) από τον μήνα Μάρτιο έως τον Αύγουστο.



Γράφημα 12: Μέσος όρος θερμοκρασίας ημέρας (°C) από τον μήνα Μάρτιο έως τον μήνα Αύγουστο.



Γράφημα 13: Συλλήψεις εντόμων (αρσενικών, θηλυκών και το σύνολο αυτών) στις δέκα συνολικά δειγματοληψίες, σε συνάρτηση με τις θερμοκρασίες.

Το μέγιστο οφείλεται στη δεύτερη δειγματοληψία στον Καρτερό και ιδιαίτερα στη δεύτερη παγίδα, που έχει ήδη σχολιασθεί.

2.2. Συζήτηση

➤ Όπως προκύπτει από την παραπάνω σειρά δειγματοληψιών, η αναλογία αρσενικών - θηλυκών ήταν περίπου 3,15:1 στην περιοχή της Μιλάτου και 3,7: 1 στην περιοχή Κοκκίνη Χάνι, ενώ στη διεθνή βιβλιογραφία, αναφέρεται η αναλογία 2,7:1 (Abraham *et al.*, 2001). Αντίθετα εργασίες στα πλαίσια πτυχιακών και άλλων ερευνών της Σχολής μας δίνουν παρόμοια αποτελέσματα με τα δικά μας.

➤ Τα άτομα που συλλέχθηκαν στις παγίδες εδάφους τύπου κουβά ήταν πολύ περισσότερα από τα άτομα που συλλέχθηκαν στις παγίδες εδάφους τύπου ανάστροφου κουβά, λόγω του ξυδιού που χρησιμοποιήθηκε ως τροφικό προσελκυστικό επιπλέον του φερομονικού.

➤ Ο μέσος όρος του συνολικού βάρους των αρσενικών ατόμων που πιάστηκαν στις παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά στις παραπάνω δειγματοληψίες κυμάνθηκε από 0,45g

έως 0,8g, ενώ των θηλυκών ατόμων από 0,64g έως 0,85g. Στις παγίδες με το σαπουνόνερο και το ξύδι, δηλαδή τις παγίδες εδάφους τύπου κουβά, ο μέσος όρος του συνολικού βάρους των αρσενικών ατόμων που πιάστηκαν, κυμάνθηκε από 0,78g έως 1,26g και των θηλυκών από 0,99g έως 1,4g τα οποία όμως δεν μας δίνουν συγκρίσιμες τιμές βάρους με τα συνήθως «αφυδατωμένα» έντομα στις παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά, αφού τα έντομα στις παγίδες «όρθιου» κουβά βρίσκονταν μέσα σε σαπουνόνερο (ενυδατωμένα).

➤ Τέλος θα πρέπει να ειπωθεί ότι κάθε δεύτερη εβδομάδα γινόταν αλλαγή των φερομονών στις παγίδες για να δούμε συγκρίνοντας συλλήψεις της πρώτης και της δεύτερης εβδομάδας μετά την αλλαγή φερομόνης, κατά πόσο μπορεί να επηρεάζει μία νέα φερομόνη ως προς την έλξη των εντόμων και ως αποτέλεσμα αυτού του πειράματος ήταν ότι η έλξη των εντόμων δεν επηρεάζεται από την χρονική περίοδο που έχει ανοιχτεί η φερομόνη αυτή.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Abraham, V.A., Faleiro, J.R., Al Shuaibi, M.A., and Al Abdan, S., 2001. Status of pheromone trap captured female red palm weevils from date gardens in Saudi Arabia. *Journal of Tropical Agriculture*.
- EPPO, 2008. 'Data sheets on quarantine pests: *Rhynchophorus ferrugineus*'. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 38: 55–59.
- Hickey, M. and King, C.J. 1981. 100 Families of Flowering Plants. Cambridge University Press, London. 567 p.
- Kaakeh, W., Abou-Nour, M. M., and Khamis, A. A., 2001. Mass rearing of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., on sugarcane and artificial diets for laboratory studies: illustration of methodology. Second International Conference on Date Palms, Al-Ain, UAE, March 25-27, pp. 344-357.
- Murphy, S. T. and Briscoe, B. R., 1999. The red palm weevil as an alien invasive: biology and the prospects for biological control as component of IPM. *Biocontrol/ News and Information*, 20(1): 35N-46N.

