

ΤΕΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ : ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΘΕΜΑ : ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΟΥ **RHYNCHOPHORUS
FERRUGINEUS** ΣΤΑ ΒΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗ - ΩΤΟΚΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ : ΣΑΡΙΔΑΚΗ ΜΑΡΙΑ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΚΟΛΛΑΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Εισαγωγή σελ. 2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Εισαγωγή πρώτης εργαστηριακής μελέτης για την ωοτοκία του εντόμου
σελ. 13.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Εισαγωγή δεύτερης εργαστηριακής μελέτης για την διατροφή του
εντόμου σελ.19.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Παγίδες σελ. 36.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.1. Εισαγωγή τρίτου πειράματος (μελέτη ανοιξιάτικου πληθυσμού
του εντόμου στα βόρεια του νομού Ηρακλείου) σελ. 39.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο εισαγωγικό (θεωρητικό) μέρος αναφερόμαστε στο έντομο *Rhynchophorus ferrugineus*, το πού περιγράφηκε και το πού καταγράφηκε για πρώτη φορά. Στη συνέχεια αναφερόμαστε στη γεωγραφική κατανομή του, τα φυτά που προσβάλλει, τους κύριους ξενιστές του, δίνονται ταξινομικές πληροφορίες για τη συστηματική κατάταξη του εντόμου, τη μορφολογία του, τις ζημιές και τα συμπτώματα προσβολής που παρουσιάζει, καθώς και ορισμένα μέτρα αντιμετώπισής του.

Στο πρώτο πειραματικό μέρος παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα εργαστηριακής έρευνας που διεξήχθη, σε εντομοτροφείο του αγροκτήματος, την περίοδο Μάρτιο – Ιούνιο του έτους 2009. Θέμα της συγκεκριμένης έρευνας αποτέλεσε η ωοτοκία του εντόμου.

Στο δεύτερο πειραματικό μέρος παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα εργαστηριακής έρευνας που διεξήχθη επίσης στο εντομοτροφείο το διάστημα Μάρτιο – Ιούλιο του έτους 2009.

Θέμα της συγκεκριμένης έρευνας αποτέλεσε η συσχέτιση διατροφής και ανάπτυξης του εντόμου.

Όσον αφορά τους τρόπους εκτροφής (τεχνητής) του εντόμου, πρόκειται για δυο διαφορετικές διατροφές με διαφορετικά αποτελέσματα η κάθε μία.

Στο τρίτο πειραματικό μέρος παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα έρευνας, που διεξήχθη στο πεδίο, κατά την περίοδο Απρίλιο – Αύγουστο του έτους 2009.

Θέμα της συγκεκριμένης έρευνας αποτέλεσε η παρακολούθηση και η καταμέτρηση του εντόμου *Rhynchophorus ferrugineus*.

Όσον αφορά τον τόπο έρευνας πρόκειται για περιοχές που βρίσκονται στα βόρεια του νομού Ηρακλείου Κρήτης, όπως Γούρνες, Γούβες, Κοκκίνη Χάνι και Καρτερός.

Όσον αφορά τη μεθοδολογία για την δειγματοληψία των εντόμων, η σύλληψη πραγματοποιήθηκε με τη χρησιμοποίηση της γνωστής μεθόδου των παγίδων εδάφους, καθώς θεωρείται αρκετά αξιόπιστη μέθοδος.

Τα αποτελέσματα όλων των πειραμάτων και δειγματοληψιών πεδίου δίνονται και αναλύονται παρακάτω.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus*, κόκκινος ρυχγωτός κάνθαρος (red palm weevil), είναι κολεόπτερο της οικογένειας *Curculionidae*, θεωρείται σήμερα ως ο σημαντικότερος εχθρός των φοινικοειδών παγκοσμίως και προκαλεί σημαντικές ζημιές στους φοίνικες, μέχρι και την πλήρη καταστροφή τους. Περιγράφηκε για πρώτη φορά στην Ινδία ως ένας σοβαρός εχθρός του κοκκοφοίνικα (Lefroy, 1906) και αργότερα στην χουρμαδιά-*Phoenix dactylifera* (Lal, 1917; Buxton, 1918).

Είναι είδος ιθαγενές της Νότιας Ασίας και της Μαλαισίας. Από το 1980 εξαπλώθηκε με γοργούς ρυθμούς στα δυτικά της τωρινής γεωγραφικής του έκτασης. Το 1985 καταγράφηκε στη Σαουδική Αραβία και στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και στη συνέχεια εξαπλώθηκε στη Μέση Ανατολή και στην Αίγυπτο. Το 1994 εντοπίστηκε στην Ισπανία και το 1999 στο Ισραήλ, στην Ιορδανία και στα Παλαιστινιακά εδάφη. Από εκεί και έπειτα εξαπλώθηκε στα ισπανικά νησιά Βαlearίδες (2006) και Κανάρια (2005), καθώς και σε άλλες χώρες {Κύπρος (2006), Γαλλία (2006), Ελλάδα (2006), Ιταλία (2004) και Τουρκία (2007)}.

Από όλα τα είδη των φοινικοειδών, αυτά που πλήττονται περισσότερο διεθνώς, είναι ο *Phoenix dactylifera* (χουρμαδιά), *Cocos nucifera* (κοκκοφοίνικας) και κυρίως ο καλλωπιστικός *Phoenix canariensis* (κανάριος φοίνικας) (DEFRA, 2007).

Γεωγραφική Κατανομή του εντόμου

Ο *Rhynchophorus ferrugineus* έχει καταγραφεί στις παρακάτω χώρες και περιοχές.

Ευρώπη και Μεσόγειο : Αίγυπτο, Γαλλία, Ισραήλ, Ιταλία, Ελλάδα, Ιορδανία, Παλαιστινιακή Αρχή, Ισπανία και Τουρκία.

Ασία : Μπαγκλαντές, Μπαχρέιν, Καμπότζη, Κίνα, Ινδία, Ινδονησία, Ιράκ, Ιράν, Ιαπωνία, Κουβέιτ, Λάος, Μαλαισία, Μιανμάρ, Ομάν, Πακιστάν, Φιλιππίνες, Κατάρ, Σαουδική Αραβία, Σρι Λάνκα, Ταϊβάν, Ταϊλάνδη, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και Βιετνάμ.

Ωκεανία : Παπούα Νέα -Γουϊνέα, νήσοι του Σολομώντος, Αυστραλία (DEFRA, 2007).

Φυτά που προσβάλλει το έντομο

Ο *Rhynchophorus ferrugineus* τρέφεται κυρίως από φοίνικες (Arecaceae – Palmae) και έχει αναφερθεί στα παρακάτω φυτά.

Agavaceae: *Agave americana*.

Arecaceae: *Areca catechu*, *Arenga saccharifera* (sugar palm), *A. pinnata* (sugar palm), *Borassus flabellifer*, *Borassus* sp, *Calamus merrillii*, *Caryota cumingii*, *C. maxima*, *Cocos nucifera* (coconut), *Corypha utan*, *C. umbraculifer*, *Elaeis guineensis* (oil palm), *Livistona decipiens*, *L.Chinensis*, *L.saribus* (= *Livistona cochinchinensis*), *L. subglobosa*, *Metroxylon sagu*, *Oneosperma horrida*, *O. tigillarum*, *Phoenix canariensis* (Canary Island date palm), *P. dactylifera* (date palm), *P. sylvestris* (Indian date palm), *Oreodoxa regia*, *Sabal umbraculifera*, *Trachycarpus fortunei* και *Washingtonia* sp.

Poaceae: *Saccharum officinarum* (sugar cane) (DEFRA, 2007).

Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας σε φοίνικες *Washingtonia sp.*, που εισήχθησαν στο Ηράκλειο της Κρήτης τον Μάιο του 2005 από την Αίγυπτο, καθώς και σε φοίνικες του είδους *Phoenix canariensis* στη χερσόνησο του Ν. Ηρακλείου Κρήτης (Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Ιανουάριος 2006).

Το πρόβλημα πλέον έχει πάρει πανελλαδικές διαστάσεις. Έχει επεκταθεί στη Ρόδο, σε Αττική (Ωρωπό, Κάλαμο, Γλυφάδα, Ελληνικό) και στην Πελοπόννησο, ιδιαίτερα στο νομό Ηλείας.

Αποτελεί απειλή τόσο για τα φοινικοειδή των κήπων, όσο και γι' αυτά που παράγονται στις φυτωριακές μονάδες της χώρας μας. Το πιο σημαντικό απ' όλα είναι ότι από το έντομο κινδυνεύει πιθανότατα το φοινικόδασος στο Βάι, στο οποίο βρίσκεται ο τελευταίος σημαντικός πληθυσμός του ενδημικού κρητικού φοίνικα ή φοίνικα του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti*) (Θυμάκης, 2007).

ΟΙ ΚΥΡΙΟΙ ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Ο Κανάριος Φοίνικας ή *Phoenix canariensis* 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* (χουρμαδιά) (en.wikipedia.org).

Ο *Phoenix canariensis* είναι μεγάλος φοίνικας, ύψους πάνω από 15-20 μέτρα, έχει πολύ μεγάλα σύνθετα φύλλα, σκούρου πράσινου χρώματος. Τα φυλλάκια του είναι λογχοειδή σε δυο αντίθετες σειρές, τα οποία σχηματίζουν ένα επίπεδο. Ανθίζει τον Απρίλιο, σχηματίζοντας μασαλαιίες ταξιανθίες βότρες. Τα άνθη του είναι, δίοικα, μπεζ ή λευκό-κίτρινου χρώματος. Ο καρπός του είναι δρύπη, πορτοκαλί χρώματος (ΤΕΙ Κρήτης).



Η χουρμαδιά ή *Phoenix dactylifera*, φύεται στην Βόρεια Αφρική, στην Αραβική χερσόνησο, στο Ιράκ και κατά μήκος του Περσικού κόλπου, φτάνει μέχρι το Πακιστάν, στη βορειοδυτική Ινδία και τα νοτιοδυτικά σύνορα του Αφγανιστάν.

Καλλιεργείται στη Ν. Ευρώπη, άλλα σπάνια ωριμάζουν οι καρποί του, εκτός από ακραίες νότιες περιοχές της Ιταλίας και της Ισπανίας.

Η χουρμαδιά φτάνει σε αρκετά μεγάλο ύψος, (20-30 μέτρα). Έχει λεπτό κορμό, γκριζο-καφέ χρώματος, με φύλλα πτεροειδή και άνθη, δίοικα, μικρά, λευκά.

Αντέχει στο ψύχος μέχρι και στους -10°C και έχει σημαντικές απαιτήσεις σε φως και νερό (Duke, 1978).



Ο *Phoenix canariensis* έχει παχύτερο κορμό από τον *Phoenix dactylifera*, και μεγαλύτερα πιο βαθύ-πράσινου χρώματος φύλλα. Και είναι πιο ανθεκτικός στο κρύο μέχρι θερμοκρασίες των -15°C . Φυτεύεται ευρέως σε όλο τον κόσμο σε περιοχές με τροπικό και εύκρατο κλίμα σε πάρκα, σε δημόσιους χώρους, κτίρια, αυλές και κήπους σπιτιών (en.wikipedia.org).

Ο *Coconut Palm (Cocos nucifera)* κατάγεται σύμφωνα με ορισμένους φυτογεωγράφους από την Νότιο Αμερική ή κατά τους περισσότερους ειδικούς από τη νότιο Ασία ή την Πολυνησία, το ύψος του φτάνει τα 20-30 μέτρα. Τα φύλλα του είναι πτεροειδή. Ο καρπός του (καρύδες) για την καλύτερη ανάπτυξη 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 αρκετές υψηλές (συνήθως πάνω από 24°C) (en.wikipedia.org; Hickey & King, 1981)



Cocos nucifera

Επειδή πρέπει να γίνει μεγάλη προσπάθεια για να διασωθεί και διαδοθεί το είδος *Phoenix theophrasti*, αξίζει να αναφερθούμε λίγο περισσότερο στις διαφορές που έχει με τον ξενόφερτο για την Ελλάδα *Phoenix canariensis* (κανάριο φοίνικα), καθώς και με τον *Phoenix dactylifera* (χουρμαδιά).

Καταρχήν ο *Phoenix theophrasti-Palmae* είναι πιο κοντός (μέγιστο ύψος το πολύ 15 μέτρα), έχει γκριζο-πράσινο χρώμα φύλλων, μικρότερα φύλλα και στενότερα φυλλάρια (τα φύλλα του είναι πτεροειδή), τα οποία είναι κοφτερά και σχηματίζουν τρία επίπεδα. Θέλει μόνιμα υγρασία στο χώμα, ενώ αναβλαστάνει και μετά από φωτιά. Ο καρπός του όταν είναι ώριμος, είναι μικρός σκούρος καφέ και δεν είναι εδώδιμος. Τέλος μια σημαντική διάφορα έχει να κάνει με το πλήθος των παραβλαστημάτων και με τον τρόπο έκπτυξής τους. Ο *Phoenix theophrasti* δημιουργεί παραφυάδες από πολύ μικρή ηλικία που δεν φτάνουν ποτέ σε ύψος το μητρικό φυτό κι έχουν μεγάλη γωνία απόκλισης από αυτό. Ο *Phoenix canariensis* δεν κάνει παραφυάδες, ενώ κάνει ο *Phoenix dactylifera*, όπου οι παραφυάδες του είναι πιο κοντά στον κορμό και ο καρπός του *Phoenix dactylifera* «ο χουρμάς», είναι εδώδιμος, πορτοκαλί χρώματος. (Θυμάκης, 2007).



Phoenix theophrasti-Ο φοίνικας του Θεόφραστου

Washingtonia filifera-Palmae (Ουασιγγκτόνια φυλλοφόρος ή νηματοφόρος)

Είναι αειθαλές δέντρο, φτάνει σε ύψος περίπου μέχρι τα 23 μέτρα, ο κορμός του σχηματίζεται από τους κολεούς των φύλλων, (ψευδοκορμός). Βγάζει δύο σειρές φύλλων το χρόνο, έχει αργή ανάπτυξη. Τα φύλλα του είναι πράσινα πολύ μεγάλα, παλαμοειδή και ο μίσχος του φύλλου φέρει πολύ δυνατά αγκάθια, όπου φέρουν νήματα στις άκρες. Τα άνθη εμφανίζονται το καλοκαίρι σε μασχαλιαίες ταξιανθίες βότρες. Ο καρπός του είναι μαύρη δρύπη (ΤΕΙ Κρήτης).



Washingtonia filifera

Chamaerops humilis-Palmae (Χαμαίρωπας μικρός)

Το ύψος του φτάνει μέχρι τα 6 μέτρα, φέρει παραφυάδες, έχει ψευδοκορμό, τα φύλλα του είναι παλαμοειδή με αγκάθια στο μίσχο. Τα άνθη είναι δίοικα, μπεζ ή λευκό-κίτρινα και ανθίζει το καλοκαίρι, σε μασχαλιαίες ταξιανθίες βότρες. Χαρακτηρίζεται ως «ο Ευρωπαϊκός φοίνικας». Ο καρπός του είναι μαύρη δρύπη (ΤΕΙ Κρήτης).



Chamaerops humilis

Chamaerops excelsa-Palmae (Χαμαίρωπας μεγάλος)

Το ύψος του φτάνει μέχρι τα 12 μέτρα, ο κορμός δεν έχει παραφυάδες και φέρει πολλές ίνες περιφερειακά, τα φύλλα του είναι παλαμοειδή χωρίς αγκάθια στο μίσχο. Τα άνθη και ο καρπός είναι ίδια με του *Chamaerops humilis* (ΤΕΙ Κρήτης).

ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ENTOMO

Τάξη : **Coleoptera**

Γενικά τα έντομα αυτής της τάξης είναι γνωστά σαν σκαθάρια.

Σε μέγεθος είναι από πολύ μικρά μέχρι και πολύ μεγάλα (0,5 mm – 15 cm). Χαρακτηριστικό τους είναι οι πρόσθιες πτέρυγες που είναι έντονα χιτινισμένες (έλυτρα – 1° ζεύγος) και καλύπτουν σαν κολεός το οπίσθιο ζεύγος πτερυγών που είναι μεμβρανοειδείς (κατάλληλες για πτήση - 2° ζεύγος).



Oryctes sp.



Rhynchophorus ferrugineus

Έχουν πολύ σκληρό εξωσκελετό. Η κεφαλή είναι καλώς αναπτυγμένη και τα στοματικά μέρη είναι μασητικού τύπου.

Η μεταμόρφωση είναι πλήρης (Ολομετάβολα). Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες ολιγόποδες εκτός από τις οικογένειες Curculionidae και Scolytidae, που είναι ευκέφαλες – άποδες.

Οι κεραίες είναι διάφορων τύπων : νηματοειδείς, κομβολογοειδείς, ροπαλοειδείς ή ελασματοειδείς. Είναι, ανάλογα με το είδος, αρπακτικά, φυτοπαράσιτα, ξυλοφάγα και εχθροί αποθηκευμένων προϊόντων (Παπαδάκη-Μπουρναζάκη, 2004).

