

ΑΤΕΙ Καλαμάτας
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής

Η αντιμετώπιση του ρυγχοφόρου των
φοινικοειδών (*Rhynchophorus ferrugineus*) στον
Εθνικό Κήπο και το Πεδίο του Άρεως



Πτυχιακή Εργασία

Αγγελική Μπελίτσου

Καλαμάτα 2013

ΑΤΕΙ Καλαμάτας
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής

Η αντιμετώπιση του ρυγχοφόρου των
φοινικοειδών (*Rhynchorphorus ferrugineus*) στον
Εθνικό Κήπο και το Πεδίον του Άρεως

Πτυχιακή Εργασία

Εξεταστική Επιτροπή:

Εισηγητής: κος Γεώργιος Σταθάς

Μέλη:

Αγγελική Μπελίτσου

Καλαμάτα 2013

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Την τελευταία δεκαετία έχουν εισβάλλει στην Ευρώπη δεκάδες νέοι εχθροί και ασθένειες που προσβάλουν (και συχνά καταστρέφουν ολοσχερώς) καλλιεργούμενα δασικά και καλλωπιστικά φυτά. Αιτία η απώλεια του μέτρου: αντί του ελεύθερου εμπορίου, που σημαίνει ελεύθερη διακίνηση «αγαθών» επικράτησε το ασύδοτο εμπόριο κάθε λογής φυτικού υλικού με μόνο κριτήριο τη χαμηλή τιμή της αγοράς. Η εισαγωγή ενός νέου εχθρού σε μια χώρα ακολουθείται σχεδόν πάντοτε από την ραγδαία εξάπλωσή του καθώς δεν υπάρχουν οι περιοριστικοί παράγοντες (φυσικοί εχθροί) που θα αποτρέψουν την επέκτασή του.

Όσον αφορά στους εχθρούς των φοινικοειδών την τελευταία δεκαετία καταγράφηκαν στις Μεσογειακές χώρες δυο σοβαροί εντομολογικοί εχθροί: α) η πεταλούδα *Paysandisia archon* (Burmeister) (Lepidoptera:Castniidae) και β) το σκαθάρι *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera: Curculionidae).

Η προσβολή στα φοινικοειδή ξεκινά από την κορυφή (στεφάνη) όπου τα θηλυκά έντομα ωοτοκούν. Οι προνύμφες (κάμπιες) ανοίγουν στοές στον ψευδόκορμό των φοινικοειδών αλλά και κατά μήκος των βάσεων των φύλλων. Η προσβολή οδηγεί στο θάνατο το φοινικοειδές και συνήθως γίνεται αντιληπτή όταν αυτό έχει ήδη καταστραφεί.

Η κρυπτική συμπεριφορά των εντόμων αυτών σε συνδυασμό με την ιδιαίτερη μορφολογία των φοινικοειδών και την απουσία φυσικών εχθρών έχει συντελέσει στην ευρεία εξάπλωση του στις χώρες της Μεσογείου. Ακόμα και στις χώρες όπως η Ισπανία όπου υπάρχει ιδιαίτερη αγάπη για τα φοινικοειδή και δαπανούνται εκατομμύρια ευρώ κάθε έτος για την αντιμετώπιση των εχθρών αυτών, έχουν καταστραφεί χιλιάδες φοινικόδεντρα κυρίως από το κόκκινο σκαθάρι.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	2
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : Το έντομο και τα φοινικοειδή	7
1.1: Εισαγωγή.....	7
1.2: Τα φοινικοειδή	8
1.2.1: Ταξινόμηση των φοινικοειδών	8
1.2.2: Η μορφολογία των φοινικοειδών.....	8
1.2.3: Εχθροί και ασθένειες των φοινικοειδών.....	10
1.2.3.1: Οι εχθροί των φοινικοειδών	10
1.2.3.2: Ο μύκητας <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>albedinis</i> (Fungi: Ascomycetes).....	11
1.2.3.3: Το λεπιδόπτερο <i>Paysandisia archon</i> Burmeister (Lepidoptera: Castniidae).....	11
1.2.3.4: Το κολεόπτερο <i>Pseudophilus testaceus</i> (Coleoptera: Cerambycidae).....	12
1.2.3.5: Το κολεόπτερο <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Coleoptera: Curculionidae)	13
1.3: Ο Εθνικός Κήπος	14
1.4: Το Πεδίο του Άρεως	15
1.5: Ταξινόμηση του εντόμου	18
1.6: Μορφολογία του εντόμου	18
1.6.1: Το Ωό	18
1.6.2: Η Προνύμφη	19
1.6.3: Η Νύμφη	19
1.6.4: Το Ακμαίο (ενήλικο)	20
1.7: Ξενιστές.....	20
1.7.1: Οι αντοχή των ξενιστών στο έντομο	21
1.8: Βιογεωγραφία.....	21
1.9: Βιο-οικολογία του εντόμου.....	22
1.10: Συμπτώματα – Ζημιές.....	23
1.11: Εποχιακή δραστηριότητα και κατανομή του εντόμου στον χώρο	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : Οι οδηγίες των εμπλεκόμενων φορέων.....	28
2.1: Οι οδηγίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για το έντομο.....	28

2.2: Ευρωπαϊκός και Μεσογειακός Οργανισμός Προστασίας Φυτών (EPPO).....	28
2.2.1: Οι Λίστες του EPPO	29
2.2.1.1: Λίστα αφύπνισης (Alert list)	29
2.2.1.2: Η Λίστα A1	29
2.2.1.3: Η Λίστα A2	30
2.2.1.4: Η Λίστα δράσης του EPPO (EPPO Action List)	30
2.3: Η απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής	30
2.4: Φυτοϋγειονομικό πιστοποιητικό ή φυτοϋγειονομικό διαβατήριο	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : Η αντιμετώπιση του εντόμου	35
3.1: Εντοπισμός της προσβολής	35
3.1.1: Εντοπισμός του εντόμου από τους ήχους που παράγει (Βιοακουστική)....	35
3.1.2: Εντοπισμός προσβολής από εκπαιδευμένους σκύλους	37
3.2: Αντιμετώπιση	37
3.2.1: Μαζική παγίδευση	38
3.2.1.1: Φερομόνες και Καίρομόνες.....	38
3.2.1.2: Οι συλλήψεις	40
3.2.1.3: Οι παγίδες	41
3.2.1.4: Η τοποθέτηση και η πυκνότητα παγίδων	42
3.2.2: Καλλιεργητικά μέτρα.....	43
3.2.3: Χημική αντιμετώπιση	43
3.2.3.1: Βιοδοκιμές.....	43
3.2.3.2: Προληπτική χρήση εντομοκτόνων	44
3.2.3.3: Θεραπευτική χρήση εντομοκτόνων.....	44
3.2.4: Μικροοργανισμοί για την αντιμετώπιση του εντόμου (Βιοεντομοκτόνα)	45
3.2.4.1: Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις.....	45
3.2.4.2: Χρήση μύκητα <i>Beauveria bassiana</i>	45
3.2.5: Άλλες μέθοδοι αντιμετώπισης	46
3.2.5.1: Η μέθοδος των στειρών αρσενικών.....	47
3.2.5.2: Η μέθοδος της θερμικής θανάτωσης	47
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ:Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ ΣΤΟΝ ΕΘΝΙΚΟ ΚΗΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΔΙΟΝ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : Η αντιμετώπιση του <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> στον Εθνικό Κήπο.....	51
4.1:Εισαγωγή.....	51
4.2:Υλικά και Μέθοδοι	52

4.3:Αποτελέσματα και ημερολόγιο εργασιών ανά μήνα.....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : Η αντιμετώπιση του <i>Rhynchophoru ferrugineus</i> στο Πεδίον του	
Άρεως.....	57
5.1:Εισαγωγή.....	57
5.2:Υλικά και Μέθοδοι	57
5.3:Αποτελέσματα.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο : Συμπεράσματα.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	73

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Κεφάλαιο 1: Το έντομο και τα φοινικοειδή

1.1. Εισαγωγή

Ο κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος αποτελεί πλέον το σοβαρότερο εχθρό των φοινικοειδών στην χώρα μας. Είναι ένα έντομο μεγάλης οικονομικής σημασίας δεδομένου ότι οι φοίνικες προτιμώνται για την καλλωπιστική τους αξία σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους, παρά το μεγάλο κόστος αγοράς τους. Η προσβολή εντοπίζεται για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 2005 στον νομό Ηρακλείου στη περιοχή της Χερσονήσου σε φοίνικα του είδους *Washingtonia filifera*. Στην συνέχεια επεκτάθηκε και προσέβαλε εκατοντάδες φοινικοειδή (κατά κανόνα *Phoenix canariensis*) σε όλη την Κρήτη καθώς και σε Ηλεία, Ρόδο, Αττική, Βοιωτία, Εύβοια και αλλού. Στο Πεδίο του Άρεως εμφανίστηκε η προσβολή το 2009, ενώ στον Εθνικό Κήπο το 2010.

Μια πολύ σημαντική αιτία και κατά πολλούς η μοναδική όπου έκανε την εμφάνισή του το κολεόπτερο στην χώρα της ήταν η αθρόα εισαγωγή φοινίκων κατά την δεκαετία 1995-2005. Οι αγροκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην χώρα της έχουν προσφέρει στο έντομο ένα ιδανικό περιβάλλον ενδιαίτημα.

Άξιο αναφοράς είναι ότι η εμφάνιση της προσβολής στο Πεδίο του Άρεως το 2009, παρότι αντιμετωπίστηκε με την προβλεπόμενη από τον τότε ισχύοντα νόμο, δηλαδή με τη φυτοϋγειονομικά ασφαλή αφαίρεση του προσβεβλημένου φοινικόδεντρου, έκρουσε τον κώδωνα του κινδύνου για περίπου 300 φοινικοειδή του Πάρκου.

1.2. Τα φοινικοειδή

1.2.1. Ταξινόμηση των φοινικοειδών

Βασίλειο	Φυτά
Διαίρεση	Magnoliophyta
Κλάση	Liliopsida
Τάξη	Arecales
Οικογένεια	Arecaceae

Πίνακας 1: Συστηματική κατάταξη των φοινικοειδών

1.2.2. Η μορφολογία των φοινικοειδών

Τα φοινικοειδή (Εικόνα 1) ανήκουν στα μονοκοτυλήδονα φυτά. Ωστόσο λίγα είναι τα μονοκοτυλήδονα φυτά που φτάνουν σε μέγεθος τους μεγάλους φοίνικες. Παρά το γεγονός αυτό στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται σαν δέντρα χωρίς να έχουν χαρακτηριστικά δέντρων τα οποία είναι δικοτυλήδονα. Τα φοινικοειδή έχουν περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά με ένα καλαμπόκι παρά με μια βελανιδιά.

Τα φοινικοειδή αναπτύσσονται σε φάσεις. Μετά το φύτεμα του σπόρου περνάνε από ένα στάδιο εγκατάστασης (νεανική φάση) κατά την οποία το ακραίο μερίστωμα παραμένει στην επιφάνεια του εδάφους ή λίγο κάτω από αυτή. Στη συνέχεια δημιουργούνται τα κοτυλόφυλλα, τα οποία αντικαθίστανται από τα κανονικά φύλλα του φυτού. Αναπτύσσεται πρώτα σε διάμετρο και ακολουθεί η καθ' ύψος ανάπτυξη του φυτού. Στην ενήλικη φάση ο φοίνικας συνεχίζει να αναπτύσσεται καθ' ύψος. Τα φύλλα τα οποία σχηματίζονται σε αυτή την φάση είναι σταθερού μεγέθους. Μερικά φοινικοειδή δεν σχηματίζουν ευδιάκριτο κορμό για αρκετά χρόνια ενώ άλλοι μένουν στην νεανική φάση για παραπάνω από δέκα χρόνια. Οι ρίζες φύονται από την βάση του κορμού με τυχαίο τρόπο και όπως και ο κορμός δεν αναπτύσσονται δευτερογενώς σε διάμετρο. Ωστόσο οι ρίζες διακλαδίζονται. Οι τριτοταγείς και τεταρτοταγείς ρίζες είναι τα όργανα απορρόφησης νερού και θρεπτικών στοιχείων του φυτού τα οποία αναπτύσσονται πολύ σε πλούσια εδάφη. Οι ρίζες είναι άτριχες. Πολλά φοινικοειδή ειδικά του γένους *Phoenix* έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα. Όπως και όλα τα μονοκότυλα φυτά ο κορμός του φοίνικα δεν έχει αγγειακό κάμβιο και έτσι δεν αναπτύσσεται σε διάμετρο όπως τα δικοτυλήδονα. Δεν μπορεί να δημιουργηθεί νέος αγγειακός ιστός και για τον λόγο αυτό οι πληγές στον κορμό του φοίνικα δεν επουλώνονται. Οι πληγές αυτές αποτελούν μια καλή είσοδο

για παθογόνα όπως μύκητες και έντομα στο εσωτερικό του κορμού. Οι φοίνικες έχουν ένα μόνο ακραίο μερίστωμα ανά κορμό την στεφάνη ή την καρδιά του φοίνικα όπως ονομάζεται. Εάν για κάποιο λόγο το ακραίο μερίστωμα νεκρωθεί ο φοίνικας πεθαίνει.

Τα φύλλα των φοινίκων είναι τα μεγαλύτερα στο φυτικό βασίλειο. Η παραγωγή των φύλλων είναι αργή περίπου ένα φύλλο τον μήνα. Περιφερειακά του ακραίου μεριστώματος υπάρχουν αρκετά φύλλα που έχουν διαφοροποιηθεί αλλά δεν είναι εμφανή ακόμα εξωτερικά. Για τον λόγο αυτό εάν νεκρωθεί το ακραίο μερίστωμα η ζημία μπορεί να πάρει ένα χρόνο ή και παραπάνω για να φανεί δεδομένου ότι τα υγιή φύλλα συνεχίζουν να εξέρχονται από το εσωτερικό του φοίνικα.



