



Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ ΤΟΥ ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΚΑΝΘΑΡΟΥ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ**
*(**Rhynchophorus ferrugineus**)*



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ: ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗΣ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗΣ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Δρ ΚΟΛΛΑΡΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009

ΜΕΡΟΣ Ι ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΑ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή τη χρονική περίοδο, οι προσβολές από τον κόκκινο ρυγχωτό κάνθαρο έχουν λάβει μεγάλη έκταση στην περιοχή των Γουβών του Νομού Ηρακλείου Κρήτης, ενώ διάσπαρτες κηλίδες προσβεβλημένων φοινίκων υπάρχουν και στην ευρύτερη περιοχή (Χερσόνησος, Μάλια, Καρτερός κ.α.).

Σκοπός του πειραματικού μέρους της πτυχιακής εργασίας ήταν η παρακολούθηση της διακύμανσης του φθινοπωρινού πληθυσμού του εντόμου, η αναλογία θηλυκών και αρσενικών ατόμων κατά τη διάρκεια των συλλήψεων, καθώς και το μέγεθος των προσβολών.

Η παρακολούθηση έγινε με παγίδες εδάφους τύπου ανάστροφου κουβά, εφοδιασμένες με φερομόνη συνάθροισης. Τις τοποθετούσαμε κατά ένα μέρος θαμμένες μέσα στο έδαφος, δίπλα σε προσβεβλημένους φοίνικες. Από όλα τα είδη φοινικοειδών που υπάρχουν στην Κρήτη αυτό που πλήττεται περισσότερο (σχεδόν αποκλειστικά) από τον κόκκινο ρυγχωτό κάνθαρο είναι ο φοίνικας των Κανάριων Νήσων ή κανάριος φοίνικας (*Phoenix canariensis*) (εικ.2).

Το καταστροφικό μέρος της προσβολής γίνεται από τις προνύμφες. Τα ενήλικα τρέφονται με φύλλα συνήθως πριν αυτά ανοίξουν και αποθέτουν τα αυγά τους κοντά στην κορυφή (καρδιά) του φοίνικα. Οι εξερχόμενες από τα αυγά προνύμφες είναι το κυρίως ζημιογόνο στάδιο. Συνήθως η ζημιά είναι ορατή πολύ μετά την έναρξη της προσβολής. Όταν εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα η ζημιά είναι μη αναστρέψιμη και επιφέρει την ολική ξήρανση του δένδρου.



Εικόνα 2: Φοίνικας ο Κανάριος

1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΩΝ

Τα κολεόπτερα είναι η μεγαλύτερη Τάξη εντόμων, εφόσον περιλαμβάνει περίπου το 40% των γνωστών ειδών (300.000 είδη). Το μέγεθός τους ποικίλλει από 0,5 mm μέχρι 15 cm, τα στοματικά τους μόρια είναι μασητικού τύπου και η μεταμόρφωση είναι η τυπική των ολομετάβολων εντόμων. Είναι δηλαδή πλήρης και κάθε στάδιο διαφέρει από το προηγούμενο. Τα στάδια είναι: αυγό, προνύμφη (larva), πλαγγόνα (pupa), ακμαίο (Καπετανάκης, 2003).



Διαφέρουν από τα άλλα έντομα στο ότι οι πρόσθιες πτέρυγες, οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται για πτήση, έχουν μετατραπεί σε σκληρά και χιτινισμένα περιβλήματα, τα έλυτρα, τα οποία καλύπτουν σαν κολεός τις μεμβρανώδεις οπίσθιες πτέρυγες και την κοιλία. Τα είδη που δεν πετούν δεν διαθέτουν μεμβρανώδεις πτέρυγες ή τις έχουν υποπλασμένες. Μία επιπλέον διαφορά είναι ότι διαθέτουν σκληρό και δερματώδη εξωσκελετό, εκτός από την επιφάνεια που βρίσκεται κάτω από τα έλυτρα (Καπετανάκης, 2003).

Οι πλαγγόνες τους είναι εντετημημένες και οι προνύμφες τους είναι ευκέφαλες ολιγόποδες εκτός από τις οικογένειες Scolytidae και Curculionidae, στην οποία ανήκει και το έντομο που εξετάζουμε, που είναι ευκέφαλες άποδες (Καπετανάκης, 2003).

1.3 ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CURCULIONIDAE (DRYOPHTHORIDAE)

Είναι μία εξαιρετικά πολυπληθής οικογένεια. Τα έντομα είναι φυτοφάγα μικρού έως μετρίου μεγέθους. Έχουν πολύ σκληρό, δερματώδη εξωσκελετό και χρώμα σκούρο θαμπό, αλλά σε κάποια είδη υπάρχουν και μεταλλικά χρώματα (Πελεκάσης, 1986).

Τα περισσότερα είδη διακρίνονται από το χαρακτηριστικό προεκτεταμένο ρύγχος, στην άκρη του οποίου βρίσκονται τα στοματικά μόρια. Το ρύγχος τους συνήθως είναι μακρύτερο από την υπόλοιπη κεφαλή, ενώ σε ορισμένα είδη μπορεί να φθάσει και το μήκος του σώματος. Οι κεραίες τους είναι ροπαλοειδείς και βρίσκονται στο ρύγχος (Πελεκάσης, 1986).

1.4 ΑΛΛΟΙ ΣΟΒΑΡΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΩΝ

- Το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon* (Lepidoptera, Castniidae) (εικ.3)

Είναι έντομο της Νεαρκτικής Ζώνης (Αργεντινή, Βραζιλία, Παραγουάη, Ουρουγουάη) και έχει ήδη εντοπιστεί σε Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία, Αγγλία και Ελλάδα (Πηγή EPPO, 2006).

Εντοπίστηκε για πρώτη φορά στην Κρήτη το 2006 σε φοίνικες της παραλιακής οδού του Ηρακλείου. Τον Φεβρουάριο του 2009 εντοπίστηκε και στον χώρο του Αγροκτήματος του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης στο Ηράκλειο, από το προσωπικό της Σχολής Τεχνολογίας-Γεωπονίας σε δύο κανάριους φοίνικες μικρής

ηλικίας. Στο εσωτερικό τους βρέθηκαν προνύμφες του εντόμου χαμηλά στη βάση του κορμού, αλλά και ψηλότερα, κοντά στη στεφάνη. Η στεφάνη παρά το γεγονός ότι δεν ήταν προσβεβλημένη, είχε αρχίσει να σαπίζει.



Εικόνα 3: Το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon*

- Το κολεόπτερο ***Pseudophilus testaceus* (Coleoptera, Cerambycidae)** (εικ.4)

Κατάγεται από την Ασία. Ένα άτομο ανευρέθη στη χώρα μας το 2006, ευτυχώς χωρίς να παρατηρηθούν άλλες προσβολές (Κοντοδήμας, 2007).



Εικόνα 4: Το κολεόπτερο *Pseudophilus testaceus*

- Το κολεόπτερο ***Diocalandra frumenti* (Coleoptera, Curculionidae)** (εικ.5)

Κατάγεται από τη Νοτιοανατολική Ασία και την Ωκεανία, έχει ήδη εντοπιστεί σε Αφρική, Νότια Αμερική και Ισπανία (Κοντοδήμας, 2007).



Εικόνα 5: Το κολεόπτερο *Diocalandra frumenti*

- Το κολεόπτερο ***Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera, Curculionidae)** (εικ.6)

Πρόκειται για ένα έντομο ιθαγενές της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής (Κοντοδήμας, 2007).



Εικόνα 6: Το κολεόπτερο *Rhynchophorus palmarum*

• Ο μύκητας *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* (Fungi: Ascomycetes)

Η συστηματική ταξινόμηση του μύκητα παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί (πιν.1) και η εξάνθησή του στην εικόνα (εικ.8) (Πηγή: EPPO).

Πίνακας 1: Συστηματική ταξινόμηση του μύκητα

Βασίλειο	<u>Fungi</u>
Φύλο	<u>Ascomycota</u>
Κλάση	<u>Sordariomycetes</u>
Υποκλάση	<u>Hypocreomycetidae</u>
Τάξη	<u>Hypocreales</u>
Οικογένεια	<u>Tuberculariaceae</u>
Γένος	<u>Fusarium</u>
Είδος	<i>F. oxysporum f.sp. albedinis</i>



Εικόνα 8: Η εξάνθηση του μύκητα

1.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

Η συστηματική ταξινόμηση των φοινικοειδών παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί (πιν.2)

Πίνακας 2: Συστηματική κατάταξη των φοινικοειδών

ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ΦΥΤΑ (PLANTAE)
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	SPERMATOPHYTA
ΟΜΑΔΑ	ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPHYTA)

ΥΠΟΑΘΡΟΙΣΜΑ	MAGNOLIOPHYTINA
ΚΛΑΣΗ	LILIATAE (MONOCOTYLEDONES)
ΤΑΞΗ	ARECALES (PRINCIPES)
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	PALMAE / PALMACEAE / ARECACEAE

1.5.1. ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ PALMAE (ARECACEAE)

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει 202 γένη με περίπου 2600 είδη 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, κολεοφόρα, 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).

Τα κυριότερα είδη φοινικοειδών που παρατηρούνται στη Κρήτη και για τα οποία θα αναφερθούμε στη συνέχεια είναι ο φοίνικας ο Κανάριος (*Phoenix canariensis*), η γνωστή σε όλους Χουρμαδιά (*P. dactylifera*), ο φοίνικας του Θεόφραστου (*P.theophosti*), η Ουασινγκτόνια η νηματοφόρος (*Washingtonia filifera*) και ο Χαμέρωπας ο χαμηλός (*Chamaerops humilis*).

1.5.1.1. *Phoenix canariensis*

Ο φοίνικας ο Κανάριος (εικ.9) πήρε την ονομασία του από τα Κανάρια νησιά, απ' όπου και κατάγεται. Ο ρυθμός ανάπτυξής του είναι αργός, το ύψος του μπορεί να φθάσει τα 30 m και η διάμετρός του τα 3-8 m. Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και εμφανίζει ευαισθησία σε θερμοκρασίες μικρότερες των -6 °C. Πρόκειται για ένα αειθαλές φυτό με υψηλό, ισχυρό, κυλινδρικό, ομοιοπαχή και όρθιο κορμό, που στην κορυφή του φέρει κυκλικά ένα μπουκέτο (ρόδακας) από βαθυπράσινα, σύνθετα, μεγάλα, πτεροειδή φύλλα μήκους 4-5 m, κυρτά με μορφή τόξου. Τα φυλλάριά του είναι λογχοειδή, μήκους 15-40 cm σε δύο αντίθετες σειρές, τα οποία σχηματίζουν ένα επίπεδο με κίτρινο και αγκαθωτό μίσχο. Ανθίζει τον Απρίλιο και τα άνθη του είναι δίοικα, μικρά, μονήρη, κίτρινα, άσπρα ή ερυθρά, σε κυρτές μασχालιαίες ταξιανθίες σπάδικα (♂ φυτά) ή βότρυ (♀ φυτά) μήκους 1 m. Τα αρσενικά φυτά δεν παράγουν τσαμπιά με καρπούς και συνήθως έχουν πυκνότερη παράταξη φυλλώματος του κεντρικού μίσχου του φυτού. Ο καρπός του είναι δρύπη, μη βρώσιμη, με πορτοκαλοκόκκινο χρώμα και κυλινδρικό σχήμα (Humphries et al, 1982).



Εικόνα 9: Φοίνικας ο Κανάριος

1.5.1.2. *Phoenix dactylifera*

Είναι η γνωστή σε όλους μας χουρμαδιά (εικ.10). Πρόκειται για ένα αειθαλές φοινικόδεντρο του οποίου η καταγωγή είναι από τις χώρες της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής. Ο πολλαπλασιασμός του γίνεται με το σπόρο και εμφανίζει ευαισθησία σε θερμοκρασίες μικρότερες των -6°C . Το ύψος του μπορεί να φθάσει τα 30 m και διαθέτει λεπτό κορμό. Τα φύλλα του έχουν χρώμα γλαυκοπράσινο και είναι σύνθετα, μεγάλα, πτεροειδή, μήκους 4-5 m, κυρτά με μορφή τόξου. Τα φυλλάριά του έχουν μήκος 30-60 cm. Τα άνθη του είναι δίοικα, μικρά, κιτρινωπά, σε κυρτές μασχαλιαίες ταξιανθίες σπάδικα μήκους 1 m. Ο καρπός του είναι δρύπη, εδώδιμη (χουρμάς), κίτρινου, πορτοκαλιού ή πορτοκαλοκόκκινου χρώματος, μήκους 3,8 cm. Καρπούς παράγουν μόνο τα θηλυκά φοινικόδεντρα, συνήθως όταν κοντά τους φύονται αρσενικά και βοηθούν τη γονιμοποίηση μέσω της γύρης των ανθέων (Humphries et al, 1982).