Οικογένεια : **Curculionidae-Dryophthoridae**

Είναι φυτοφάγα μικρού έως μεσαίου μεγέθους. Η κεφαλή προεκτείνεται σε ρύγχος στην άκρη του οποίου βρίσκονται τα στοματικά μέρη.

Το ρύγχος συνήθως είναι μακρύτερο από την υπόλοιπη κεφαλή, ενώ σε κάποια είδη φτάνει το μήκος του σώματος.

Κεραίες ροπαλοειδείς που βρίσκονται στο ρύγχος. Έχουν πολύ σκληρό δερματοσκελετό και χρώμα σκούρο θαμπό, αλλά σε κάποια είδη υπάρχουν και μεταλλικά χρώματα.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ENTOMOY

Ολομετάβολα

Η μεταμόρφωση είναι πλήρης και κάθε στάδιο είναι διαφορετικό από το προηγούμενο.

Στάδια : ωό, προνύμφη (larva), πλαγγόνα (pupa), ακμαίο.

Η προνύμφη είναι το στάδιο αύξησης. Όταν ωριμάσει παύει να τρέφεται και μεταμορφώνεται σε πλαγγόνα. Αυτό είναι το στάδιο διάπαυσης του εντόμου κατά το οποίο υφίσταται σημαντικές αλλαγές. Από αυτό το στάδιο προκύπτει το ακμαίο.

Τα έντομα για να περάσουν από τη μία ηλικία στην επόμενη κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους και επειδή αυξάνουν σε μέγεθος χρειάζεται να αποβάλλουν το χιτίνινο περίβλημά τους. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται έκδυση και το παλαιό περίβλημα έκδυμα. Η διεργασία της έκδυσης ελέγχεται από τις ορμόνες εκδυσόνη και νεανική ορμόνη.

Μετά από κάθε έκδυση ακολουθεί η επόμενη ηλικία (Παπαδάκη-Μπουρναζάκη, 2004).

Μορφολογία εντόμου

Τα **ακμαία-τέλεια**, αρσενικά και θηλυκά, έχουν μήκος περίπου 42mm, πλάτος 16mm και φέρουν μακρύ ευδιάκριτο ρύγχος, χαρακτηριστικό του εντόμου, έχουν κόκκινο-καστανό χρώμα με μαύρα στίγματα στο θώρακα και είναι ενεργά όλη μέρα, οι κεραίες είναι ροπαλοειδείς – γονατοειδείς και βρίσκονται στο ρύγχος.



Τα **αυγά** έχουν λευκό - κρεμ χρώμα και ωοειδές σχήμα είναι μήκους 3mm και πλάτους 1mm.



Οι **προνύμφες** είναι ευκέφαλες, άποδες (η κεφαλή είναι καλά ευδιάκριτη και δεν υπάρχουν πόδες), ενώ μπορούν να φτάσουν σε μήκος τα 50mm, πλάτος 20mm, πριν τη νύμφωση.



[Η κάμψια του εντόμου αυτού αποτελεί πολύτιμο έδεσμα για τους κατοίκους της Παπούα-Νέας Γουινέας και ιδιαίτερα για τα παιδιά. Πράγματι, το σώμα της προνύμφης περιέχει 73,4% νερό, 6,9% πρωτεΐνες, 8,5% γλυκίδια και 11,3% λίπος (Μπούρμπου, 2009)].

Κάθε προνύμφη κατασκευάζει μια **νυμφική θήκη** από ίνες των φοινικοειδών, σχήματος οβάλ, μήκους περίπου 60mm και πλάτους 30mm (DEFRA, 2007).



νυμφική θήκη



πλαγγώνα

Όλα τα στάδια του *Rhynchophorus ferrugineus*, αυγό-προνύμφη (larva), πλαγγώνα (pupa) και ακμαίο, εξελίσσονται στο εσωτερικό του φοίνικα. Το ακμαίο μπορεί να διανύσει απόσταση 1km χωρίς διακοπή. Τα θηλυκά γεννούν περίπου 300 αυγά σε ξεχωριστές οπές ή πληγές του φοίνικα στην κορυφή (στεφάνη), στη βάση των νεαρών φύλλων ή στον κορμό. Τα αυγά εκκολάπτονται σε 2-5 ημέρες. Οι προνύμφες εισχωρούν στο εσωτερικό του φοίνικα ανοίγοντας στοές. Η ανάπτυξη των προνυμφών διαρκεί 1-3 μήνες. 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. Συνεπώς ο βιολογικός κύκλος του εντόμου διαρκεί 4 μήνες περίπου.



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 Κύπρου, 2006).

Οι μικροκλιματικές συνθήκες θερμοκρασίας όπου ζουν καταγράφηκαν σε μηνιαία βάση, (Αύγουστος - Φεβρουάριος). Τα έντομα ζουν σε ένα μικροπεριβάλλον με θερμοκρασίες πολύ χαμηλότερες σε σύγκριση με την εξωτερική ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, η ελάχιστη θερμοκρασία κατά την ημέρα ήταν 12°C σε σύγκριση με 16,1°C στο εξωτερικό περιβάλλον. Οι καταγραφές στο μικροκλίμα των προσβεβλημένων δέντρων ήταν πάντα υψηλότερες σε σύγκριση με εκείνες των υγιών, με μία διαφορά 1-2°C (Salama *et al.*, 2009).

Ζημιά-Συμπτώματα Προσβολής

Η ζημιά προκαλείται κυρίως από τις προνύμφες. Η προσβολή ξεκινά από την κορυφή του φοίνικα, στη βάση των νεαρών φύλλων ή από πληγές στα φύλλα και στον κορμό, όπου τα θηλυκά ωοτοκούν.

Οι προνύμφες τρέφονται με μαλακές ίνες. Λίγο πριν την νύμφωση, μετακινούνται προς το εσωτερικό του κορμού, ανοίγοντας στοές και μεγάλες κοιλότητες. Οι στοές στο πάνω μέρος του κορμού φτάνουν σε μήκος έως και 1 m. Οι προνύμφες μπορούν να εντοπιστούν σε οποιοδήποτε μέρος του κορμού, ακόμα και στην βάση του, στο σημείο που αρχίζουν οι ρίζες (Ταταράκης, 2009).

Χαρακτηριστικό μακροσκοπικό σύμπτωμα είναι η καταστροφή - ξήρανση της νέας βλάστησης (δηλαδή των κεντρικών φύλλων) και η κάμψη των παλαιών φύλλων, που δίνει στο φυτό την όψη ανοικτής ομπρέλας (Φωτ.1). Οι έντονα προσβεβλημένοι φοίνικες εμφανίζουν ολική απώλεια των φύλλων και σήψη του κορμού, με συνέπεια την ξήρανση του δέντρου. 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 και επιφέρει την ολική ξήρανση του δέντρου. Τα ακμαία που βρίσκονται σε ένα φοίνικα δεν μετακινούνται σε άλλο, όσο βρίσκουν τροφή σε αυτόν. Το ακμαίο δεν πετάει πολύ μέσα στη συστάδα που βρίσκεται αλλά πετάει προς άλλες συστάδες όταν νεκρωθούν όλοι οι φοίνικες της συστάδας του και δεν βρίσκει αρκετή τροφή (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).



Συμπτώματα προσβολής και η προνύμφη



Φωτο.1 (Όψη ανοικτής ομπρέλας)

Μέτρα αντιμετώπισης του εντόμου για πρόληψη και καταστολή του προβλήματος

Φυτοϋγειονομικός Έλεγχος

Αποφυγή-Απαγόρευση μετακίνησης φοινικοειδών από τις περιοχές που έχουν παρατηρηθεί προσβολές.

Όλα τα προσβεβλημένα φοινικόδεντρα να καταστρέφονται από τη βάση και η καταστροφή τους να γίνεται με φωτιά στο αρχικό στάδιο της προσβολής πριν την έξοδο των ακμαίων και την αναπαραγωγή τους. Οι προσβεβλημένοι φοίνικες πρέπει να ανοίγονται στα δύο (στη μέση) και να καταστρέφονται όλα τα βιολογικά στάδια του εντόμου (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).

Ο έλεγχος της κατάστασης θα προκύψει από την καταστροφή των φοινικοειδών με: κόψιμο, θρυμματισμό, κάψιμο και παράχωμα. Όμως τόσο το μέγεθος των δέντρων όσο και η έλλειψη τεχνικών μέσων, π.χ. δεν υπάρχουν θρυμματιστικά μεγάλου μεγέθους που να μπορούν να δεχτούν φοίνικες, κάνουν ατελή τη μέθοδο, για τον έλεγχο της κατάστασης (www.elliniko.gr).

Παγίδευση

Να γίνεται χρήση παγίδων με φερομόνη συνάθροισης και τροφικά προσελκυστικά εντόμων (αιθυλεστέρας και μελάσα από χουρμάδες) για μαζική παγίδευση των τέλειων εντόμων και για παρακολούθηση του πληθυσμού.

Οι παγίδες τοποθετούνται στο έδαφος αλλά και σε άλλα ύψη με σκοπό να συλληφθούν τυχόν αναρριχώμενα ή ιπτάμενα ακμαία.

Χημική Αντιμετώπιση

Να γίνονται θεραπευτικές επεμβάσεις στα προσβεβλημένα δέντρα με έγχυση εντομοκτόνων στις οπές με διασυστηματικά εντομοκτόνα. Να γίνεται ένεση του στελέχους με diclorvos 100 (10%) και ριζοπότισμα με imidacloprid (Confidor κ.α.) 5-10 ml / δέντρο 3 φορές / μήνα ή dimethoate (Perfekthion) 20 -40 ml / δέντρο.

Βιολογική Αντιμετώπιση

Εντομοπαθογόνα ασπόνδυλα και μικροοργανισμοί (Νηματώδεις, Μύκητες)

Θα πρέπει όμως για να γίνει εγκατάσταση εντομοπαθογόνων να υπάρχουν συνθήκες κατάλληλες για να αποδώσει η μέθοδος (π.χ. αυξημένη υγρασία και όχι χαμηλές θερμοκρασίες για τοποθέτηση νηματωδών).

Καλλιεργητικοί χειρισμοί

Το κλάδεμα να γίνεται από τα μέσα Δεκεμβρίου – μέσα Φεβρουαρίου που μειώνεται η κινητικότητα του ακμαίου.

Όταν κόβονται πράσινα φύλλα πρέπει η τομή να γίνεται περίπου 120cm μακριά από τη βάση, για να μην δημιουργούνται πληγές – τομές κοντά στο στέλεχος του φυτού. Όταν παραμείνει μεγάλο στέλεχος φύλλων (περίπου 120cm) σε περίπτωση που θηλυκά έντομα εναποθέσουν τα αυγά τους στην τομή αυτή, οι προνύμφες που θα δημιουργηθούν θα διεισδύσουν μόνο στο εσωτερικό του στελέχους, χωρίς να φτάσουν στον κορμό του φυτού.

Σημειώνεται ότι τα φοινικοειδή που είναι αδύνατα και προσβεβλημένα από ασθένειες είναι περισσότερο επιρρεπή (ευπαθή) στην προσβολή του εντόμου (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).

Η χρησιμοποίηση της βιοακουστικής για τη διαπίστωση από τις πρώτες 10 μέρες της παρουσίας του εντόμου μέσα στο φοινικόδεντρο επιτρέπει στη συνέχεια την εφαρμογή των μέτρων έγκαιρης αντιμετώπισής του. Η βιοακουστική στηρίζεται στη σύλληψη των ήχων που εκπέμπουν τα διάφορα στάδια του εντόμου.

Άρχισε να χρησιμοποιείται η τεχνική της ακτινοβολίας των φοινικόδεντρων με ακτινοβολία μικρού κύματος για τον θάνατο του εντόμου, με καλά αποτελέσματά (Μπούρμπου, 2009).

Με σχετικά πρόσφατη απόφαση της επιτροπής, του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (24/9/2009), εγκρίθηκαν τα ακόλουθα εντομοκτόνα σκευάσματα στην Ελλάδα, για την πρόληψη της εξάπλωσης του εντόμου *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) στα φοινικοειδή.

α) ACTARA 25 WG: 0,020-0,030% (20-30 κ.εκ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκαστικού υγρού).

β₁) NEEMAZAL: 0,150-0,200% (150-200 κ.εκ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκαστικού υγρού).

β₂) ΟΙΚΟΣ: 0,075-0,150% (75-150 κ.εκ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκαστικού υγρού).

γ) CHLORPYRIFOS 48% EC: 0,100-0,125% (100-125 κ.εκ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκαστικού υγρού).

δ) CYPERMETHRIN 10% EC: 0,040-0,060% (40-60 κ.εκ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκαστικού υγρού).

ε) IMIDACLOPRID 20% SL ή 20,6% SL: 0,050-0,075% (50-75 κ.εκ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκαστικού υγρού).

Τα β₁ και β₂εμπεριέχουν την ίδια δραστική ουσία (azadirachtin).

Τρόπος-Χρόνος εφαρμογής-Αριθμός εφαρμογών

-Μέτρα πρόληψης της εξάπλωσης:

Κατά την κοπή των φυτών: ψεκασμός κάλυψης στο κομμένο φυτό, στα κομμένα τεμάχια του φυτού, στη θέση κοπής του φυτού και στον τόπο γύρω από την θέση κοπής. Αριθμός εφαρμογών: μια εφαρμογή με ένα μόνο από τα ανωτέρω σκευάσματα.

Στο χώρο διατήρησης των ευπαθών φυτών (φυτώρια): σε περίπτωση που υπάρχουν ύποπτα σημεία προσβολής στο χώρο ή στη γύρω περιοχή, προληπτική εφαρμογή με ψεκασμό κάλυψης των φυτών. Αριθμός εφαρμογών: μια εφαρμογή με ένα μόνο από τα ανωτέρω σκευάσματα.

-Μέτρα περιορισμού της εξάπλωσης (στην περίπτωση που επιβάλλεται να ληφθούν από την φυτοϋγειονομική νομοθεσία):

Ριζοπότισμα (μόνο σε μικρού μεγέθους φοινικόδεντρα), με διασυστηματικό εντομοκτόνο (imidacloprid, thiamethoxam).

Με ψεκασμό της στεφάνης των φοινικοδέντρων με κατάλληλο εξοπλισμό (ανυψωτικό μηχανήμα).

Εγχύσεις στην περιοχή της στεφάνης ή στον κορμό των φοινικοδέντρων.

Περίοδος ισχύος της απόφασης: 120 ημέρες από την υπογραφή της.

Τα σκευάσματα NEEMAZAL και ΟΙΚΟΣ με βάση τις με αριθ. 125615/3.2.2009 και 125613/3.2.2009 αποφάσεις, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μέχρι τις 31-12-2009 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων 2009).

Εκτός όμως από τον κόκκινο ρυγχωτό κάρθαρο, έκαναν την εμφάνιση τους στην Ευρώπη και άλλοι σοβαροί εχθροί των φοινικοειδών.

Η πεταλούδα *Paysandisia archon* (Lepidoptera: Castniidae), που είναι έντομο της Νεαρκτικής ζώνης (Αργεντινή, Βραζιλία, Παραγουάη, Ουρουγουάη) και έχει εντοπιστεί σε Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία, Ελλάδα και Αγγλία.

Το κολεόπτερο *Pseudophilus testaceus* (Coleoptera: Cerambycidae), το οποίο κατάγεται από την Ασία. Ένα άτομο ανευρέθη το 2006 στην χώρα μας, ευτυχώς χωρίς να παρατηρηθούν άλλες προσβολές.

Το κολεόπτερο *Diocalandra frumenti* (Coleoptera: Curculionidae), έντομο με καταγωγή από τη Νοτιοανατολική Ασία και την Ωκεανία, έχει ήδη εντοπιστεί σε Αφρική, Ν. Αμερική και στην Ισπανία.

Εκτός αυτών, σοβαρές απειλές αποτελούν και τα έντομα *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae – ιθαγενές της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής) και *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae – ιθαγενές της Ασίας).

Στη χώρα μας ήδη το είδος *Rhynchophorus ferrugineus* έχει προκαλέσει ζημιές που εκτιμώνται άνω των 500.000 ευρώ, ενώ πληθαίνουν οι προσβολές τόσο από τον κόκκινο ρυγχωτό κάρθαρο, όσο και από το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon*. Προς το παρόν, οι προσβολές είναι μόνο σε καλλωπιστικά φοινικοειδή και δεν έχουν επεκταθεί στις φυσικές συστάδες του ενδημικού είδους *Phoenix theophrasti* (Κοντοδήμας, 2007).



Paysandisia archon

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΡΩΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ (ΩΟΤΟΚΙΑ)

Στις 27 Μαρτίου 2009 επισκεφτήκαμε την περιοχή Γούρνες, στην Αμερικάνικη Βάση, όπου από εκεί συλλέξαμε από ένα προσβεβλημένο φοίνικα (*Phoenix canariensis*), έντομα (*Rhynchophorus ferrugineus*), τα οποία είχαν μόλις βγει από την νυμφική θήκη τους, (η οποία αποτελείται από ξερές ίνες του φοίνικα), άρα δεν είχαν συζευχθεί ακόμα μεταξύ τους και δεν είχαν γονιμοποιηθεί.