Εικόνα 1: Φοίνικες σε παραλία της Λέσβου

1.2.3. Οι εχθροί και οι ασθένειες των φοινικοειδών

1.2.3.1. Οι εχθροί των φοινικοειδών

Μεταξύ των διαφόρων εχθρών των φοινικοειδών ιδιαίτερος επικίνδυνα είναι εκείνα που προσβάλλουν το εσωτερικό του κορμού (Πίνακας 2) καθώς είναι δύσκολος ο εντοπισμός τους σε πρώιμο στάδιο πριν την καταστροφή του φυτού. Τα σημαντικότερα από αυτά, η παρουσία των οποίων διαπιστώθηκε τα τελευταία χρόνια στη Μεσόγειο, είναι τα κολεόπτερα *Rhynchophorus ferrugineus* (κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος, *Curculionidae*), *Pseudophilus testaceus* (*Jebusaea hammerschmidtii*, *Cerambycidae*) και το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon* (*Castniidae*).

Πίνακας 2: Έντομα που προσβάλλουν τα φοινικοειδή

Έντομα που προσβάλλουν άνθη και καρπούς	Έντομα που προσβάλλουν φύλλα
<i>Derelomus</i> sp	<i>Phonapate frontalis</i>
<i>Batrachedra amydraula</i>	<i>Parlatoria blanchardii</i>
<i>Arenipses sabella</i>	<i>Maconellicoccus hirsutus</i>
<i>Cadra cautella</i>	<i>Ommatssus binotatus</i> lybicus
<i>Plodia interpunctella</i>	<i>Schistocerca gergaria</i>
<i>Virachola livia</i>	<i>Thrips palmi</i>
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	
<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	
<i>Vespa orientalis</i>	

Έντομα που προσβάλλουν ρίζα και κορμό	Έντομα που προσβάλλουν αποθηκευμένους καρπούς φοινικοειδών
<i>Microcerotermes diversus</i>	<i>Oilgonychus afrassiaticus</i>
<i>Microtermes najdensis</i>	
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	<i>Ephestia cautella</i>
<i>Pseudophilus testaceus</i>	<i>Ephestia calidella</i>
<i>Oryctes elegans</i> and <i>Oryctes agamemnon arabicus</i> and <i>Oryctes hoas</i>	<i>Ephestia figulilella</i>
<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> , <i>Rhynchophorus</i> spp.	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>
<i>Diocalandra frumentii</i>	<i>Tribolium confusum</i>
<i>Xyleborus perforans</i>	<i>Carpophilus dimidiatus</i>
<i>Paysandisia archon</i>	

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

Μια πολύ σοβαρή ασθένεια των φοινικοειδών είναι ο μύκητας (Εικόνα 2) *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* (Fungi: Ascomycetes). Πρόκειται για έναν μύκητα που προσβάλλει γένη του είδους *Phoenix* (*P. canariensis* και *P. dactylifera*). Τα πρώτα εμφανή συμπτώματα της προσβολής γίνονται αντιληπτά μόνο από έμπειρους επιστήμονες. Εμφανίζονται σε ένα ή περισσότερα φύλλα της κορυφής τα οποία παίρνουν ένα μολύβδινο ή γκρι σταχτή χρώμα. Η ασθένεια προχωράει από την κορυφή του φύλλου μέχρι την βάση του. Για να επιβεβαιωθεί η ύπαρξη του *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* σε σχέση με άλλες ειδικές μορφές του μύκητα *F. oxysporum* πραγματοποιείται απομόνωσή του από τον φοίνικα, από το τους ασυμπτωματικούς μεταφορείς και από το χώμα. Ο μύκητας εμβολιάζεται στις ρίζες νεαρών κανάριων φοινίκων όταν αυτοί βρίσκονται στο στάδιο των δυο φύλλων. Στην περίπτωση που πρόκειται για τον μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* τα νεαρά φυτά ξεραίνονται σε ένα με δυο μήνες.



Εικόνα 2: Ο μύκητας *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* (Fungi: Ascomycetes)

1.2.3.3. Το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon* Burmeister (Lepidoptera: Castniidae)

Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα εντυπωσιακό λεπιδόπτερο (Εικόνα 3). Είναι ένα έντομο της Νεαρκτικής Ζώνης (Αργεντινή, Βραζιλία, Παραγουάη, Ουρουγουάη) αλλά πρόσφατα έχει παρατηρηθεί και στην Ευρώπη (Γαλλία, Ιταλία, Αγγλία, Ισπανία). Προσβάλλει πολλά είδη φοινικοειδών όπως *Butia yatay*, *Chamaerops humulis*, *Latania* sp, *Livistona chinensis*, *L. decipiens*, *L. saribus*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. reclinata*, *Sabal* sp, *Trachycarpus fortunei*, *Trithrinax campestris* και *Washingtonia* spp. Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και την βλαστική

κορυφή του φοίνικα. Τα θηλυκά ακμαία αποθέτουν τα ωά τους στις βάσεις των φύλλων και οι νεαρές προνύμφες ορύσσουν μεγάλες στοές στο εσωτερικό του φοίνικα και προχωρούν προς την βλαστική κορυφή του. Η νύμφωση γίνεται μέσα σε μια νυμφική θήκη φτιαγμένη από φυτικές ίνες μεταξύ των ανθέων. Τα ενήλικα είναι όμορφες πεταλούδες με άνοιγμα πτερύγων 10-11 cm. Τα μπροστά φτερά είναι καφέ – πράσινα με μια σκούρα καφέ ζώνη και τα πίσω φτερά έχουν έντονα χρώματα όπως κόκκινο, μαύρο και λευκό. Οι κεραίες είναι ροπαλοειδής. Το μέγεθος των θηλυκών είναι λίγο μεγαλύτερο από των αρσενικών και με ευδιάκριτο ωσθήτη. Σε μεσογειακές συνθήκες έχει πιθανόν διετές βιολογικό κύκλο. Προσβάλλει πολλά είδη φοινικοειδών μεταξύ των οποίων τα: *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *Chamaerops humulis*, καθώς και τα είδη του γένους *Washingtonia*. Η αντιμετώπιση του εντόμου είναι μια εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία και γι' αυτό συνιστάται η καταστροφή των προσβεβλημένων φοινικόδεντρων. Βρέθηκε πρώτη φορά στην Γαλλία το καλοκαίρι του 2001 όπου και κατέστρεψε αρκετά φοινικόδεντρα σε φυτώρια. Στην Ελλάδα η παρουσία του εντόμου διαπιστώθηκε το 2006. Και από το 2006 βρίσκεται στην λίστα A2 του EPPO.



Εικόνα 3: Το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon*

1.2.3.4. Το κολεόπτερο *Pseudophilus testaceus* (Coleoptera: Cerambycidae)

Το *Pseudophilus testaceus* (Εικόνα 4) βρέθηκε πρόσφατα στην χώρα μας στην Κω και είναι ο πλέον διαδεδομένος σε έκταση εχθρός των φοινικόδεντρων. Στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα είναι πιο σημαντικό έντομο και από τον κόκκινο ρυγχωτό κάνθαρο. Το μήκος του ακμαίου κυμαίνεται από 20 – 45 mm και ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί από ένα ή δυο χρόνια. Προσβάλλει φοίνικες καταπονημένους και παραμελημένους ή αρδευόμενους με νερό υψηλής αλατότητας. Στους προσβεβλημένους φοίνικες μπορεί να υπάρξουν μέχρι και 500 προνύμφες μέσα στον κορμό. Οι προνύμφες ορύσσουν οπές για περίπου ένα έτος. Η νύμφωση γίνεται μέσα στον κορμό και η έξοδος των ακμαίων κερασφόρων σκαθαριών αρχίζει από τον Μάιο μέχρι τις αρχές Ιουνίου. Οι εξωτερικές οπές εξόδου των ακμαίων που έχουν δημιουργηθεί από τις προνύμφες πριν την νύμφωση είναι μια καλή ένδειξη για την ύπαρξη της προσβολής. Η βελτίωση των συνθηκών ανάπτυξης των φοινικόδεντρων

για την αποφυγή των προσβολών και η χρήση φωτεινής παγίδας συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του εντόμου.



Εικόνα 4: Το κολεόπτερο *Pseudophilus testaceus*

1.2.3.5. Το κολεόπτερο *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae)

Το *Rhynchophorus ferrugineus* (Εικόνα 5) αποτελεί ένα από τους σοβαρότερους εχθρούς των φοινικοειδών και στην χώρα μας έχει ανευρεθεί τα τελευταία χρόνια. Έχει επίσης καταγραφεί σε χώρες της Ωκεανίας (Αυστραλία, Νέα Γουινέα-Παπούα και Νήσοι του Σολομώντος), της Ασίας (Μπαγκλαντές, Μπαχρέιν, Καμπότζη, Κίνα, Ινδία, Ινδονησία, Ιράκ, Ιράν, Ιαπωνία, Κουβέιτ, Λάος, Μαλαισία, Μυανμάρ, Ομάν, Πακιστάν, Φιλιππίνες, Κατάρ, Σαουδική Αραβία, Ιορδανία, Σρι Λάνκα, Ταϊβάν, Ταϊλάνδη, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και Βιετνάμ) και πρόσφατα έχει βρεθεί και σε Μεσογειακές χώρες (Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Ελλάδα, Αίγυπτος Τουρκία, Συρία, Ισραήλ και Παλαιστινιακή Αρχή). Περισσότερες λεπτομέρειες για το έντομο αυτό αναφέρομαι παρακάτω.



Εικόνα 5: Το κολεόπτερο *Rhynchophorus ferrugineus*

1.3. Ο Εθνικός Κήπος

Ο Εθνικός Κήπος (Εικόνα 6) αποτελεί πάρκο έκτασης 15,5 εκταρίων στο κέντρο της Αθήνας και προσθέτοντας τον κήπο του Ζαπείου με έκταση 13 εκταρίων το πάρκο έχει έκταση 28,5 εκταρίων (285 στρέμματα). Η πρώτη του ονομασία μέχρι το 1974 ήταν «Βασιλικός Κήπος». Το πάρκο βρίσκεται δίπλα από τη Βουλή των Ελλήνων και εκτείνεται προς τα νότια όπου βρίσκεται το Ζάππειο μέγαρο απέναντι από το Παναθηναϊκό στάδιο όπου τελέστηκαν οι πρώτοι Μοντέρνοι Ολυμπιακοί αγώνες το 1896. Ο κήπος φιλοξενεί ακόμα αρχαία ερείπια, κίονες, μωσαϊκά κτλ. Στο νοτιοανατολικό του άκρο βρίσκονται οι προτομές του Ιωάννη Καποδίστρια, του μεγάλου Φιλέλληνα Εϋνάρδου ενώ στο νότιο του άκρο βρίσκεται η προτομή του εθνικού ποιητή Διονύσιου Σολωμού και του Αριστοτέλη Βαλαωρίτη. Ο Χένρυ Μίλλερ (Henry Miller) έγραψε για τον Εθνικό Κήπο το 1939: "Το πάρκο παραμένει στην μνήμη μου όσο κανένα άλλο πάρκο που έχω επισκεφτεί στη ζωή μου. Η πεμπτουσία ενός πάρκου είναι όπως όταν κάποιος κοιτά ένα πίνακα ή ονειρεύεται να βρίσκεται σε έναν τόπο που όμως δεν μπορεί όμως ποτέ να πάει."

Ο βασιλικός κήπος οριοθετήθηκε το 1836 από τον Φρειδερίκο Γκαίρτνερ (Friedrich von Gaertner), τον αρχιτέκτονα των ανακτόρων, σε μια έκταση 500 περίπου στρεμμάτων. Επειδή η έκταση αυτή απέκλειε τον δρόμο Αθήνας-Αμαρουσίου-Κηφισιάς, το σχέδιο αυτό αναθεωρήθηκε το 1839 από τον Χοχ (Hoch), διευθύνοντα μηχανικό της οικοδομής των ανακτόρων.

Τις πρώτες φυτευτικές εργασίες οργάνωσε και επέβλεψε ο Βαυαρός γεωπόνος Σμάρατ (Smarat) το 1839, όπου φυτεύτηκαν 15000 καλλωπιστικά φυτά που μεταφέρθηκαν από τη Γένοβα, καθώς επίσης και με αυτοφυή είδη, που μετέφερε από το Σούνιο και την Εύβοια ο Πρώσος γεωπόνος Φρειδερίκος Σμιτ (Friedrich Schmidt), βοηθός τού Σμάρατ.

Ο κήπος συνέχισε να επεκτείνεται, και για το σκοπό αυτό προσκλήθηκε ο Γάλλος κηποτέχνης Φρανσουά Λουί Μπαρώ (Francois Louis Bareaud), ο οποίος ανέλαβε τη διεύθυνση τού κήπου από το 1845 έως το 1854.

Τον Μπαρώ διαδέχθηκε ο Φρειδερίκος Σμιτ, ο οποίος διηύθυνε τον κήπο επί 30 χρόνια, φέρνοντας από το εξωτερικό πολλά φυτά, κατάλληλα για το κλίμα της Αττικής, συμπληρώνοντας έτσι τη φύτευση του κήπου στα σημερινά της όρια.

Ο κήπος μετονομάστηκε σε Εθνικό κήπο το 1927 κατά την περίοδο της αβασίλευτης δημοκρατίας. Είναι ανοιχτός για το κοινό από την Ανατολή μέχρι τη Δύση του Ηλίου. Η κύρια είσοδος του πάρκου είναι από την Λεωφόρο που μετονομάστηκε σε Αμαλίας προς τιμήν της, αφού αυτή οραματίστηκε τον κήπο. Υπάρχουν άλλες έξι εισοδοί στον κήπο: μία από την οδό Βασιλίσσης Σοφίας, τρεις από την οδό Ηρώδου Αττικού (η μία είναι κλειδωμένη με αλυσίδα) και δύο από την περιοχή τού Ζαπείου πάρκου. Στον κήπο υπάρχουν λίμνες με πάπιες, ένας μικρός ζωολογικός κήπος, καφετέρια, η παιδική βιβλιοθήκη και μια παιδική χαρά.