Εικόνα 10: Η χουρμαδιά

1.5.1.3. *Phoenix theophrasti*

Πρόκειται για το αειθαλές ενδημικό φοινικόδεντρο του Βάι της Κρήτης (εικ.11). Ο ρυθμός ανάπτυξής του είναι αργός, το ύψος του μπορεί να φθάσει τα 15 m και η διάμετρος της κόμης του τα 3 m. Πολλαπλασιάζεται κυρίως με σπόρο αλλά και με παραφυάδες οι οποίες παράγονται στη βάση του. Παρουσιάζει αντοχή σε θερμοκρασίες μέχρι -9°C . Τα φύλλα του είναι γκριζοπράσινα, σύνθετα, μεγάλα, πτεροειδή, κοφτερά, μήκους 2-3 m, κυρτά με μορφή τόξου. Τα φυλλάριά του είναι λογχοειδή, αγκαθωτά και σχηματίζουν τρία επίπεδα. Ανθίζει τον Απρίλιο και τα άνθη του, που εκπτύσσονται ανάμεσα στα φύλλα, είναι δίοικα, μικρά, μονήρη, κίτρινα, άσπρα ή ερυθρά, πάνω σε μεγάλους επάκριους κρεμοκλαδείς βότρες. Ο καρπός του είναι δρύπη, μη βρώσιμη, με κυλινδρικό σχήμα μήκους 2 cm και καστανό χρώμα κατά την ωρίμανση (Humphries et al, 1982).



Εικόνα 11: Ο φοίνικας του Θεόφραστου

1.5.1.4. *Washingtonia filifera*

Πρόκειται για ένα αειθαλές φοινικόδεντρο με καταγωγή από το Μεξικό και τις Ανατολικές Πολιτείες της Αμερικής Καλιφόρνια, Νεβάδα και Αριζόνα (εικ.12). Ο ρυθμός ανάπτυξής του είναι αργός και το ύψος του μπορεί να φθάσει τα 20 m. Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, εμφανίζει ανθεκτικότητα σε θερμοκρασίες μέχρι -8°C και παρουσιάζει ευαισθησία στο Ca. Ο κορμός του στεφανώνεται από 20-30 μεγάλα, διαμέτρου μέχρι 1,8 m, φαιοπράσινα, μακρόμισχα, μήκους 1,5-1,8 m, σύνθετα, παλαμοειδή φύλλα, με νήματα στις άκρες. Οι μίσχοι έχουν μέχρι το μέσον τους αγκάθια και τα φυλλάρια φθάνουν σε μήκος μέχρι και τα 2 m. Ανθίζει Ιούλιο-Αύγουστο και τα άνθη του είναι ερμαφρόδιτα, μικρά, λευκά, σε πυκνές, διακλαδισμένες, μασχαλιαίες ταξιανθίες σπάδικα (♂ φυτά) ή βότρυ (♀ φυτά) μήκους 3-4 m. Ο καρπός του είναι μαύρη δρύπη, μη βρώσιμη (Humphries et al, 1982).



Εικόνα 12: Ουασιγγκτόνια η νηματοφόρος

1.5.1.5. *Chamaerops humilis*

Πρόκειται για ένα αειθαλές φοινικόδεντρο με καταγωγή από μεσογειακές χώρες της δυτικής Μεσογείου (Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία, Πορτογαλία, Μάλτα, Μαρόκο, Αλγερία, Τυνησία) (εικ.13). Ο ρυθμός ανάπτυξής του είναι αργός και το ύψος του φθάνει τα 6 m. Πολλαπλασιάζεται κυρίως με σπόρο, αλλά και με παραφυάδες οι οποίες παράγονται στη βάση του. Παρουσιάζει αντοχή σε θερμοκρασίες μέχρι -12°C . Τα φύλλα του είναι σύνθετα, παλαμοειδή, διαμέτρου μέχρι 80 cm. Διαιρούνται σε 12-15 τμήματα, σχηματίζοντας βεντάλια. Πράσινα μέχρι γλαυκόχροα, δερματώδη, με μίσχο λεπτό και αγκαθωτό, μήκους από 0,6 μέχρι 1 m. Ανθίζει από τέλη Απριλίου μέχρι αρχές Μαΐου και τα άνθη του είναι δίοικα, μικρά, μονήρη, κίτρινα, άσπρα ή ερυθρά, σε κυρτές μασχαλιαίες ταξιανθίες σπάδικα (♂ φυτά) ή βότρυ (♀ φυτά). Ο καρπός του είναι μαύρη δρύπη, μη βρώσιμη, διαμέτρου 4-5 cm (Humphries et al, 1982).



Εικόνα 13: Χαμέρωπας ο χαμηλός

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟ ΕΝΤΟΜΟ

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΡΥΓΧΩΤΟΥ

ΚΑΝΘΑΡΟΥ

Ο Ρυγχοφόρος θεωρείται σήμερα ως ο σημαντικότερος εντομολογικός 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). Πρόσφατα έχει βρεθεί και σε Μεσογειακές χώρες όπως Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Αίγυπτος, Τουρκία, Συρία Ισραήλ, Παλαιστινιακή Αρχή και Κύπρο (Murphy and Briscoe, 1999).

Στη χώρα μας διαπιστώθηκε για πρώτη φορά τον Μάιο του 2005, (Οικονόμου, 2005) σε φοίνικες του είδους *Washingtonia filifera* και *Phoenix canariensis* που εισήχθησαν στη Χερσόνησο του Νομού Ηρακλείου Κρήτης από την Αίγυπτο, προκειμένου να φυτευτούν σε ξενοδοχεία, καφετέριες, παρτέρια δήμων ή σε άλλους δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, κυρίως κατά την περίοδο των Ολυμπιακών αγώνων το 2004. Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, η φύτευση φοινικόδεντρων έχει γίνει σύνηθες φαινόμενο και τοποθετούνται κατά δεκάδες σε πολλές πόλεις (εικ. 14). Αυτή τη χρονική περίοδο, οι προσβολές έχουν λάβει

μεγάλη έκταση στην περιοχή των Γουβών του Νομού Ηρακλείου Κρήτης, ενώ διάσπαρτες κηλίδες προσβεβλημένων φοινίκων υπάρχουν και στην ευρύτερη περιοχή (Χερσόνησος, Μάλια, Καρτερός κ.α.). Ο συνδυασμός του μεγάλου αριθμού φοινίκων και του ευνοϊκού κλίματος που επικρατούν στην περιοχή, έχουν προσφέρει στο έντομο ένα ιδανικό περιβάλλον. Οι ζημιές που έχει προξενήσει προκαλούν ανησυχία τόσο σε παραγωγούς και εισαγωγείς, όσο και σε ιδιώτες, μιας και αυτές υπερβαίνουν τις 500.000 Ευρώ (Κοντοδήμας, 2007).



Εικόνα 14: Δενδροστοιχία φοινίκων

Φόβοι εκφράζονται σήμερα και για το μοναδικό στον κόσμο φοινικόδασος στο Βάι του Νομού Λασιθίου Κρήτης, που είναι ανακηρυγμένο ως αισθητικό δάσος, καθώς και εντεταγμένο στο δίκτυο NATURA 2000 (εικ.15). Σε αυτό βρίσκεται ο τελευταίος σημαντικός πληθυσμός του ενδημικού κρητικού φοίνικα ή φοίνικα του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti* Greuter - Cretan date palm). Από πειράματα που έγιναν στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και στο Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης, διαπιστώθηκε ότι σε εργαστηριακές συνθήκες προσβάλλει τον ιθαγενή φοίνικα, άρα είναι πιθανό να τον προσβάλει μελλοντικά και στη φύση. Εκτός από την Κρήτη έχουμε ενημερωθεί για προσβολές φοινίκων σε Εύβοια, Ρόδο, Αιτωλοακαρνανία, Αμοργό, Ανάφη και Αττική (Πηγή: ΤΑ ΝΕΑ, 2007).



Εικόνα 15: Το φοινικόδασος του Βάι

2.2 ΞΕΝΙΣΤΕΣ

Τα είδη φοινικοειδών που σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία προσβάλλει ο φυτοφάγος Ρυγχοφόρος είναι τα εξής: *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Borassus flabellifer*, *Brahea armata*, *Butia capitata*, *Calamus merillii*, *Caryota maxima*, *C. cumingii*, *C. urensi*, *Chamaerops humilis*, *Cocos nucifera*, *Corypha gebanga*, *C. elata*, *Elaeis guineensis*, *Livistona decipiens*, *L. chinensis*, *L. australis*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa regia*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P.theopasti*, *P. roebelinii*, *P.sylvestris*, *Roystonea regia*, *Sabal umbraculifera*, *S. causerianum*, *S. palmetto*, *Trachycarpus fortunei* και *Washingtonia* spp κ.α. Τα είδη *Chamaerops humilis* και *Washingtonia robusta* αναφέρονταν ως ανθεκτικά στο έντομο (Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Murphy and Briscoe, 1999).

Τέλος έχουν διαπιστωθεί προσβολές και στο κακτοειδές αθάνατο (*Agave americana* – Agavaceae) αλλά και στο ζαχαροκάλαμο (*Saccharum officinarum* – Poaceae) (Πηγή: EPPO, 2008).

2.2.1. ΚΥΡΙΟΣ ΞΕΝΙΣΤΗΣ

Από όλα τα είδη φοινικοειδών που υπάρχουν στην Κρήτη αυτό που πλήττεται περισσότερο (σχεδόν αποκλειστικά) από τον κόκκινο ρυγχωτό κάνθαρο είναι ο φοίνικας των Κανάριων Νήσων ή κανάριος φοίνικας (*Phoenix canariensis*). Από καταγραφές φαίνεται ότι αριθμός των προσβεβλημένων κανάριων φοινίκων στην ευρύτερη περιοχή των Γουβών, ξεπερνά τους 300. Πιθανόν στους κανάριους φοίνικες να έχει τη μεγαλύτερη προτίμηση και ειδικά σε αυτούς που η ηλικία τους κυμαίνεται μεταξύ 25-30 ετών, λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους και του παχύτερου κορμού τους, σε σχέση με τα άλλα είδη φοινικοειδών, για να κατασκευάζει με μεγαλύτερη άνεση και ευκολία τα λεγόμενα κυτία διατροφής του (βλέπε σελ. 24) όπου επωφελείται από καλύτερη θερμομόνωση και λόγω της μεγαλύτερης ποσότητας τροφής που μπορεί να βρει σε αυτούς (Αγγελακόπουλος, 2008). Η διεθνής βιβλιογραφία όμως αναφέρει ότι στο εξωτερικό το έντομο προτιμά φοίνικες μικρής ηλικίας, πιθανόν λόγω του διαφορετικού κλίματος σε σχέση με την Ελλάδα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατεστραμμένων φοινίκων εμφανίζεται στην παραθαλάσσια περιοχή των Γουβών,

λόγω του μεγάλου αριθμού φοινίκων και των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν, αλλά και εξαιτίας του ότι από εκεί εξαπλώθηκε το έντομο.

2.3 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Το γένος *Rhynchophorus* περιλαμβάνει δέκα είδη εκ των οποίων τα επτά προσβάλλουν τα φοινικοειδή και είναι: *R.bilineatus*, *R.cruentatus*, *R.distinctus*, *R.ferrugineus*, *R.lobatus*, *R.palmarum*, και *R.vulneratus*. Ωστόσο το είδος *R.ferrugineus* θεωρείται το τυπικότερο του γένους (Reginald, 1973). Η συστηματική ταξινόμηση του κόκκινου ρυγχωτού κανθάρου παρουσιάζεται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί (Πηγή: EPPO, 2008).