➤ Velitzelos E. 1989. Thera and the Aegean World III in “Earth Sciences” Proceedings of the Third International Congress, Santorini, Greece, 3-9 September 1989 v.2 pp.406 – 409.

➤ wikipedia

www.wikipedia.gr

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

➤ Αγγελακόπουλος, Κ. 2008. Εξάπλωση, έγκαιρη διάγνωση της προσβολής και αντιμετώπιση του *Rhynchophorus ferrugineus*. Πτυχιακή εργασία. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.

➤ Ανδρουλάκης, Χ. 2009. Παρακολούθηση φθινοπωρινού πληθυσμού και προσβολών του κόκκινου κανθάρου των φοινικοειδών (*Rhynchophorus ferrugineus*). Πτυχιακή εργασία. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο.

➤ Θυμάκης, Ν., 2007. ‘Το Βαΐ κινδυνεύει και από το κόκκινο σκαθάρι’. ΟΙΚΟ της Καθημερινής.

http://www.kathimerini.gr/4dcgi/w_articles_kathcommon_2_09/07/2007_1286745.

➤ Οικοανάπτυξη Α.Ε περιβαλλοντικές εφαρμογές 2010. Προστασία Φοινικοειδών Θεραπεία και Πρόληψη Ασθενειών σε Καλλωπιστικά Δέντρα.

http://www.ecodev.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=43&language=el

➤ Πελεκάσης, Κ. Ε. Δ., 1986. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος, Αθήνα. Α Τόμος

- Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου. ΈΜΦΑΝΙΣΗ ΝΕΟΥ ΕΠΙΒΛΑΒΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. Κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος (red palm weevil) - *Rhynchophorus ferrugineus*'.

[http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/D36B678310F83E58C22572200031B4F3/\\$file/EntomoFinikoedon.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/D36B678310F83E58C22572200031B4F3/$file/EntomoFinikoedon.pdf?OpenElement)

- Φανουράκης, Ν. 2009. Τα νεοεισαγόμενα έντομα των φοινικοειδών *Rhynchophorus ferrugineus* και *Paysandisia archon* στη χώρα μας. Πτυχιακή εργασία Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο. Σελ. 92

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΚΑΡΤΕΡΟΣ-ΓΟΥΒΕΣ

Μέτρηση: 1η		Ημερομηνία:26/03/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	0	0	0
2	2	8	10
3	0	0	0
4	0	4	4
5	0	0	0
6	1	2	3
7	0	0	0
8	1	4	5
9	4	4	8
10	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	8	22	30

Μέτρηση: 2η		Ημερομηνία:09/04/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	0	7	7
2*	12	46	58
3	0	1	1
4*	1	4	5
5	0	0	0
6*	0	4	4
7	0	1	1
8*	3	2	5
9	0	12	12
10*	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	16	77	93

Μέτρηση: 3η		Ημερομηνία:23/04/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	1	2	3
2	0	1	1
3	1	1	2
4	1	3	4

5	0	0	0	
6	0	0	0	πεταμένη
7	0	2	2	
8	0	0	0	
9	1	1	2	
10	0	0	0	κατεστραμμένη
ΣΥΝΟΛΟ	4	10	14	

Μέτρηση: 4η		Ημερομηνία:07/05/2010		
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	
1	0	1	1	
2	0	0	0	κατεστραμμένη
3	1	0	1	
4	1	1	2	
5	0	1	1	
6	0	0	0	κατεστραμμένη
7	0	0	0	κατεστραμμένη
8	0	0	0	κατεστραμμένη
9	0	0	0	κατεστραμμένη
10	0	0	0	κατεστραμμένοι
ΣΥΝΟΛΟ	2	3	5	

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΣΙΣΣΙ- ΜΙΛΑΤΟΣ

Μέτρηση: 1η		Ημερομηνία:25/05/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	4	5	9
2	0	0	0
3	4	4	8
4	2	2	4
5	2	4	6
6	0	0	0
7	1	0	1
8	0	1	1
9	0	0	0
10	1	4	5
Σύνολο	14	20	34

Μέτρηση: 2η		Ημερομηνία:08/06/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	1	4	5
2	0	1	1
3	0	4	4
4	0	2	2
5	0	2	2
6	0	0	0
7	1	3	4

8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	1	1
Σύνολο	2	17	19

Μέτρηση: 3η		Ημερομηνία:24/06/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	1	4	5
2	0	0	0
3	1	1	2
4	0	0	0
5	1	2	3
6	1	2	3
7	0	3	3
8	1	0	1
9	1	1	2
10	0	1	1
Σύνολο	6	14	20