Κήπων και Δενδροστοιχιών Αθηνών" με σκοπό τη μεταβολή του σε άλσος, όπως ο τότε Εθνικός κήπος. Η Επιτροπή όμως εκείνη με Πρόεδρο τον Π. Καλλιγιά φρόντισε πρώτα να βελτιώσει τον κήπο του Θησείου, και τον Εθνικό κήπο, με συνέπεια, έξι χρόνια μετά, το 1933, με τους μικρούς πόρους που διέθετε αποφάσισε να κάνει την έναρξη εργασιών ανάπλασης και δενδροφύτευσης, με ανυπέβλητα τότε αφενός διοικητικά εμπόδια, αφετέρου και μεγάλης έλλειψης χρημάτων, για τη συνέχιση του έργου. Έτσι με το υπ' αριθμ. 6171 νόμο του 1934 το "Ειδικό Ταμείο Μονίμων Οδοστρωμάτων Αθηνών" (νέος κυβερνητικός τότε φορέας) ανάλαβε να καταβάλει τα έξοδα. Κλήθηκε προς τούτο ο τότε διευθυντής του Υπουργείου Συγκοινωνιών Αν. Δημητρακόπουλος να συντάξει γενικό σχέδιο του άλσους. Λαμβάνοντας υπόψη τα ακολουθούμενα τότε σχέδια (ρυθμούς) των αγγλικών και γαλλικών αλσών, συνέταξε πράγματι το νέο σχέδιο που αποτελεί συνδυασμό ρυθμών εκείνων, όπου και ανέθεσε για την εκτέλεσή του στον Ν. Βοσυνιώτη. Μάλιστα είχε ληφθεί μέριμνα να μην εμποδίζεται από τα διάφορα κεντρικά σημεία του άλσους η θέα της Ακρόπολης (!), χωρίς να διασφαλίσουν όμως και το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος ανοικοδόμησης των γύρω οικοπέδων.

Έτσι οι εργασίες δενδροφύτευσης και ανάπλασης άρχισαν πραγματικά το 1935 και συνεχίστηκαν επί κυβερνήσεως Ι. Μεταξά μέχρι το 1940, όταν και κηρύχθηκε ο Β' Π.Π. Στη πενταετία εκείνη φυτεύτηκαν περίπου 46.000 δένδρα και θάμνοι. Κατά το σχέδιο, ακολουθήθηκε η δενδροφύτευση φυλλοβόλων δένδρων προκειμένου το καλοκαίρι να προσφέρουν πλούσια σκιά, τον δε χειμώνα να μην εμποδίζονται οι ακτίνες του ήλιου. Στη κεντρική πλατεία του άλσους τοποθετήθηκε σιντριβάνι και γύρω φυτεύτηκαν ανάλογα μεσογειακά φυτά, έτσι ώστε να παρουσιάζουν δένδρα, θάμνοι και λουλούδια τους ωραιότερους και φυσικότερους συνδυασμούς χρωμάτων κατά τις διάφορες εποχές. Μετά την απελευθέρωση τον Οκτώβριο του 1944, εξασφαλίστηκε η άρδευση του άλσους.

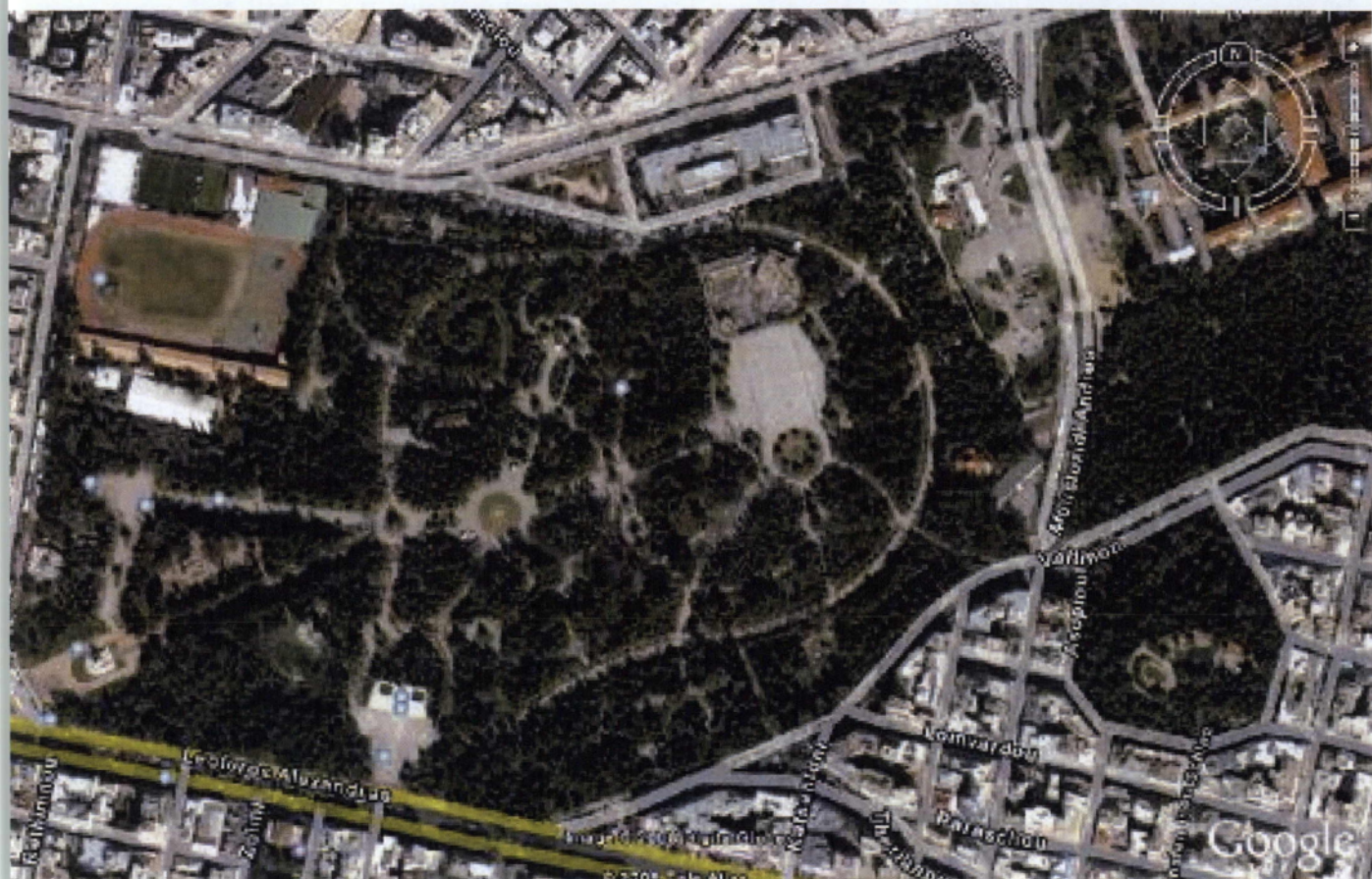
Στην νοτιοδυτική πλευρά του πάρκου προς την Κυψέλη, βρίσκονται οι εγκαταστάσεις της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού καθώς και οι αθλητικές εγκαταστάσεις του Πανελληνίου. Μέσα στο πάρκο υπάρχουν επίσης δύο ναοί, μια παιδική χαρά και το ανοιχτό αμφιθέατρο "Αλίκη", που χρησιμοποιείται ενίοτε για παραστάσεις, εκδηλώσεις ή συναυλίες. Επίσης στο χώρο αυτού βρίσκεται ένα από τα ιστορικότερα αναψυκτήρια της Αθήνας, το "Γκριν Παρκ".

Από τον Απρίλιο του 2008 άρχισαν εργασίες για ριζική ανάπλαση του πάρκου, παρά τη δυσπιστία και τις αντιδράσεις των κατοίκων. Το έργο της ανάπλασης, υπό τις οδηγίες του αρχιτέκτονα Αλέξανδρου Τομπάζη, παραδόθηκε στις 28 Δεκεμβρίου 2010. Το έργο της ανάπλασης καλύπτει περίπου 250 στρέμματα του πάρκου και στοίχισε 9.663.990 ευρώ με χρηματοδότηση από το Γ' ΚΠΣ και από εθνικούς πόρους.

Φυτεύτηκαν 1.200 δένδρα, 50.000 ανθόφυτα, 7.500 θάμνοι και 2.500 τριανταφυλλιές, ενώ προστέθηκαν 9 στρέμματα χλοοτάπητα και 8 στρέμματα με φυτά εδαφοκάλυψης. Ξηλώθηκαν 22.650 τμ ασφάλτου στις παλιές διαδρομές και στη θέση της μπήκε χώμα, ενώ τοποθετήθηκαν παράλληλα 8.800 τμ μαρμαροκυβόλιθοι και 3.800 τμ γρανιτοκυβόλιθοι. Το μεγαλύτερο μέρος του έργου που υλοποιήθηκε αφορά σε βασικά έργα υποδομής, όπως τα χιλιόμετρα υπόγειων δικτύων άρδευσης.

αποχέτευσης, συλλογής ομβρίων υδάτων και ηλεκτροδότησης. Παράλληλα ενισχύθηκε και αναβαθμίστηκε ο φωτισμός του χώρου.

Η ανάπλαση βασίστηκε στη λογική της διατήρησης της ιστορίας του πάρκου, καθώς περιλαμβάνονται σ' αυτό σημαντικά μνημεία και γλυπτά τα οποία όλα καθαρίστηκαν με βάση τις προδιαγραφές του Υπουργείου Πολιτισμού.



Εικόνα 7: Το Πεδίον του Άρεως

1.5. Ταξινόμηση του εντόμου

Το γένος *Rhynchophorus* περιλαμβάνει δέκα είδη από τα οποία τα επτά προσβάλουν φοίνικες τα οποία είναι: *Rhynchophorus distinctus*, *Rhynchophorus vulneratus*, *Rhynchophorus bilineatus*, *Rhynchophorus lobatus*, *Rhynchophorus palmarum* και *Rhynchophorus cruentatus*. Ο Reginald το 1973 θεώρησε το είδος *R. ferrugineus* σαν το τυπικό είδος του γένους *Rhynchophorus*. Στην Νέα Γουινέα το συγκεκριμένο έντομο αναφέρεται σαν υποείδος *parvianus*. Η συστηματική κατάταξη του *R. ferrugineus* φαίνεται στον πίνακα 3 που ακολουθεί.

Βασίλειο	Ζώα
Φύλο	Αρθρόποδα
Κλάση	Έντομα
Τάξη	Κολεόπτερα
Οικογένεια	Curculionidae
Γένος	<i>Rhynchophorus</i>
Είδος	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> Olivier

Πίνακας 3: Συστηματική κατάταξη του εντόμου *R. ferrugineus*

1.6. Μορφολογία του εντόμου

1.6.1. Το Ωό

Τα ωά (Εικόνα 8) του *Rhynchophorus ferrugineus* είναι λευκού χρώματος, λεία, με επίμηκες σχήμα. Έχουν μήκος 2,6 mm και πλάτος 1,1 mm. Εκκολάπτονται σε τρεις ημέρες περίπου. Τα καφέ στοματικά μόρια της προνύμφης φαίνονται από το ημιδιαφανές χόριο λίγο πριν την έξοδό της από αυτό.



Εικόνα 8: Ωά του *Rhynchophorus ferrugineus*

1.6.2. Η προνύμφη

Οι προνύμφες (Εικόνα 9) είναι ευκέφαλες, άποδες και μπορούν να φτάσουν σε μήκος τα 50 mm και πλάτος τα 20 mm. Το χρώμα τους είναι μπεζ ανοιχτό και σκουραίνει λίγο πριν την νύμφωση. Διαθέτουν σκούρα σκληρή κεφαλική κάψα και η κίνησή τους πραγματοποιείται με περισταλτικές μυϊκές συσπάσεις.



Εικόνα 9: Προνύμφες του *Rhynchophorus ferrugineus*

1.6.3. Η νύμφη

Η νύμφη (Εικόνα 10) είναι κρεμ χρώματος και σταδιακά γίνεται καφέ, με λεία επιφάνεια η οποία έχει αυλακώσεις. Το μέσο μέγεθος της είναι 35 mm μήκος και 15 mm πλάτος. Κάθε προνύμφη κατασκευάζει μια νυφική θήκη από τις ίνες των φοινικοειδών, σχήματος οβάλ, μήκους 50 – 95 mm και πλάτους 25 – 40 mm και εκεί νυμφώνεται.



Εικόνα 10: Νυφικές θήκες και νύμφη του *Rhynchophorus ferrugineus*

1.6.4. Το ακμαίο (ενήλικο)

Τα ακμαία αρσενικά και θηλυκά (Εικόνα 11) είναι μεσαίου μεγέθους με μήκος 3 – 3,5 cm και πλάτος 12 mm. Έχουν σκληρό δερματοσκελετό και χρώμα κόκκινο – κάστανο με σκούρες περιοχές οι οποίες διαφέρουν από έντομο σε έντομο. Στο θώρακα τους φέρουν χαρακτηριστικούς σκουρόχρωμους σχηματισμούς οι οποίοι επίσης ποικίλουν. Στα έλυτρα τους υπάρχουν κόκκινο – καστανές ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες ραβδώσεις με εναλλαγή. Φέρουν γονατοειδείς - ροπαλοειδείς κεραίες οι οποίες βρίσκονται στο ρύγχος. Τυπικό χαρακτηριστικό της οικογένειας όπως και του *Rhynchophorus ferrugineus* αποτελεί το μακρύ ευδιάκριτο ρύγχος στην άκρη του οπίου βρίσκονται τα στοματικά μόρια. Τα στοματικά του μόρια είναι μασητικού τύπου και είναι ιδιαίτερα δυνατά ώστε να είναι ικανά να ανοίγουν οπές στην πολύ σκληρή επιδερμίδα του στελέχους του φύλλου καθώς και σε άλλα σημεία του κορμού. Στο ρύγχος των αρσενικών υπάρχουν δύο παράλληλες σειρές από καστανές τρίχες. Στα θηλυκά το ρύγχος είναι γυμνό, λείο και με μεγαλύτερη καμπυλότητα και ελαφρώς μεγαλύτερο από τον αρσενικών.



Εικόνα 11: Ρύγχος θηλυκού (αριστερά) αρσενικού (δεξιά) και Ακμαίο του *Rhynchophorus ferrugineus*

1.7. Οι Ξενιστές

Το *Rhynchophorus ferrugineus* είναι είδος φυτοφάγο με σχεδόν αποκλειστικούς ξενιστές τα φοινικοειδή (Arecaceae). Σύμφωνα με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων τα είδη φοινικοειδών που προσβάλλει και υπάρχουν στην Ελλάδα είναι τα εξής: *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Caryota urens*, *Cocos nucifera*, *Corypha elata*, *Elaeis guineensis*, *Livistona decipiens*, *L. chinensis*, *L. australis*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. theophrasti*, *P. roebelinii*, *P. sylvestris*, *Sabal causiarus*, *S. palmetto*, *Trachycarpus fortune*, *Washingtonia filifera*.