Τα ενήλικα λοιπόν τα βάλουμε σε ένα μεγάλο γυάλινο δοχείο, αμέσως μετά επιστρέψαμε στο εργαστήριο και χωρίσαμε τα αρσενικά και τα θηλυκά [τα αρσενικά ξεχωρίζουν από τα θηλυκά, επειδή έχουν ξανθές τρίχες στο ρύγχος τους {Εικ.1}, ενώ απουσιάζουν από τα θηλυκά {Εικ.2}(Kaakeh *et al.*, 2001)], έπειτα χρησιμοποιήσαμε 8 ορθογώνια πλαστικά κουτάκια, όπου βάλουμε σε κάθε κουτάκι από ένα ζευγάρι εντόμων.

Μέσα σε κάθε κουτάκι που περιείχε ένα αρσενικό και ένα θηλυκό *Rhynchophorus ferrugineus*, βάλουμε ένα κομμάτι υδρόφιλο βαμβάκι για σίτιση και για να γεννούν τα θηλυκά τα αυγά τους, το βαμβάκι ήταν εμποτισμένο σε μέλι, το οποίο το είχαμε διαλύσει με νερό, σε αναλογία 300ml νερό και 30ml μέλι. Με κολλητική ταινία καλύψαμε τις άκρες των κουτιών, αφήνοντας ένα μικρό άνοιγμα για αερισμό και τοποθετήσαμε τα κουτιά το ένα δίπλα στο άλλο πάνω στους πάγκους (Εικ.3).

Κάθε εβδομάδα 2-3 φορές παρακολουθούσαμε την ωοθεσία και καταγράφαμε τα αποτελέσματα, κάθε φορά βάζαμε καινούργιο βαμβάκι εμποτισμένο σε νερό και μέλι.

Παίρναμε λοιπόν το κάθε βαμβάκι χωριστά, το βάζαμε σε ένα γυάλινο δίσκο και με τη βοήθεια λαβίδας και βελόνας το ανοίγαμε και μετρούσαμε τα αυγά (Εικ.4&5), αρκετές φορές βρίσκαμε και προνύμφες, αφού τα αυγά εκκολάπτονται σε 2-3 ημέρες (Kaakeh *et al.*, 2001), αυτά τα βαμβάκια έπειτα τα τοποθετούσαμε σε χωριστά κουτάκια μέχρι να γίνει η εκκόλαψη όλων των αυγών.

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός λοιπόν αυτής της μελέτης ήταν να παρακολουθήσουμε και να καταγράψουμε το σύνολο των αυγών, που μπορεί ένα ζευγάρι εντόμων να εναποθέσει, μέχρι το τέλος της ζωής του.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Ο χώρος όπου γινόταν η εκτροφή και η εναπόθεση των αυγών του *Rhynchophorus ferrugineus* βρίσκονταν κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες.

Η θερμοκρασία είχε ρυθμιστεί στους 25 ± 2 °C. Το δωμάτιο περιείχε δύο μεγάλους πάγκους εργασίας, ηλεκτρική σύνδεση, ψυγείο και ανοξείδωτο νεροχύτη.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Χρησιμοποιήσαμε:

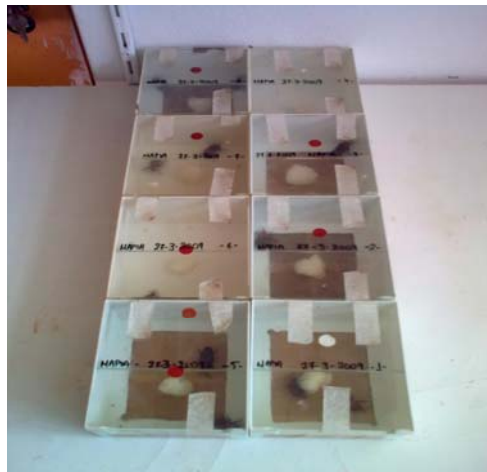
1. Συλλέκτες (πλαστικούς και γυάλινους για συλλογή των εντόμων από τον αγρό)
2. Κουτάκια (μικρά, πλαστικά, ορθογώνια)
3. Βαμβάκι
4. Λαβίδα
5. Βελόνα
6. Δίσκος (γυάλινος)
7. Ταινία (κολλητική)
8. Μέλι
9. Νερό



Εικ.1 Αρσενικό



Εικ.2 Θηλυκό



Εικ.3 Οκτώ κουτάκια από ένα ζευγάρι εντόμων το κάθε ένα



Εικ.4



Εικ.5

Αναζήτηση και καταμέτρηση αυγών

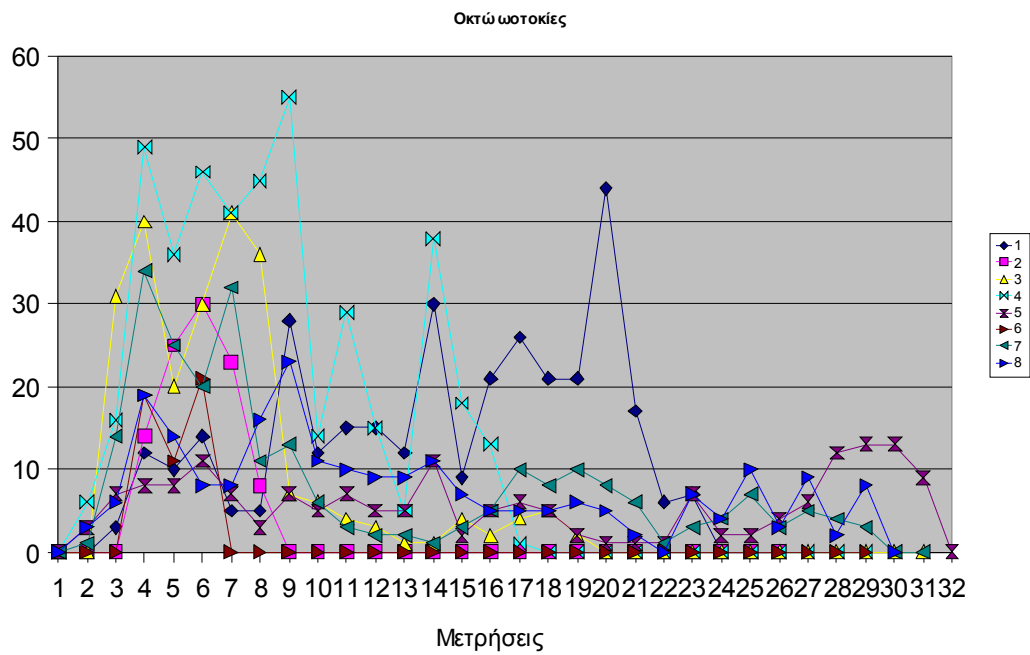
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στα αποτελέσματα (πίνακας 1) παρουσιάζονται, οι ημερομηνίες καταγραφής των αποτελεσμάτων της ωθοεσίας των 8 ζευγαριών του εντόμου, το σύνολο των αυγών κάθε φορά που γινόταν η μέτρηση, το τελικό σύνολο και οι μέσοι όροι.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Παρακολούθηση ωθοεσίας του εντόμου

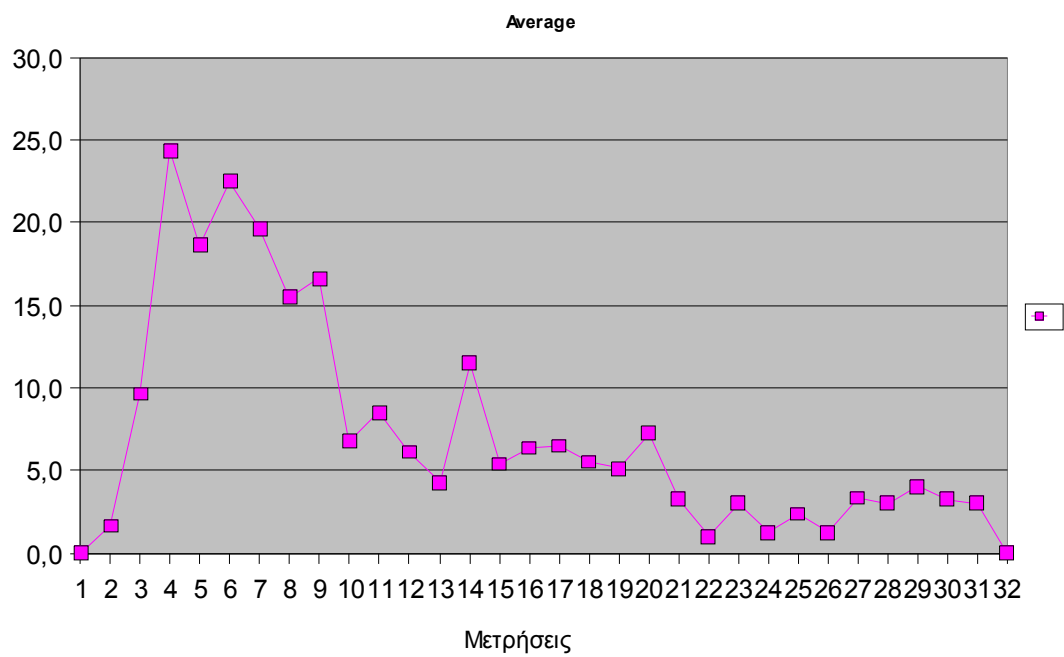
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	27/03/09	ΖΕΥΓΑΡΙΑ								ΣΥΝΟΛΟ	Μ.Ο	
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	30/03/09	0 ♂νεκρό	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	01/04/09	0	0	0	6	3	0	1	3	13	1,63	
3	03/04/09	3	0	31	16	7	0	14	6	77	9,63	
4	06/04/09	12	14	40	49	8	19	34	19	195	24,38	
5	08/04/09	10	25	20	36	8	11	25	14	149	18,63	
6	10/04/09	14	30	30	46	11	21	20	8	180	22,5	
7	13/04/09	5	23	41	41	7 ♀νεκρό	0	32	8	157	19,63	
8	15/04/09	5	8	36	45	3	0	11	16	124	15,5	
9	22/04/09	28	0	7	55	7	0	13	23	133	16,63	
10	24/04/09	12	0	6	14	5	0	6	11	54	6,75	
11	27/04/09	15	0	4	29	7	0	3	10	68	8,5	
12	29/04/09	15	0	3	15	5	0	2	9	49	6,13	
13	30/04/09	12 ♂νεκρό	0	1	5	5	0	2	9	34	4,25	
14	04/05/09	30	0	1	38	11	0	1	11	92	11,5	
15	06/05/09	9	0	4	18	2	0	3	7	43	5,38	
16	08/05/09	21	0	2	13	5	0	5	5	51	6,38	
17	11/05/09	26	0	4 ♀νεκρό	1	6	0	10	5	51	6,5	
18	13/05/09	21	0	5	0	5	0	8	5	44	5,5	
19	15/05/09	21	0	2	0	2	0	10	6	41	5,13	
20	18/05/09	44	0 ♀νεκρό	0	0	1	0	8	5	58	7,25	
21	20/05/09	17	0	0	0	1	0	6	2	26	3,25	
22	22/05/09	6	0	0	0	1	0	1	0	8	1	
23	25/05/09	♀νεκρό	7	0	0	0	7	0	3	7	17	3
24	27/05/09	0	0	0	0	2	0	4	4	10	1,25	
25	29/05/09	0	0	0	0	2	0	7	10	19	2,38	
26	01/06/09	♂νεκρό	0 ♀νεκρό	0	0	4	0	3	3	10	1,25	
27	03/06/09			0	0	6	0	5	9	20	3,33	
28	05/06/09			0	0	12	0	4	2	18	3	
29	09/06/09			0 ♂νεκρό	0	13 ♂νεκρό	0 ♀νεκρό	3 ♂νεκρό	8	13	4	
30	12/06/09			0	♂νεκρό	13	0	0 ♀νεκρό	0	0	3,25	
31	16/06/09		♂νεκρό	0		9	♂νεκρό	0		9	3	
32	19/06/09				♀νεκρό	0				0	0	
	ΣΥΝΟΛΟ	333	100	237	427	178	51	244	225	1795		
	Μ.Ο	12,81	3,85	7,65	14,72	5,56	1,76	7,87	7,5			

Στο διάγραμμα 1.1 παρακολουθούμε την διακύμανση της ωθοεσίας του κάθε ζευγαριού.



ΣΧΗΜΑ 1.1: Ωτοκίες οκτώ θηλικών σε συνθήκες εκτροφής. Οι μετρήσεις για αυγά άρχισαν την τρίτη ημέρα μετά τη σύζευξη και την πέμπτη ημέρα (2^η των μετρήσεων) πήραμε τα πρώτα μη μηδενικά αποτελέσματα.

Στο διάγραμμα 1.2 παρακολουθούμε τον μέσο όρο των αυγών στην κάθε μέτρηση.



ΣΧΗΜΑ 1.1: Ο μέσος όρος από τις ωοτοκίες οκτώ θηλυκών σε συνθήκες εκτροφής.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε κάθε ένα λοιπόν από τα οκτώ κουτιά βάλουμε στις 27 Μαρτίου από ένα ζευγάρι εντόμων, ένα αρσενικό και ένα θηλυκό (στο δεύτερο ζευγάρι επειδή το αρσενικό πέθανε αρκετά νωρίς το αντικαταστήσαμε με ένα άλλο στις 30 Μαρτίου).

Παρατηρούμε ότι από την πέμπτη μέρα (2^η των μετρήσεων), άρχισαν να εναποθέτουν τα θηλυκά τα αυγά τους (Πίνακας 1).

Στην βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η ένωση των δυο φύλων για 24 ώρες εξασφαλίζει γονιμότητα και δεν χρειάζεται περαιτέρω ζευγάρωμα των θηλυκών (Kaakeh, 1998). Εν τούτοις εμείς αφήναμε το αρσενικό μαζί με το θηλυκό σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

Όσον αφορά την εναπόθεση αυγών παρατηρούμε ότι από τις 3 Απριλίου, (7 ημέρες από την τοποθέτηση των διαφορετικών φύλων) παρουσιάζεται αύξηση του μέσου όρου των αυγών, μέχρι τις 13 Απριλίου.

Σε αυτές τις δέκα μέρες (3^η - 7^η μέτρηση) όλα τα ζευγάρια παρουσιάζουν υψηλό μέσο όρο ωοτοκίας.

Εξαίρεση αποτελεί το πρώτο ζευγάρι, που εναποθέτει το μεγαλύτερο σύνολο των αυγών του, την 14^η μέτρηση, με κορύφωση την 20^η μέτρηση, όμως και τα άλλα ζευγάρια παρουσιάζει και αυτό αύξηση στην 3^η μέχρι την 7^η μέτρηση.

Στο 2^ο ζευγάρι, αν και το θηλυκό έζησε περισσότερο από το αρσενικό, σταμάτησε να γεννά από πολύ νωρίς.

Το 4^ο τώρα ζευγάρι, εμφανίζει υψηλό αριθμό αυγών σχεδόν μέχρι το τέλος της ζωής του (εκτός από την τελευταία μέτρηση).

Κατά το τέλος της ζωής τους, όλα τα ζευγάρια παρουσιάζουν μειωμένο αριθμό αυγών, αυτό παρουσιάζεται και στα διαγράμματα (1.1 & 1.2).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ (ΕΚΤΡΟΦΗ)

Από βαμβάκια (εμποτισμένα με νερό και μέλι), τα οποία είχαν χρησιμοποιηθεί για εκτροφή και εναπόθεση αυγών του *Rhynchophorus ferrugineus* συλλέξαμε προνύμφες. Στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήσαμε.

Συλλογή προνυμφών.

Με τη βοήθεια λαβίδας και βελόνας πήραμε τα βαμβάκια, τα τοποθετήσαμε σε ένα γυάλινο δίσκο και με τη λαβίδα και τη βελόνα, ανοίξαμε προσεκτικά τα βαμβάκια και ψάξαμε για προνύμφες (Φωτο.1), όταν βρήκαμε αρκετές τις τοποθετήσαμε αρχικά με τη βοήθεια ενός πινέλου σε ένα τριβλίο, στο οποίο είχαμε βάλει διηθητικό χαρτί βουτηγμένο στο νερό με μέλι.

Έπειτα, μετά την προετοιμασία της εκτροφής των προνυμφών, τις μεταφέραμε σε καλάμια, μήκους περίπου 20-25cm και διατομής 2-3cm, τα κόψαμε (χωρίσαμε) κάθετα με ένα μαχαίρι, έπειτα τα ενώσαμε και τυλίξαμε γύρω από κάθε καλάμι κολλητική ταινία, έτσι ώστε να κλείσουν καλά. Στο τέλος κάθε καλάμιού κάναμε μια μικρή τρύπα με την βελόνα.