Μέτρηση: 4η		Ημερομηνία:06/07/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	0	5	5
2	1	3	4
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	1	1
7	0	4	4
8	0	0	0

9	0	0	0
10	0	0	0
Σύνολο	1	13	14

Μέτρηση: 5η		Ημερομηνία:20/07/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	0	1	1
2	0	2	2
3	0	0	0
4	1	1	2
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	1	1
8	0	0	0
9	0	3	3
10	0	0	0
Σύνολο	1	8	9

Μέτρηση: 6η		Ημερομηνία:03/08/2010	
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο
1	0	4	4
2	0	2	2
3	0	0	0
4	2	1	3
5	0	1	1
6	0	1	1
7	1	2	3
8	0	1	1

9	0	1	1
10	0	0	0
Σύνολο	3	13	16

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΣΙΣΣΙ- ΜΙΛΑΤΟΣ (ΚΟΥΒΑΣ)

Μέτρηση: 1η		Ημερομηνία:25/05/2010		
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	
1	4	18	22	
2	1	1	2	
3	1	6	7	
4	1	6	7	
5	0	2	2	
Σύνολο	7	33	40	

Μέτρηση: 2η		Ημερομηνία:08/06/2010		
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	
1	3	10	13	
2	0	2	2	
3	0	2	2	
4	3	3	6	
5	1	3	4	
Σύνολο	7	20	27	

Μέτρηση: 3η		Ημερομηνία:24/06/2010		
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο	

1	2	6	8
2	1	4	5
3	0	3	3
4	0	4	4
5	0	0	0
Σύνολο	3	17	20

Μέτρηση: 4η				Ημερομηνία: 06/07/2010			
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο				
1	1	7	8				
2	1	5	6				
3	0	4	4				
4	0	0	0				
5	0	1	1				
Σύνολο	2	17	19				

Μέτρηση: 5η				Ημερομηνία: 20/07/2010			
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο				
1	4	14	18				
2	1	1	2				
3	2	3	5				
4	0	1	1				
5	0	1	1				
Σύνολο	7	20	27				

Μέτρηση: 6η				Ημερομηνία: 03/08/2010			
Κωδικός παγίδας	Αρσενικά	Θηλυκά	Σύνολο				
1	3	3	6				

2	0	0	0
3	1	6	7
4	0	0	0
5	1	4	5
Σύνολο	5	13	18

ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΡΟΥΣ ΑΤΟΜΩΝ ΠΑΓΙΔΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΥΠΟΥ ΑΝΑΣΤΡΟΦΟΥ
ΚΟΥΒΑ ΣΙΣΣΙ- ΜΙΛΑΤΟΣ

Μέτρηση: 1η		Ημερομηνία:25/05/2010		
Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1*	0,00059	0,001	0,59	1
	0,00098	0,00105	0,98	1,05
	0,00052	0,00107	0,52	1,07
	0,00055	0,00048	0,55	0,48
		0,00033	0	0,33
2			0	0
3*	0,0003	0,00063	0,3	0,63
	0,00044	0,0005	0,44	0,5
	0,0006	0,00054	0,6	0,54
	0,00037	0,00082	0,37	0,82
4	0,00093	0,00092	0,93	0,92
	0,00064	0,00053	0,64	0,53
5	0,00078	0,0005	0,78	0,5
	0,00056	0,00135	0,56	1,35
		0,00081	0	0,81

		0,00094	0	0,94
6*			0	0
7*	0,00092		0,92	0
8*		0,0011	0	1,1
9			0	0
10	0,00108	0,00134	1,08	1,34
		0,00105	0	1,05
		0,00116	0	1,16
		0,00104	0	1,04
M.O.	0,00066143	0,000858	0,661428571	0,858

Μέτρηση: 2η		Ημερομηνία:08/06/2010		
Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1	0,00076	0,00103	0,76	1,03
		0,00081	0	0,81
		0,00062	0	0,62
		0,00047	0	0,47
			0	0
2		0,0006	0	0,6
			0	0
3		0,00051	0	0,51
		0,00052	0	0,52
		0,0008	0	0,8
		0,00037	0	0,37
			0	0