Άλλα είδη που προσβάλλονται είναι: *Borassus flabellifer*, *Caryota maxima*, *Caryota cumingii*, *Calamus merillii*, *Corypha gebenga*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa regia*, *Sabal umbraculifera*.

Είδη που προσβάλλονται και δεν ανήκουν στην οικογένεια Arecaceae είναι ο Αθάνατος (*Agave Americana*, Οικ. Agavaceae) και το ζαχαροκάλαμο (*Saccharum officinarum*, Οικ. Poaceae).

1.7.1. Η Αντοχή των ξενιστών στο έντομο

Διάφορα επίπεδα προσβολών από το έντομο έχουν καταγραφεί στα είδη των φοινικοειδών ακόμα και σε ποικιλίες του ίδιου είδους. Για παράδειγμα στο Ιράν καταγράφηκε ότι το έντομο δεν μπορεί να ολοκληρώσει τον βιολογικό του κύκλο στο άγριο φοινικοειδές *Nannorrhops ritchiana*, ενώ από τα πειράματα προέκυψε ότι υπήρχαν διαφορές στην προτίμηση του εντόμου σε διαφορετικές ποικιλίες του ίδιου είδους φοινικοειδούς.

Στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο δοκιμάστηκε η προτίμηση του εντόμου στο ενδημικό είδος φοινικοειδούς της Κρήτης *Phoenix theophrasti*. Έξι σπορόφυτα *P. theophrasti* τοποθετήθηκαν στο εργαστήριο χωριστά μέσα σε έξι κυλινδρικά πλαστικά κλουβιά. Σε κάθε κλουβί αφέθηκαν 12 νεαρά ενήλικα (6 αρσενικά και 6 θηλυκά) που είχαν συλλεχθεί από την περιοχή της Χερσονήσου στο Ηράκλειο Κρήτης. Μετά από 100 μέρες προσβολής των σπορόφυτων τέσσερα από αυτά ξεράθηκαν και σε μόνο δύο από αυτά συλλέχθηκαν έντομα της γενιάς F1 (δύο και τρία αντίστοιχα). Τα ενήλικα της γενιάς F1 ήταν μικρότερα σε σχέση με αυτά που συλλέγονται από τον Κανάριο φοίνικα.

1.8. Βιογεωγραφία

Το έντομο αυτό περιγράφηκε για πρώτη φορά το 1906 στην Ινδία ως ένας σοβαρός εχθρός των κοκκοφοινίκων και στη συνέχεια το 1917 των φοινίκων του γένους *Phoenix*. Επεκτάθηκε πολύ γρήγορα στα δυτικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 και μετά. Το 1985 παρατηρήθηκε στο Βασίλειο της Σαουδικής Αραβίας, στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και στο Σουλτανάτο του Ομάν. Το 1996 στο Ιράν, το 1992 στην Αίγυπτο, το 1994 στην νότια Ισπανία, το 1999 στο Ισραήλ, στην Παλαιστίνη και στην Ιορδανία. Στην Κρήτη αναφέρθηκε για πρώτη φορά το 2005 από τον Οικονόμου.

Αναλυτικότερα το έντομο έχει διαπιστωθεί στις εξής περιοχές:

- Ευρώπη και Μεσόγειο: Αίγυπτο, Γαλλία, Ισραήλ, Ιταλία, Ελλάδα, Ιορδανία, Παλαιστινιακή Αρχή, Συρία, Ισπανία, Τουρκία.
- Ασία: 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.
- Ωκεανία: Αυστραλία, Νέα Γουϊνέα – Παπούα, Νήσοι του Σολομώντος.

1.9. Βιο – οικολογία του εντόμου

Ο κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος είναι έντομο ολομετάβολο δηλαδή, η μεταμόρφωση του περιλαμβάνει και τα τέσσερα στάδια ωό, προνύμφη, πλαγγόνα και ακμαίο. Όλα τα ατελή στάδια του εντόμου εξελίσσονται στο εσωτερικό τμήμα του φοίνικα. Τα ενήλικα έντομα δραστηριοποιούνται τόσο κατά την διάρκεια της ημέρας όσο και της νύχτας. Οι πτήσεις και γενικότερα η κίνησή τους περιορίζονται κατά τη διάρκεια της μέρας. Αξιοσημείωτη παρατήρηση αποτελεί το γεγονός ότι το ακμαίο είναι ικανό να διανύσει απόσταση πάνω από 900 m προκειμένου να βρει τον ξενιστή του. Το έντομο προσελκύεται από προσβεβλημένα μέρη του φοίνικα αλλά είναι πιθανό και υγιή φυτά να το προσελκύουν. Τα αρσενικά παράγουν μια φερομόνη συνάθροισης η οποία προσελκύει άλλα έντομα του ίδιου είδους στο προσβεβλημένο φοίνικα. Η προνύμφη μπορεί να ορύσσει στοές μόνο σε μαλακό ιστό όπως για παράδειγμα στη στεφάνη του φοίνικα, στο πάνω μέρος του κορμού και στη βάση των φύλλων (Εικόνα 12).



Εικόνα 12: Προνύμφες *Rhynchophorus ferrugineus* στη βάση φύλλου φοινικοειδούς

Μπορούν επίσης να ορύσσουν στοές σε όλο το μήκος του κορμού των νεαρών φοινίκων καθώς και σε ιστό σε αποσύνθεση φοινίκων που είναι έτοιμη να ξεραθούν. Η σύζευξη λαμβάνει χώρα καθ' όλη την διάρκεια της μέρας ενώ αρσενικά και θηλυκά συζευγνύονται πολλές φορές στη ζωή τους. Η χρονική διάρκεια μεταξύ σύζευξης και ωοθεσίας (pre – oviposition period) διαρκεί από 1 – 7 ημέρες ενώ η ωοθεσία συνεχίζεται για 45 ημέρες περίπου. Κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου το θηλυκό γεννάει κατά μέσο όρο 200 με 300 αυγά. Το θηλυκό αφού ανοίξει μια οπή με το ρύγχος του εναποθέτει τα αυγά σε πληγές από το κολεόπτερο *Oryctes rhinoceros*. Υπάρχει μια σύντομη περίοδος δέκα ημερών από τη στιγμή της

τελευταίας απόθεσης μέχρι το έντομο να πεθάνει. Η εκκόλαψη των αυγών διαρκεί 2 – 5 μέρες. Μετά την εκκόλαψη οι προνύμφες αρχίζουν να τρέφονται μετακινούμενες προς το εσωτερικό του φοίνικα. Η προνυμφική περίοδος διαρκεί 36 με 78 ημέρες και έχουν καταγραφεί επτά προνυμφικές ηλικίες σε τεχνική εκτροφή με ζαχαροκάλαμο στο εργαστήριο. Λίγο πριν τη νύμφωση η προνύμφη κατασκευάζει μια οβάλ νυμφική θήκη από ίνες φοίνικα μέσα στην οποία νυμφώνεται.

Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου από το ωό μέχρι τη στιγμή της εξόδου διαρκεί κατά μέσο όρο 82 ημέρες στην Ινδία. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι στα χρονικά διαστήματα των διαφόρων σταδίων του βιολογικού κύκλου του εντόμου ποικίλουν πολύ και εξαρτώνται από τις εκάστοτε κλιματικές συνθήκες και τον τύπο του τεχνητού υποστρώματος εκτροφής το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το εσωτερικό του φοίνικα. Μετά το πέρας της νύμφωσης το ενήλικο παραμένει μέσα στη νυμφική θήκη για 4 – 17 ημέρες για να ωριμάσει σεξουαλικά κατά την διάρκεια της περιόδου διάπαυσης. Τα ενήλικα αρσενικά και θηλυκά ζουν 2 – 3 μήνες. Σε συνθήκες εργαστηρίου η μέγιστη διάρκεια ζωής των θηλυκών ήταν 76 ημέρες και των αρσενικών 113 ημέρες. Σύμφωνα με υπολογισμούς από ένα μόνο ζεύγος ρυγχοφόρων θεωρητικά θα μπορούσαν να προκύψουν πάνω από 53 εκατομμύρια πρόγονοι σε τέσσερις γενιές, απουσία βεβαίως περιοριστικών παραγόντων (π.χ. φυτοπροστατευτικά προϊόντα, θνησιμότητα λόγω άλλων παραγόντων κ.α.). Στην Αίγυπτο αναφέρθηκε ότι ο ρυγχοφόρος συμπληρώνει τρεις γενιές ανά έτος, με τη μικρότερη (πρώτη γενιά) να έχει διάρκεια 100,5 ημέρες και την μεγαλύτερη (τρίτη γενιά) 127,8 ημέρες. Τέλος το ανώτερο θερμοκρασιακό όριο για τα αυγά είναι 40°C, ενώ για τα ακμαία η ελάχιστη θερμοκρασία που είναι δραστήρια είναι 12 – 14°C.

1.10. Συμπτώματα – Ζημιές

Σημαντικές είναι οι ζημιές που προκαλούνται στα φοινικοειδή από το έντομο. Η διαπίστωση της προσβολής του δέντρου ισοδυναμεί συνήθως με την πλήρη απώλειά του. Εφόσον το έντομο έχει προσβάλει το άνω μέρος του κορμού και έχει καταστρέψει τη βλαστική κορυφή, το δέντρο δεν είναι δυνατό να σωθεί. Η έκπτυξη φύλλων σταματά και το δέντρο ξηραίνεται. Σύντομα τα έντομα λόγω μη ύπαρξης διατροφής εγκαταλείπουν το δέντρο και διασπείρονται σε ευρεία έκταση περί αυτό, αναζητώντας άλλα δέντρα για να τα προσβάλουν. Σε κάθε περίπτωση η θανάτωση των εντόμων στο εσωτερικό του κορμού που θα αποσκοπούσε στο να διασωθεί το δέντρο, είναι εξαιρετικά δύσκολη με τα μέχρι σήμερα διαθέσιμα μέσα αν όχι πρακτικά ανέφικτη. Τα προσβεβλημένα δέντρα αμέσως μετά τη διαπίστωση της προσβολής πρέπει να καταστρέφονται ολοκληρωτικά, μαζί με τα έντομα στο εσωτερικό τους ώστε να μην αποτελούν εστία εξάπλωσης του ρυγχοφόρου.

Όπως προαναφέρθηκε όλα σχεδόν τα στάδια του εντόμου εξελίσσονται στο εσωτερικό του φοίνικα με αποτέλεσμα τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής να αργούν να γίνουν αντιληπτά ακόμα και από έμπειρους γεωτεχνικούς (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Φοίνικας χωρίς μακροσκοπικά συμπτώματα

Οι προνύμφες οι οποίες τρέφονται με μαλακές ίνες αποτελούν το στάδιο του εντόμου που προκαλεί τις κυριότερες ζημιές στους φοίνικες. Τα μέρη του δέντρου που προσβάλλονται πρώτα είναι η στεφάνη του φοίνικα (κορυφή), το πάνω μέρος του κορμού και η βάση των νεαρών φύλλων. Σε προχωρημένο στάδιο προσβολής οι προνύμφες μπορούν να βρεθούν οπουδήποτε μέσα στον φοίνικα ακόμα και στο σημείο όπου αρχίζουν οι ρίζες.

Σε φοίνικες μέχρι πέντε ετών οι προνύμφες μπορούν να βρεθούν μέσα σε όλο τον κορμό, στο μίσχο των φύλλων ή στη στεφάνη του φοίνικα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία του προσβεβλημένου φοίνικα τόσο οι προνύμφες όλο και περισσότερο απαντώνται κοντά στα σημεία εκείνα που ο φοίνικας αυξάνει.

Τα θηλυκά ωοτοκούν στις πληγές και σε οπές που ανοίγουν με το ρύγχος τους και οι προνύμφες εισχωρούν στο εσωτερικό μέρος του δέντρου ανοίγοντας σήραγγες οι οποίες σε μεγάλους φοίνικες μπορούν να φτάσουν σε μήκος έως και το 1 m, όπως επίσης και μεγάλες οπές. Ορατά είναι τα ανοίγματα στοών από την έξοδο των ακμαίων (Εικόνα 14) που μπορεί να έχουν υγρή μορφή και με ρινίσματα από ξύλο και οσμή ζύμωσης σε υγρό περιβάλλον.



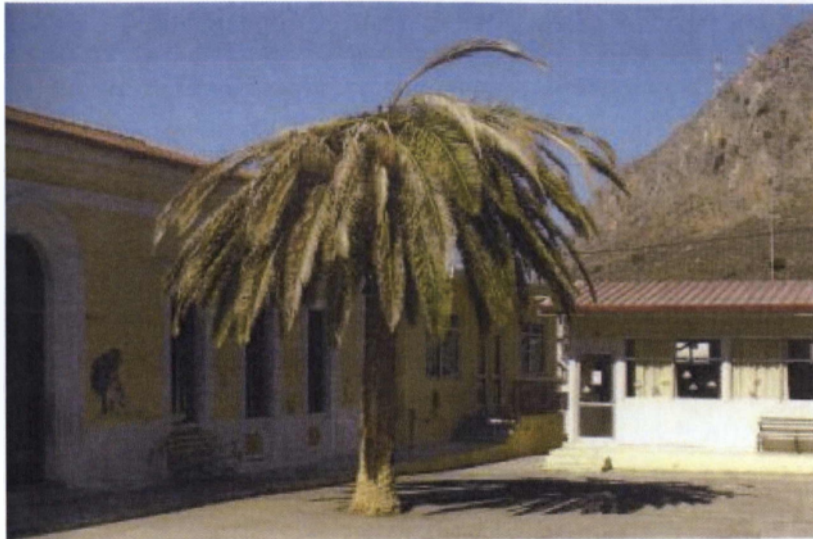
Εικόνα 14: Προσβολή από *Rhynchophorus ferrugineus* στη βάση φύλλου φοινικοειδούς

Σε μελέτη που έγινε στο Ομάν διαπιστώθηκε ότι η προσβολή σε φοίνικες ηλικίας μέχρι 15 ετών ήταν πάνω από 9% τη στιγμή που οι φοίνικες ηλικίας 16 ετών και άνω είχαν πολύ μικρή προσβολή (0,11%).