Όταν ήταν έτοιμα τα καλάμια, τα γεμίσαμε με τη λαβίδα με το μείγμα μας και βάλαμε με ένα πινέλο μέσα τις προνύμφες (Φωτο.2), μία προνύμφη σε κάθε καλάμι για να αποφεύγεται ο κανιβαλισμός.

Επίσης για να μην μολυνθούν τα καλάμια από την *Drosophila*, (να αποφευχθούν γεννήσεις του δίπτερου) τοποθετήσαμε κίτρινες κολλητικές παγίδες κοντά στο δοχείο, όπου γινόταν η εκτροφή των προνυμφών.

Κάθε εβδομάδα μία φορά ανοίγαμε τα καλάμια (Φωτο.3) και κάναμε μεταφορά των προνυμφών σε καλάμια μεγαλύτερα σε διατομή, με φρέσκια τροφή.

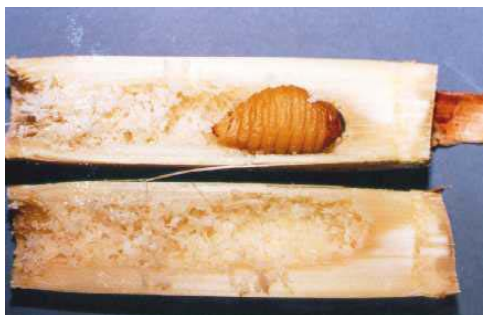
Πριν τις τοποθετήσουμε στα καλάμια ζυγίσαμε το βάρος της κάθε μίας, σε ζυγαριά ακριβείας (Gibertini E-42S).



Φωτο.1 Αναζήτηση προνυμφών



Φωτο.2 Τοποθέτηση τους σε καλάμια



Φωτο.3 Άνοιγμα καλάμιών για μεταφορά σε μεγαλύτερα καλάμια



Δοχείο εκτροφής.

Στάδιο pupa-πλαγγόνα (Φωτο.4)

Μετά το τελευταίο στάδιο ανάπτυξης και αύξησης των προνυμφών, όταν ανοίξαμε (χωρίσαμε) τα καλάμια και είδαμε ότι η κάθε προνύμφη είχε φτιάξει την νυμφική της θήκη, τότε τις συλλέξαμε και τις τοποθετήσαμε ξεχωριστά τη κάθε μια σε πλαστικά κουτιά, επίσης φροντίσαμε να τις διαβρέχουμε, για να αποφύγουμε πιθανή αφυδάτωση. Μετά την συλλογή λοιπόν όλων των νυμφικών θηκών, περιμέναμε την εμφάνιση των ενηλίκων.

Σε όλες τις νυμφικές θήκες μετρούσαμε το βάρος τους στη ζυγαριά ακριβείας, όπως και στις προνύμφες, ακόμα μετρούσαμε το μήκος και το πλάτος τους με χάρακα (Φωτο.5).



Φωτο 4. Στάδιο πλαγγόνα, καθώς βρίσκεται μέσα στη νυμφική θήκη. (μεταμόρφωση)



Φωτο.5 Μέτρηση μήκους νυμφικής θήκης

Στάδιο ενήλικου (Φωτο. 6)

Το στάδιο αυτό είναι το τελευταίο στάδιο του εντόμου. Ζυγίσαμε το βάρος τους στη ζυγαριά ακριβείας και μετρήσαμε το μήκος και το πλάτος τους με χάρακα.

Φωτο. 6 Στάδιο ενήλικου, καθώς βγαίνει από την νυμφική θήκη.



ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην συγκεκριμένη έρευνα παρακολουθήσαμε και μελετήσαμε την επίδραση που έχουν οι δυο διαφορετικές εκτροφές και σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, στην αύξηση και ανάπτυξη των τριών τελευταίων σταδίων (προνύμφη, πλαγγόνα, ακμαίο) του εντόμου *Rhynchophorus ferrugineus*.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Ο χώρος όπου γινόταν η εναπόθεση των αυγών του *Rhynchophorus ferrugineus* και βρισκονταν κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, είναι ο ίδιος χώρος όπου γινόταν και η διατροφή του εντόμου, επομένως επικρατούν οι ίδιες συνθήκες.

Η θερμοκρασία δηλαδή είχε ρυθμιστεί στους 25 ± 2 °C. Το δωμάτιο περιείχε δύο μεγάλους πάγκους εργασίας, ηλεκτρική σύνδεση, ψυγείο και ανοξείδωτο νεροχύτη.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνολικά όλα τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε.

Μαχαίρι
Καλάμια
Διηθητικό χαρτί
Ταινία
Βελόνα
Λαβίδα
Βαμβάκι
Μπλέντερ
Κουτάκια
Τριβλία/Γυάλινος δίσκος
Πινέλο/Χάρακας
Φοίνικας (εσωτερικοί ιστοί κορμού)
Μπανάνα (καρπός)
Μέλι
Νερό
Ζυγαριά ακριβείας Gibertini E-42S

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Για την εκτροφή χρειαστήκαμε φοίνικα, ο οποίος είχε κοπεί με κοπτική μηχανή και είχε μεταφερθεί στο εκτροφείο. Τον κόψαμε σε μικρότερα κομμάτια με μαχαίρι για να τεμαχιστεί ευκολότερα.

Για την ανατροφή λοιπόν τον προνυμφών κάναμε δυο διαφορετικές εκτροφές και δυο επαναλήψεις για να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα.

Στην πρώτη διατροφή χρησιμοποιήσαμε φοίνικα, μπανάνα και μέλι σε αναλογία 300gr φοίνικα, 300gr μπανάνα και 50ml μέλι.

Βάλαμε τα μικρά κομμάτια φοίνικα στο μπλέντερ μαζί με νερό για να τεμαχιστεί και να ανακατευτεί καλά, έπειτα ζυγίσαμε την ποσότητα που θέλαμε. Ακόμα ζυγίσαμε την μπανάνα και μετρήσαμε και το μέλι.

Τέλος βάλαμε όλα τα υλικά (φοίνικα-μπανάνα-μέλι) μαζί μέσα στο μπλέντερ, έτσι ώστε να ενωθούν και να γίνουν ένα μείγμα.

Στη δεύτερη διατροφή χρησιμοποιήσαμε μόνο φοίνικα, όπου τον είχαμε τεμαχίσει στο μπλέντερ, μαζί με νερό.

Αφού φτιάξαμε τα μείγματα γεμίσαμε τα καλάμια μέχρι επάνω και τοποθετήσαμε με ένα πινέλο τις προνύμφες.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στα αποτελέσματα παρουσιάζονται οι μετρήσεις βάρους, των τριών τελευταίων σταδίων του εντόμου (προνύμφη, **πλαγγόνα-ρυρα-νυμφική θήκη, ακμαίο**), στις δυο διαφορετικές εκτροφές και στις επαναλήψεις τους, ο χρόνος που χρειάστηκε να ολοκληρώσουν τα στάδια τους, το φαινόμενο της έκδυσης των προνυμφών, καθώς επίσης και οι μετρήσεις μήκους και πλάτους των δυο τελευταίων σταδίων του εντόμου (νυμφική θήκη και ακμαίο).

Στο πίνακα 1 παρουσιάζονται οι μετρήσεις του βάρους (σε γραμμάρια), των προνυμφών, του **πλαγγόνα** και του ακμαίου (το μαύρο χρώμα αντιστοιχεί στο βάρος των προνυμφών, το **έντονο μαύρο αντιστοιχεί στο βάρος της νυμφικής θήκης** και το υπογραμμισμένο μαύρο χρώμα στο βάρος του ακμαίου), της πρώτης εκτροφής του εντόμου, όπου τράφηκε με μείγμα από μπανάνα, φοίνικα και μέλι και ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου του 2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ1. Βάρος προνύμφης εντόμου έως την έξοδο του ενηλίκου (σε g). (Τροφή μικτή, έναρξη 16/03)

Ημερομηνία	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20/03/2009	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,001	0,001	0,002
27/03/2009	0,527	0,396	0,326	0,459	0,512	0,378	0,079	0,189	0,456
03/04/2009	1,376	1,071	1,082	1,570	1,245	1,151	0,433	0,926	1,007
10/04//2009	1,948	2,100	1,568	1,907	1,649	1,806	0,968	1,338	1,670
15/04/2009	3,762	3,179	2,145	3,156	2,838	2,751	2,020	2,041	2,813
24/04/2009	4,305	4,430	3,620	3,622	3,723	3,015	3,527	2,802	4,330
30/04/2009	9,198	5,090	5,004	3,913	4,819	4,042	14,823	3,370	4,963
08/05/2009	5,521	13,766	14,895	6,465	12,913	11,127	11,636	11,508	16,425
15/05/2009	4,190	10,566	11,330	4,793	9,441	6,858	8,303	8,022	11,152
22/05/2009	<u>0,994</u>	7,919	9,123	3,653	6,738	5,308	<u>0,966</u>	6,584	9,083
25/05/2009					<u>1,040</u>				
27/05/2009			<u>1,049</u>	<u>0,842</u>					<u>1,132</u>
29/05/2009		<u>0,660</u>				<u>0,803</u>		<u>0,800</u>	
Γένος	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♀

Στον πίνακα 1.1 παρουσιάζονται οι μέρες που χρειάστηκαν να περάσουν, για να ολοκληρώσει η κάθε προνύμφη το στάδιο αύξησης και ανάπτυξης της και να περάσει στο επόμενο στάδιο (στάδιο πλαγγόνα-ryra-νυμφική θήκη), καθώς επίσης και ο μέσος όρος όλων των ημερών, ακόμα παρουσιάζονται και οι μέρες που χρειάστηκαν για την εμφάνιση του ακμαίου, δηλαδή πόσες μέρες βρισκόταν στο στάδιο της νυμφικής θήκης καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, όσον αφορά την πρώτη εκτροφή, ακόμα αναγράφεται η τυπική απόκλιση (standard deviation).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1 Χρόνος ολοκλήρωσης σταδίων.

ΠΡΟΝΥΜΦΗ		ΑΚΜΑΙΟ	
Ημερομηνία	Ημέρες	Ημερομηνία	Ημέρες
16 Μαρτίου – 30 Απριλίου	46	30 Απριλίου – 22 Μαΐου	23
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 29 Μαΐου	22
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 27 Μαΐου	20
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 27 Μαΐου	20
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 25 Μαΐου	18
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 29 Μαΐου	22
16 Μαρτίου – 30 Απριλίου	46	30 Απριλίου – 22 Μαΐου	23
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 29 Μαΐου	22
16 Μαρτίου – 8 Μαΐου	54	8 Μαΐου – 27 Μαΐου	20
Μ.Ο	52,22	Μ.Ο	21,11
Τυπική απόκλιση	3,53	Τυπική απόκλιση	1,69

Και οι εννέα προνύμφες έφτασαν το στάδιο νύμφωσης και οι εννέα εξήλθαν ως ενήλικα.

Στον πίνακα 1.2 παρουσιάζεται το φαινόμενο της έκδυσης των προνυμφών (Εικ.1.2), καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, αναφερόμενοι πάντα στην πρώτη εκτροφή.



(Εικ. 1.2 έκδυση της προνύμφης)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2 Καταγραφή της ημέρας εύρεσης των εκδυμάτων.

Ημερομηνία	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σύνολο	M.O
20/03/09											
27/03/09	□	□	□	□	□	□			□	7	
03/04/09	□		□			□		□		4	
10/04/09				□			□			2	
15/04/09	□	□	□	□	□	□	□	□	□	9	
24/04/09	□	□	□	□	□	□	□	□	□	9	
30/04/09						□				1	
Σύνολο	4	3	4	4	3	5	3	3	3	32	3,56

Στον πίνακα 1.3 παρουσιάζονται οι μετρήσεις του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης και του ακμαίου, καθώς και οι μέσοι όροι τους, όσον αφορά πάντα την πρώτη εκτροφή που ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3 Μήκος και Πλάτος

16/03/09	νυμφική θήκη		ακμαίο	
	μήκος	πλάτος	μήκος	πλάτος
1	5	2	3,5	1,1
2	5,5	2,7	3	1,5
3	5	2,5	3,7	1,2
4	5,5	1,8	3,2	1
5	5,5	2,3	3,5	1,1
6	5	2	3,4	0,9
7	5,5	2,7	3,2	2,1
8	4,5	2	3,1	1
9	5,5	2,5	3,5	1,1
M.O	5,22	2,28	3,34	1,22
st, deviation	0,36	0,34	0,23	0,37

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται οι μετρήσεις του βάρους (σε γραμμάρια), των προνυμφών, της **πλαγγόνας** και του **ακμαίου**, (το μαύρο χρώμα αντιστοιχεί στο βάρος των προνυμφών, το **έντονο μαύρο αντιστοιχεί στο βάρος της νυμφικής θήκης** και το **υπογραμμισμένο μαύρο χρώμα** στο βάρος του **ακμαίου**), της δεύτερης εκτροφής του εντόμου, όπου χορηγήθηκε τροφή μόνο από φοίνικα και ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου του 2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Βάρος προνύμφης εντόμου έως την έξοδο του ενηλίκου (σε g). (Τροφή μόνο από φοίνικα, έναρξη 16/03)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	1	2	3	4	5	6	7
20/03/2009	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
27/03/2009	0,049	0,043	0,026	0,020	0,056	0,035	απώλεια
03/04/2009	απώλεια	0,152	απώλεια	0,058	0,149	απώλεια	απώλεια
10/04/2009	απώλεια	0,241	απώλεια	0,087	0,247	απώλεια	απώλεια
15/04/2009	απώλεια	0,391	απώλεια	0,175	0,343	απώλεια	απώλεια
24/04/2009	απώλεια	0,559	απώλεια	0,398	0,535	απώλεια	απώλεια
30/04/2009	απώλεια	0,767	απώλεια	0,622	0,821	απώλεια	απώλεια
08/05/2009	απώλεια	1,391	απώλεια	1,079	1,146	απώλεια	απώλεια
15/05/2009	απώλεια	1,572	απώλεια	1,751	1,971	απώλεια	απώλεια
22/05/2009	απώλεια	9,781	απώλεια	2,506	νεκρή	απώλεια	απώλεια
29/05/2009	απώλεια	4,434	απώλεια	2,114		απώλεια	απώλεια
05/06/2009	απώλεια	3,042	απώλεια	2,497		απώλεια	απώλεια
12/06/2009	απώλεια	<u>0,369</u>	απώλεια	2,840		απώλεια	απώλεια
19/06/2009	απώλεια		απώλεια	2,872		απώλεια	απώλεια
25/06/2009	απώλεια		απώλεια	νεκρό		απώλεια	απώλεια
Γένος		♀					

Στον πίνακα 2.1 παρουσιάζονται οι μέρες που χρειάστηκαν να περάσουν, για να ολοκληρώσει η κάθε προνύμφη το στάδιο αύξησης και ανάπτυξης της και να περάσει στο επόμενο στάδιο (στάδιο πλαγγόνα-pupa-νυμφική θήκη), καθώς επίσης και ο μέσος όρος όλων των ημερών, ακόμα παρουσιάζονται και οι μέρες που χρειάστηκαν για την εμφάνιση του ακμαίου, δηλαδή πόσες μέρες βρισκόταν στο στάδιο της νυμφικής θήκης, καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, όσον αφορά την δεύτερη εκτροφή, ακόμα αναγράφεται η τυπική απόκλιση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 Χρόνος ολοκλήρωσης σταδίων.

ΠΡΟΝΥΜΦΗ		ΑΚΜΑΙΟ	
Ημερομηνία	Ημέρες	Ημερομηνία	Ημέρες
16 Μαρτίου – 22 Μαΐου	68	22 Μαΐου – 12 Ιουνίου	22
16 Μαρτίου – 19 Ιουνίου	96	Μ.Ο	22
Μ.Ο	82	Τυπική απόκλιση	X
Τυπική απόκλιση	19,8		

Μόνο δύο προνύμφες έφθασαν το στάδιο νύμφωσης και μία εξήλθε ως ενήλικο.

Στον πίνακα 2.2 παρουσιάζεται το φαινόμενο της έκδυσης των προνυμφών, καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, αναφερόμενοι πάντα στη δεύτερη εκτροφή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 Καταγραφή της ημέρας εύρεσης των εκδυμάτων. Πολλά δεν ευρέθηκαν λόγω του υλικού εκτροφής.

Ημερομηνία	1	2	3	4	5	6	7	Σύνολο	Μ.Ο
20/03/09									
27/03/09									
03/04/09									
10/04/09									
15/04/09		□						1	
24/04/09				□	□			2	
30/04/09				□				1	
08/05/09								0	
15/05/09				□	□			2	
22/05/09								0	
29/05/09				□				1	
05/06/09								0	
12/06/09				□				1	
Σύνολο	0	1	0	5	2	0	0	8	2,6

Στον πίνακα 2.3 παρουσιάζονται οι μετρήσεις του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης (pupa) και του ακμαίου, καθώς και οι μέσοι όροι τους, όσον αφορά πάντα την δεύτερη εκτροφή που ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 Μήκος και Πλάτος

16/03/09	νυμφική θήκη		ακμαίο	
	μήκος	πλάτος	μήκος	πλάτος
1	4	2	2	0,7
2	4,5	1,5		
Μ.Ο	4,25	1,75	2	0,7
st, deviation	0,35	0,35		

Για να βγάλουμε τυπική απόκλιση, πρέπει να υπάρχουν από δύο και πάνω συγκρίσιμα αποτελέσματά.