4		0,00024	0	0,24
		0,00105	0	1,05
			0	0
5		0,00086	0	0,86
		0,00048	0	0,48
			0	0
6			0	0
			0	0
7	0,00073	0,00065	0,73	0,65
		0,00064	0	0,64
		0,00076	0	0,76
			0	0
8				
9				
10		0,00061		0,61
M.O.	0,000745	0,000648	0,745	0,6482353

Μέτρηση:3η		Ημερομηνία:24/06/2010		
Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1	0,00028	0,00071	0,28	0,71
		0,00058	0	0,58
		0,00066	0	0,66
		0,00085	0	0,85

			0	0
2			0	0
			0	0
3	0,00062	0,00061	0,62	0,61
4				
5	τα εντομα ηταν διαλειμένα και δν μπορεσε να γίνει καταμετρηση			
6	0,00098	0,00078	0,98	0,78
		0,00076	0	0,76
			0	0
7		0,0009	0	0,9
		0,00056	0	0,56
		0,00052	0	0,52
			0	0
8	0,00029		0,29	0
9	0,0004	0,00037	0,4	0,37
			0	0
10		0,00085	0	0,85
		0,00116	0	1,16
		0,00118	0	1,18
		0,00078	0	0,78
M.O.	0,000514	0,000751	0,514	0,7513333

Μέτρηση:4η

Ημερομηνία:24/06/2010

Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1		0,00053	0	0,53
		0,00059	0	0,59
		0,00049	0	0,49
		0,00102	0	1,02
		0,00031	0	0,31
			0	0
2	0,0008	0,00053	0,8	0,53
		0,00072	0	0,72
		0,00089	0	0,89
3				
4				
5				
6		0,00083	0	0,83
			0	0
7		0,00087	0	0,87
		0,00054	0	0,54
		0,00048	0	0,48
		0,00064	0	0,64
			0	0
8		0,00125	0	1,25

9				
10				
M.O.	0,0008	0,000692	0,8	0,6921429

Μέτρηση: 5η Ημερομηνία:20/07/2010				
Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1		0,00071	0	0,71
			0	0
2		0,00026	0	0,26
		0,00072	0	0,72
			0	0
3			0	0
			0	0
4	0,00045	0,00076	0,45	0,76
5				
6				
7		0,00085	0	0,85
			0	0
8			0	0
			0	0
9		0,00069	0	0,69
		0,00063	0	0,63
		0,00087	0	0,87

			0	0
10				
M.O.	0,00045	0,000686	0,45	0,68625

Μέτρηση: 6η		Ημερομηνία:03/08/2010		
Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1		0,00062	0	0,62
		0,00085	0	0,85
		0,00075	0	0,75
		0,00055	0	0,55
			0	0
2		0,00071	0	0,71
		0,00016	0	0,16
			0	0
3				
4	0,00053	0,00057	0,53	0,57
	0,0004		0,4	0
			0	0
5		0,00042	0	0,42
			0	0
6		0,00093	0	0,93
			0	0
7	0,00079	0,00096	0,79	0,96
		0,00045	0	0,45
			0	0

8		0,00098	0	0,98
			0	0
9		0,00037	0	0,37
			0	0
10			0	0
M.O.	0,00057333	0,00064	0,573333333	0,64

ΜΕΤΡΗΣΗ ΒΑΡΟΥΣ ΑΤΟΜΩΝ ΠΑΓΙΔΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΥΠΟΥ ΚΟΥΒΑ ΣΙΣΣΙ-ΜΙΛΑΤΟΣ

Μέτρηση:1η Ημερομηνία:25/05/2010				
Κωδικός παγίδας (Κουβάς)	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1	0,00092	0,00074	0,92	0,74
	0,00139	0,00098	1,39	0,98
	0,00118	0,00118	1,18	1,18
	0,00135	0,00114	1,35	1,14
		0,00147	0	1,47
		0,0013	0	1,3
		0,0014	0	1,4
		0,00142	0	1,42
		0,00135	0	1,35
		0,0014	0	1,4
		0,00124	0	1,24
		0,00143	0	1,43
		0,0012	0	1,2
		0,00132	0	1,32
		0,00133	0	1,33
		0,00139	0	1,39