Χαρακτηριστικό μακροσκοπικό σύμπτωμα σε προχωρημένο στάδιο προσβολής είναι η καταστροφή – ξήρανση της νέας βλάστησης (δηλαδή των κεντρικών φύλλων) και η κάμψη των παλαιών φύλλων δίνει στο φυτό την όψη ανοικτής ομπρέλας (Εικόνα 15).

Οι έντονα προσβεβλημένοι φοίνικες εμφανίζουν ολική απώλεια των φύλλων (Εικόνα 16) 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.

Ένα προφανές πρόβλημα στη διάγνωση της προσβολής είναι το μεγάλο ύψος των πολλών δέντρων. Ακόμα και με τη χρήση μεγάλης σκάλας είναι αδύνατο να προσεγγισθεί η κορυφή του δέντρου για κοντινή εξέταση. Άλλωστε ακόμα και στις περιπτώσεις χαμηλότερων δέντρων η πυκνή οργάνωση της κορυφής και οι ακανθώδεις μίσχοι των φύλλων σε κάποια είδη φοινικοειδών κάνουν την εξέταση πάρα πολύ δύσκολη. Πιθανές έξοδοι στοών του εντόμου κοντά στην κορυφή των δέντρων ίσως να μην είναι εύκολα ορατές εφόσον εκεί διατηρούνται οι βάσεις των μίσχων πριν αποπέσουν για μεγάλο διάστημα.



Εικόνα 15: Προσβολή από *Rhynchochorus ferrugineus* το χαρακτηριστικό σύμπτωμα ανοικτής ομπρέλας



Εικόνα 16: Έντονη προσβολή του φοίνικα από το *Rhynchochorus ferrugineus* με ολική απώλεια των φύλλων

1.11. Εποχιακή δραστηριότητα και κατανομή του εντόμου στον χώρο

Η εποχιακή δραστηριότητα του εντόμου παρακολούθηθηκε με παγίδες φερομόνης στη Μέση Ανατολή και στην Νότια Ασία. Το πρώτο πληθυσμιακό μέγιστο του εντόμου παρατηρήθηκε κατά τους μήνες Απρίλιο και Μάιο και ακολούθησε ένα μικρότερο πληθυσμιακό μέγιστο κατά τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο. Παρόμοια αποτελέσματα καταγράφηκαν στην Σαουδική Αραβία με τα ενήλικα να εξέρχονται από το στάδιο της νύμφωσης κατά την διάρκεια του πρώτου πληθυσμιακού μέγιστου και να συμβάλουν στις αυξημένες προσβολές του καλοκαιριού. Η εποχιακή διακύμανση και το μέγεθος του πληθυσμού του ενήλικου μελετήθηκε σε φυτείες φοινικοειδών της Αιγύπτου χρησιμοποιώντας παγίδες φερομόνης. Κατά την διάρκεια αυτών των πειραμάτων καταγράφηκε υψηλό ποσοστό συλλήψεων κατά τους μήνες Απρίλιο, Μάιο, Ιούνιο και χαμηλά ποσοστά συλλήψεων κατά τους κρύους χειμερινούς μήνες. Παρόμοια αποτελέσματα έδωσαν και πειράματα στην Αίγυπτο από τον El-Sebay, το 2003 κατά την διάρκεια των οποίων καταγράφηκαν δύο 'ενεργές' περίοδοι μέσα στο έτος, η πρώτη τον Απρίλιο και η δεύτερη τον Νοέμβριο, αλλά δεν παρατηρήθηκε καμία σύνδεση μεταξύ της πληθυσμιακής διακύμανσης και των καιρικών συνθηκών. Στην Δυτική Ινδία πραγματοποιήθηκαν παρόμοια πειράματα τα οποία έδειξαν ότι το έντομο είναι ιδιαίτερα ενεργό κατά τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο και λιγότερο ενεργό κατά τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Στα συγκεκριμένα πειράματα όμως, σε αντίθεση με τα προηγούμενα παρατηρήθηκε ότι οι καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία και βροχοπτώσεις) επηρεάζουν την διακύμανση του πληθυσμού που συλλαμβάνονται στις παγίδες.

Επιπλέον μελέτες για την δραστηριότητα του εντόμου κατά την διάρκεια της ημέρας και της νύκτας με χρήση παγίδων φερομόνης και τροφικού ελκυστικού έδειξαν ότι τα ενήλικα ήταν περισσότερα δραστήρια από τα μεσάνυκτα έως τις έξι το πρωί και λιγότερο δραστήρια από τις έξι το απόγευμα έως τις 12 τα μεσάνυκτα. Ωστόσο πειράματα στη Σρι Λάνκα έδειξαν ότι το έντομο ανταποκρίνεται στις παγίδες φερομόνης μεταξύ έξι έως και οκτώ το απόγευμα και έξι έως οκτώ το πρωί. Οι διαφορές αυτές στην ημερήσια δραστηριότητα του εντόμου όπως αναφέρθηκαν στη Ινδία και στην Σρι Λάνκα φαίνεται να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αντιμετώπιση του εντόμου.

Τέλος στο ίδιο φοινικά είναι δυνατόν να απαντηθούν επικαλυπτόμενες γενεές και να συνυπάρχουν όλα τα στάδια του εντόμου μέχρι την ολική καταστροφή του φυτού. Τότε τα ακμαία αναγκάζονται να μετακινηθούν σε νέους ξενιστές – φοινικόδεντρα.

Κεφάλαιο 2^ο: Οι οδηγίες των εμπλεκόμενων φορέων

2.1. Οι οδηγίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για το έντομο

Το Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων έχει εκδώσει ένα τρισέλιδο ενημερωτικό φυλλάδιο με τίτλο «Νέος επιβλαβής οργανισμός στα φοινικοειδή». Στο συγκεκριμένο φυλλάδιο αναφέρονται τα είδη των φοινικοειδών που προσβάλλει και υπάρχουν στην Ελλάδα καθώς και στοιχεία για την μορφολογία, τη βιολογία, τα συμπτώματα και τις ζημιές που προκαλούνται από το έντομο. Για την αντιμετώπιση του εντόμου σύμφωνα με το φυλλάδιο αυτό προτείνονται:

- Επιστάμενοι μακροσκοπικοί έλεγχοι σε επιχειρήσεις (εισαγωγείς, ξενοδοχειακές μονάδες) που έχουν εισάγει φοίνικες τα δύο τελευταία χρόνια ή εμπορεύονται φοινικοειδή καθώς και σε δημόσιους χώρους σε αστικές περιοχές όπου υπάρχουν φοινικοειδή (κήποι, πάρκα, βοτανικοί κήποι, δεντροστοιχίες κ.λ.π.) σε φοινικοδάση κ.λ.π. από την Υπηρεσία Γεωργίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ή την οικεία Δασική Υπηρεσία.
- Κοπή όλων των προσβεβλημένων φοινικόδεντρων από τη βάση και η καταστροφή τους σε 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. Πρέπει να γίνεται κάψιμο της κόμης του δέντρου καθώς και τεμαχισμός του κορμού και κάψιμο των τεμαχίων.

Τέλος, ζητείται η συνεργασία των επιχειρήσεων (εισαγωγείς, ξενοδοχειακές μονάδες) των ιδιοκτητών ή κατόχων φοινικοειδών που παρατηρούν ύποπτα συμπτώματα να ενημερώνουν τους γεωπόνους των Δήμων τους ή την οικεία Υπηρεσία Γεωργίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ή το οικείο Περιφερειακό Κέντρο Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου.

2.2. Ευρωπαϊκός και Μεσογειακός Οργανισμός Προστασίας Φυτών (EPPO)

Ο EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization, www.eppo.org) είναι ένας διακυβερνητικός οργανισμός αρμόδιος για την ευρωπαϊκή συνεργασία για την υγεία των φυτών. Ο EPPO ιδρύθηκε το 1951 από 15 ευρωπαϊκές χώρες και τώρα έχει 50 μέλη που καλύπτουν όλες σχεδόν τις χώρες των Ευρωπαϊκών και Μεσογειακών περιοχών. Έχει έδρα το Παρίσι. Οι στόχοι του είναι η προστασία των φυτών, η ανάπτυξη διεθνών στρατηγικών κατά την εισαγωγή και την εξάλειψη των επικίνδυνων εχθρών και η προώθηση ασφαλών και αποτελεσματικών μεθόδων ελέγχου. Σαν περιφερειακός οργανισμός προστασίας φυτών ο EPPO συμμετέχει στις παγκόσμιες συζητήσεις σχετικά με την υγεία των φυτών που οργανώνονται από τον

FAO και τη γραμματεία της IPPC. Τέλος, έχει παράγει ένα μεγάλο αριθμό προτύπων και δημοσιεύσεων σχετικά με εχθρούς φυτών, φυτοϋγειονομικών κανονισμών και φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

2.2.1. Οι λίστες του EPPO

Ο EPPO για να τραβήξει την προσοχή των κρατών μελών του έχει δημιουργήσει λίστες στις οποίες αναφέρονται επιβλαβείς οργανισμοί που έχουν μεγάλη φυτοϋγεονομική σημασία. Για κάθε οργανισμό στις λίστες αυτές αναφέρονται:

- Τα φυτοϋγεονομικά μέτρα που προτείνει ο EPPO
- Η ημερομηνία προσθήκης του οργανισμού στην κάθε λίστα
- Οι κυριότεροι ξενιστές
- Μια σύντομη περιγραφή της περιοχής κινδύνου

2.2.1.1. Λίστα επιφυλακής (Alert List)

Ο EPPO έχει ορίσει μια λίστα εχθρών και ασθενειών που την ονομάζει λίστα επιφυλακής (Alert List). Οι οργανισμοί αυτοί επιλέγονται από τον EPPO κυρίως από τη βιβλιογραφία αλλά και από προτάσεις των κρατών μελών του. Όλοι οι οργανισμοί στην Alert List του EPPO επιλέγονται επειδή μπορούν να δημιουργήσουν φυτοϋγειονομικό πρόβλημα στην περιοχή ελέγχου του EPPO. Οι λόγοι που ένας οργανισμός προστίθεται στην λίστα είναι διάφοροι: εχθροί που μόλις έχουν ανακαλυφθεί, νεοεισαγόμενοι εχθροί, αναφορές για εξάπλωση κ.α. Η λίστα αυτή αναθεωρείται ετήσια. Δεν πρόκειται για λίστα καραντίνας κα δεν αποτελεί σύσταση για επέμβαση.

2.2.1.2. Η λίστα A1

Πρόκειται για μια λίστα βάσει της οποίας ο Ευρωπαϊκός και Μεσογειακός Οργανισμός Φυτοπροστασίας (EPPO) συστήνει στις χώρες μέλη του να διαχειριστούν τους εχθρούς και τις ασθένειες που υπάρχουν στη λίστα ως οργανισμούς καραντίνας. Οι οργανισμοί που υπάρχουν στην λίστα A1 του EPPO δεν υπάρχουν στην περιοχή δικαιοδοσίας του. Η λίστα ανανεώνονται συνέχεια από την ομάδα εργασίας για τους φυτοϋγεονομικούς κανονισμούς και εγκρίνεται από το συμβούλιο. Το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus* ήταν στην λίστα A1 του EPPO μέχρι το 2006.

2.2.1.3. Η λίστα A2

Πρόκειται για μια λίστα βάσει της οποίας ο Ευρωπαϊκός και Μεσογειακός Οργανισμός Φυτοπροστασίας (EPPO) συστήνει στις χώρες μέλη του να διαχειριστούν τους εχθρούς και τις ασθένειες που υπάρχουν στη λίστα ως οργανισμούς καραντίνας. Οι οργανισμοί που υπάρχουν στη λίστα A2 του EPPO υπάρχουν στη περιοχή δικαιοδοσίας του. Η λίστα A2 ανανεώνεται συνέχεια από την ομάδα εργασίας για τους φυτοϋγειονομικούς κανονισμούς και εγκρίνεται από το συμβούλιο. Το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus* προστέθηκε στη λίστα A2 του EPPO το 2006.

2.2.1.4. Η λίστα δράσης του EPPO (EPPO Action List)

Ο σκοπός της λίστας αυτής είναι να τραβήξει την προσοχή των κρατών μελών του EPPO σε εχθρούς και ασθένειες που είτε έχουν πρόσφατα προστεθεί είτε χρίζουν λήψης άμεσων μέτρων. Το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus* προστέθηκε στη λίστα δράσης του EPPO το 2006.

Για κάθε εχθρό και ασθένεια στη λίστα δράσης του EPPO υπάρχουν:

- Φυτοϋγειονομικά μέτρα που προτείνονται
- Ημερομηνία προσθήκης στις λίστες A1 και A2
- Τα κύρια φυτά ξενιστές
- Σύντομη περιγραφή της περιοχής που κινδυνεύει

2.3. Η απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα στις 25 Μαΐου 2007 εξέδωσε την απόφαση 2007/365/EK υπό τον αριθμό E (2007)2161 η οποία περιλαμβάνει οδηγίες σχετικά με τη λήψη προσωρινών έκτακτων μέτρων για την πρόληψη της εισαγωγής και εξάπλωσης μέσα στην κοινότητα του *Rhynchophorus ferrugineus*. Σύμφωνα με την απόφαση αυτή, δεδομένου ότι η καταπολέμηση του εντόμου με φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι δύσκολη, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θεσπίζει αυστηρή νομοθεσία για την προληπτική αντιμετώπιση του προβλήματος εντός της κοινότητας και εκτιμώντας την κατάσταση κοινοποιεί τα εξής άρθρα:

- Σύμφωνα με την οδηγία 2000/29/EK, όταν ένα κράτος μέλος θεωρεί ότι υπάρχει κίνδυνος εισαγωγής ή εξάπλωσης στο έδαφος του ενός επιβλαβούς οργανισμού μπορεί να λάβει προσωρινά όλα τα αναγκαία πρόσθετα μέτρα για την προστασία του από τον κίνδυνο αυτό.
- Σύμφωνα με περιορισμένες επιστημονικές πληροφορίες γίνεται εκτίμηση της επικινδυνότητας του οργανισμού ο οποίος προκαλεί σοβαρές ζημιές σε συγκεκριμένα είδη φυτών τα οποία ανήκουν στην οικογένεια των φοινικοειδών και για φυτά όπου η διάμετρος του βλαστού στη βάση είναι μεγαλύτερη από 5

cm και χαρακτηρίζονται ως ευπαθή φυτά. Σημειώνεται ότι τέτοια φυτά καλλιεργούνται σε πολλές χώρες για διακοσμητικούς σκοπούς.