Στο πίνακα 3 παρουσιάζονται οι μετρήσεις του βάρους (σε γραμμάρια) , των προνυμφών, του πλαγγόνα και του ακμαίου,(το μαύρο χρώμα αντιστοιχεί στο βάρος των προνυμφών, το **έντονο μαύρο αντιστοιχεί στο βάρος της νυμφικής θήκης** και το υπογραμμισμένο μαύρο χρώμα στο βάρος του ακμαίου), της εκτροφής του εντόμου, όπου τράφηκε με μείγμα από μπανάνα, φοίνικα και μέλι και ξεκίνησε στις 6 Απριλίου του 2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Βάρος προνύμφης εντόμου έως την έξοδο του ενηλίκου (σε g). (Τροφή μικτή, έναρξη 06/04)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	1	2	3	4	5	6
10/04/2009	0,016	0,007	0,007	0,004	0,019	0,010
15/04/2009	0,202	0,135	0,093	απώλεια	0,129	0,105
24/04/2009	0,503	0,540	0,209	απώλεια	0,299	απώλεια
30/04/2009	1,332	1,272	0,727	απώλεια	0,652	απώλεια
08/05/2009	2,778	2,262	1,207	απώλεια	1,480	απώλεια
15/05/2009	4,089	3,822	2,879	απώλεια	3,140	απώλεια
22/05/2009	5,493	4,516	3,674	απώλεια	3,458	απώλεια
29/05/2009	6,000	10,392	2,766	απώλεια	3,235	απώλεια
05/06/2009	5,409	6,692	3,509	απώλεια	3,954	απώλεια
12/06/2009	13,730	5,625	3,619	απώλεια	4,590	απώλεια
19/06/2009	10,271	<u>0,729</u>	3,487	απώλεια	4,031	απώλεια
25/06/2009	8,013		9,117	απώλεια	8,188	απώλεια
01/07/2009	<u>1,097</u>		5,658	απώλεια	6,334	απώλεια
15/07/2009			<u>0,751</u>	απώλεια	νεκρό	απώλεια
Γένος	♀	♂	♀			

Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζονται οι μέρες που χρειάστηκαν να περάσουν, για να ολοκληρώσει η κάθε προνύμφη το στάδιο αύξησης και ανάπτυξης της και να περάσει στο επόμενο στάδιο (στάδιο πλαγγόνα-pupa-νυμφική θήκη), καθώς επίσης και ο μέσος όρος όλων των ημερών, ακόμα παρουσιάζονται και οι μέρες που χρειάστηκαν για την εμφάνιση του ακμαίου, δηλαδή πόσες μέρες βρισκόταν στο στάδιο της νυμφικής θήκης, καθώς και ο μέσος όλων των ημερών, όσον αφορά την επανάληψη της πρώτης εκτροφής, ακόμα αναγράφεται η τυπική απόκλιση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 Χρόνος ολοκλήρωσης σταδίων.

ΠΡΟΝΥΜΦΗ		ΑΚΜΑΙΟ	
Ημερομηνία	Ημέρες	Ημερομηνία	Ημέρες
6 Απριλίου – 12 Ιουνίου	68	12 Ιουνίου – 1 Ιουλίου	20
6 Απριλίου-29 Μαΐου	54	29 Μαΐου – 19 Ιουνίου	22
6 Απριλίου – 25 Ιουνίου	81	25 Ιουνίου – 15 Ιουλίου	21
6 Απριλίου – 25 Ιουνίου	81	Μ.Ο	21
Μ.Ο	71	Τυπική απόκλιση	1
Τυπική απόκλιση	12,88		

Μόνο τέσσερις προνύμφες έφτασαν το στάδιο νύμφωσης και τρεις εξήλθαν ως ακμαία.

Στον πίνακα 3.2 παρουσιάζεται το φαινόμενο της έκδυσης των προνυμφών, καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, αναφερόμενοι στην επανάληψη της πρώτης εκτροφής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 Καταγραφή της ημέρας εύρεσης των εκδυμάτων

Ημερομηνία	1	2	3	4	5	6	Σύνολο	Μ.Ο
10/04/09								
15/04/09	□						1	
24/04/09		□					1	
30/04/09					□		1	
08/05/09		□					1	
15/05/09	□	□	□		□		4	
22/05/09			□		□		2	
29/05/09	□						1	
05/06/09	□		□		□		3	
12/06/09			□				1	
Σύνολο	4	3	4		4		15	3,75

Στον πίνακα 3.3 παρουσιάζονται ό μετρήσεις του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης (ryra) και του ακμαίου, καθώς και οι μέσοι όροι τους, όσον αφορά πάντα την επανάληψη της πρώτης εκτροφής που ξεκίνησε στις 6 Απριλίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 Μήκος και Πλάτος

06/04/09	νυμφική θήκη		ακμαίο	
	μήκος	πλάτος	μήκος	πλάτος
1	6	2,5	3,5	1,1
2	5	2,5	2,5	1
3	4,5	2,5	3,1	1,1
4	6,5	2		
Μ.Ο	5,5	2,38	3,03	1,07
st, deviation	0,91	0,25	0,5	0,06

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται οι μετρήσεις του βάρους (σε γραμμάρια), των προνυμφών, της **πλαγγόνας** και του **ακμαίου**, (το μαύρο χρώμα αντιστοιχεί στο βάρος των προνυμφών, το **έντονο μαύρο αντιστοιχεί στο βάρος της νυμφικής θήκης** και το **υπογραμμισμένο μαύρο χρώμα** στο βάρος του ακμαίου), της εκτροφής του εντόμου, όπου τράφηκε μόνο με φοίνικα και ξεκίνησε στις 6 Απριλίου του 2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 Βάρος προνύμφης εντόμου έως την έξοδο του ενηλίκου (σε g). (Τροφή μόνο από φοίνικα, έναρξη 06/04)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	1	2	3	4
10/04/2009	0,003	0,004	0,006	0,004
15/04/2009	0,015	0,020	0,024	0,008
24/04/2009	0,039	0,054	0,074	0,025
30/04/2009	0,087	0,145	0,176	0,092
08/05/2009	0,285	0,390	0,507	0,287
15/05/2009	0,980	1,206	1,221	0,985
22/05/2009	1,659	1,534	1,739	νεκρή
29/05/2009	2,308	2,368	1,976	
05/06/2009	10,652	3,452	1,497	
12/06/2009	6,666	14,828	1,828	
19/06/2009	5,272	8,691	8,538	
25/06/2009	<u>0,369</u>	5,560	4,318	
29/06/2009		<u>0,571</u>		
01/07/2009			3,360	
08/07/2007			<u>0,216</u>	
Γένος	♀	♀	♀	

Στον πίνακα 4.1 παρουσιάζονται οι μέρες που χρειάστηκαν να περάσουν, για να ολοκληρώσει η κάθε προνύμφη το στάδιο αύξησης και ανάπτυξης της και να περάσει στο επόμενο στάδιο (στάδιο πλαγγόνα-pupa-νυμφική θήκη), καθώς επίσης και ο μέσος όρος όλων των ημερών, ακόμα παρουσιάζονται και οι μέρες που χρειάστηκαν για την εμφάνιση του ακμαίου, δηλαδή πόσες μέρες βρισκόταν στο στάδιο της νυμφικής θήκης, καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, όσον αφορά την επανάληψη της δεύτερης εκτροφής, ακόμα αναγράφεται η τυπική απόκλιση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 Χρόνος ολοκλήρωσης σταδίων.

ΠΡΟΝΥΜΦΗ		ΑΚΜΑΙΟ	
Ημερομηνία	Ημέρες	Ημερομηνία	Ημέρες
6 Απριλίου – 5 Ιουνίου	61	5 Ιουνίου – 25 Ιουνίου	21
6 Απριλίου -12 Ιουνίου	68	12 Ιουνίου – 29 Ιουνίου	18
6 Απριλίου -19 Ιουνίου	75	19 Ιουνίου – 8 Ιουλίου	20
M.O	68	M.O	19,67
Τυπική απόκλιση	7	Τυπική απόκλιση	1,53

Τρεις προνύμφες έφτασαν στο στάδιο νύμφωσης και οι τρεις εξήλθαν ως ακμαία.

Στον πίνακα 4.2 παρουσιάζεται το φαινόμενο της έκδυσης των προνυμφών, καθώς και ο μέσος όρος όλων των ημερών, αναφερόμενοι στην επανάληψη της δεύτερης εκτροφής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2 Καταγραφή της ημέρας εύρεσης των εκδυμάτων

Ημερομηνία	1	2	3	4	Σύνολο	M.O
10/04/09						
15/04/09						
24/04/09						
30/04/09						
08/05/09						
15/05/09		□	□		2	
22/05/09	□		□		2	
29/05/09	□	□	□		3	
05/06/09			□		1	
12/06/09			□		1	
Σύνολο	2	2	5		9	3

Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζονται ό μετρήσεις του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης (pupa) και του ακμαίου, καθώς και οι μέσοι όροι τους, όσον αφορά πάντα την επανάληψη της δεύτερης εκτροφής που ξεκίνησε στις 6 Απριλίου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3 Μήκος και Πλάτος

06/04/09	νυμφική θήκη		ακμαίο	
	μήκος	πλάτος	μήκος	πλάτος
1	5,5	2	2,5	0,8
2	5	2	3	1
3	4,5	2	2,3	0,8
M.O	5	2	2,6	0,87
st, deviation	0,5	0	0,36	0,12

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης-ruρα-πλαγγόνα, της πρώτης εκτροφής που ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου και περιείχε **μπανάνα, φοίνικα και μέλι (Μ/Φ/Μ)** καθώς και οι μέσοι όροι της επανάληψης της που ξεκίνησε στις 6 Απριλίου και περιείχε και αυτή τα ίδια υλικά, δηλαδή, μπανάνα, φοίνικα και μέλι.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 Μήκος-Πλάτος (Μ/Φ/Μ)

μπανάνα-φοίνικας- μέλι			
ημερομηνία	επαναλήψεις	μήκος	πλάτος
16/03/09	1	5,22	2,28
06/04/09	2	5,5	2,38
	Μ.Ο	5,36	2,33

Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης-ruρα-πλαγγόνα, της δεύτερης εκτροφής που ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου και περιείχε μόνο φοίνικα, καθώς και οι μέσοι όροι της επανάληψης της που ξεκίνησε στις 6 Απριλίου και περιείχε και αυτή μόνο φοίνικα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 Μήκος-Πλάτος (τροφή φοίνικας)

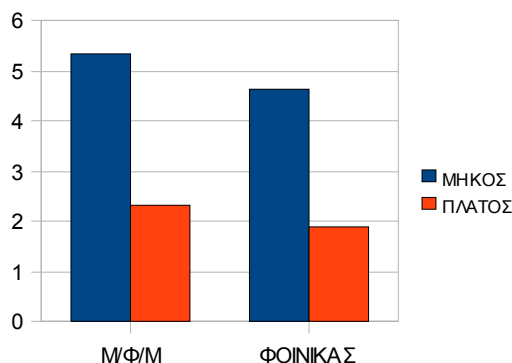
φοίνικας			
ημερομηνία	επαναλήψεις	μήκος	πλάτος
16/03/09	1	4,25	1,75
06/04/09	2	5	2
	Μ.Ο	4,63	1,88

Στον πίνακα 5.2 παρουσιάζονται συνολικά οι μέσοι όροι του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης-ruρα και των 2 εκτροφών που περιείχαν μικτή τροφή (μπανάνα, φοίνικα, μέλι), καθώς και των 2 εκτροφών που περιείχαν σκέτο φοίνικα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2 Μήκος-Πλάτος (Μ/Φ/Μ) & (τροφή φοίνικας)

ΝΥΜΦΙΚΗ ΘΗΚΗ	ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
Μ/Φ/Μ	5,36	2,33
ΦΟΙΝΙΚΑΣ	4,63	1,88

Στην εικόνα 5.3 παρουσιάζονται οι διαφορές των εκτροφών, στην ανάπτυξη της νυμφικής θήκης, ανάλογα με την τροφή.



Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του μήκους και του πλάτους του ακμαίου, της πρώτης εκτροφής που ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου και περιείχε μπανάνα, φοίνικα και μέλι καθώς και οι μέσοι όροι της επανάληψης της που ξεκίνησε στις 6 Απριλίου και περιείχε και αυτή τα ίδια υλικά, δηλαδή, μπανάνα, φοίνικα και μέλι.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Μήκος-Πλάτος (Μ/Φ/Μ)

μπανάνα-φοίνικας-μέλι			
ημερομηνία	επανάληψεις	μήκος	πλάτος
16/03/09	1	3,34	1,22
06/04/09	2	3,03	1,07
	M.O	3,19	1,15

Στον πίνακα 6.1 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του μήκους και του πλάτους του ακμαίου, της δεύτερης εκτροφής που ξεκίνησε στις 16 Μαρτίου και περιείχε μόνο φοίνικα, καθώς και οι μέσοι όροι της επανάληψης της που ξεκίνησε στις 6 Απριλίου και περιείχε και αυτή μόνο φοίνικα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 Μήκος-Πλάτος (τροφή φοίνικας)

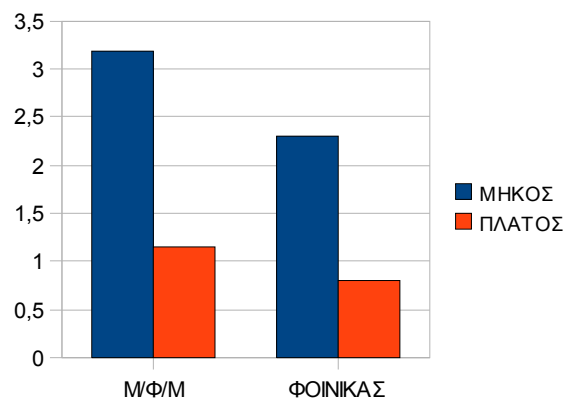
φοίνικας			
ημερομηνία	επανάληψεις	μήκος	πλάτος
16/03/09	1	2	0,7
06/04/09	2	2,6	0,87
	M.O	2,3	0,79

Στον πίνακα 6.2 παρουσιάζονται συνολικά οι μέσοι όροι του μήκους και του πλάτους του ακμαίου και των 2 εκτροφών που περιείχαν μπανάνα, φοίνικα, μέλι, καθώς και των 2 εκτροφών που περιείχαν σκέτο φοίνικα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2 Μήκος-Πλάτος (Μ/Φ/Μ) & (τροφή φοίνικας)

ΑΚΜΑΙΟ	ΜΗΚΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ
Μ/Φ/Μ	3,19	1,15
ΦΟΙΝΙΚΑΣ	2,3	0,79

Στην εικόνα 6.3 παρουσιάζονται οι διαφορές των εκτροφών, στην ανάπτυξη των ακμαίων.



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, είδαμε ότι στην πρώτη εκτροφή (πίνακας 1), που ξεκίνησε στις 16/03/2009 και περιείχε 300gr μπανάνα, 300gr φοίνικα, 50ml μέλι και νερό για καλύτερη και ευκολότερη μίξη, είχαμε έως την τρίτη μέτρηση, (μετρήσεις γίνονταν μια φορά την εβδομάδα), αύξηση του βάρους των επτά από τις εννιά προνύμφες σε βάρη άνω του 1g και στην τέταρτη είχαν περάσει αυτό το βάρος οι οκτώ από τις εννιά, η ένατη το πλησίαζε και μία υπερέβαινε τα 2 g.

Η αύξηση βάρους των προνυμφών που παρατηρήσαμε στη δεύτερη εκτροφή (πίνακας 2), που ξεκίνησε και αυτή στις 16/03/2009, αλλά περιείχε μόνο φοίνικα και νερό, ήταν πολύ μικρότερη και έως τόσο την τρίτη, όσο και την τέταρτη μέτρηση δεν υπερέβησαν το τέταρτο του γραμμαρίου (0,25 g).

Επίσης και στις επαναλήψεις που κάναμε (πίνακες 3 & 4) για να συγκρίνουμε ξανά τις δύο τροφές και να πάρουμε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα είδαμε και εκεί όπως αναμέναμε διαφορά στις αυξήσεις βάρους σε κάθε μεταχείριση.

Στην πρώτη λοιπόν επανάληψη της πρώτης εκτροφής (πίνακας 3) που ξεκίνησε στις 06/04/2009 και περιείχε τα ίδια υλικά με την πρώτη, δηλαδή μπανάνα, φοίνικα, μέλι και νερό, στις ίδιες αναλογίες, είδαμε την αύξηση βάρους των προνυμφών, να μην είναι τόσο έντονη όσο την πρώτη φορά, αλλά πάντως κατά την τέταρτη δειγματοληψία, οι δύο από τις τέσσερις προνύμφες που συνέχιζαν την ανάπτυξή τους είχαν υπερβεί το 1 g και οι άλλες δύο το 0,5 g.