Πίνακας 3: Συστηματική ταξινόμηση του ρυγχοφόρου

ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ZΩΑ (ANIMALIA)
ΦΥΛΟ	ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ
ΚΛΑΣΗ	ENTOMA (INSECTA)
ΤΑΞΗ	COLEOPTERA
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	CURCULIONIDAE (DRYOPHTHORIDAE)
ΓΕΝΟΣ	<i>Rhynchophorus</i>
ΕΙΔΟΣ	<i>R.ferrugineus</i>

2.4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

2.4.1. Αυγό

Τα αυγά είναι λευκού, κρεμ χρώματος, λεία και ωοειδές σχήματος (εικ.16). Έχουν μήκος 2,6 mm και πλάτος 1,1 mm, και λίγο πριν την εκκόλαψη αυξάνονται σε μέγεθος (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 16: Τα αυγά του εντόμου

2.4.2. Προνύμφη

Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες άποδες, η κεφαλή δηλαδή είναι ευκρινής και καλά αναπτυγμένη, ενώ οι θωρακικοί πόδες και οι κοιλιακοί ψευδοπόδες λείπουν (εικ.17). Οι καταβολές των πτερύγων και των ποδών αναπτύσσονται εσωτερικά και στρέφονται προς τα έξω κατά τη νύμφωση. Οι προνύμφες μπορούν να φθάσουν σε μήκος τα 50 mm και πλάτος τα 20 mm. Είναι χρώματος λευκού, κρεμ που σκουραίνει λίγο πριν την νύμφωση, με καφετιά, σκληρή κεφαλική κάψα (εικ.18). Κινούνται με περισταλτικές μυϊκές συσπάσεις. Τα στοματικά τους μόρια είναι μασητικού τύπου (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 17: Η προνύμφη του εντόμου



Εικόνα 18: Προνυμφικά στάδια

2.4.3. Πλαγγόνα

Η πλαγγόνα είναι εντετημημένη δηλαδή οι καταβολές των ποδών, των πτερύγων και των κεφαλών είναι ελεύθερες προς τα έξω (εικ.19). Είναι κρεμ χρώματος και σταδιακά γίνεται καφέ με λεία αυλακωτή επιφάνεια. Έχει μήκος 35 mm και πλάτος 15 mm (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 19: Η πλαγγόνα του εντόμου

Η **νυμφική θήκη** είναι σχήματος οβάλ, μήκους 50-95 mm και πλάτους 25-40 mm (εικ.20). Την κατασκευάζει η προνύμφη από ξερές ίνες του φοίνικα όταν πρόκειται να νυμφωθεί (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 20: Η νυμφική θήκη του εντόμου

2.4.4. Ενήλικο

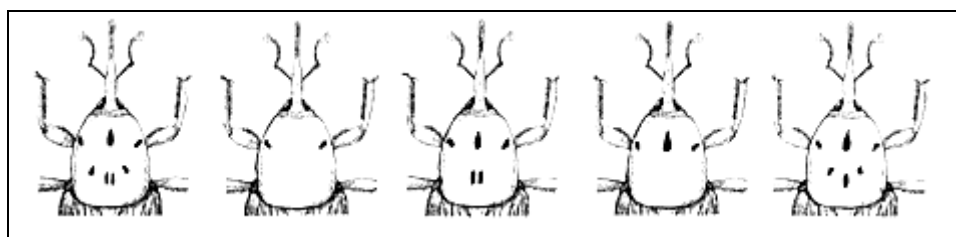
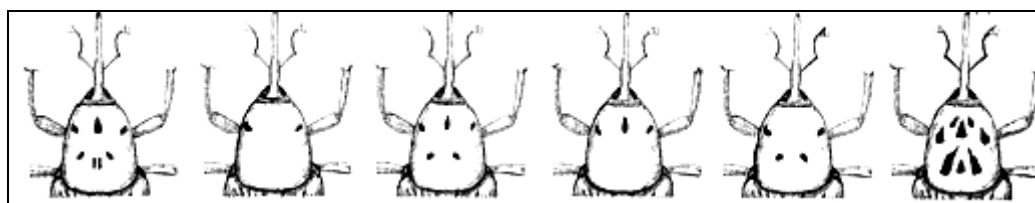
Τα τέλεια, ακμαία (♂ και ♀), παρουσιάζουν ένα συνδυασμό του κόκκινου, καστανού και πορτοκαλί χρώματος (εικ.21,22). Ο θώρακός τους φέρει μαύρα σχέδια, τα οποία διαφέρουν από άτομο σε άτομο, δηλαδή το χρωματικό πρότυπο (pattern) παρουσιάζει ατομική παραλλακτικότητα (εικ.23,24). Στα έλυτρά τους υπάρχουν κοκκινοκάστανες ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες ραβδώσεις με εναλλαγή. Φθάνουν σε μήκος τα 35 mm και πλάτος τα 12 mm και διαθέτουν σκληρό και δερματώδη εξωσκελετό (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 21: Πάνω όψη του ενήλικου εντόμου



Εικόνα 22: Κάτω όψη του ενήλικου εντόμου



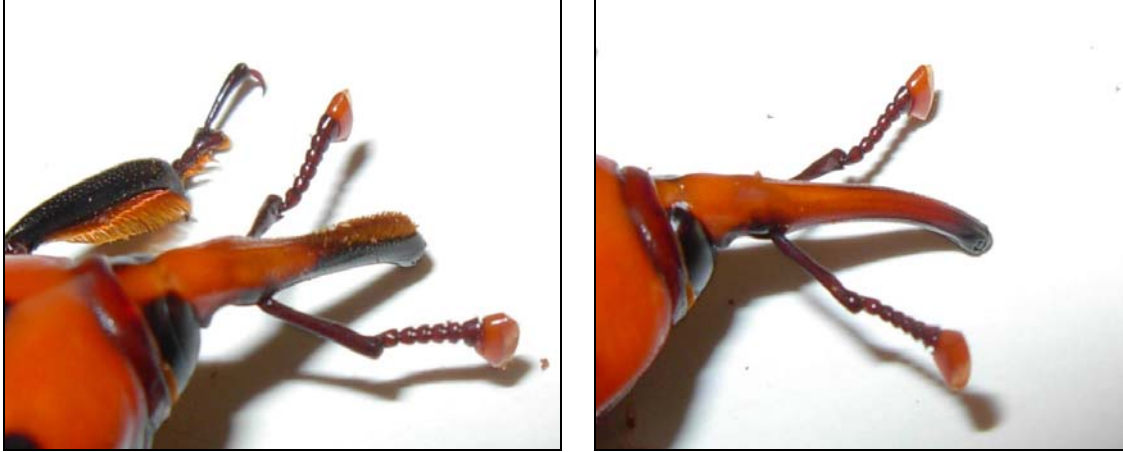
Εικόνα 23: Στίγματα πάνω στον θώρακα θηλυκών (πάνω) και στον θώρακα αρσενικών εντόμων (κάτω)



Εικόνα 24: Έντομα με διάφορα σχέδια θώρακος και έλυτρα διαφορετικών αποχρώσεων

Διακρίνονται από το χαρακτηριστικό προεκτεταμένο ρύγχος στην άκρη του οποίου βρίσκονται τα στοματικά μόρια και το οποίο είναι μακρύτερο από τη 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 (εικ.25) (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 25: Ρύγχος αρσενικού (αριστερά) και θηλυκού εντόμου (δεξιά)

2.5 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ

Όπως όλα τα κολεόπτερα έτσι και ο ρυγχοφόρος είναι ένα έντομο ολομετάβολο δηλαδή η μεταμόρφωσή του είναι πλήρης και κάθε στάδιο διαφορετικό από το προηγούμενο. Τα στάδια είναι τα εξής: αυγό, προνύμφη (larva), πλαγγόνα (pupa), ακμαίο-ενήλικο-τέλειο (♂ και ♀) (εικ.26) (Καπετανάκης, 2003).



Εικόνα 26: Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου

Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί πτήσεις ακμαίων από τον Μάρτιο έως τον Δεκέμβριο (εικ.27) (Θυμάκης, 2008). Τα ενήλικα άτομα είναι ενεργά τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και της νύχτας, οι πτήσεις όμως και γενικά οι κινήσεις τους διαδραματίζονται κυρίως κατά τη διάρκεια της ημέρας. Έχουν τη δυνατότητα αδιάλειπτης πτήσης σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 900 m (Murphy and Briscoe, 1999).

Τα ακμαία που βρίσκονται σε έναν φοίνικα δεν μετακινούνται σε άλλον όσο βρίσκουν τροφή σε αυτόν. Δεν πετούν πολύ μέσα στη συστάδα που βρίσκονται αλλά πετούν σε άλλες όταν νεκρωθούν όλοι οι φοίνικες της συστάδας τους και δεν βρίσκουν αρκετή τροφή (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006). 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).



Εικόνα 27: Πτήση ακμαίου

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 οπές και πληγές του κορμού ή των μίσχων των φύλλων ή της κορυφής (στεφάνης) του φοίνικα. Τα αυγά **εκκολάπτονται** σε 2-5 ημέρες (Πηγή: EPPO, 2008).

Η προσβολή γίνεται από τις προνύμφες οι οποίες ανοίγουν στοές μήκους έως και 1m κατά μήκος του κορμού και των βάσεων των φύλλων (εικ28,29). 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 (Πηγή: EPPO, 2008).

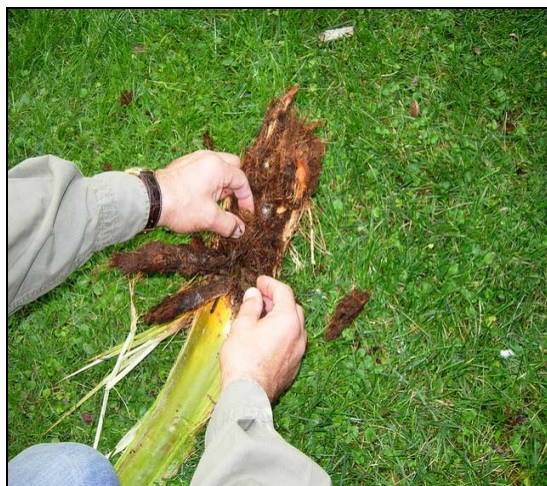


Εικόνα 28: Η προνύμφη εντός της στοάς



Εικόνα 29: Στοά προνύμφης στη βάση του φύλλου

Η **νύμφωση** λαμβάνει χώρα μέσα στον κορμό και στις βάσεις των φύλλων, σε **νυμφική θήκη** που κατασκευάζει η προνύμφη από ξερές ίνες του φοίνικα (εικ.30). Διαρκεί 14-21 ημέρες, οπότε γίνεται και η έξοδος των ακμαίων τα οποία ζουν 2-3 μήνες. Συνεπώς ο βιολογικός κύκλος του εντόμου διαρκεί περίπου **4 μήνες (3 γενιές / έτος)** (Πηγή: EPPO, 2008).



Εικόνα 30α: Νύμφωση στη βάση του φύλλου



Εικόνα 30β: Προνύμφη εντός της νυμφικής θήκης



Εικόνα 30γ: Πούπα εντός της νυμφικής θήκης



Εικόνα 30δ: Έξοδος ενηλίκου από τη νυμφική θήκη

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η διάρκεια των διαφόρων σταδίων του βιολογικού κύκλου του εντόμου ποικίλλει ευρύτατα και εξαρτάται από τις εκάστοτε κλιματικές συνθήκες. Στον ίδιο φοίνικα μπορεί να απαντώνται επικαλυπτόμενες γενιές και να συνυπάρχουν όλα τα βιολογικά στάδια του εντόμου, μέχρι την πλήρη καταστροφή του φυτού. Όλα τα ατελή στάδια του εντόμου (αυγό, προνύμφη, πλαγγόνα) εξελίσσονται στο εσωτερικό του φοίνικα (Malumphy and Moran, 2007).

Τέλος έχει αναφερθεί ότι μπορούν να αναπτυχθούν σε κυτία διατροφής, όπου και ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο (εικ.31). Τα **κυτία διατροφής** είναι κοιλότητες οι οποίες δημιουργούνται στη στεφάνη του φοίνικα, εξαιτίας της καταστροφής των ιστών και της ζύμωσης που προκαλείται λόγω της υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας που επικρατεί. Σε συνδυασμό και με τα απεκκρίματα του εντόμου δημιουργείται μία άμορφη μάζα η οποία παράγει δύσοσμες πτητικές ουσίες ζύμωσης (Murphy and Briscoe, 1999).