- Είναι αναγκαίο να ληφθούν μέτρα κατά της εισαγωγής και της εξάπλωσης του οργανισμού στην κοινότητα.
- Τα μέτρα αυτά πρέπει να εφαρμόζονται για την εισαγωγή και την εξάπλωση του οργανισμού για την οριοθέτηση περιοχών που έχουν πρόβλημα εντός της κοινότητας για την παραγωγή την διακίνηση και τον έλεγχο ευπαθών φυτών στην κοινότητα. Να γίνεται συνεχής έρευνα για την ύπαρξη ή όχι του οργανισμού έτσι ώστε να συλλεχθούν περισσότερες επιστημονικές πληροφορίες για την ευπάθεια των φυτών στις περιοχές αυτές.

Εκτιμώντας τα προηγούμενα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κοινοποιεί τα ακόλουθα άρθρα:

Άρθρο 1 (ορισμοί)

- Ως επιβλαβής οργανισμός καθορίζεται το κολεόπτερο *Rhynchophorus ferrugineus*.
- Ενεργοποιεί μια λίστα ευπαθών φυτών εκτός από τους καρπούς και τους σπόρους των οποίων η διάμετρος του βλαστού στη βάση είναι μεγαλύτερη από 5 cm και ανήκουν στα είδη: *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Borassus flabellifer*, *Calamus merilli*, *Caryota maxima*, *Caryota Cumingii*, *Cocow mucifera*, *Corypha gebanga*, *Corypha elata*, *Elaeiv guineensis*, *Livistona decipiens*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa regia*, *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Phoenix theophrasti*, *Phoenix sylvestris*, *Sabal umbraculifera*, *Trachycarpus fortunei* και *Washingtonia spp.*
- Καθορίζει ως τόπο παραγωγής τον όπως ορίζεται στο διεθνές πρότυπο για τα φυτοϋγειονομικά μέτρα με αριθμό 5 του FAO (Οργανισμού Επισιτισμού και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών)

Άρθρο 2 (Εκτατα μέτρα κατά του εν λόγω οργανισμού)

Απαγορεύεται η εισαγωγή και η εξάπλωση εντός της Κοινότητας του εν λόγω οργανισμού.

Άρθρο 3 (Εισαγωγή ευπαθών φυτών)

Η διακίνηση των ευπαθών φυτών εντός της κοινότητας μπορεί να γίνει μόνο εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις. Σύμφωνα με το οποίο τα ευπαθή φυτά που προέρχονται από τρίτες χώρες συνοδεύονται από πιστοποιητικό στο οποίο δηλώνεται, στο σημείο 'Συμπληρωματικές πληροφορίες', ότι τα ευπαθή φυτά συμπεριλαμβανομένων εκείνων που συλλέγονται από φυσικούς οικοτόπους:

- Καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης τους βρίσκονταν σε χώρες στις οποίες είναι γνωστό ότι δεν εμφανίζεται ο εν λόγω οργανισμός.

- Καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής τους βρίσκονταν σε περιοχή απαλλαγμένη από επιβλαβείς οργανισμούς όπως διαπιστώθηκε από την εθνική υπηρεσία προστασίας φυτών της χώρας καταγωγής σύμφωνα με τα σχετικά διεθνή πρότυπα για τα φυτοϋγεονομικά μέτρα.
- Τουλάχιστον επί ένα χρόνο πριν από την εξαγωγή βρίσκονταν σε τόπο παραγωγής που είναι καταχωρισμένος και εποπτεύεται από την εθνική υπηρεσία προστασίας φυτών της χώρας καταγωγής και στον οποίο τα φυτά ήταν τοποθετημένα σε χώρο με πλήρη φυσική προστασία από την εισαγωγή του εν λόγω οργανισμού ή με εφαρμογή κατάλληλης προληπτικής αγωγής και στον οποίο κατά τις επίσημες επιθεωρήσεις που διενεργούνται τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες και αμέσως πριν από την εξαγωγή δεν παρατηρήθηκαν ενδείξεις παρουσίας του εν λόγω οργανισμού.

Τέλος εισαγωγή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο εφόσον έγινε έλεγχος από τον επίσημο φορέα για την ύπαρξη του εν λόγω οργανισμού και διαπιστώθηκε ότι είναι απαλλαγμένα από αυτόν.

Άρθρο 4 (Διακίνηση ευπαθών φυτών εντός της κοινότητας)

Τα ευπαθή φυτά που προέρχονται από την κοινότητα ή εισάγονται εντός της σύμφωνα με το άρθρο 3 μπορούν να διακινούνται μέσα στην κοινότητα εφόσον συνοδεύονται από φυτοϋγεονομικό διαβατήριο το οποίο συντάσσεται και εκδίδεται σύμφωνα με τις διατάξεις της οδηγίας 92/105/ΕΟΚ της Επιτροπής και:

- Βρίσκονταν καθ' όλη την διάρκεια της ανάπτυξής τους σε κράτος μέλος ή σε τρίτη χώρα όπου είναι γνωστό ότι δεν εμφανίζεται ο εν λόγω οργανισμός
- Βρίσκονταν καθ' όλη την διάρκεια της ανάπτυξής τους σε τόπο παραγωγής σε περιοχή απαλλαγμένη από επιβλαβείς οργανισμούς όπως διαπιστώθηκε από τον αρμόδιο επίσημο φορέα σε ένα κράτος μέλος ή από την εθνική υπηρεσία προστασίας φυτών σε μια Τρίτη χώρα σύμφωνα με τα σχετικά διεθνή πρότυπα για τα φυτοϋγεονομικά μέτρα
- Βρίσκονταν σε τόπο παραγωγής σε ένα κράτος μέλος επί δύο χρόνια πριν από την μετακίνηση στη διάρκεια των οποίων ήταν τοποθετημένα σε χώρο με πλήρη φυσική προστασία από την εισαγωγή του εν λόγω οργανισμού ή με εφαρμογή κατάλληλης προληπτικής αγωγής και δεν παρατηρήθηκαν ενδείξεις παρουσίας του εν λόγω οργανισμού κατά τις επίσημες επιθεωρήσεις που διενεργούνται τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες
- Αν έχουν εισαχθεί τα φυτά και βρίσκονταν από τη στιγμή της εισαγωγής τους στην Κοινότητα σε τόπο παραγωγής σε ένα κράτος μέλος επί τουλάχιστον ένα χρόνο πριν από τη μετακίνηση στη διάρκεια του οποίου τα ευπαθή φυτά ήταν τοποθετημένα σε χώρο με πλήρη φυσική προστασία από την εισαγωγή του εν λόγω οργανισμού ή με εφαρμογή κατάλληλης προληπτικής αγωγής και δεν παρατηρήθηκαν ενδείξεις παρουσίας του εν λόγω οργανισμού κατά τις επίσημες επιθεωρήσεις που διενεργούνται τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες.

Άρθρο 5 (Έρευνες και κοινοποιήσεις)

Τα κράτη μέλη της κοινότητας ετησίως πραγματοποιούν έρευνες για την παρουσία του εχθρού ή για τον εντοπισμό μολυσμένων φυτών.

Με την επιφύλαξη του άρθρου 16 παράγραφος 2 της οδηγίας 2000/29/EK τα αποτελέσματα των ερευνών και τα αποτελέσματα των οριοθετημένων περιοχών σύμφωνα με το άρθρο 6 κοινοποιούνται στην επιτροπή και στα άλλα κράτη μέλη στις 28 Φεβρουαρίου κάθε έτους.

Πιθανή ή επιβεβαιωμένη παρουσία του οργανισμού κοινοποιείτε άμεσα στους αρμόδιους φορείς.

Άρθρο 6 (καθορισμός οριοθετημένων περιοχών)

Σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφος 1 όταν από τα αποτελέσματα των ερευνών ή από τις κοινοποιήσεις που μνημονεύονται στο άρθρο 5 παράγραφος 2 επιβεβαιώνεται η παρουσία του οργανισμού σε μια περιοχή ή υπάρχουν ενδείξεις για την παρουσία του οργανισμού τα κράτη μέλη καθορίζουν οριοθετημένες περιοχές και λαμβάνουν επίσημα μέτρα όπως προβλέπεται.

Η οριοθέτηση των περιοχών γίνεται ως εξής:

- Μια μολυσμένη ζώνη όπου έχει επιβεβαιωθεί η παρουσία του εν λόγω οργανισμού και η οποία περιλαμβάνει όλα τα ευπαθή φυτά που παρουσιάζουν συμπτώματα που προκαλεί ο εν λόγω οργανισμός και ενδεχομένως όλα τα ευπαθή φυτά που ανήκουν στην ίδια παρτίδα κατά τη στιγμή της φύτευσης.
- Μια ζώνη απομόνωσης σε απόσταση τουλάχιστον 10 km από τη μολυσμένη ζώνη.

Στις περιπτώσεις αλληλοεπικάλυψης πολλών ζωνών απομόνωσης ή γειτνίασης τους καθορίζεται ευρύτερη οριοθετημένη περιοχή η οποία περιλαμβάνει τις σχετικές οριοθετημένες περιοχές και τις ενδιάμεσες.

Η ακριβής οριοθέτηση των ζωνών βασίζεται σε έγκυρες επιστημονικές αρχές στη βιολογία του εν λόγω οργανισμού, στο επίπεδο μόλυνσης, στην εποχή του έτους και στη συγκεκριμένη κατανομή των ευπαθών φυτών στο σχετικό κράτος μέλος.

Σε περίπτωση που η παρουσία του οργανισμού επιβεβαιωθεί εκτός της μολυσμένης ζώνης η οριοθέτηση των οριοθετημένων περιοχών τροποποιείται ανάλογα.

Αν, με βάση τις ετήσιες έρευνες που αναφέρονται στο άρθρο 5 παράγραφος 1, ο οργανισμός αν δεν ανιχνευθεί σε μια οριοθετημένη περιοχή επί περίοδο τριών ετών η περιοχή αυτή παύει να υφίσταται και δεν απαιτούνται πλέον τα μέτρα που αναφέρονται στο σημείο 2 του παρόντος παραρτήματος. Σύμφωνα με το οποίο τα επίσημα μέτρα που αναφέρονται στο άρθρο 6 και πρέπει να λαμβάνονται στις οριοθετημένες περιοχές πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Κατάλληλα μέτρα με στόχο την εξάλειψη του εν λόγω οργανισμού
- Εντατική παρακολούθηση για το ενδεχόμενο παρουσίας του εν λόγω οργανισμού μέσω των ενδεδειγμένων επιθεωρήσεων.

Άρθρο 7 (Συμμόρφωση)

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να τροποποιήσουν τα μέτρα που έλαβαν για την προστασία τους από την εισαγωγή και την εξάπλωση του εν λόγω οργανισμού έτσι ώστε τα μέτρα αυτά να είναι σύμφωνα με την παρούσα απόφαση και ενημερώνουν άμεσα την Επιτροπή σχετικά με τα μέτρα αυτά.

2.4. Φυτοϋγειονομικό πιστοποιητικό ή φυτοϋγειονομικό διαβατήριο

Για να επιτραπεί η εισαγωγή στην Κοινότητα ορισμένων φυτών φυτικών προϊόντων και άλλων αντικειμένων πρέπει να συνοδεύονται από φυτοϋγειονομικό πιστοποιητικό το οποίο εκδίδει ο εθνικός οργανισμός φυτικής προστασίας της χώρας καταγωγής. Με την είσοδο στην Κοινότητα το φυτοϋγειονομικό πιστοποιητικό μπορεί να αντικατασταθεί από φυτοϋγειονομικό διαβατήριο (για τα εισαγόμενα φυτά, φυτικά προϊόντα και άλλα αντικείμενα)

Τα φυτοϋγειονομικά πιστοποιητικά πρέπει να εκδίδονται σύμφωνα με τα υποδείγματα που παρατίθενται στη διεθνή σύμβαση για την προστασία των φυτών και να πιστοποιούν ότι τα φυτά, τα φυτικά προϊόντα ή άλλα αντικείμενα:

- Έχουν υποβληθεί στις κατάλληλες επιθεωρήσεις.
- Θεωρούνται απαλλαγμένα από επιβλαβείς οργανισμούς που συνεπάγονται απομόνωση και πρακτικά απαλλαγμένα από άλλους οργανισμούς.
- Θεωρείται ότι συμμορφώνονται με τους φυτοϋγειονομικούς κανονισμούς της χώρας εισαγωγής.

Οι εξαιρέσεις από τις ανωτέρω απαιτήσεις είναι δυνατές στις ακόλουθες περιπτώσεις εφόσον δεν συντρέχει κίνδυνος εξάπλωσης επιβλαβών οργανισμών:

- Φυτά, φυτικά προϊόντα και άλλα αντικείμενα που διέρχονται μέσω του εδάφους της Κοινότητας.
- Είσοδος μικρών ποσοτήτων φυτών, φυτικών προϊόντων, τροφίμων ή ζωοτροφών που σχετίζονται με φυτά ή φυτικά προϊόντα όταν προορίζονται για χρήση από τον κάτοχο ή τον παραλήπτη για μη βιομηχανικούς ή μη εμπορικούς σκοπούς ή για κατανάλωση κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.
- Είσοδος φυτών, φυτικών προϊόντων ή άλλων αντικειμένων τα οποία προορίζονται για δοκιμές ή για επιστημονικούς σκοπούς ή για εργασίες επιλογής ποικιλιών.
- Είσοδος φυτών, φυτικών προϊόντων ή άλλων αντικειμένων που καλλιεργούνται, παράγονται ή χρησιμοποιούνται στην άμεση παραμεθόρια ζώνη μεταξύ κράτους μέλους και τρίτης χώρας.