		0,00132	0	1,32
		0,00135	0	1,35
			0	0
2	0,00142	0,00092	1,42	0,92
			0	0
3	0,001	0,00102	1	1,02
		0,00159	0	1,59
		0,00087	0	0,87
		0,00075	0	0,75
		0,00101	0	1,01
		0,00118	0	1,18
			0	0
4	0,00162	0,000156	1,62	0,156
		0,00124	0	1,24
		0,0015	0	1,5
		0,00134	0	1,34
		0,00085	0	0,85
		0,001	0	1
			0	0
			0	0
5		0,00124	0	1,24
		0,00118	0	1,18
M.O.	0,00126857	0,00117594	1,268571	1,175939

Μέτρηση:2η		Ημερομηνία:08/06/2010		
Κωδικός παγίδας (Κουβάς)	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών		
1	0,00114	0,00154	1,14	1,54

	0,00119	0,00087	1,19	0,87
	0,00069	0,00136	0,69	1,36
		0,00123	0	1,23
		0,00137	0	1,37
		0,00114	0	1,14
		0,00142	0	1,42
		0,00071	0	0,71
		0,0008	0	0,8
		0,00159	0	1,59
			0	0
2		0,00098	0	0,98
		0,00105	0	1,05
			0	0
3		0,00079	0	0,79
		0,00143	0	1,43
			0	0
4	0,00134	0,00147	1,34	1,47
	0,00083	0,00107	0,83	1,07
	0,0011	0,00152	1,1	1,52
5	0,00147	0,00146	1,47	1,46
		0,00126	0	1,26
		0,00146	0	1,46
M.O.	0,00110857	0,001226	1,108571	1,226

Μέτρηση:3η		Ημερομηνία:24/06/2010		
Κωδικός παγίδας	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών

(Κουβάς)			(g)	(g)
1	0,00062	0,00118	0,62	1,18
	0,00132	0,00095	1,32	0,95
		0,00122	0	1,22
		0,00103	0	1,03
		0,00139	0	1,39
		0,00148	0	1,48
			0	0
2	0,0007	0,001	0,7	1
	0,00056		0,56	0
	0,00035		0,35	0
	0,00068		0,68	0
			0	0
			0	0
			0	0
3		0,00051	0	0,51
		0,00058	0	0,58
		0,00048	0	0,48
			0	0
4		0,00164	0	1,64
		0,00153	0	1,53
		0,00148	0	1,48
		0,00144	0	1,44
5				
M.O.	0,000705	0,00113643	0,705	1,136429

Μέτρηση:4η		Ημερομηνία:24/06/2010		
Κωδικός παγίδας (Κουβάς)	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1	0,00081	0,00132	0,81	1,32
		0,00114	0	1,14
		0,00106	0	1,06
		0,00088	0	0,88
		0,00076	0	0,76
		0,00125	0	1,25
		0,00124	0	1,24
			0	0
2	0,0012	0,00115	1,2	1,15
		0,00127	0	1,27
		0,00108	0	1,08
		0,00111	0	1,11
		0,0014	0	1,4
			0	0
3		0,00123	0	1,23
		0,00158	0	1,58
		0,0006	0	0,6
		0,00113	0	1,13
			0	0
4			0	0
			0	0
5		0,00125	0	1,25
M.O.	0,001005	0,00114412	1,005	1,144118

Μέτρηση:5η		Ημερομηνία: 20/07/2010		
Κωδικός παγίδας (Κουβάς)	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1	0,00093	0,00093	0,93	0,93
	0,0009	0,00119	0,9	1,19
	0,00091	0,00122	0,91	1,22
	0,00083	0,00133	0,83	1,33
		0,00116	0	1,16
		0,00113	0	1,13
		0,00069	0	0,69
		0,00113	0	1,13
		0,00075	0	0,75
		0,0011	0	1,1
		0,00076	0	0,76
		0,00094	0	0,94
		0,00125	0	1,25
			0	0
2	0,00077	0,00135	0,77	1,35
			0	0
3	0,00103	0,00095	1,03	0,95
	0,00054	0,00123	0,54	1,23
		0,00116	0	1,16
			0	0
4		0,00137	0	1,37
			0	0
5		0,001	0	1
M.O.	0,00084429	0,00108632	0,844286	1,086316

Μέτρηση:6η		Ημερομηνία:03/08/2010		
Κωδικός παγίδας (Κουβάς)	Βάρος Αρσενικών	Βάρος Θηλυκών	Βάρος Αρσενικών (g)	Βάρος Θηλυκών (g)
1	0,00094	0,00106	0,94	1,06
	0,00082	0,00075	0,82	0,75
	0,00089	0,00109	0,89	1,09
			0	0
2			0	0
			0	0
3	0,0007	0,00085	0,7	0,85
		0,00125	0	1,25
		0,001	0	1
		0,00084	0	0,84
		0,00102	0	1,02
		0,00114	0	1,14
			0	0
4			0	0
			0	0
5	0,00059	0,00094	0,59	0,94
		0,00158	0	1,58
		0,00059	0	0,59
		0,00102	0	1,02
M.O.	0,000788	0,000994	0,788	0,994