Εικόνα 31: Κυτία διατροφής

2.6 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ-ΖΗΜΙΕΣ

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) (εικ.32) είτε τη μορφή δαντέλας (εικ.33) και η κάμψη των παλαιών φύλλων που δίνει στο φυτό την όψη ανοιχτής ομπρέλας (εικ.34) (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).



Εικόνα 32: Συμμετρικό φάγωμα του φύλλου



Εικόνα 33: Σύμπτωμα δαντέλας



Εικόνα 34: Σύμπτωμα ανοιχτής ομπρέλας

Σε αρχικό στάδιο προσβολής οι φοίνικες φαίνονται υγιείς (εικ.35). 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 (εικ.36), με συνέπεια την ολική ξήρανση του δένδρου. (εικ.37) (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).



Εικόνα 35: Φαινομενικά υγιής φοίνικας



Εικόνα 36: Σήψη κορμού



Εικόνα 37: Ολική ξήρανση φοινικόδεντρου

Τέλος 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 (εικ.38). 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 (εικ.39) (Kaakeh, 2001).



Εικόνα 38: Οπή εξόδου ενηλίκου



Εικόνα 39: Έκκριση κόμεος από στοά

2.7 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

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.

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 (εικ.40).
- 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 (εικ.41). Η μακροχρόνια χρήση των παγίδων αυτών, πειραματικά σε μεγάλες εκτάσεις, έχει δείξει ότι περιορίζει σημαντικά την εξάπλωση του εντόμου (Faleiro, 2006).
- 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 (εικ.42).
- Το κλάδεμα να γίνεται από τα μέσα Δεκεμβρίου μέχρι τα μέσα Φεβρουαρίου που μειώνεται η κινητικότητα των ακμαίων (εικ.43). 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 (εικ.44).



Εικόνα 40: Μακροσκοπικός έλεγχος **Εικόνα 41:** Φερομονική παγίδα



Εικόνα 42: Διαδικασία απομάκρυνσης φοίνικα



Εικόνα 43: Κλάδεμα φοίνικα



Εικόνα 44: Σύστημα κλαδέματος

- Κάλυψη της κορυφής με πλαστικό δίχτυ για αποφυγή προσβολής και του κορμού με μαύρο πλαστικό για αύξηση της θερμοκρασίας, έτσι ώστε να αποφευχθεί η ωθεσία (γίνεται στη Ρόδο).

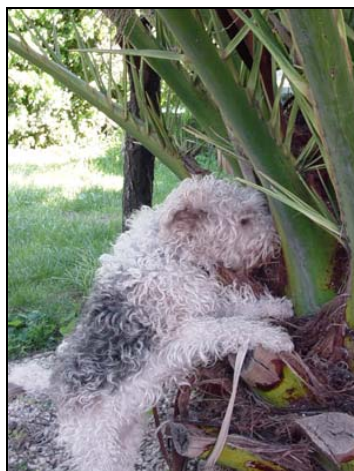
Τα δύο τελευταία μέτρα είναι δύσκολο να εφαρμοστούν κυρίως για καλλωπιστικούς λόγους, όπως δύσκολη είναι και η εκρίζωση για συναισθηματικούς λόγους.

Στο εξωτερικό οι επιστήμονες διεξάγουν έρευνες για την βιολογική καταπολέμηση του ρυγχοφόρου (Faleiro, 2006) 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 με ακτινοβολία και μειώνει 7 έως 67% τα εκκολαπτόμενα αυγά.

Ο εντοπισμός του εντόμου γίνεται με ειδικά όργανα (**βιοακουστική**) (Laar, 2002) (εικ.45), που το εντοπίζουν με τους ήχους που παράγει στο εσωτερικό του φοίνικα (προνύμφη) αλλά και με **εκπαιδευόμενους σκύλους** (Nakash et al., 2000) (εικ.46) που ανιχνεύουν κάποιον προσβεβλημένο φοίνικα από τη μυρωδιά του κόμπος που εκλύεται μετά την προσβολή από το έντομο. Η έρευνα και η αξιολόγηση αυτών των στοιχείων είναι ακόμη στην αρχή στην Ελλάδα.



Εικόνα 45: Συσκευές βιοακουστικής



Εικόνα 46: Σκύλος ανίχνευσης προσβεβλημένων φοινίκων

2.7.1. ΠΑΓΙΔΕΣ

Για τη παγίδευση του εντόμου χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι παγίδων. Τις παγίδες αυτές μπορεί κάποιος να τις προμηθευτεί από το εμπόριο αλλά και να τις κατασκευάσει ο ίδιος χρησιμοποιώντας έναν απλό κουβά με σκέπασμα.

Μία συνηθισμένη παγίδα τύπου ανάστροφου κουβά (εικ.47), όπως αυτές που χρησιμοποιήσαμε για τις ανάγκες του πειράματός μας, απαρτίζεται από τα εξής μέρη: Το κάτω μέρος της αποτελείται από ένα δοχείο στο οποίο συλλέγονται τα έντομα και το πάνω μέρος της από ένα χωνί μέσα από το οποίο εισέρχονται. Ένα σκέπαστρο που τοποθετείται πάνω από το χωνί, προστατεύει τη παγίδα από τη βροχή και από ξένες ύλες.



Εικόνα 47: Παγίδα τύπου ανάστροφου κουβά

Για την προσέλκυση των εντόμων χρησιμοποιούνται διάφορα ελκυστικά, όπως φερομόνες συνάθροισης και τροφικά δολώματα [φυτικά όργανα από φοίνικα (καϊρομόνες), μελάσα, οξικός αιθυλεστέρας κ.α.)], σε συνδυασμό ή μεμονωμένα. Είναι εφοδιασμένες με εξατμιστήρες μέσα στους οποίους τοποθετείται η φερομόνη (Murphy and Briscoe, 1999). Στην Ελλάδα δεν έχει πάρει κανένα σκεύασμα έγκριση για τη μαζική παγίδευση του εντόμου.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία οι παγίδες τοποθετούνται ή πάνω στον κορμό του φοίνικα (εναέρια τοποθέτηση) (εικ.48) ή πάνω στο έδαφος (επιφανειακή τοποθέτηση) (εικ.49) ή κατά ένα μέρος τους θαμμένες (παγίδες παρεμβολής) (Faleiro, 2006) (εικ.50).



Εικόνα 48: Εναέρια τοποθέτηση



Εικόνα 49: Επιφανειακή τοποθέτηση



Εικόνα 50: Παγίδα παρεμβολής

Η πυκνότητα τοποθέτησης εξαρτάται από τον αριθμό των προσβεβλημένων φυτών, από την έκταση της προς εξέταση περιοχής και από την εποχή. Η βιβλιογραφία αναφέρει ότι τοποθετείται συνήθως μία παγίδα ανά δεκάριο (1 στρ.) για μαζική παγίδευση των τέλειων εντόμων και μία παγίδα ανά εκτάριο (10 στρ.) για παρακολούθηση του πληθυσμού (Υπουργείο Γεωργίας Κύπρου, 2006).

Σχετικά με το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα της παγίδας, πειράματα που έγιναν, έδειξαν ότι δεν επηρεάζουν στατιστικά, σημαντικά τις εξελίξεις. Παρατηρήθηκαν όμως καλύτερα αποτελέσματα συλλήψεων σε παγίδες με τραχεία εξωτερική επιφάνεια, λόγω της πιο εύκολης αναρρίχησης του εντόμου

(Faleiro, 2006) και σε μαύρες παγίδες, όπου λόγω της απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας, θερμαίνονταν περισσότερο, με αποτέλεσμα την αυξημένη έκλυση φερομόνης (Hallet et al., 1999).

Για την άμεση θανάτωση των συλλεχθέντων εντόμων χρησιμοποιούνται σαπουνόνερο και διάφορα φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αυτά βέβαια δεν πρέπει να καλύπτουν ή να μειώνουν τη συνεργιστική δράση της φερομόνης και του τροφικού ελκυστικού αλλά ούτε και να δρουν αποθητικά για το έντομο (Faleiro, 2006). Για πειραματικούς όμως λόγους, που χρειάζεται η σύλληψη ζωντανών εντόμων, δεν ενδείκνυται η χρήση των ανωτέρω.

Γενικά όσο μεγαλύτερο μέγεθος έχει η παγίδα και όσα περισσότερα ελκυστικά τοποθετούνται τόσο δυσκολότερη είναι η τοποθέτηση, ο χειρισμός, ο καθαρισμός και η μεταφορά της, καθώς και η ανανέωση του ελκυστικού και η συλλογή των εντόμων. Για αυτούς τους λόγους χρησιμοποιήσαμε φερομονικές παγίδες τύπου ανάστροφου κουβά.

2.7.2. ΕΛΚΥΣΤΙΚΑ

Για την προσέλκυση των εντόμων στις παγίδες, χρησιμοποιούνται ως ελκυστικά κυρίως **φερομόνες** και **καϊρομόνες** (τροφικά ελκυστικά), όπως ο οξικός αιθυλεστέρας, η μελάσα και διάφορα φυτικά όργανα από φοίνικα, σε συνδυασμό ή μεμονωμένα. Έχει παρατηρηθεί ότι οι φερομόνες και οι καϊρομόνες έχουν συνεργιστική δράση στη προσέλκυση των εντόμων (Murphy and Briscoe, 1999).

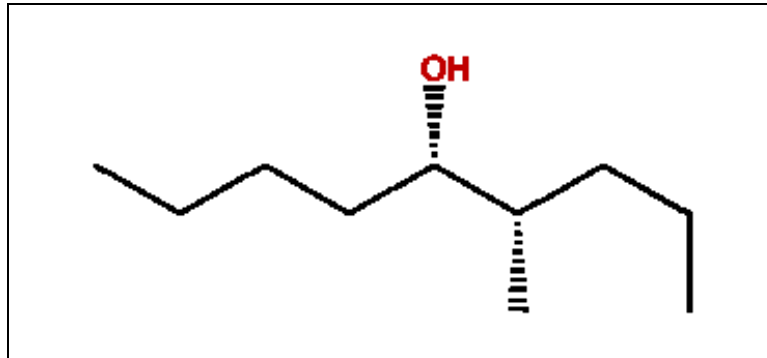
Πειράματα έχουν δείξει ότι η αποτελεσματικότητα στις συλλήψεις των φερομονικών παγίδων αυξάνεται με τη προσθήκη του οξικού αιθυλεστέρα (El Sebay, 2003) και της μελάσας (Faleiro, 2006).

Τα φυτικά όργανα από φοίνικα που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι μικρά κομμάτια από τη βάση των φύλλων που τοποθετούνται στο εσωτερικό της παγίδας ή μεγαλύτερα που τοποθετούνται εξωτερικά, έτσι ώστε και να προσελκύουν το έντομο, αλλά και να το βοηθούν να εισέλθει στην παγίδα.

2.7.2.1. Φερομόνες

Η πιο γνωστή φερομόνη που χρησιμοποιείται είναι η φερούγκινεόλη (σκίτσο 1). Πρόκειται για μία φερομόνη συνάθροισης, που εκλύεται από τα αρσενικά άτομα και αποτελείται από 8-10 δευτεροταγείς αλκοόλες και από την αλκοόλη 4-μέθυλο-5-εννιανόλη (Hallet et al., 1999). Έχει ελκυστική δράση τόσο για τα θηλυκά, όσο και για τα αρσενικά άτομα και έχει παρατηρηθεί ότι οι παγίδες συλλαμβάνουν περισσότερα θηλυκά από ότι αρσενικά, σε αναλογία 2:1 (Faleiro, 2006). Αυτό βέβαια μπορεί να οφείλεται και στο ότι η πληθυσμιακή αναλογία των θηλυκών είναι μεγαλύτερη των αρσενικών. Η σύλληψη περισσότερων θηλυκών

εντόμων είναι και το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής, μιας και αυτά θα ωθητούσαν και οι προνύμφες που θα εκκολάπτονταν θα έκαναν τις προσβολές.



Σκίτσο 1: Φερουγκινεόλη

2.8 ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΦΟΡΗΣΗΣ

Τα περισσότερα συλλεχθέντα έντομα έφεραν πάνω τους έναν πολύ μεγάλο αριθμό ακάρεων της οικογένειας Uropodidae (εικ.51). Πρόκειται πιθανόν για το φαινόμενο της φόρησης (phoresy ή phoresia). Ο όρος σημαίνει μεταφορά. Αναφέρεται στη μεταφορά ενός οργανισμού από έναν άλλο, διαφορετικού είδους, πιο κινητικό.