Κεφάλαιο 3^ο: Η αντιμετώπιση του εντόμου

3.1. Εντοπισμός της προσβολής

3.1.1. Εντοπισμός του εντόμου από τους ήχους που παράγει (Βιοακουστική)

Η βιοακουστική είναι ένας από τους πιο σύγχρονους κλάδους της βιολογίας. Δανειζόμενη μεθόδους της φυσικής, μελετά τους ήχους που παράγουν οι ζωτικοί οργανισμοί. Η κατανόηση του τρόπου παραγωγής των χαρακτηριστικών ήχων και κυρίως της βιολογικής τους σημασίας είναι τα βασικά ερωτήματα που απασχολούν τη βιοακουστική. Οι βιοακουστικές μέθοδοι είναι εξαιρετικά χρήσιμες για τον εντοπισμό εντόμων που τρέφονται στο εσωτερικό μέρος του κορμού δέντρων χωρίς εμφανή εξωτερικά συμπτώματα..

Η χρήση μιας ακουστικής συσκευής που κυκλοφορεί στο εμπόριο (Εικόνα 17) και είτε αρχικά αναπτύχθει για την ανίχνευση εντόμων του σιταριού μελετήθηκε και βρέθηκε χρήσιμη και για τον ρυγχοφόρο. Στην συνέχεια αναπτύχθηκε το λογισμικό για την ανάγνωση των ήχων που παράγει μεταξύ άλλων καταγεγραμμένων.

Σε χώρες που το συγκεκριμένο έντομο εμφανίστηκε μερικές δεκαετίες πριν η βιοακουστική χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό προσβολών. Τους τελευταίους μήνες η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμόζεται και στην Ελλάδα.

Η συσκευή αυτή στηρίζεται στους ήχους που παράγουν τα διάφορα στάδια του εντόμου στο εσωτερικό του φοίνικα. Χαρακτηριστικός είναι ο ήχος που παράγουν οι προνύμφες του εντόμου καθώς ορίσουν στοές και χωρίζουν τις αγγειακές δέσμες του δέντρου.



Εικόνα 17: Σύσκευή βιοακουστικής ανίχνευσης

Η μεθοδολογία έχει ως εξής:

Αφού ανοιχθεί μια οπή κοντά στη βλαστική κορυφή του δέντρου με ένα τρυπάνι τοποθετείτε ο αισθητήρας της συσκευής έτσι ώστε να βρίσκονται όσο το δυνατόν πιο

κοντά στο σημείο που θα μπορούσε να υπάρχει το έντομο (Εικόνα 18). Κατά τη διάρκεια της μέτρησης δεν υπάρχει καμία επαφή του αισθητήρα με τον χειριστή της συσκευής. Έτσι αποκλείονται εξωτερικές επιρροές που προκαλούνται από το άτομο που κάνει τη μέτρηση. Οι καταγραφόμενοι ήχοι είναι καθαροί και είναι εύκολο να ταυτοποιηθούν. Κάθε ήχος που ακούγεται προκαλείται από δραστηριότητα μέσα στον κορμό. Αρκετοί διαφορετικοί ήχοι του εντόμου μπορούν να απομονωθούν. Αυτοί οι ήχοι αντιπροσωπεύουν διάφορες δραστηριότητες του εντόμου.

Έχουν καταγραφεί οι παρακάτω τυπικοί ήχοι που προκαλούνται από το έντομο:

- Η προνύμφη που τρώει
- Η προνύμφη που κινείται
- Η περιστροφή της προνύμφης για να κατασκευάσει τη νυφική θήκη
- Η κίνηση της πλαγγόνας
- Οι ήχοι πέψης της προνύμφης

Επιπλέον τυπικοί ήχοι του εντόμου μπορούν να καταγραφούν όπως για παράδειγμα η κίνηση των ενήλικων εντόμων. Ήχοι προνυμφών από 5 mm και κάτω δεν είναι δυνατών να εντοπιστούν από τον αισθητήρα.

Η μεγαλύτερη διαφορά του ήχου του συγκεκριμένου εντόμου και άλλων κολεόπτρων που θα μπορούσαν να είναι στο εσωτερικό του φοίνικα είναι ότι οι δραστηριότητες του ρυγχοφόρου φαίνεται να είναι ιδιαίτερα επιθετικές.

Στο τέλος της μέτρησης θα πρέπει οι σπές που ανοίχθηκαν με το τρυπάνι να καλύπτονται με κάποιο ειδικό υλικό έτσι ώστε να αποφεύγονται οι μολύνσεις από μύκητες καθώς και η προέλευση αλλά και η δυνατότητα εύκολης εισόδου του εντόμου στο εσωτερικό του φοίνικα.



Εικόνα 18: Βιοακουστική ανίχνευση

3.1.2. Εντοπισμός προσβολής από εκπαιδευμένους σκύλους

Οι σκύλοι είναι ζώα που έχουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένη την όσφρησή τους. Για την ιδιότητα τους αυτή χρησιμοποιούνται σε πολλές περιπτώσεις όπως για παράδειγμα στον εντοπισμό ναρκωτικών, εκρηκτικών υλών, στην ανεύρεση επιζώντων από σεισμούς κ.α. Σκύλοι δοκιμάζονται ακόμη και για τον εντοπισμό καρκινικών όγκων στον άνθρωπο. Η προσπάθεια ανίχνευσης του εντόμου με σκύλους πραγματοποιήθηκε στο Ισραήλ.

Η ιδέα ξεκίνησε από βιβλιογραφικές αναφορές ότι υπάρχει η δυνατότητα χημικής ανίχνευσης εντόμων ως εξής, τα έντομα τρεφόμενα από φυτά παράγουν μοναδικές χημικές ενώσεις που έχουν χαρακτηριστικές οσμές. Οι οσμές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εντοπιστούν προσβεβλημένα φυτά στον αγρό.

Υπάρχουν δημοσιευμένες ανακοινώσεις από ορισμένους ειδικούς ότι μπορούν να μυρίσουν προσβολές από ακάρεα. Επειδή η ύπαρξη αυτών των χημικών ουσιών είναι αποδεδειγμένη είναι λογικό ότι σκύλοι θα μπορούσαν να εκπαιδευτούν για να τις αναγνωρίσουν.

Κατά τη διάρκειά πειραμάτων δυο σκύλοι (Golden Retriever) εκπαιδεύτηκαν για να είναι ικανοί να ανιχνεύσουν τη μυρωδιά του κόμεως το οποίο ελκύεται μετά την προσβολή από το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus*. Κόμμα συλλέχθηκε από προσβεβλημένα δέντρα και αποθηκεύτηκε σε ένα ψυγείο. Μικρή ποσότητα από αυτό περίπου 0,5g συσκευάστηκε μέσα σε μικρές μπάλες διαμέτρου 2 cm μέσα σε πλέγμα (50 mesh). Οι εκπαιδευτές άφηναν τους σκύλους να παίζουν με τις μπάλες. Μόλις οι σκύλοι άρχιζαν να διασκεδάζουν το παιχνίδι και να φέρουν πίσω τις μπάλες οι εκπαιδευτές άρχιζαν να κρύβουν τις μπάλες και να αφήνουν τους σκύλους να τις βρουν. Κάθε φορά που οι σκύλοι έβρισκαν τις μπάλες ανταμείβονταν με φαγητό. Στη συνέχεια οι εκπαιδευτές έκρυβαν τις μπάλες μέσα σε φοίνικες και άφηναν τους σκύλους να τις βρουν. Κάθε φορά που έβρισκαν μια μπάλα κάθονταν και περίμεναν δίπλα στο δέντρο για να πάρουν την ανταμοιβή τους. Η εκπαίδευση διήρκεσε 30 – 45 μέρες (μία ώρα την ημέρα).

Για να διαπιστωθεί η ικανότητα ανίχνευσης του εντόμου από τους εκπαιδευμένους σκύλους αυτοί αφέθηκαν σε φυτεία φοινίκων όπου μπάλες κόμεως είχαν τοποθετηθεί σε μερικά δέντρα, δέκα δέντρα ανά δοκιμή. Σε όλες τις περιπτώσεις, τέσσερις δοκιμές, οι σκύλοι βρήκαν όλες τις κρυμμένες μπάλες πολύ γρήγορα. Έπειτα οι σκύλοι απελευθερώθηκαν σε μια φυτεία φοινίκων στην οποία υπήρχαν υψηλές συλλήψεις ρυγχοφόρου σε παγίδες. Οι σκύλοι βρήκαν προσβεβλημένα δέντρα που δεν είχαν εντοπιστεί νωρίτερα.

3.2. Αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση του *Rhynchophorus ferrugineus* συνιστώνται μέτρα φυτοϋγειονομικού ελέγχου, καλλιεργητικοί χειρισμοί, μηχανικές μέθοδοι, παγίδευση, βιολογική αντιμετώπιση και χημική καταπολέμηση.

3.2.1. Μαζική παγίδευση

Για την αντιμετώπιση του εντόμου αλλά για την παρακολούθηση του πληθυσμού του, χρησιμοποιούνται παγίδες φερομόνης ή και τροφικό ελκυστικό. Στη Σαουδική Αραβία η μαζική παγίδευση του εντόμου κατά τα έτη 1994 έως 1998 διατήρησε το επίπεδο των προσβολών κάτω από το 1% σε μια περιοχή 40.000 στρεμμάτων που αρχικά υπήρχε σοβαρό πρόβλημα με το έντομο. Επίσης περιόρισε και την εξάπλωση του εντόμου. Γενικά από πειράματα μεγάλης κλίμακας προκύπτει ότι η μακροχρόνια χρήση παγίδων μαζικής παγίδευσης σε μεγάλες εκτάσεις δίνει πολύ καλά αποτελέσματα. Ωστόσο πρόσφατα παρατηρήθηκαν αυξημένα ποσοστά προσβολών κοντά σε παγίδες που είχαν τοποθετηθεί είτε για την παρακολούθηση του πληθυσμού είτε για την μαζική παγίδευση του εντόμου γεγονός που χρίζει περαιτέρω έρευνας.

Η παγίδευση του εντόμου γίνεται με πλειάδα υλικών που είναι διαθέσιμα στο εμπόριο αλλά μπορούν να βρεθούν και στη φύση. Για την παγίδευση του εντόμου χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι παγίδων (Εικόνα 19). Η παγίδα μοιάζει συνήθως με κουβά αλλά μπορεί να είναι και ένας απλός κουβάς με ένα σκέπασμα. Οι παγίδες είναι εφοδιασμένες με εξατμιστήρες φερομόνης ή και τροφικό ελκυστικό (καϊρομόνη). Η φερομόνη είναι συνθετική φερομόνη συνάθροισης και το τροφικό ελκυστικό μπορεί να είναι συνθετικό ή κομμάτι φοίνικα.



Εικόνα 19: Παγίδες για τη σύλληψη του *Rhynchophorus ferrugineus*

3.2.1.1. Φερομόνες και Καϊρομόνες

Στην αντιμετώπιση του εντόμου με παγίδες χρησιμοποιούνται σαν ελκυστικά φερομόνες και καϊρομόνες (ελκυστικά τροφής).

Φερομόνες

Η πιο γνωστή φερομόνη είναι η φερούγκινόλη (Εικόνα 20). Η πρώτη αναφορά για την ύπαρξη και την χρήση της φερομόνης έγινε το 1993 από τον Hallett.

Αποτελείται από 8 – 10 δευτεροταγείς αλκοόλες και μια άλλη αλκοόλη την 4 – μέθυλο – 5 – εννιανόλη. Πρόκειται για φερομόνη συνάθροισης των αρσενικών. Κυκλοφορεί επίσης σε μείγμα με την αντίστοιχη κετόνη την 4 – μέθυλο – 5 – εννιανόλη. Η ελαστικότητα των ουσιών αυτών είναι σημαντική. Έχει παρατηρηθεί ότι η φερουγκινεόλη έχει ελκυστική δράση και για τα θηλυκά και μάλιστα οι παγίδες συλλαμβάνουν περισσότερα θηλυκά από αρσενικά σε αναλογία 1:2.

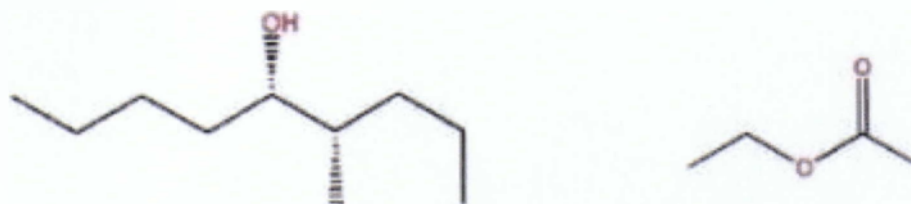
Καϊρομόνες

Σε συνδυασμό με την φερουγκινεόλη χρησιμοποιείται ο οξικός αιθυλεστέρας (Εικόνα 20). Πρώτη αναφορά για την χρήση του οξικού αιθυλεστέρα ως ελκυστικό τροφής έγινε το 2003 από τον El Sebay. Από πειράματα που έγιναν στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και την Αίγυπτο το 1997 φάνηκε ότι οι συλλήψεις των παγίδων φερομόνης αυξάνονται δυο με τρεις φορές με την προσθήκη οξικού αιθυλεστέρα. Πρέπει να αναφερθεί ότι ο οξικός αιθυλεστέρας δεν αντικαθιστά το τροφικό ελκυστικό αλλά προστίθεται στο τροφικό ελκυστικό της παγίδας για να αυξηθεί η δράση τους.

Ως ελκυστικό τροφής χρησιμοποιούνται μικρά κομμάτια από τη βάση του φύλλου του φοίνικα που τοποθετούνται στο εσωτερικό της παγίδας ή μεγαλύτερα κομμάτια φοίνικα που τοποθετούνται εξωτερικά από την παγίδα και έχουν διπλό ρόλο αφενός προσελκύουν το έντομο αφετέρου βοηθούν το έντομο να εισέλθει στην παγίδα.

Στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται επίσης ότι χρησιμοποιούνται ως ελκυστικά τροφής μίσχοι καρύδας και ζαχαροκάλαμου (φρέσκο ή μελάσα) τα οποία δρουν συνεργιστικά με την φερομόνη. Στα πειράματα που έγιναν δοκιμάστηκαν διάφορες ποσότητες μίσχων καρύδας 0 – 500 gr. Το πείραμα έδειξε ότι 200 gr μίσχων είναι ικανά να διατηρήσουν τις συλλήψεις σε σταθερά επίπεδα. Επιπλέον σε άλλο πείραμα παρατηρήθηκε ότι οι συλλήψεις μειώνονται όταν οι παγίδες συντηρούνται ανά 10, 20 και 30 ημέρες. Ωστόσο η αποδοτικότητα της παγίδας όταν αυτή περιείχε νερό ήταν σταθερή. Υπάρχουν όμως ενδείξεις ότι η συνεργιστική δράση της φερομόνης και του τροφικού ελκυστικού μειώνεται με την χρήση νερού.