Η αύξηση βάρους που παρατηρήσαμε και στην πρώτη επανάληψη της δεύτερης εκτροφής (πίνακας 4), που ξεκίνησε στις 06/04/2009 και περιείχε μόνο φοίνικα με νερό, ήταν ωστόσο και αυτή μικρότερη από το προηγούμενο πείραμα, αφού οι προνύμφες κατά την τέταρτη δειγματοληψία δεν υπερέβησαν ούτε το πέμπτο του γραμμαρίου (0,20 g).

Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα, ότι στην 1η εκτροφή και στην επανάληψη της, που έγινε ένα μήνα περίπου μετά την πρώτη και περιείχαν μπανάνα, φοίνικα, μέλι και νερό, είχαμε μεγαλύτερη και ταχύτερη αρχική αύξηση του βάρους των προνυμφών και με μεγαλύτερη διαφορά, από ότι στην 2η εκτροφή και στην επανάληψή της που έγινε και αυτή ένα μήνα μετά και που περιείχε μόνο φοίνικα και νερό.

Τώρα όσον αφορά τις μέρες που χρειάστηκαν να περάσουν για να ολοκληρώσουν οι προνύμφες την αύξηση και ανάπτυξή τους και να περάσουν στο επόμενο στάδιο, δηλαδή στο στάδιο της πλαγγόνας (pupa), παρατηρήσαμε ότι στην πρώτη εκτροφή ο μέσος όρος των ημερών ήταν **52,22±3,53** ημέρες (πίνακας 1.1).

Ενώ στην δεύτερη εκτροφή που ξεκίνησε την ίδια ημερομηνία με την πρώτη, αλλά χορηγήθηκε μόνο φοίνικας, ο μέσος όρος των ημερών ήταν **82±19,8** ημέρες (πίνακας 2.1).

Επίσης στη πρώτη επανάληψη εκτροφής με την πρώτη δίαιτα (που έγινε με διαφορά ενός μήνα περίπου από τη πρώτη εκτροφή), ο μέσος όρος των ημερών ήταν **71±12,88** ημέρες (πίνακας 3.1).

Ενώ στην πρώτη επανάληψη της δεύτερης εκτροφής (που έγινε και αυτή με διαφορά ενός μήνα από την δεύτερη εκτροφή), ο μέσος όρος ήταν **68±7** ημέρες (πίνακας 4.1).

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω και με βάση τους πίνακες 1.1, 2.1, 3.1 και 4.1, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι στην πρώτη εκτροφή, είχαμε πιο γρήγορη ανάπτυξη των προνυμφών σε σχέση με την δεύτερη με διαφορά 30 ημερών.

Αυτή η διαφορά των 30 ημερών οφείλεται στο γεγονός ότι η 1η εκτροφή περιείχε και άλλα υλικά εκτός του φοίνικα και γι' αυτό το λόγο η ανάπτυξη των προνυμφών ήταν πιο

γρήγορη, αφού τρέφονταν καλύτερα.

Επιπλέον η 1η εκτροφή σε σχέση με την επανάληψη της που έγινε ένα μήνα μετά, όπου οι θερμοκρασίες ήταν μεγαλύτερες λόγω εποχής, παρατηρήσαμε ότι στην επανάληψή της, ενώ περιείχε τα ίδια υλικά και με τις ίδιες αναλογίες, χρειάστηκε περισσότερος χρόνος να ολοκληρώσουν οι προνύμφες το στάδιό τους. Και αυτό ίσως να οφείλεται στη υψηλότερη θερμοκρασία που υπήρχε εκείνη την περίοδο.

Στις επαναλήψεις τώρα βλέπουμε, ότι στην εκτροφή με την 1η δίαιτα (M/Φ/M), είχαμε πιο αργή ανάπτυξη των προνυμφών σε σχέση με την εκτροφή με τη 2η δίαιτα, που είχε μόνο φοίνικα, με διαφορά όμως πολύ λίγων ημερών, μόνο τριών.

Εδώ όμως δεν παρατηρούμε αξιοσημείωτες διαφορές και ας μην ξεχνάμε ότι οι επαναλήψεις έχουν γίνει σε περίοδο με υψηλές θερμοκρασίες, άρα η ανάπτυξη των προνυμφών χρειάζεται περισσότερο χρόνο.

Επιπλέον σύμφωνα με την βιβλιογραφία (DEFRA, 2007 & Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006), η ανάπτυξη προνυμφών διαρκεί από 1 μέχρι 3 μήνες, γεγονός που συμφωνεί με τα αποτελέσματά μας.

Τώρα όσον αφορά στις εκδύσεις, όπως αναφέραμε και στην εισαγωγή, η προνύμφη για να ολοκληρώσει την αύξηση και ανάπτυξή της και να περάσει στο επόμενο στάδιο, στο στάδιο πλαγγόνα-pupa, πρέπει πριν μεταμορφωθεί σε πλαγγόνα, για να περάσει από τη μία ηλικία στην επόμενη. Καθώς αναπτύσσεται και αυξάνει σε μέγεθος χρειάζεται να αποβάλει το χιτίνινο περίβλημά της. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται έκδυση και το παλαιό περίβλημα έκδυμα.

Ακόμα σύμφωνα με την βιβλιογραφία (Kaakeh *et al.*, 2001), η larva κάνει καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης της 4 εκδύσεις. Εμείς στο πείραμα μας βρήκαμε και πέμπτη έκδυση, επίσης πολλά από τα έκδυμα δεν βρέθηκαν, διότι το έκδυμα δεν φαίνεται εύκολα, ειδικά όταν είναι πολύ μικρή η προνύμφη (το έκδυμα της 1^{ης} έκδυσης), επιπλέον το έκδυμα έχει το ίδιο χρώμα με τις ίνες του φοίνικα (ειδικά η διατροφή που περιείχε σκέτο φοίνικα).

Η προνύμφη επομένως όταν ωριμάσει παύει να τρέφεται και μεταμορφώνεται σε πλαγγόνα-pupa, (φτιάχνει δηλαδή, νυμφική θήκη από ξερές ίνες του φοίνικα), αυτό είναι το στάδιο διάπαυσης του εντόμου, κατά το οποίο υφίσταται σημαντικές αλλαγές. Στα αποτελέσματά μας λοιπόν βλέπουμε ότι η προνύμφη, όταν φτιάξει την νυμφική της θήκη αυξάνει πολύ σε βάρος, αφού συναποτελείται, εκτός από το καθαρό σωματικό της βάρος, από ξερές ίνες του φοίνικα.

Σε όλες λοιπόν τις εκτροφές και στις επαναλήψεις παρατηρήσαμε και καταγράψαμε το βάρος της κάθε πλαγγόνας μαζί με τη νυμφική θήκη.

Και στις δυο εκτροφές και στις επαναλήψεις τους, παρατηρήσαμε αύξηση βάρους στις νυμφικές θήκες, η διατροφή με σκέτο φοίνικα είχε ανάλογα βάρη με τη διατροφή που περιείχε M+Φ+M, όσον αφορά στα βάρη των νυμφικών θηκών.

Αφού παρατηρήσαμε και καταγράψαμε την αύξηση στην πρώτη μέτρηση, στην επόμενη μέτρηση που έγινε μια εβδομάδα αργότερα, είδαμε την μείωση του βάρους της νυμφικής θήκης και ακόμα πιο μειωμένο βάρος ακριβώς στην επόμενη μέτρηση.

Αυτή η αύξηση βάρους και έπειτα η μείωση παρατηρήθηκε σε όλες τις εκτροφές. Η αύξηση βάρους οφείλεται στο γεγονός ότι η νυμφική θήκη φτιάχνεται από ίνες φοίνικα, ενώ η πιθανή αιτία της μείωσης βάρους, στη συνέχεια, οφείλεται στο ότι χάνεται λίπος από το σώμα του εντόμου και επίσης αφυδατώνεται.

Ακόμα όσον αφορά το χρόνο διάρκειας της νύμφωσης, για να περάσει στο επόμενο στάδιο, που είναι και το τελευταίο στάδιο του εντόμου, βγάλαμε ένα μέσο όρο.

Όλες οι εκτροφές είχαν περίπου το ίδιο αποτελέσματα. Ο μέσος όρος λοιπόν ήταν (21,11+22+21+19,67) **20,9** ημέρες, όπου χρειάστηκε να περάσει το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus*, για να ολοκληρώσει το προτελευταίο στάδιο της ρυρα και να περάσει στο στάδιο του ακμαίου.

Η νύμφωση αυτή, σύμφωνα με την βιβλιογραφία (DEFRA, 2007 & Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006), διαρκεί, όπως ήδη έχουμε αναφέρει και στην εισαγωγή 14-21 ημέρες. Άρα το αποτέλεσμα μας συμπίπτει με τις αναφορές που έχουν γίνει.

Στο τελευταίο τώρα στάδιο του εντόμου, στο στάδιο του ακμαίου ή τέλειου, παρατηρήσαμε ότι οι προνύμφες στις εκτροφές που συμπεριλάμβαναν και άλλα υλικά εκτός του φοίνικα, είχαν πολύ μεγαλύτερο βάρος από ότι οι εκτροφές με σκέτο φοίνικα. Να σημειωθεί πως το μικρότερο βάρος εντόμου στις διατροφές με **M+Φ+M** ήταν 0,660, ενώ το μεγαλύτερο βάρος στις δίαιτες με τον σκέτο φοίνικα ήταν 0,571.

Σύμφωνα λοιπόν με τα προηγούμενα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η εκτροφή του ρυγχοφόρου με την μπανάνα και τα άλλα υλικά, έχει καλύτερα αποτελέσματα για την διατροφή και ανάπτυξη του εντόμου, από την εκτροφή με τον σκέτο φοίνικα (προφανώς του παρέχει πλουσιότερη και πληρέστερη διατροφή).

Όμως η διατροφή του εντόμου με σκέτο φοίνικα μπορεί να κάνει το έντομο ικανό να επιβιώσει και να ολοκληρώσει την ανάπτυξη του όπως συμβαίνει επί των φοινικοειδών στη φύση.

Επίσης πρέπει να αναφέρουμε ότι στην πρώτη δίαιτα, που περιείχε 300gr μπανάνα, 300gr φοίνικα, 50ml μέλι και νερό είχαμε απόλυτη επιτυχία επιβίωσης, έζησαν δηλαδή **9** στα 9. Στη δεύτερη δίαιτα που περιείχε φοίνικα και νερό από τα 7 μόνο το **1** επέζησε. Στην επανάληψη του πειράματος με την 1^η δίαιτα που περιείχε τα ίδια υλικά και ίδιες αναλογίες έζησαν **3** στα 6. Ενώ στη επανάληψη της 2^{ης} δίαιτας που είχε μόνο φοίνικα, έζησαν **3** στα 4.

Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε γιατί οι προνύμφες είχαν γυρίσει από την έξω μεριά του καλαμιού και είχαν βγει έξω από το καλάμι τους με αποτέλεσμα το θάνατο τους λόγω έλλειψης τροφής, είτε επειδή είναι αρκετά μικρές στα πρώτα στάδια και δεν φαίνονται εύκολα, είτε επειδή οι θερμοκρασίες αργότερα ανέβηκαν σε υψηλότερα επίπεδα και πέθαναν λόγω αφυδάτωσης.

Σύμφωνα τώρα με τον πίνακα που έχει να κάνει με το μήκος και το πλάτος της νυμφικής θήκης (πίνακες 5 & 5.1), όπως και με το μήκος και το πλάτος του ακμαίου (πίνακες 6 & 6.1), βγάλαμε κάποια συμπεράσματα, που συμφωνούν με το τελικό μας συμπέρασμα, ότι δηλαδή η εκτροφή του ρυγχοφόρου με την μπανάνα έχει καλύτερα αποτελέσματα για την διατροφή και ανάπτυξη του εντόμου, απ' ότι εκτροφή με τον σκέτο φοίνικα.

Βάσει λοιπόν του πίνακα 5.2 που μας δείχνει το μέσο όρο του μήκους και του πλάτους της νυμφικής θήκης των 2 επαναλήψεων που χορηγήθηκε δίαιτα με μπανάνα, φοίνικα και μέλι, με τις ίδιες αναλογίες (16/03/09 & 6/04/09) και των 2 επαναλήψεων που χορηγήθηκε δίαιτα μόνο με φοίνικα (16/03/09 & 6/04/09) και με βάση τον πίνακα 6.2 που μας δείχνει το μέσο όρο του μήκους και του πλάτους του ακμαίου των 2 επαναλήψεων με δίαιτα μπανάνα, φοίνικα και μέλι, με τις ίδιες αναλογίες (16/03/09 & 6/04/09) και των 2 επαναλήψεων με δίαιτα μόνο με φοίνικα (16/03/09 & 6/04/09) και με βάση τα ραβδογράμματα (εικόνα 5.3 & 6.3).

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η διατροφή με την μπανάνα, σε σχέση με το μήκος και πλάτος της νυμφικής θήκης, όπως και το μήκος και πλάτος του ακμαίου, δίνει μεγαλύτερα μεγέθη σε σχέση με τη διατροφή με τον φοίνικα μόνο του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΑΓΙΔΕΣ

Στη σύγχρονη γεωργική πράξη, είναι επιτακτική ανάγκη για περιορισμό της χρήσης συνθετικών χημικών παρασιτοκτόνων και εύρεση εναλλακτικών τρόπων αντιμετώπισης των εχθρών και ασθενειών των καλλιεργούμενων φυτών. Σήμερα υπάρχουν πάρα πολλά μη-χημικά μέσα, τα οποία μπορούν να επιστρατευθούν για την αντιμετώπιση των παρασίτων από μόνα τους, ή ως μέρος ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού φυτοπροστασίας. Ανάμεσα σε αυτά τα μέσα περιλαμβάνονται οι βιολογικοί παράγοντες (έντομα, μύκητες, βακτήρια κλπ), ουσίες βιολογικής προέλευσης, η μη-χημική απολύμανση του εδάφους κλπ. Σε αυτά τα μέσα συμπεριλαμβάνονται και οι παγίδες, οι οποίες μπορούν σε πολλές περιπτώσεις να φανούν πολύ χρήσιμα εργαλεία φυτοπροστασίας.

Η παγίδα αποτελεί μέσο προσέλκυσης και παγίδευσης του εντόμου. Οι χρήσεις των παγίδων είναι πολλές, κυρίως όμως αποτελούν το μέσο παρακολούθησης της πορείας ενός σημαντικού εχθρού (monitoring). Επιγραμματικά, οι χρήσεις των παγίδων είναι οι εξής:

- Παρακολούθηση της πυκνότητας και της σύνθεσης του ενήλικου πληθυσμού
- Καθορισμός ορίων επιζημιότητας και προσδιορισμός του χρόνου επέμβασης
- Έλεγχος αποτελεσματικότητας καταπολεμήσεων
- Καταπολέμηση με μαζική παγίδευση
- Βιο-οικολογικές μελέτες (απογραφή ειδών σε επίπεδο καλλιέργειας, περιοχής ή χώρας, διαπίστωση νέων ειδών κλπ.)

Κάθε παγίδα χαρακτηρίζεται από δύο σημαντικές ιδιότητες, την ελκυστικότητα και την εκλεκτικότητα, οι οποίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητά τους.

Επίσης, η χρήση των παγίδων κατευθύνεται από τις δύο αυτές ιδιότητες. Παγίδες μεγάλης εκλεκτικότητας χρησιμοποιούνται για παρακολούθηση πληθυσμών ή μαζική παγίδευση.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι παγίδων, οι οποίοι καθορίζονται κυρίως από την αντίδραση που έχει το έντομο σε αυτές. Στη γεωργία χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά οι ελκυστικές παγίδες, η τεχνογνωσία των οποίων βασίζεται στη γνώση της συμπεριφοράς του εντόμου-στόχου και ακολούθως στην αντίδρασή του στα διάφορα ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα αυτά ελκύουν τα έντομα με τρόπο οπτικό ή οσμηρό.

ΟΠΤΙΚΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ

Οι οπτικές παγίδες οφείλουν τη δράση τους στην πρόκληση οπτικών ερεθισμάτων στα έντομα. Την προσέλκυση προκαλεί το σχήμα, το χρώμα και το μέγεθός τους. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν γνωρίσματα των φυτών-ξενιστών και σχετίζονται με το φαγητό, το ζευγάρισμα και τον τρόπο εναπόθεσης των αυγών τους. Οι παγίδες αυτές είναι επικαλυμμένες με κόλλα ή εντομοκτόνο, ώστε να θανατώνεται το έντομο που προσελκύεται. Η ελκυστικότητα αυτών των παγίδων φτάνει τα 10-15 m, ενώ έχουν περιορισμένη εκλεκτικότητα. Χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση πληθυσμών, σπανιότερα δε και για καταπολέμηση.