Εικόνα 51: Άκαρι της Οικ.: Uropodidae

Χωρίς να μπορούμε να το ισχυριστούμε με βεβαιότητα ο μεγάλος αυτός αριθμός ακάρεων που υπήρχαν πάνω στο έντομο ίσως να επηρεάζει κάποιες από τις φυσιολογικές λειτουργίες του (Αγγελακόπουλος, 2008).

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

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

- 12 παγίδες εδάφους τύπου ανάστροφου κουβά
- Φερομόνες συνάθροισης
- Φόρμες καταγραφών και μετρήσεων
- Φορητή συσκευή GPS για την καταγραφή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους στην τοποθεσία του κάθε παγιδευόμενου φοίνικα (εικ.52)
- Ουροσυλλέκτες για την μεταφορά των συλλεχθέντων εντόμων (εικ.53)
- Σκαλιστήρι (εικ.54)
- Μαρκαστές και στυλό
- Γυάλινες φιάλες (εικ.55)
- Ζυγαριά ακριβείας δύο δεκαδικών του γραμμαρίου (Precisa 1620 c) (εικ.56)
- Ξηραντήριο (Memmert ULM 500) (εικ.57)



Εικόνα 52: Συσκευή GPS



Εικόνα 53: Ουροσυλλέκτης



Εικόνα 54: Σκαλιστήρι



Εικόνα 55: Γυάλινες φιάλες



Εικόνα 56: Ζυγαριά ακριβείας



Εικόνα 57: Ξηραντήριο

1.2 ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ-ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

Η έναρξη του πειραματικού μέρους της πτυχιακής εργασίας έγινε το Φθινόπωρο του 2008 από τις 17-9-08 και διήρκεσε μέχρι τις 7-1-09 με υποπεριοχές δειγματοληψίας στην ευρύτερη περιοχή των Γουβών, όπου και εντοπίζεται το μεγαλύτερο εντομολογικό πρόβλημα. Οι περιοχές που παρατηρήθηκαν ήταν στις τοποθεσίες Κοκκίνη Χάνι, Γούρνες (στην έκταση που βρισκόταν η πρώην αμερικάνικη βάση) και Γούβες, περιοχές που είναι όλες σε σχετικά κοντινή απόσταση από τη θάλασσα.

Σκοπός του πειράματος ήταν η παρακολούθηση της διακύμανσης του φθινοπωρινού πληθυσμού του εντόμου, η αναλογία μεταξύ θηλυκών και αρσενικών ατόμων κατά τη διάρκεια των συλλήψεων, καθώς και το μέγεθος των προσβολών.

Η παρακολούθηση των πληθυσμιακών μεγεθών έγινε με παγίδες εδάφους τύπου ανάστροφου κουβά, σε συνδυασμό με φερομόνη συνάθροισης, η οποία έμπαινε σε μία ειδική θήκη-εξατμιστήρα στην κορυφή της παγίδας. Τις παγίδες τις τοποθετούσαμε κατά ένα μέρος θαμμένες μέσα στο έδαφος, δίπλα σε προσβεβλημένους φοίνικες, με τη βοήθεια σκαπτικού εργαλείου και στη συνέχεια τις καλύπταμε περιμετρικά με μεγάλα κομμάτια από τη βάση των φύλλων του φοίνικα, με σκοπό να προσελκύσουν το έντομο, αλλά και για να το βοηθήσουν να εισέλθει στην παγίδα. Η φερομόνη αλλαζόταν ανά μήνα και οι μετρήσεις γινόντουσαν ανά 15 ημέρες.

Οι παγίδες τοποθετήθηκαν δίπλα σε φοίνικες του είδους *Phoenix canariensis* (λόγω της μεγαλύτερης προτίμησης του εντόμου σε αυτό το είδος) μέσης και μεγάλης ηλικίας, που ήταν ήδη σε προχωρημένο στάδιο προσβολής.

Τοποθετήθηκαν συνολικά 10 παγίδες. Οι τρεις εξ αυτών σε δημόσιους χώρους (μία στην εθνική οδό Ηρακλείου-Γουβών και δύο στην πρώην αμερικάνικη βάση στην περιοχή των Γουρνών) και οι υπόλοιπες επτά σε ιδιωτικούς χώρους (δύο σε κήπους σπιτιών στο Κοκκίνη Χάνι και στις Γούβες, δύο σε ξενοδοχεία στις Γούβες, δύο σε εστιατόρια στις Γούβες και μία σε αναψυκτήριο στις Γούβες).

Κατά τη διάρκεια του πειράματος μία από τις δύο παγίδες στην πρώην αμερικάνικη βάση στην περιοχή των Γουρνών κλάπηκε και η αντικαταστάριά της τοποθετήθηκε σε κήπο σπιτιού στην περιοχή των Γουβών (*). Επίσης και η παγίδα στην εθνική οδό Ηρακλείου-Γουβών κλάπηκε και η νέα παγίδα τοποθετήθηκε σε κήπο σπιτιού στην περιοχή των Γουρνών (**).

Ο ιδιοκτήτης της τελευταίας οικίας είχε φυτεμένους φοίνικες του είδους *Phoenix canariensis*, *Washingtonia filifera* και *Chamaerops humilis*. Εκτός από τους κανάριους φοίνικες παρατήρησε συμπτώματα προσβολής και σε χαμαίρωπα, ο οποίος τελικά και καταστράφηκε. Το γεγονός αυτό αξίζει περαιτέρω έρευνα, γι' αυτό και μετά την επαφή του μαζί μας τοποθετήσαμε εκεί παγίδα. Η παγίδα αυτή τοποθετήθηκε δίπλα στην Ουασινγκτόνια, η οποία δεν ήταν προσβεβλημένη.

Τα συλλεχθέντα έντομα (εικ.58), μεταφερόντουσαν στο εργαστήριο μέσα σε ουροσυλλέκτες για τη μέτρηση του νωπού τους βάρους, την αναλογία θηλυκών και αρσενικών ατόμων και την αναλογία ζωντανών και νεκρών εντόμων. Συλλέχθηκαν συνολικά 1566 έντομα εκ των οποίων τα 1325 ήταν θηλυκά, τα 238 αρσενικά μια αναλογία δηλαδή 11:2 και 3 άτομα αγνώστου φύλου λόγω θραύσης του ρύγχους, που οδηγεί σε εύκολο προσδιορισμό φύλου (πιν.: 32, 33, 34, σελ.: LXIV του παραρτήματος). Καθ' όλη τη διάρκεια των δειγματοληψιών η αναλογία διατηρήθηκε άνω του 1♂: 2♀ που αναφέρεται από τη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά ακόμη και άνω του 1♂: 3,2♀ που αναφέρθηκε πρόσφατα από την ίδια περιοχή (Αγγελακόπουλος, 2008). Όπως παρατηρούμε και από τον ακόλουθο πίνακα οι αναλογίες ανά δειγματοληψία κυμάνθηκαν από 1♂: 4,33♀ η κατώτερη, έως 1♂: 9♀ η ανώτερη. Δεν συμπεριλάβαμε την όγδοη δειγματοληψία λόγω της μη σύλληψης αρσενικών εντόμων.

Πίνακας4: Αναλογία θηλυκών προς αρσενικών ανά δειγματοληψία

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΘΗΛΥΚΩΝ ΠΡΟΣ ΑΡΣΕΝΙΚΑ
1	9
2	5,529412
3	7,3
4	7,291667

5	5,779661
6	4,527778
7	4,333333



Εικόνα 58: Συλλεχθέντα έντομα

Τα ζωντανά έντομα μεταφέρονταν στο εντομοτροφείο του εργαστηρίου για περαιτέρω έρευνα που διεξάγεται εκεί. Τα νεκρά έντομα όλων των παγίδων που συλλέξαμε από τη δειγματοληψία στις 17-10-2008 τοποθετήθηκαν σε γυάλινες φιάλες και έπειτα στο ξηραντήριο στους 85 °C για τρεις ημέρες και στη συνέχεια ζυγίστηκαν ξανά για τη μέτρηση του ξηρού βάρους. Από τα αποτελέσματα αυτά, αφού αποκλείστηκαν τα μη πρόσφατα νεκρά, που είχαν απολέσει πολύ υγρασία, υπολογίστηκε με αναγωγή το ξηρό βάρος των νεκρών και ζωντανών εντόμων των υπόλοιπων δειγματοληψιών. Για πολλές βιολογικές διαδικασίες, όπως ο μεταβολικός ρυθμός και η γονιμότητα, είναι σημαντική η γνώση της σύστασης του σώματος. Δύο από τα σημαντικότερα μεγέθη είναι το νερό και το ξηρό βάρος (Brakefield *et al.*; 2009).

Στις περισσότερες παγίδες παρατηρήθηκε και ένας μεγάλος αριθμός από αυγά του εντόμου. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο ότι τα θηλυκά άτομα την περίοδο αυτή ή ήταν έτοιμα να ωοθετήσουν ή ωοθετούσαν ήδη, μιας και η ωοθεσία διαρκεί περίπου 45 ημέρες ή στο ότι ο εγκλωβισμός, ο συνωστισμός και οι υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούσαν στο εσωτερικό της παγίδας επιτάχυναν την ωοθεσία. Επίσης αν η σύζευξη έλαβε χώρα κατά τη περίοδο της σύλληψής τους, είναι φυσιολογική η ύπαρξη αυγών μιας και η ωοθεσία ξεκινά 1-7 μέρες μετά τη σύζευξη. Ουσιαστικά μόνο τον μήνα Οκτώβριο παρατηρήθηκε ύπαρξη αυγών και ενώ παρατηρήθηκαν αυγά σε έξι συνολικά παγίδες, στην τρίτη συναντήσαμε τα αυγά του εντόμου και κατά τις τρεις δειγματοληψίες αυτού του μήνα (πιν.: 1, σελ.: II του παραρτήματος).

Σε ορισμένες παγίδες βρήκαμε κι άλλα είδη εντόμων και μικρών ζώων, τα οποία παγιδεύτηκαν ή τυχαία, καθώς κινιόντουσαν στο ενδιαίτημά τους, ή λόγω της οσμής που ανέδιδαν τα νεκρά συλλεχθέντα έντομα. Από όλα τα είδη ζώων που συλλέχθηκαν, αυτά που υπερτερούν σε αριθμό ανήκουν στα taxa Carabidae (Κολεόπτερα) και Γαστερόποδα (πιν.: 11, σελ.: VI του παραρτήματος).