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΗΜΕΡΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	MIN. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	MAX. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΗΜΕΡΑΣ (°C)
1/3/2010	8,6	20,4	14,5
2/3/2010	16	20,4	18,2
3/3/2010	13,6	18,2	15,9
4/3/2010	9,6	23,8	16,7
5/3/2010	13	20,8	16,9
6/3/2010	10,8	20,2	15,5
7/3/2010	11,2	20,5	15,85
8/3/2010	17	14,6	15,8
9/3/2010	13,8	17	15,4
10/3/2010	13,6	17,2	15,4
11/3/2010	13,8	19	16,4
12/3/2010	11,4	18,4	14,9
13/3/2010	11	17,8	14,4
14/3/2010	10,4	16,8	13,6
15/3/2010	12,2	14,6	13,4
16/3/2010	9,6	16,2	12,9
17/3/2010	7	16	11,5
18/3/2010	9,2	14	11,6
19/3/2010	8,8	16	12,4
20/3/2010	8,4	17,2	12,8
21/3/2010	6,6	17,6	12,1
22/3/2010	7,2	17,8	12,5
23/3/2010	9,8	18	13,9
24/3/2010	11,4	18,5	14,95

25/3/2010	13,4	17,2	15,3
26/3/2010	13,8	18	15,9
27/3/2010	12,4	18,8	15,6
28/3/2010	11,8	22,4	17,1
29/3/2010	12	18,4	15,2
30/3/2010	8,6	20,2	14,4
31/3/2010	10,7	25,8	18,25
1/4/2010	13,8	22	17,9
2/4/2010	11,4	24,5	17,95
3/4/2010	11,6	19,6	15,6
4/4/2010	11,6	19,4	15,5
5/4/2010	10,8	20	15,4
6/4/2010	11,8	20,6	16,2
7/4/2010	13	19	16
8/4/2010	11,4	19	15,2
9/4/2010	13,8	18,6	16,2
10/4/2010	12,6	18,4	15,5
11/4/2010	12	18	15
12/4/2010	14,2	18,4	16,3
13/4/2010	9,8	18,4	14,1
14/4/2010	11,2	20,2	15,7
15/4/2010	15,6	24,8	20,2
16/4/2010	18	31,2	24,6
17/4/2010	17,6	30,5	24,05
18/4/2010	15	21,7	18,35
19/4/2010	15	26,4	20,7

20/4/2010	16,2	23,2	19,7
21/4/2010	14,8	20,4	17,6
22/4/2010	15,2	21	18,1
23/4/2010	11,6	21,5	16,55
24/4/2010	13,2	25,8	19,5
25/4/2010	15,2	25	20,1
26/4/2010	12	23,5	17,75
27/4/2010	16,6	19,4	18
28/4/2010	15	18,6	16,8
29/4/2010	14,8	18,8	16,8
30/4/2010	14,9	19,8	17,35
1/5/2010	11,2	21,5	16,35
2/5/2010	11	23	17
3/5/2010	11,7	21,6	16,65
4/5/2010	12	22	17
5/5/2010	12.9	25	25
6/5/2010	15,6	24	19,8
7/5/2010	17,4	25	21,2
8/5/2010	16,6	26,3	21,45
9/5/2010	19,8	23,2	21,5
10/5/2010	14	25	19,5
11/5/2010	14,4	26	20,2
12/5/2010	15,4	27,6	21,5
13/5/2010	16,7	34,8	25,75
14/5/2010	18,8	26	22,4
15/5/2010	21	34	27,5