Οι περισσότερες μελέτες με οπτικές παγίδες έχουν γίνει στα Δίπτερα, κυρίως της οικογένειας *Tephritidae*. Ήδη από το 1954, οι χρωματικές παγίδες χρησιμοποιήθηκαν για την παρακολούθηση πληθυσμών σε είδη του *Rhagoletis* και μετά για έλεγχο (καταπολέμηση) των ειδών *Rhagoletis cerasi* και *Rhagoletis pomonella*.

ΟΣΜΗΡΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ

Οι οσμηρές παγίδες είναι εφοδιασμένες με κάποια (-ες) ουσία (-ες) ελκυστική (ές) για το έντομο-στόχο. Ανάλογα με το είδος της ουσίας και την ανταπόκριση που έχει το έντομο σε αυτή, χωρίζονται σε διάφορες υποκατηγορίες.

Φερομονικές παγίδες. **Φερομόνη** καλείται κάθε ουσία που εκλύεται από έναν οργανισμό και προκαλεί αντίδραση σε άτομα του ίδιου είδους. Οι φερομόνες χρησιμεύουν ως μέσο επικοινωνίας μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους. Ανάλογα με την απόκριση που προκαλούν, χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες. Οι ουσίες που εκλύονται από το ένα φύλο (συνήθως το θηλυκό) και προσελκύουν το έτερο φύλο με στόχο τη σύζευξη λέγονται φερομόνες φύλου ή σεξουαλικές φερομόνες (οι φερομόνες φύλου είναι ελκυστικές για ένα και μόνο είδος εντόμου). Αυτές οι φερομόνες βρίσκουν εφαρμογή στη γεωργία για την παγίδευση εντόμων.

Μέχρι περίπου το 1970, οι φερομονικές παγίδες ήταν σχεδόν άγνωστες. Έπειτα όμως από την ανακάλυψη διαφόρων φερομονών στα έντομα, έγινε αλματώδης πρόοδος στην έρευνα και την εφαρμογή συστημάτων παγίδευσης, που βασίζονται στις φερομόνες. Η διάδοσή τους οφείλεται, συν τοις άλλοις, στα πολλά πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν έναντι άλλων τύπων παγίδων. Μερικά από αυτά είναι:

Μεγάλη εκλεκτικότητα

Ισχυρή ελκυστικότητα. Τα έντομα (ανάλογα και με το είδος) προσελκύονται από απόσταση έως και 1 km

Εύκολη χρήση

Σχετικά μικρό κόστος

Πολύ καλή αποτελεσματικότητα

Ακρίβεια των πληροφοριών που παρέχουν, όταν χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση του πληθυσμού εντόμων

Δεν βλάπτουν τα ωφέλιμα έντομα

Ως ελκυστικά στις φερομονικές παγίδες χρησιμοποιούνται ζωντανά έντομα που εκλύουν τη φερομόνη, εκχυλίσματα παρθένων εντόμων ή συνθετικές φερομόνες. Στις περισσότερες φερομονικές παγίδες χρησιμοποιείται συνθετική φερομόνη. Αυτή είναι τοποθετημένη σε ειδικά φιαλίδια, κάψουλες ή άλλα αντικείμενα, τα οποία ονομάζονται εξατμιστήρες και από τα οποία η φερομόνη διαχέεται στην ατμόσφαιρα με σταθερό ρυθμό και για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Οι φερομονικές παγίδες είναι διαφόρων τύπων, ανάλογα με το σχήμα τους. Έτσι, έχουμε κυλινδρικές, τριγωνικές, πτεροειδείς, δελτοειδείς (τύπου Δ) και άλλες.

Τροφικές παγίδες. Μία άλλη υποκατηγορία των οσμηρών παγίδων είναι οι τροφικές. Σε αυτές η ελκυστική ουσία που χρησιμοποιείται προκαλεί στο έντομο ανταπόκριση ανάλογη με αυτή που παρατηρείται όταν το έντομο αναζητά τροφή. Παγίδες τέτοιου τύπου είναι ελκυστικές για αποστάσεις μερικών δεκάδων μέτρων. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι υπάρχουν και άλλες ουσίες που χρησιμοποιούνται σε τροφικές παγίδες, για τις οποίες δε γνωρίζουμε ακριβώς το είδος της απόκρισης που προκαλούν στο έντομο που προσελκύεται.

Οι τροφικές παγίδες σε σχέση με τις φερομονικές, πρώτον δεν ελκύουν μόνο το ένα φύλο και δεύτερον δεν είναι αρκετά εκλεκτικές, δηλαδή μπορεί να προσελκύσουν και άτομα άλλων ειδών. Σε οσμηρές παγίδες μπορεί να χρησιμοποιηθεί φερομόνη μαζί με τροφικό προσελκυστικό για αυξημένη αποτελεσματικότητα και προσέλκυση και των δύο φύλων.

ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ

Σαν σύνθετες παγίδες (ή παγίδες συνδυασμού) αναφέρονται αυτές που συνδυάζουν περισσότερους του ενός από τους τύπους που προαναφέρθηκαν. Έτσι μια σύνθετη παγίδα συνδυάζει οπτικά και οσμηρά ερεθίσματα, με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητας.

ΑΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΠΑΓΙΔΩΝ

Εκτός των προαναφερθέντων, υπάρχουν και διάφοροι άλλοι τύποι παγίδων που δε χρησιμοποιούνται ή έχουν μικρή εφαρμογή στη γεωργική πράξη.

Παγίδες νερού. Συνήθως έχουν χρώμα λευκό ή κίτρινο. Οι παγίδες αυτές είναι λίγο έως καθόλου εκλεκτικές.

Παγίδες-καταφύγια. Πρόκειται για αυλακωτό χαρτί συσκευασίας, λινάτσα ή άλλα υλικά κατάλληλα να προσομοιάζουν τα φυσικά καταφύγια νύμφωσης των Λεπιδοπτέρων.

Κολλητικές παγίδες (Καπετανάκης, 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Σε διάφορες περιοχές της πόλης του Ηρακλείου, όπως Γούβες, Γούρνες, Κοκκίνη Χάνι και Καρτερός, τοποθετήσαμε την 1^η Απριλίου του 2009, 10 παγίδες εδάφους (τύπου ανάστροφου κουβά inverted pot), που περιείχαν φερομόνη (*pheromone lure*, μέσο προσέλκυσης εντόμων, με μεγάλη εκλεκτικότητα) σε 10 λιγότερο ή περισσότερο προσβεβλημένους φοίνικες, μια παγίδα με μια φερομόνη σε κάθε έναν από αυτούς. Οι εννέα από τους φοίνικες ήταν κανάριοι (*Phoenix canariensis*) και ο ένας ήταν χαμαίρωπας (*Chamaerops humilis*).



Κοντά στη βάση του κάθε φοίνικα κάναμε με ένα σκαλιδάκι μια τρύπα και τοποθετήσαμε μέσα την παγίδα, την οποία συγχρόνως αριθμήσαμε.

Σε κάθε μέρος, όπου τοποθετήσαμε παγίδα, καταγράψαμε με ένα μηχάνημα GPS (Magellan), το γεωγραφικό μήκος και πλάτος αυτών των περιοχών.

Κάθε 15 μέρες λοιπόν παρακολουθούσαμε τον πληθυσμό των εντόμων, καταγράφοντας χωριστά τα αρσενικά και χωριστά τα θηλυκά άτομα.

Ακόμα καταγράψαμε και τα υπόλοιπα έντομα που είχαν παγιδευτεί.

Ανοίγαμε λοιπόν την κάθε παγίδα και μετρούσαμε πόσα ήταν τα αρσενικά και πόσα τα θηλυκά. Έπειτα τα βάζαμε σε ουροσυλλέκτες και γράφαμε στον καθένα τον αριθμό της παγίδας. Όταν επιστρέφαμε πίσω στο εργαστήριο ζυγίζαμε, όλα τα ενήλικα και καταγράφαμε το βάρος τους, σε ζυγαριά Precisa 1620 C.

Επίσης καταγράψαμε πόσα και ποια από αυτά ήταν ζωντανά και νεκρά.

Ακόμα κάθε μήνα περίπου βάζαμε καινούργια φερομόνη.

Η τελευταία μέτρηση έγινε στις 3 Αυγούστου, πήραμε δηλαδή συνολικά 9 μετρήσεις.

ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν η καταμέτρηση και η παρακολούθηση του εντόμου, στις διάφορες περιοχές μελέτης του νομού Ηρακλείου.

ΥΛΙΚΑ

- μηχανήμα GPS (Magellan)
- παγίδες
- φερομόνη
- σκαλιδάκι
- ουροσυλλέκτες
- μαρκαδόρος
- ζυγαριά (Precisa 1620 C)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στα αποτελέσματα παρουσιάζεται το πλήθος των συλλήψεων του εντόμου *Rhynchorphorus ferrugineus*, σε 10 περιοχές του νομού Ηρακλείου, σύμφωνα με το πειραματικό μέρος της εργασίας, που ξεκίνησε την πρώτη Απριλίου, με την τοποθέτηση των παγίδων και ολοκληρώθηκε με την τελευταία μέτρηση, που έγινε στις τρεις Αυγούστου (συνολικά πάρθηκαν εννέα μετρήσεις).

Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται το σύνολο των αρσενικών, όλων των παγίδων (10) και όλων των μετρήσεων (9), που έγιναν από τις 15 Απριλίου (1η μέτρηση) μέχρι και τις 3 Αυγούστου (9η μέτρηση) του 2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: 1^η καταγραφή (15/04/2009 – 03/08/2009)

ΑΡΣΕΝΙΚΑ										
αριθμός παγίδων	Αριθμός μετρήσεων									σύνολο
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	1	0	0	1	2	0	0	0	8
4	4	1	1	0	7	3	7	0	0	23
5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
8	0	4	0	2	3	1	0	0	0	10
9	4	0	0	0	0	0	0	2	0	6
10	0	9	3	0	0	3	1	0	0	16
σύνολο	17	19	5	3	11	9	8	2	0	74

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται το σύνολο των θηλυκών, όλων των παγίδων (10) και όλων των μετρήσεων (9), που έγιναν από τις 15 Απριλίου (1η μέτρηση) μέχρι και τις 3 Αυγούστου (9η μέτρηση) του 2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: 2^η καταγραφή (15/04/2009 – 03/08/2009)

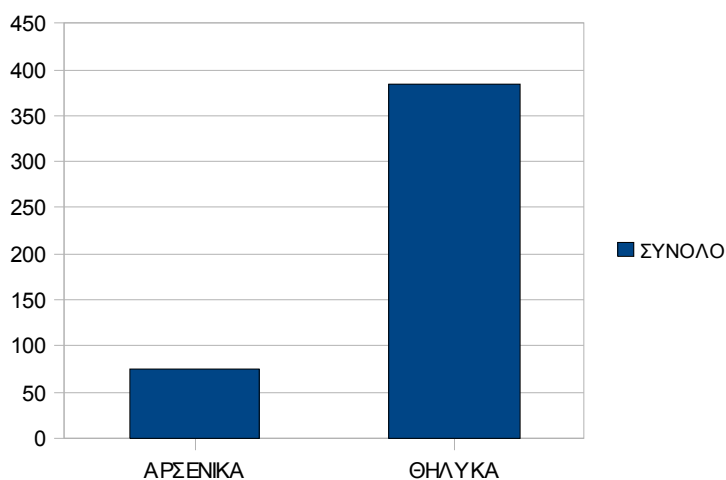
ΘΗΛΥΚΑ										
αριθμός παγίδων	Αριθμός μετρήσεων									σύνολο
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0	14	0	0	0	0	0	1	0	15
2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
3	17	4	2	6	7	3	1	1	0	41
4	25	2	9	0	20	13	20	0	0	89
5	20	0	1	1	17	0	0	0	0	39
6	6	5	4	6	1	4	3	2	0	31
7	27	19	2	1	0	1	1	1	0	52
8	1	29	0	7	5	2	0	1	2	47
9	20	1	1	2	0	6	1	6	1	38
10	0	20	6	0	0	2	0	0	0	28
σύνολο	121	94	25	23	50	31	26	12	3	385

Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται το γεωγραφικό μήκος και πλάτος της κάθε περιοχής που περιείχε από μια παγίδα, καθώς και το σύνολο των αρσενικών και θηλυκών που πιάστηκαν στην κάθε παγίδα από τη 1 Απριλίου, όπου τοποθετήθηκαν οι παγίδες μέχρι τις 3 Αυγούστου (τέλος δειγματοληψίας).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: 01 Απριλίου – 03 Αυγούστου 2009

Ημερομηνία:					
01/04/2009-03/08/2009					
αριθμός παγίδων	γεωγραφικό μήκος/πλάτος				
		τοποθεσία	αρσενικά	θηλυκά	σύνολο
1	Ε 35°19'47" 25°16'46"	ΓΟΥΡΝΕΣ	2	15	17
2	35°19'49" 25°15'26"	ΚΟΚΚΙΝΗ	0	5	5
3	35°19'50" 25°15'34"	ΚΟΚΚΙΝΗ	8	41	49
4	35°20'03" 25°16'34"	ΓΟΥΡΝΕΣ	23	89	112
5	35°19'48" 25°16'56"	ΓΟΥΡΝΕΣ	2	39	41
6	35°19'43" 25°17'58"	ΓΟΥΒΕΣ	3	31	34
7	35°19'48" 25°19'24"	ΓΟΥΒΕΣ	4	52	56
8	35°19'54" 25°19'28"	ΓΟΥΒΕΣ	10	47	57
9	35°19'45" 25°18'41"	ΓΟΥΒΕΣ	6	38	44
10	35°19'40" 25°11'57"	ΚΑΡΤΕΡΟΣ	16	28	44
σύνολο			74	385	459

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα 3.1 παρακολουθούμε το σύνολο των αρσενικών και θηλυκών.

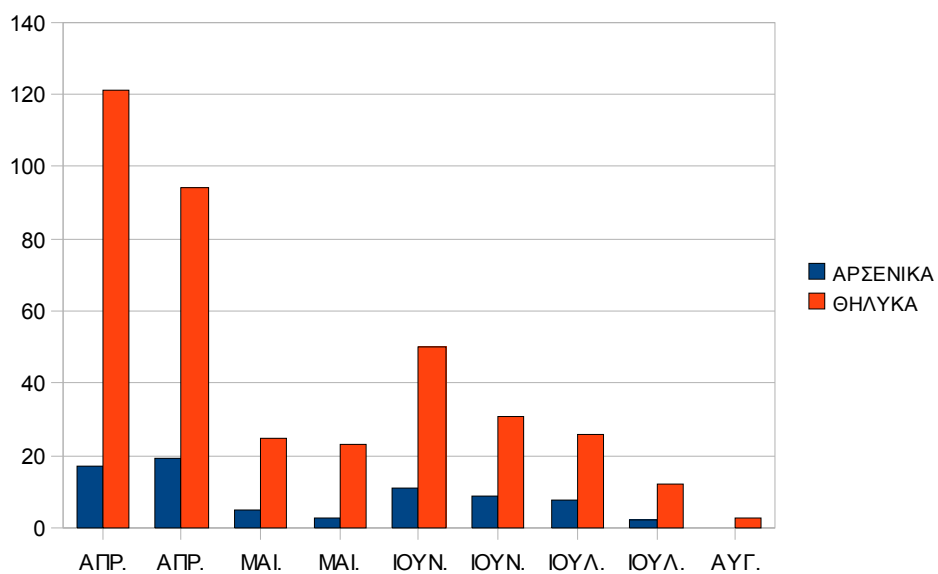


Στον πίνακα 4 παρουσιάζεται το σύνολο των αρσενικών και θηλυκών σε κάθε μέτρηση.