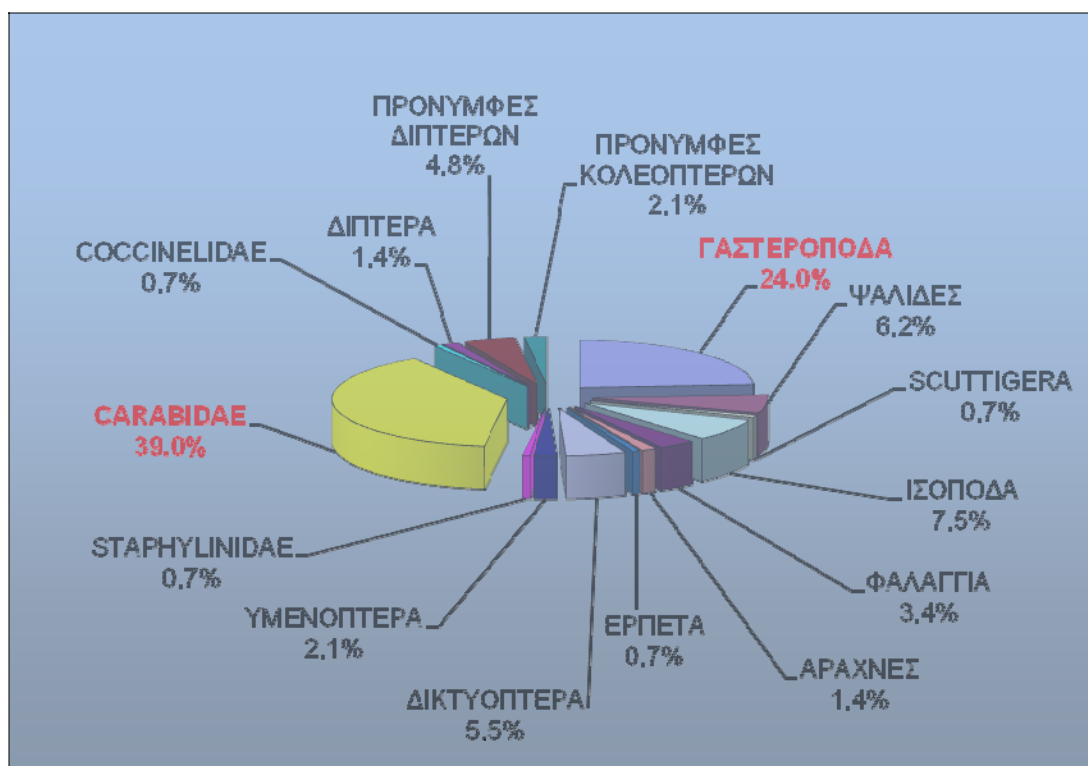
1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η λήψη του γεωγραφικού πλάτους και μήκους του σημείου που τοποθετήθηκε η κάθε παγίδα και που υπάρχει ο κάθε προσβεβλημένος φοίνικας, έγινε με φορητή συσκευή GPS. Οι καταγραφές αυτές, καθώς και το ύψος των φοινίκων και οι περιοχές δειγματοληψίας, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5: Γεωγραφικό πλάτος και μήκος των θέσεων που τοποθετήθηκε η κάθε παγίδα

ΠΑΓΙΔΑ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ ΚΑΙ ΜΗΚΟΣ		ΥΨΟΣ ΦΟΙΝΙΚΩΝ (m)	ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ
	N	E		
1	N	35° 19' 48,4"	6	ΚΗΠΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΚΟΚΚΙΝΗ ΧΑΝΙ
	E	25° 15' 18,8"		
2	N	35° 19' 45,7"	5	ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΒΑΣΗ ΓΟΥΡΝΕΣ
	E	25° 16' 56,5"		
3	N	35° 19' 56,4"	2	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ

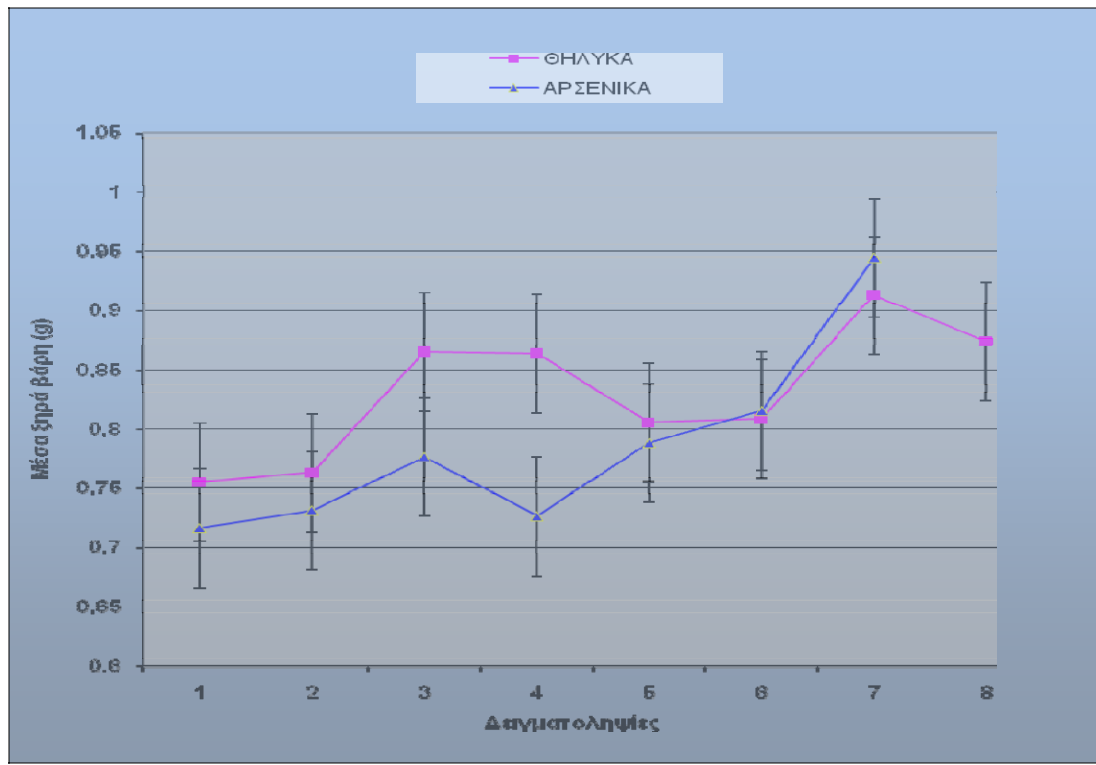
	E	25° 17' 39,1"		
4	N	35° 19' 49,0"	4	ΚΗΠΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΓΟΥΒΕΣ
	E	25° 18' 15,1"		
5	N	35° 19' 43,4"	3	ΑΝΑΨΥΚΤΗΡΙΟ ΓΟΥΒΕΣ
	E	25° 19' 07,4"		
6	N	35° 20' 01,1"	5	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ ΓΟΥΒΕΣ
	E	25° 19' 08,9"		
7	N	35° 19' 47,9"	6	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΓΟΥΒΕΣ
	E	25° 19' 23,8"		
8	N	35° 19' 53,3"	4	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ ΓΟΥΒΕΣ
	E	25° 19' 28,6"		
9	N	35° 19' 40,5"	6	ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΒΑΣΗ ΓΟΥΡΝΕΣ
	E	25° 16' 59,4"		
10	N	35° 19' 37,1"	2	ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ-ΓΟΥΒΩΝ
	E	25° 17' 44,7"		
11**	N	35° 19' 47,1"	2	ΚΗΠΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΓΟΥΡΝΕΣ
	E	25° 16' 46,1"		
12*	N	35° 19' 43,0"	3	ΚΗΠΟΣ ΣΠΙΤΙΟΥ ΓΟΥΒΕΣ
	E	25° 17' 58,7"		



Γράφημα 1: Ποσοστά άλλων συλλεχθέντων ζώων

Στο παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι από όλα τα είδη ζώων που συλλέχθηκαν, αυτά που υπερτερούν σε αριθμό ανήκουν στα taxa Carabidae και Γαστερόποδα, τα οποία παγιδεύτηκαν ή τυχαία, καθώς κινιόντουσαν στο ενδιαίτημά τους, ή λόγω της οσμής που ανέδιδαν τα νεκρά συλλεχθέντα έντομα.

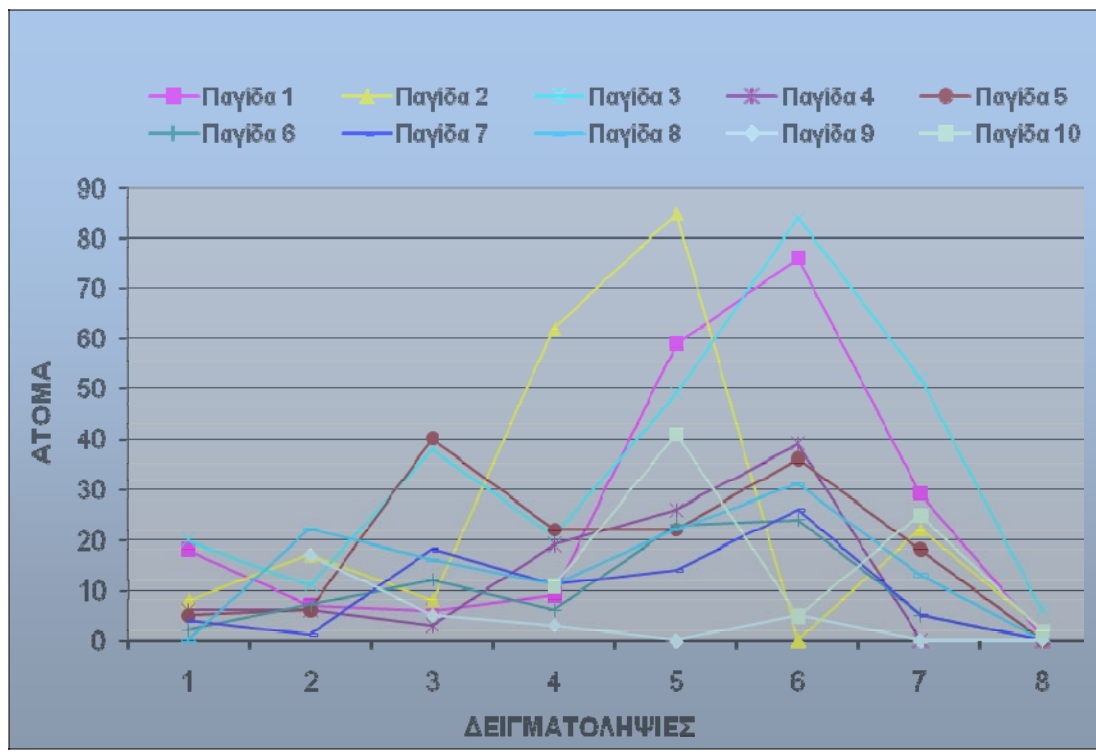
Σαρκοφάγες ομάδες όπως τα Carabidae, χειλόποδα (Scutigera), αράχνες, φαλάγγια, ερπετά και ψαλίδες, μπορεί να παγιδεύτηκαν προσπαθώντας να τραφούν με άλλα μικρότερα παγιδευμένα ζώα. Τα δικτυόπτερα και τα Staphylinidae μπορεί να προσελκύστηκαν ως νεκροφάγα έντομα.



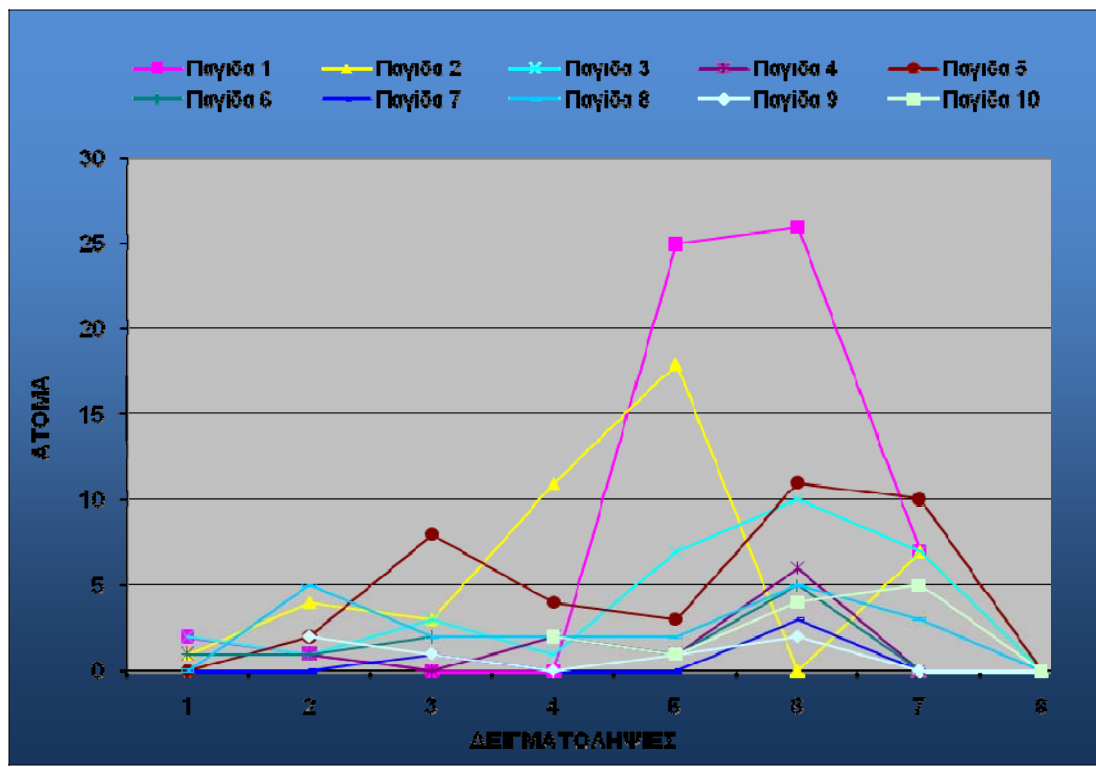
Γράφημα 2: Διακύμανση Ξηρού Βάρους

Στο παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι στις πέντε πρώτες δειγματοληψίες τα θηλυκά έντομα είναι πιο βαριά από τα αρσενικά με πιο έντονη την διαφορά να εμφανίζεται στην τέταρτη δειγματοληψία (Νοέμβριος). Επιπλέον, παρατηρείται ότι ενώ στα θηλυκά το βάρος τους αυξομειώνεται κατά την διάρκεια των δειγματοληψιών, στα αρσενικά αυξάνεται συνεχώς.