16/5/2010	18,6	23,5	21,05
17/5/2010	16,8	22,5	19,65
18/5/2010	16,6	23,5	20,05
19/5/2010	16,2	22	19,1
20/5/2010	12,6	22,5	17,55
21/5/2010	15,2	26	20,6
22/5/2010	14,2	20,8	17,5
23/5/2010	14	22,2	18,1
24/5/2010	14,2	23	18,6
25/5/2010	14,6	24	19,3
26/5/2010	15	20,8	17,9
27/5/2010	15,6	25	20,3
28/5/2010	16,6	26	21,3
29/5/2010	16,4	28,5	22,45
30/5/2010	19,2	30	24,6
31/5/2010	19,6	32,5	26,05
1/6/2010	19,6	27,2	23,4
2/6/2010	19,6	30	24,8
3/6/2010	20	24	22
4/6/2010	17,4	25	21,2
5/6/2010	19,4	25,5	22,45
6/6/2010	20	23,8	21,9
7/6/2010	19,8	24,6	22,2
8/6/2010	17,2	26	21,6
9/6/2010	17,2	25,4	21,3
10/6/2010	18,6	27	22,8

11/6/2010	22,6	26,4	24,5
12/6/2010	22,6	27,7	25,15
13/6/2010	19,8	29,2	24,5
14/6/2010	21,4	29,2	25,3
15/6/2010	21,6	34,2	27,9
16/6/2010	23,6	34	28,8
17/6/2010	26,4	37,2	31,8
18/6/2010	22,9	29,5	26,2
19/6/2010	22	29	25,5
20/6/2010	23,8	36,8	30,3
21/6/2010	21	29,8	25,4
22/6/2010	20,4	27	23,7
23/6/2010	19,8	27,5	23,65
24/6/2010	20,6	26	23,3
25/6/2010	18,6	25,5	22,05
26/6/2010	17,2	26	21,6
27/6/2010	17,4	26	21,7
28/6/2010	18,2	26,6	22,4
29/6/2010	18,4	26,5	22,45
30/6/2010	18,4	27,5	22,95
1/7/2010	19,8	27	23,4
2/7/2010	19,6	27,8	23,7
3/7/2010	18,2	28,8	23,5
4/7/2010	22,2	28,8	25,5
5/7/2010	23,8	30,2	27
6/7/2010	22,2	29,5	25,85

7/7/2010	21,2	30,8	26
8/7/2010	22,4	31	26,7
9/7/2010	23	26,8	24,9
10/7/2010	23,8	27,6	25,7
11/7/2010	23	27,6	25,3
12/7/2010	20,8	29,5	25,15
13/7/2010	21,4	30	25,7
14/7/2010	22,2	31,2	26,7
15/7/2010	23,4	33	28,2
16/7/2010	26,8	30,4	28,6
17/7/2010	26,4	29,3	27,85
18/7/2010	23,8	30,8	27,3
19/7/2010	25	31	28
20/7/2010	25,4	31	28,2
21/7/2010	25,9	31	28,45
22/7/2010	26	31,8	28,9
23/7/2010	27,4	30,6	29
24/7/2010	26,8	31,6	29,2
25/7/2010	25,2	34	29,6
26/7/2010	23	30,5	26,75
27/7/2010	22,6	30,3	26,45
28/7/2010	20,8	29	24,9
29/7/2010	24,4	29,6	27
30/7/2010	24	30	27
31/7/2010	20,4	29,4	24,9
1/8/2010	20,8	29,4	25,1

2/8/2010	22,8	30	26,4
3/8/2010	23,2	30,4	26,8
4/8/2010	24,6	32,6	28,6
5/8/2010	23,6	30	26,8
6/8/2010	23,6	30,2	26,9
7/8/2010	22,4	30,4	26,4
8/8/2010	20,8	29,4	25,1
9/8/2010	20,8	31,4	26,1
10/8/2010	25,2	30,8	28
11/8/2010	24,4	31,6	28
12/8/2010	22,4	31,8	27,1
13/8/2010	23,2	31,8	27,5
14/8/2010	24	31,8	27,9
15/8/2010	24,2	33	28,6
16/8/2010	28,6	33,2	30,9
17/8/2010	26	34,2	30,1
18/8/2010	25,6	32,2	28,9
19/8/2010	24	31,4	27,7
20/8/2010	24,4	32,4	28,4
21/8/2010	27	31,2	29,1
22/8/2010	25,8	27,8	26,8
23/8/2010	25	28,2	26,6
24/8/2010	25	29,4	27,2
25/8/2010	21	29,6	25,3
26/8/2010	22	31,2	26,6
27/8/2010	27,8	30,4	29,1

28/8/2010	23	30,4	26,7
29/8/2010	21,4	31	26,2
30/8/2010	24,6	32,4	28,5
31/8/2010	22,4	30,8	26,6
1/9/2010	22,2	29,8	26