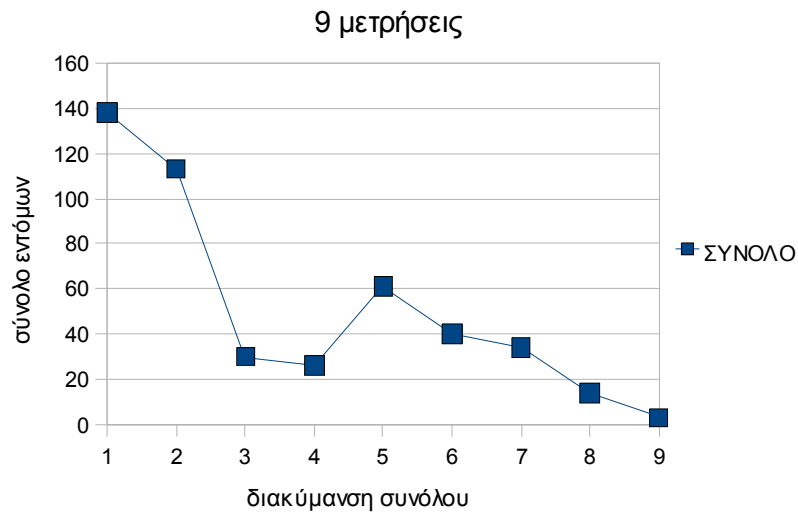
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΑΡΣΕΝΙΚΑ-ΘΗΛΥΚΑ

Μετρήσεις	Ημερομηνία	ΑΡΣΕΝΙΚΑ	ΘΗΛΥΚΑ	ΣΥΝΟΛΟ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ
1	15/04/09	17	121	138	7,12
2	30/04/09	19	94	113	4,95
3	13/05/09	5	25	30	5,00
4	27/05/09	3	23	26	7,67
5	10/06/09	11	50	61	4,55
6	24/06/09	9	31	40	3,44
7	08/07/09	8	26	34	3,25
8	22/07/09	2	12	14	6,00
9	03/08/09	0	3	3	
	ΣΥΝΟΛΟ	74	385	459	5,20

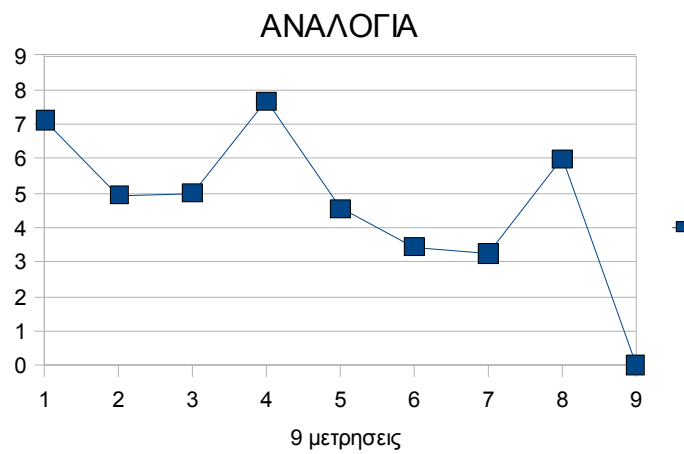
Στο διάγραμμα 4.1 παρατηρούμε το σύνολο των αρσενικών και των θηλυκών, στο κάθε μήνα.



Στο παρακάτω διάγραμμα 4.2 παρακολουθούμε την μεταβολή του συνόλου των εντόμων, στη κάθε μέτρηση (Απρίλιο-Αύγουστο).



Στο διάγραμμα 4.3 παρουσιάζεται η αναλογία των εντόμων στη κάθε μέτρηση (Απρίλιο-Αύγουστο).



Στον πίνακα 5 παρατηρούμε το σύνολο των αρσενικών, ζωντανών και νεκρών, που πιάστηκαν σε κάθε παγίδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΖΩΝΤΑΝΑ-ΝΕΚΡΑ (ΑΡΣΕΝΙΚΑ)

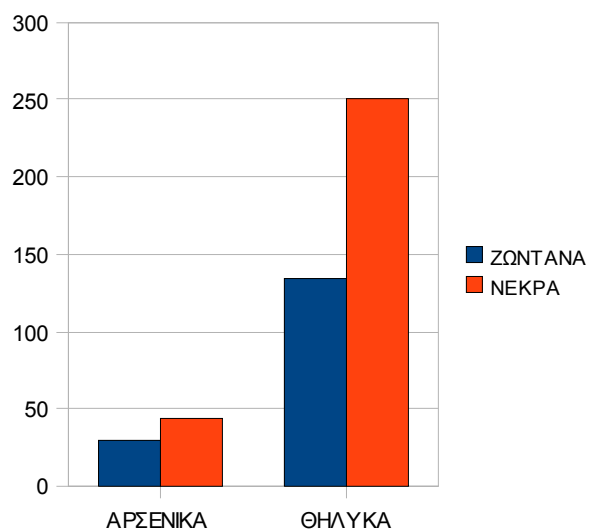
αριθμός παγίδων			
	♂ ΖΩΝΤΑΝΑ	♂ ΝΕΚΡΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1	2	0	2
2	0	0	0
3	1	7	8
4	7	16	23
5	0	2	2
6	1	2	3
7	1	3	4
8	3	7	10
9	1	5	6
10	14	2	16
ΣΥΝΟΛΟ	30	44	74

Στον πίνακα 5.1 παρατηρούμε το σύνολο των θηλυκών, ζωντανών και νεκρών που πιάστηκαν σε κάθε παγίδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1: ΖΩΝΤΑΝΑ-ΝΕΚΡΑ (ΘΗΛΥΚΑ)

αριθμός παγίδων			
	♀ ΖΩΝΤΑΝΑ	♀ ΝΕΚΡΑ	ΣΥΝΟΛΟ
1	4	11	15
2	3	2	5
3	11	30	41
4	34	55	89
5	24	15	39
6	5	26	31
7	9	43	52
8	8	39	47
9	13	25	38
10	24	4	28
ΣΥΝΟΛΟ	135	250	385

Στο ραβδόγραμμα 5.2 που ακολουθεί μπορούμε να παρατηρήσουμε συνολικά τα αποτελέσματα από τους δυο παραπάνω πίνακες που παρουσιάσαμε.



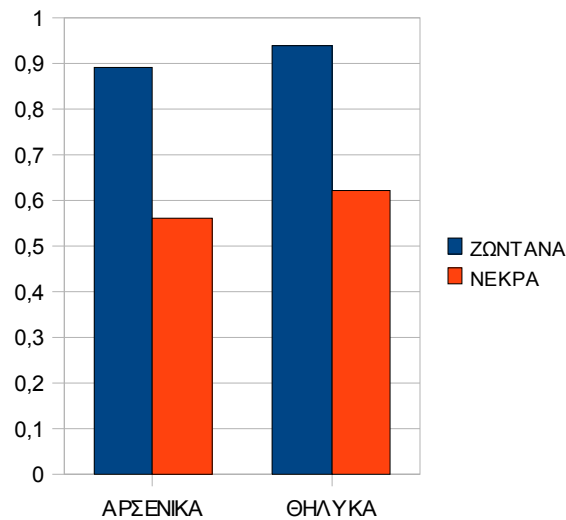
(Παρατηρούμε ότι τα νεκρά έντομα, που βρήκαμε στις παγίδες είναι περισσότερα από τα ζωντανά).

Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του βάρους, σε κάθε μέτρηση που κάναμε, από τις 15 Απριλίου, που πήραμε την πρώτη μέτρηση, [από την τοποθέτηση των παγίδων όπου έγινε την 1 Απριλίου], μέχρι και την τελευταία μέτρηση που έγινε στις 3 Αυγούστου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Μετρήσεις	Ημερομηνία	♂ΖΩΝΤΑΝΑ	♂ΝΕΚΡΑ	♀ΖΩΝΤΑΝΑ	♀ΝΕΚΡΑ
1	15/04/09	0,86	0,75	0,95	0,75
2	30/04/09	0,86	0,61	0,96	0,62
3	13/05/09	0,95	0,43	0,93	0,63
4	27/05/09		0,5	0,95	0,58
5	10/06/09	0,74	0,58	0,94	0,59
6	24/06/09	1,07	0,54	1,17	0,7
7	08/07/09	0,97	0,53	0,87	0,66
8	22/07/09	0,8	0,57	0,81	0,51
9	03/08/09			0,87	0,57
	AVERAGE	0,89	0,56	0,94	0,62

Το παρακάτω ραβδόγραμμα 6.1 μας δείχνει το μέσο όρο του βάρους των ζωντανών και νεκρών εντόμων (♂ & ♀).

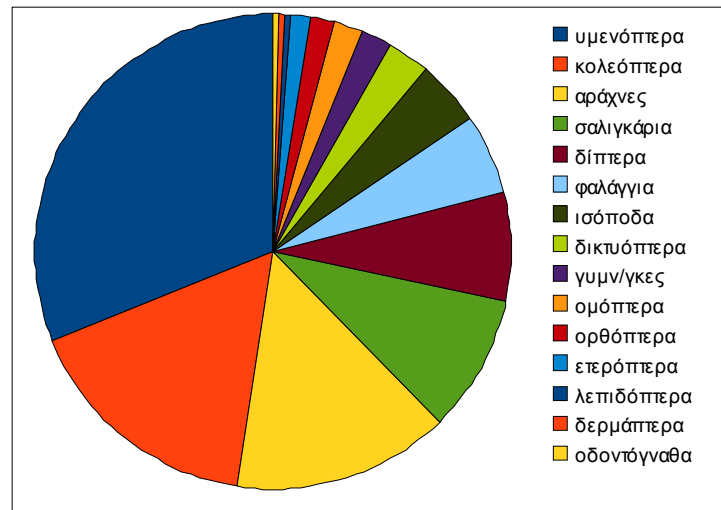


Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται τα διάφορα άλλα ζώα που πιάστηκαν στις παγίδες, από τις 15/04 – 03/08/2009.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Σύνολο άλλων ζώων

ομάδα ζώων	μετρήσεις									σύνολο
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
υμενόπτερα	4	1	0	1	30	19	7	3	11	76
κολεόπτερα	12	9	1	1	14	3	0	0	0	40
αράχνης	2	3	5	6	10	2	3	1	4	36
σαλιγκάρια	11	3	5	2	1	1	0	0	0	23
δίπτερα	0	2	1	3	2	7	0	2	1	18
φαλάγγια	8	1	1	3	0	0	0	0	0	13
ισόποδα	2	4	0	1	2	0	2	0	0	11
δικτυόπτερα	0	0	0	0	6	1	0	0	0	7
γυμν/γκες	1	1	0	0	1	1	1	0	0	5
ομόπτερα	0	0	2	0	0	0	0	0	3	5
ορθόπτερα	0	0	0	1	0	0	2	0	1	4
ετερόπτερα	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3
λεπιδόπτερα	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
δερμάπτερα	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
οδοντόγναθα	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
σύνολο	41	24	16	19	66	34	16	6	22	244

Στο παρακάτω διάγραμμα "πίτας" παρουσιάζονται σχηματικά, τα άλλα ζώα που εγκλωβίστηκαν στις παγίδες.



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 3, (ο οποίος προέκυψε με βάση τους πίνακες 1 & 2) και βάση του ραβδογράμματος 3.1 παρατηρούμε ότι τα θηλυκά ήταν πολύ περισσότερα σε σχέση με τα αρσενικά και στην κάθε παγίδα (πίνακας 3) και στην κάθε μέτρηση (πίνακας 4).

Όσον αφορά λοιπόν την παγίδα με τα περισσότερα έντομα (πίνακας 3), βλέπουμε ότι η 4η παγίδα που βρισκόταν στην περιοχή Γούρνες με γεωγραφικό μήκος 35°20'03" και γεωγραφικό πλάτος 25°16'34" είχε το μεγαλύτερο πληθυσμό εντόμων. Η αμέσως επόμενη παγίδα ήταν η 8η που βρισκόταν στην περιοχή Γούβες, η παγίδα τώρα με τον μικρότερο πληθυσμό εντόμων ήταν η 2η στην περιοχή Κοκκίνη Χάνι με γεωγραφικό μήκος 35°19'49" και πλάτος 25°15'26".

Όσον αφορά τώρα την μέτρηση με τα περισσότερα έντομα (πίνακας 4) παρατηρούμε ότι η πρώτη μέτρηση, η οποία ξεκίνησε στις 15 Απριλίου είχε στο σύνολό της τον μεγαλύτερο πληθυσμό εντόμων. Η αμέσως επόμενη της μέτρηση, που έγινε μετά από 15 μέρες, στις 30 Απριλίου είχε τον επόμενο πληθυσμό με όχι ιδιαίτερα μεγάλη διαφορά από την πρώτη.

Στις επόμενες 2 μετρήσεις που έγιναν τον μήνα Μάιο, παρατηρήσαμε μείωση του πληθυσμού σε μεγάλο βαθμό.

Στις μεθεπόμενες 2 μετρήσεις που έγιναν τον μήνα Ιούνιο είχαμε μια μικρή αύξηση του πληθυσμού, σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα (Μάιο).

Από την τελευταία μέτρηση του Ιουνίου (24/06/09), παρατηρήσαμε σταδιακή μείωση του πληθυσμού, δηλαδή στους επόμενους του μήνες, τον Ιούλιο και τον Αύγουστο παρακολουθούμε την σταδιακή μείωση του πληθυσμού, με μεγάλη ύφεση τον Αύγουστο (03/08/09).

Αυτή τη διακύμανση του πληθυσμού μπορούμε να την παρακολουθούμε στο διάγραμμα 4.1.

Παρατηρούμε λοιπόν, ότι τον μήνα Απρίλιο είχαμε τον μεγαλύτερο πληθυσμό εντόμων, αυτό πιθανόν να οφείλεται, στις θερμοκρασίες που υπήρχαν εκείνο το διάστημα.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι έχουν παρατηρηθεί πτήσεις ακμαίων από το Μάρτιο έως τον Δεκέμβριο (Abe *et al.*, 2009).

Σύμφωνα με τον πίνακα 5 παρατηρήσαμε ότι τα αρσενικά νεκρά που πιάστηκαν στις παγίδες, ήταν περισσότερα από τα ζωντανά. Όπως και με τον πίνακα 5.1 που αφορά τα θηλυκά και εδώ τα νεκρά ήταν περισσότερα από τα ζωντανά θηλυκά. Αυτή η διαφορά παρουσιάζεται στο ραβδόγραμμα 5.2.

Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται, στο ότι τα έντομα που ήταν νεκρά, είχαν μπει πιο νωρίς στις παγίδες και είχαν πεθάνει από τον εγκλωβισμό και όχι από την φερομόνη.

Βάσει τώρα του πίνακα 6 και του ραβδογράμματος του 6.1 που αφορούν το βάρος σε γραμμάρια των εντόμων παρατηρούμε ότι κατά μέσο όρο τα θηλυκά ζωντανά και θηλυκά νεκρά είχαν μεγαλύτερο βάρος από τα αρσενικά ζωντανά και αρσενικά νεκρά αντίστοιχα.

(Ακόμα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα περισσότερα συλληφθέντα έντομα, έφεραν πάνω τους πολύ μεγάλο αριθμό ακάρεων).

Με βάση τώρα τον πίνακα 7 που αφορά τα διάφορα άλλα ζώα που βρήκαμε στις παγίδες, βλέπουμε (και σύμφωνα με το διάγραμμα "πίτας") ότι τα υμενόπτερα ήταν περισσότερα από όλα τα υπόλοιπα. Από αυτά, τα περισσότερα ήταν της οικογένειας *Formicidae* και από τα κολεόπτερα, της οικογένειας *Carabidae*, *Malachidae* και *Staphylinidae*.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

ΞΕΝΗ

Kaakeh, W., Abou-Nour, M. M., & 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, p. 344-357.

DEFRA, 2007. Red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. (plant pest notice no 50).

Salama, H. S., Zaki, F. N., & Abdel-Razek, A. S., 2009. Ecological and biological studies on the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier). Archives Of Phytopathology And Plant Protection, v. 42 (4), p. 392-399.

Abe, F., Hata, K. & Sone, K., 2009. Life history of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae), in southern Japan. Florida Entomologist, v. 92 (3), p. 415-533.

Duke, J. A., 1978. Palms as energy sources: A solicitation. Principles, v. 21 (2), p. 60-62.

Hickey, M., King, C. J., 1981. 100 Families of flowering plants. Cambridge University Press, p. 567.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Θυμάκης, Ν., 2007. Το Βάϊ κινδυνεύει και από το κόκκινο σκαθάρι. ΟΙΚΟ της Καθημερινής.
<http://www.kathimerini.gr>

Καπετανάκης, Ε., 2004. Μέσα και μέθοδοι αντιμετώπισης φυτοπαράσιτων. Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ, Ηράκλειο. σ. 156-167.

Κοντοδήμας, Ν., 2007. Τα φθηνά προϊόντα πληρώνονται ακριβά. ΟΙΚΟ της Καθημερινής. <http://www.kathimerini.gr>

Μπούρμπου, Β., 2009. Συναγερμός για την προστασία του Κρητικού φοίνικα από το κόκκινο ρυγχωτό σκαθάρι. Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων ΔΗΩ, τ. 51, σελ. 38-39.

Παπαδάκη, Μ., Μπουρναζάκη., 2004. Εργαστήρια Εντομολογίας. Α.Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ, Ηράκλειο. σ. 28, 47, 56.

Ταταράκης, Ν., 2009. Νέος επιβλαβής οργανισμός στα φοινικοειδή. Τσουκνίδα (Blog)

Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου, 2006. ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΝΕΟΥ ΕΠΙΒΛΑΒΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. Κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος (red palm weevil) – *Rhynchophorus ferrugineus*.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, 2009. Χορήγηση κατ' εξαίρεση έγκρισης διάθεσης στην αγορά εντομοκτόνων σκευασμάτων με βάση το άρθρο 8 (παρ.4) του Π.Δ. 115/97, για την πρόληψη και τον περιορισμό της εξάπλωσης του εντόμου *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) στα φοινικοειδή, σε εφαρμογή της Απόφασης 2007/365/ΕΚ.

Καλλωπιστικά Φυτά Εξωτερικών Χώρων Ι.
venus.cs.teicrete.gr/kfyta/index.php?option=com_content&task.

en.wikipedia.org

<http://www.elliniko.gr/article.php?id=2423>