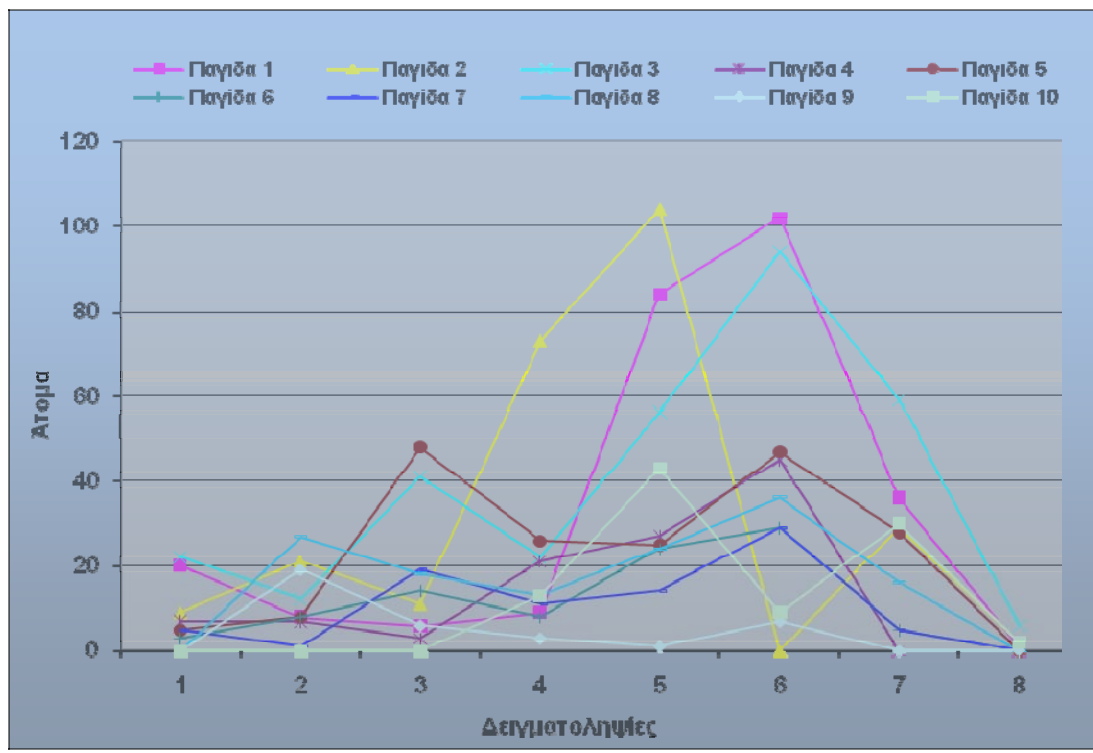
Μπορούμε να διατυπώσουμε τη βάσιμη υποψία ότι μετά τα μέσα Νοεμβρίου τα πιο μικρόσωμα από τα αρσενικά άτομα άρχισαν να πεθαίνουν ή να καθίστανται ανενεργά (μη κινητικά) με αποτέλεσμα στο τέλος Νοεμβρίου η μέση διαφορά τους με τα θηλυκά να μικρύνει, στα μέσα Δεκεμβρίου να είναι ουσιαστικά ίδιου βάρους και στην προτελευταία δειγματοληψία (και τελευταία που συλλάβαμε αρσενικά) τα αρσενικά να είναι βαρύτερα από τα θηλυκά. Πιθανότατα πολλά μικρόσωμα θηλυκά πέθαναν ή αδράνησαν επίσης, αλλά στα αρσενικά το «ξεκαθάρισμα» ήταν εντονότερο.



Γράφημα 3: Συλλήψεις θηλυκών ανά παγίδα και δειγματοληψία



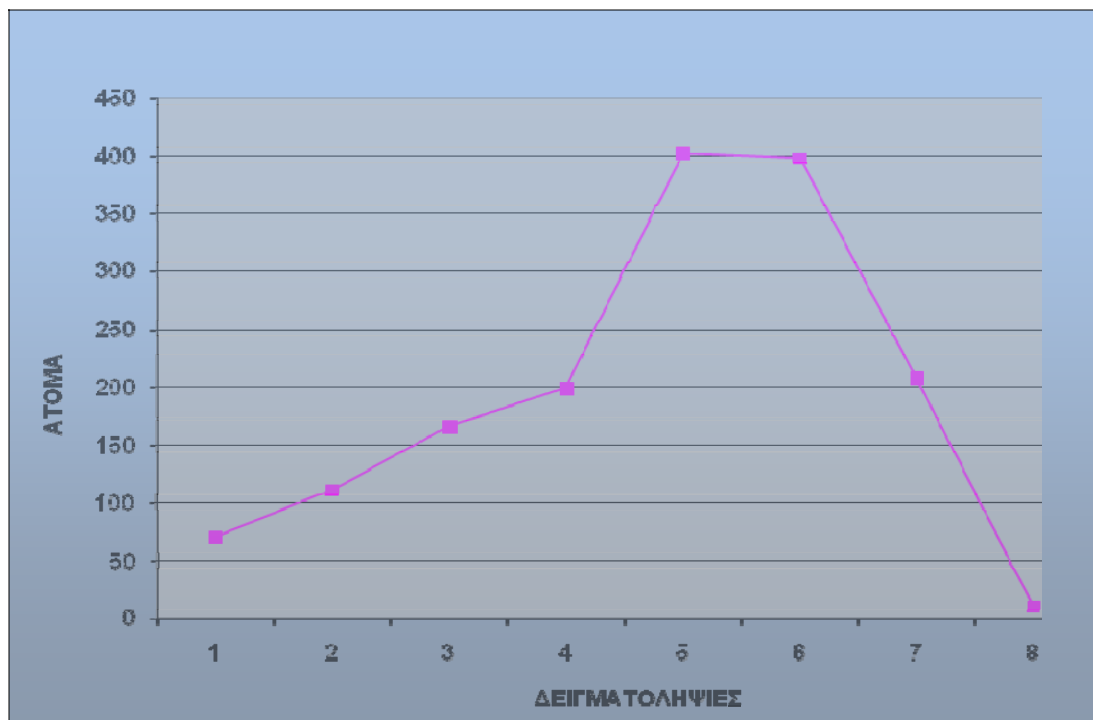
Γράφημα 4: Συλλήψεις αρσενικών ανά παγίδα και δειγματοληψία



Γράφημα 5: Συλλήψεις εντόμων ανά παγίδα και δειγματοληψία

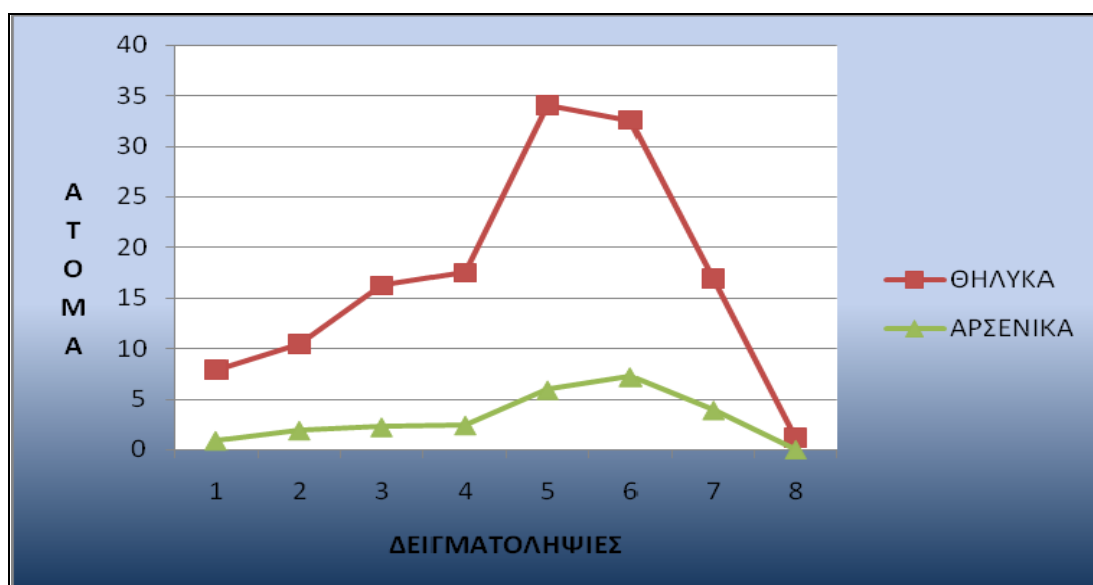
Με βάση το παραπάνω γράφημα τα περισσότερα έντομα συλλέχθηκαν από τις παγίδες 1, 2 και 3 στις δειγματοληψίες 5 και 6, δηλαδή κατά την χρονική περίοδο τέλη Νοεμβρίου με αρχές Δεκεμβρίου. Επίσης, τα λιγότερα άτομα συλλέχθηκαν από την παγίδα 9.

Συγκεκριμένα, τα περισσότερα θηλυκά έντομα συλλέχθηκαν από τις παγίδες 1, 2 και 3 στις δειγματοληψίες 5 και 6, δηλαδή κατά την χρονική περίοδο τέλη Νοεμβρίου με αρχές Δεκεμβρίου και τα λιγότερα από την παγίδα 9. Επίσης, τα περισσότερα αρσενικά έντομα συλλέχθηκαν από τις ίδιες παγίδες που συλλέχθηκαν και τα θηλυκά και επιπλέον από την 5^η παγίδα. Τα λιγότερα αρσενικά συλλέχθηκαν από την ένατη παγίδα. Χρονικά τα περισσότερα συλλέχθηκαν στις δειγματοληψίες τελών Νοεμβρίου - αρχών Δεκεμβρίου, που συμπίπτουν και με τις περισσότερες συνολικές συλλήψεις (βλ. και επόμενο γράφημα 6).

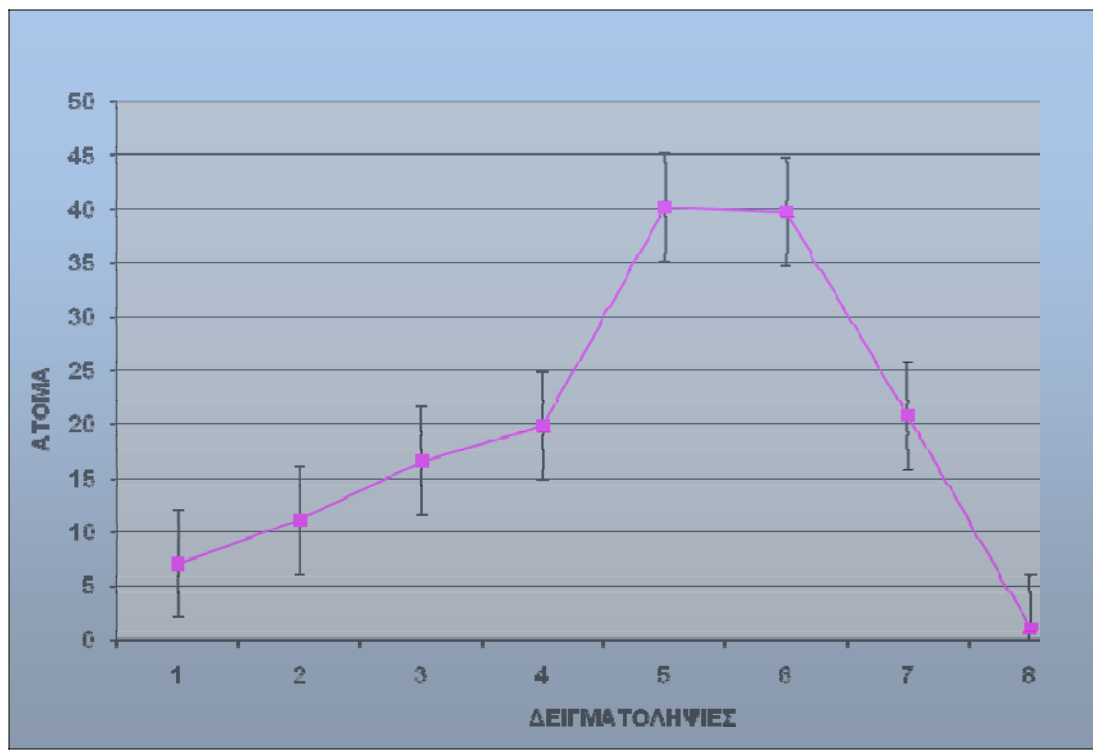


Γράφημα 6: Σύνολο συλλήψεων ανά δειγματοληψία

Παρατηρώντας το παραπάνω γράφημα συμπεραίνουμε ότι από το σύνολο των παγίδων τα περισσότερα έντομα συλλέχθηκαν στην πέμπτη και έκτη δειγματοληψία, δηλαδή κατά την χρονική περίοδο τέλη Νοεμβρίου με αρχές Δεκεμβρίου, που συγκεντρώνουν περισσότερα από τα μισά έντομα επί συνόλου 1566 που ήταν συνολικά.



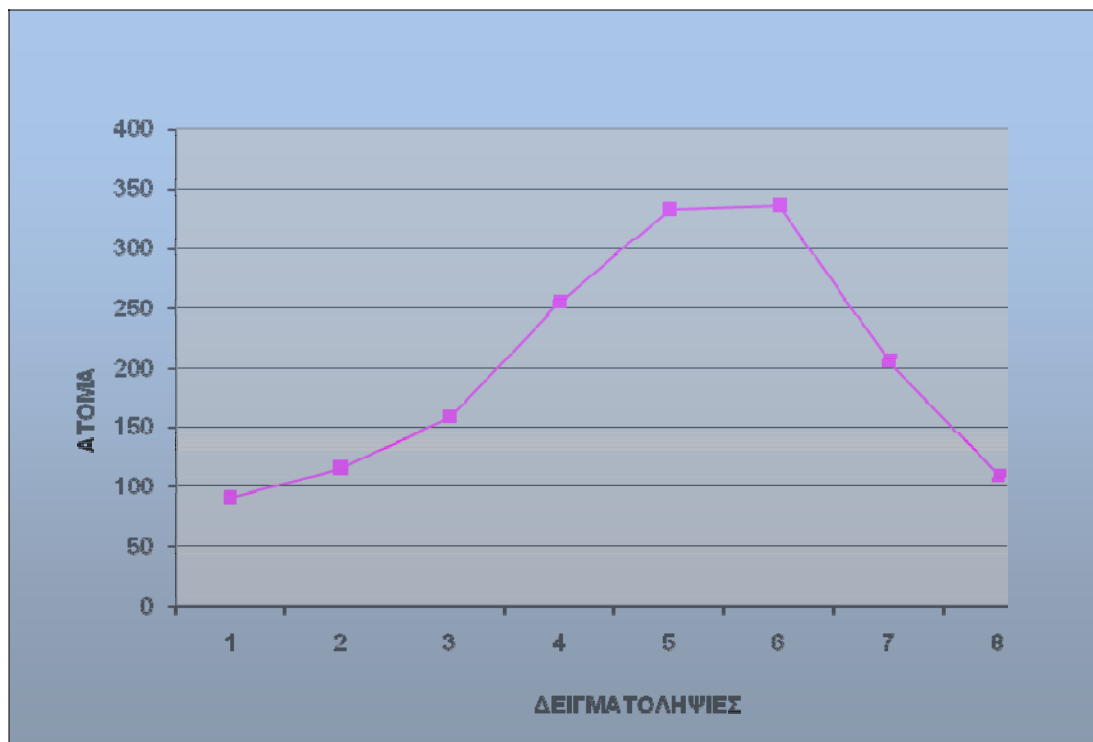
Γράφημα 7: Μέσος όρος συλλήψεων θηλυκών και αρσενικών εντόμων ανά παγίδα



Γράφημα 8: Μέσος όρος συλλήψεων εντόμων ανά παγίδα

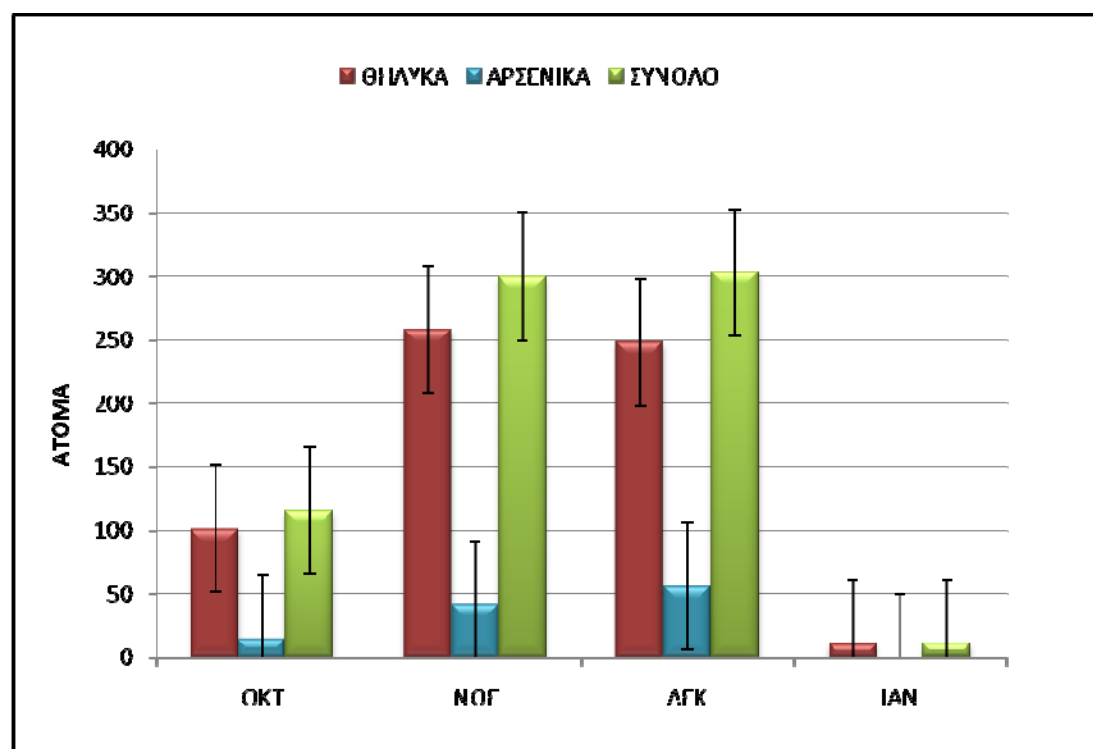
Σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα παρατηρείται αύξηση του ποσοστού των συλλεχθέντων εντόμων μέχρι και την έκτη δειγματοληψία (αρχές Δεκεμβρίου) από όπου αρχίζει σταδιακά και φθίνει πιθανότατα λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν εξαιτίας της εποχής.

Συγκεκριμένα, στα θηλυκά έντομα το υψηλότερο ποσοστό παρατηρείται στην πέμπτη δειγματοληψία, ενώ στα αρσενικά στην έκτη.



Γράφημα 9: Ομαλοποιημένο σύνολο στο σύνολο των συλλήψεων

Με χρησιμοποίηση της προηγούμενης και της επόμενης τιμής κάθε δειγματοληψίας επήλθε μία «ομαλοποίηση» των τιμών, και η καμπύλη συνολικών συλλήψεων πλησιάζει κατά πολύ την κωδωνοειδή καμπύλη.



Γράφημα 10: Μέσες συλλήψεις ανά μήνα

Παρατηρώντας το παραπάνω γράφημα συμπεραίνουμε πως οι περισσότερες συλλήψεις εστιάζονται στους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Επίσης, ο αριθμός των θηλυκών είναι μεγαλύτερος από των αρσενικών.

1.4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Οι πληθυσμοί του εντόμου διατηρήθηκαν υψηλοί έως το τέλος του φθινοπώρου αρχή του χειμώνα (24 Δεκεμβρίου).
- Είχαμε σε όλη τη διάρκεια του πειράματος υψηλές αναλογίες θηλυκών ατόμων, υπερβαίνοντας τα βιβλιογραφικά δεδομένα, ακόμη και τα πρόσφατα αποτελέσματα του Αγγελακόπουλου (2008) από την ίδια περιοχή.
- Τα μικρόσωμα έντομα καθώς ψυχραίνει ο καιρός και η φωτοπερίοδος φθάνει το μέγιστο της νύχτας πεθαίνουν ή αποσύρονται σε διάφορα καταφύγια. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται πιο έντονα στα αρσενικά άτομα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Brakefield P.M., Beldade P., Zwaan B.J. 2009. Fresh weight, dry weight and fat content of adult African butterflies *Bicyclus anynana*. *Cold Spring Harb Protoc*.

El Sebay, Y., 2003. Ecological studies on the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., (Coleoptera: Curculionidae) in Egypt. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, Vol. 81, No 2.

EPPO, 2006. 'Deletions from the EPPO Alert List: *Paysandisia archon*'.

EPPO, 2008. 'Data sheets on quarantine pests: *Rhynchophorus ferrugineus*'. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 38: 55–59.

EPPO. 'Data Sheets on Quarantine Pests: *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*'.

Faleiro, J. R., 2006. A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. *International Journal of Tropical Insect Science*, 26(3): 135-154.

Hallet, R. H., Oehlschlager, A. C., and Borden, J. H., 1999. Pheromone trapping for the Asian palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). *International Journal of Pest Management*, 45(3): 231-237.

Hickey, M. and King, C.J. 1981. 100 Families of Flowering Plants. Cambridge University Press, London. 567 p.

Humphries, C.J., J.R. Press and Sutton, D.A. 1982. Trees of Britain and Europe. Hamlyn. 320 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.

Kamarudin, N. and Wahid, M. B., 2004. Immigration and activity of *Oryctes rhinoceros* within a small oil palm replanting area. *Journal of Oil Palm Research*, 16(2): 64-77.

Kontodimas, D. C., Milonas, P. G., Vassiliou, V., Thymakis, N., and Economou, D., 2005-2006. The occurrence of *Rhynchophorus ferrugineus* in Greece and Cyprus and the risk against the native Greek palm tree *Phoenix theophrasti*. *Entomologica Hellenica*, 16: 11-15.

Laar von, B., 2002. 'The bioacoustic detection of the Red Palm Weevil'. <http://www.laartech.biz/data/pdf/Red%20Palm%20Weevil.pdf>.

Malumphy, C. and Moran, H., 2007. 'Red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*'. Plant Pest Notice, Central Science Laboratory, Department for Environmental Food and Rural Affairs, UK.

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.

Nakash, J., Osam, Y., and Kehat, M., 2000. A suggestion to use dogs for detecting red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) infestation in date palm in Israel. *Phytoparasitica*, 28: 153-154.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αγγελικόπουλος, Κ. 2008. *Εξάπλωση, έγκαιρη διάγνωση της προσβολής και αντιμετώπιση του Rhynchophorus ferrugineus*. Πτυχιακή εργασία. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο. 88 σ.

Θυμάκης, Ν., 2007. 'Το Βάϊ κινδυνεύει και από το κόκκινο σκαθάρι'. ΟΙΚΟ της Καθημερινής. http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_2_09/07/2007_1286745.

Καπετανάκης Ε. 2003. *Γεωργική Εντομολογία*. Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο. 141 σ.

Πελεκάσης, Κ. Ε. Δ., 1986. *Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας*. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος, Αθήνα. Α Τόμος 357 σ.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 'Νέος επιβλαβής οργανισμός στα φοινικοειδή'.

<http://www.minagric.gr/greek/data/%E5%ED%E7%EC%E5%F1%F9%F4%E9%EA%EF%20%F6%F5%EB%EB%E1%E4%E9%EF-rhynchophorus-internet%209-2-06.doc>.

Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος Κύπρου. 'ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΝΕΟΥ ΕΠΙΒΛΑΒΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ. Κόκκινος ρυγγωτός 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).