Άλλες ουσίες που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία σαν ελκυστικά του εντόμου είναι η 2 – μεθοξυ – 4 – βυνιλοφαινόλη, η διωδρο – 5 – πεντυλοφουραν – 2(3H) – όνη, η πενταν – 1 – όλη και η 4 – μεθυλοενιαν – 5 – όνη.



Εικόνα 20: Φερουγκινεόλη (αριστερά) και Οξικός αιθυλεστέρας (δεξιά)

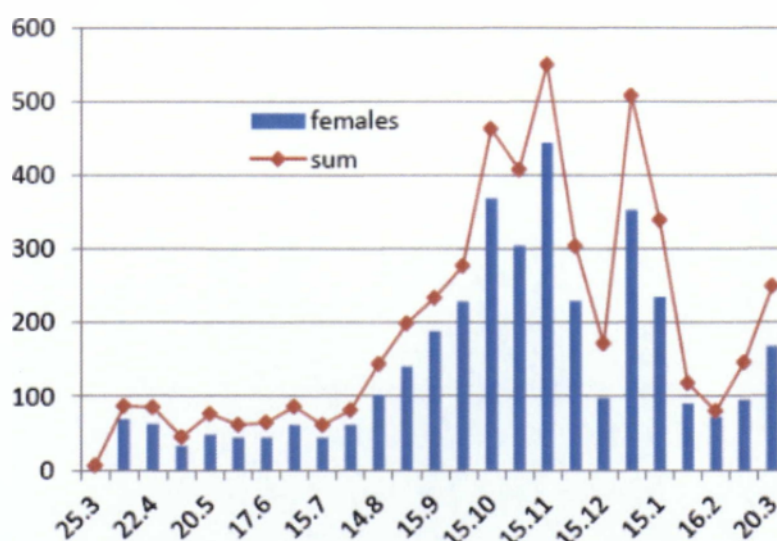
Συνεργιστική δράση φερομονών και καΐρομονών

Έχει παρατηρηθεί ότι οι φερομόνες και οι καΐρομόνες έχουν συνεργιστική δράση στην προσέλκυση εντόμων σε σχέση με τη χρήση μόνο φερομόνης ή μόνο ελκυστικών τροφής. Σε πειράματα που έγιναν στην Ινδία φερομόνη σε συνδυασμό με ξερά κομμάτια φοίνικα έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα συλλήψεων ενώ παράλληλα διατήρησαν σταθερές τις συλλήψεις σε όλη τη διάρκεια χρήσης της παγίδας.

Μερικά χιλιοστόγραμμα την ημέρα από την συνθετική φερομόνη μαζί με κομμάτια φοίνικα που έχουν εμποτιστεί σε φυτοπροστατευτικό προϊόν συνιστά μια ιδιαίτερα αποτελεσματική παγίδα σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία.

3.2.1.2. Οι συλλήψεις

Στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ότι οι παγίδες φερουγκινεόλης συλλαμβάνουν περισσότερα θηλυκά άτομα σε αναλογία δύο θηλυκά ανά ένα αρσενικό. Αυτό φαίνεται να είναι και το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής δεδομένου ότι συλλαμβάνονται θηλυκά έντομα τα οποία θα γεννούσαν αυγά και θα εκκολάπτονταν προνύμφες που θα έκαναν ζημιά. Εργαστηριακές μελέτες για την αναπαραγωγική κατάσταση και την ηλικία των θηλυκών που συλλαμβάνονταν στις παγίδες έγινε στην Σαουδική Αραβία και την Ινδία το 2001 και το 2003 (Εικόνα 21). Η έρευνα έδειξε ότι τα περισσότερα θηλυκά που συνελήφθησαν στις παγίδες ήταν νεαρά, γόνιμα ή ήδη γονιμοποιημένα. Τα αποτελέσματα αυτά ενδεχομένως να οφείλονται στην αναζήτηση των γόνιμων θηλυκών για να γονιμοποιηθούν και στην αναζήτηση των ήδη γονιμοποιημένων θηλυκών ενδιαίτηματος αλλά και κατάλληλους χώρους ωοθεσίας.



Εικόνα 21: Συλλήψεις του *Rhynchophorus ferrugineus* σε παγίδες

3.2.1.3. Οι παγίδες

Το σχήμα της παγίδας

Εξαιτίας της ευκολίας στους χειρισμούς (αντικατάσταση του τροφικού ελκυστικού και του εντομοκτόνου) καθώς επίσης και λόγω των αυξημένων συλλήψεων οι απλές παγίδες τύπου κουβά (Εικόνα 22) είναι αυτές που χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές χώρες. Αρχικά δοκιμάστηκαν στην Σαουδική Αραβία στις αρχές του 1994. Αυτός ο τύπος παγίδας έχει τα εξής μειονεκτήματα: η υγρασία του τροφικού ελκυστικού χάνεται πολύ γρήγορα, ενώ είναι και δύσκολος ο χειρισμός του συγκεκριμένου τύπου. Έτσι η παγίδα αυτή τροποποιήθηκε και κατασκευάστηκε μια νέα τύπου ανάστροφου κουβά με παράθυρο στην Σαουδική Αραβία το 1998. Επίσης οι παγίδες ανάστροφοι κουβάδες με εξωτερική επιφάνεια που δεν ήταν λεία έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα συλλήψεων.



Εικόνα 22: Διάφοροι τύποι παγίδων:

A: χοάνης (funnel), B: παρεμβολής (pitfall), Γ, Δ, Ε: κουβάς (bucket)

Το χρώμα της παγίδας

Σχετικά με το χρώμα της παγίδας πειράματα που έγιναν έδειξαν ότι το χρώμα δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τις συλλήψεις. Ωστόσο παρατηρήθηκαν περισσότερες συλλήψεις σε μαύρες παγίδες τύπου κουβά σε σχέση με άσπρες παγίδες. Οι μαύρες παγίδες λόγω απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας θερμαινόταν περισσότερο με αποτέλεσμα την αυξημένη έκλυση φερομόνης.

Η χρήση εντομοκτόνων στην παγίδα

Η χρήση εντομοκτόνου στην παγίδα σκοτώνει τα έντομα που συνελήφθηκαν. Σε πειράματα που έγιναν στη Κόστα Ρίκα έδειξαν ότι το 90% των εντόμων που τοποθετήθηκαν σε παγίδες χωρίς κάποιο μέσο θανάτωσης επέδρασαν μέσα σε 24 ώρες. Ωστόσο υπάρχει και το ενδεχόμενο η τοποθέτηση φυτοπροστατευτικού προϊόντος μέσα στην παγίδα να δρα απωθητικά για το έντομο. Δοκιμές που έγιναν στη Σαουδική Αραβία έδειξαν ότι το εντομοκτόνο που δρα περισσότερο απωθητικά είναι το deltamethrin και ακολουθούν κατά φθίνουσα σειρά τα carbaryl, chlorpyrifos, actelic, endosulphan και quinalphos. Δοκιμές που έγιναν σε

κοκοφοίνικες έδειξαν ότι τα carbofuran και carbaryl είναι κατάλληλα για την χρήση σε παγίδες φερομόνης. Στο Ιράν δοκιμάστηκε με επιτυχία η χρήση σαπουνόνερου για την αποτροπή της διαφυγής των εντόμων. Βέβαια είναι σημαντικό η οσμή του σαπουνιού ή του εντομοκτόνου να μην καλύπτει ή να μην μειώνει την συνεργαστική δράση του τροφικού ελκυστικού και της φερομόνης.

3.2.1.4. Η τοποθέτηση και η πυκνότητα των παγίδων

Αρχικές δοκιμές που έγιναν στην Ινδονησία και στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα έδειξαν ότι η καταλληλότερη θέση για την τοποθέτηση των παγίδων είναι πάνω στον κορμό του φοινικοειδούς και σε απόσταση ενός μέτρου από το έδαφος. Στη Σαουδική Αραβία σε πειράματα που έγιναν από το 1994 έως και το 1998 έδειξαν ότι η καταλληλότερη θέση είναι περίπου στη μέση του κορμού ενός μέσου φοίνικα. Στη Μέση Ανατολή τα καλύτερα αποτελέσματα δόθηκαν από παγίδες που τοποθετήθηκαν πάνω στο έδαφος ή ήταν κατά ένα μέρος τους θαμμένες (Εικόνα 23).

Στην βιβλιογραφία αναφέρονται διάφορες πυκνότητες παγίδων για την μαζική παγίδευση του εντόμου, συνήθως μία παγίδα ανά εκτάριο (10 στρέμματα). Στη Σαουδική Αραβία η μαζική παγίδευση του εντόμου επιτεύχθηκε με μια παγίδα ανά 15 στρέμματα. Σε περιοχές που δεν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα με το έντομο η παρακολούθηση του πληθυσμού πραγματοποιήθηκε επιτυχώς με την χρήση μιας παγίδας ανά 1000 στρέμματα. Στην Αίγυπτο μια παγίδα ανά 20 στρέμματα αποδείχθηκε ότι συλλαμβάνει τα περισσότερα έντομα για την μαζική παγίδευση του εντόμου. Δοκιμές που έγιναν για το σκοπό αυτό στην Γκόα έδειξαν ότι οι συλλήψεις που πραγματοποιήθηκαν σε παγίδες με πυκνότητα δυο παγίδες ανά δέκα στρέμματα ήταν διπλάσιες από αυτές που πραγματοποιήθηκαν σε παγίδες που είχαν τοποθετηθεί σε πυκνότητα μία ανά δέκα στρέμματα.

Στο Ισραήλ το έντομο αντιμετωπίστηκε επιτυχώς μέσα σε δυο χρόνια σε φύτεια φοίνικα 450.000 στρεμμάτων με υψηλή πυκνότητα παγίδων μία ανά στρέμμα. Σε αυτήν την περίπτωση η παρακολούθηση του πληθυσμού πραγματοποιούνταν με την χρήση μίας παγίδας ανά 30 στρέμματα.



Εικόνα 23: Παγίδα τύπου χοάνης στο έδαφος

3.2.2. Καλλιεργητικά μέτρα

Τα καλλιεργητικά μέτρα περιλαμβάνουν: καταστροφή των προσβεβλημένων φοινίκων και προσεκτικό κλάδεμα, όπως ήδη έχει προαναφερθεί στην παράγραφο 2.1.

3.2.3. Χημική αντιμετώπιση

3.2.3.1. Βιοδοκιμές

Από το 1962 έως σήμερα έχουν δοκιμαστεί πάρα πολλά εντομοκτόνα για την αντιμετώπιση του εντόμου. Οι Mathen και Kurian κατέγραψαν 92% θνησιμότητα στις προνύμφες με τη χρήση διαλύματος 0,5% endrin και 100% θνησιμότητα στα ενήλικα με τη χρήση διαλύματος 1% του ίδιου σκευάσματος. Μίγμα εντομοκτόνων που περιείχε 0,25% dichlorvos, 0,5% methyl demeton, phosphamidon, acrocarb, 1% trichorphon και malathion ή 2% parathion είχε αποτέλεσμα την θανάτωση όλων των προνυμφών.

Βιοδοκιμές στην Ισπανία με imidacloprid και oxamyl στις συγκεντρώσεις 0,1 και 0,84 gr/λίτρο αντίστοιχα τεχνητής διατροφής έδειξαν ότι το imidacloprid ήταν αποτελεσματικό σε όλα τα στάδια της προνύμφης ενώ με το oxamyl επιτεύχθηκε 71,8% θνησιμότητα στις προνύμφες 30 ημερών μετά από 16 ημέρες. Επίσης υψηλή θνησιμότητα στις προνύμφες, στις πλαγγόνες και στα ενήλικα του εντόμου επιτεύχθηκε με τα σκευάσματα marshal, prismicid και rogodial.

Δοκιμάστηκε και το εντομοκτόνο fipronil σε διάλυμα 0,1 ppm το οποίο ενσωματώθηκε σε ημιτεχνητή διατροφή του εντόμου δίνοντας 100% θνησιμότητα στις προνύμφες. Το ίδιο εντομοκτόνο σε συγκέντρωση 25 ppm είχε ως αποτέλεσμα 100% θνησιμότητα σε όλα τα στάδια του εντόμου (προνύμφη, πλαγγόνα και ενήλικο) μετά από μία εβδομάδα. Ακόμα και υψηλότερες συγκεντρώσεις από αυτές δεν είχαν καμία επίδραση στα αυγά. Μελέτες από το ίδιο εργαστήριο έδειξαν ότι το pirimphos – methyl ήταν το περισσότερο υποσχόμενο σε σχέση με το clopryriphos στα ενήλικα έντομα, ενώ το oxydemeton – methyl έδωσε καλύτερα αποτελέσματα στις προνύμφες του εντόμου. Το 2005 δοκιμάστηκε μίγμα carbaryl με piperonylbutoxide και βρέθηκε ότι οι προνύμφες ήταν περισσότερο ευαίσθητες στο μίγμα αυτό.

Τέλος δοκιμές έδειξαν ότι 0,05% carbosulphan έδωσαν καλά αποτελέσματα στα ενήλικα έντομα και στις προνύμφες πέμπτης ηλικίας.

3.2.3.2. Προληπτική χρήση εντομοκτόνων

Εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται προληπτικά με τους εξής τρόπους:

- Προστασία πληγών
- Επάλειψη της βάσης του φύλλου
- Ψεκασμός – Έγχυση
- Εμβάπτιση παραφυάδων ή νεαρών δέντρων σε διάλυμα εντομοκτόνων
- Εφαρμογή στο έδαφος

Στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται:

- Ο Brand το 1917 πρότεινε να καλύπτονται οι πληγές των κορμών με σκόνη ασβεστίου έτσι ώστε να αποφεύγεται η ωθοεσία.
- Προληπτικά προτείνεται η επικάλυψη των τομών κλαδέματος πριν ο ιστός αφυδατωθεί με εντομοκτόνο. Αυτό θα απέτρεπε από τα θηλυκά έντομα να γεννήσουν στις τομές του κλαδέματος.
- Για την έγχυση εντομοκτόνου στον φοίνικα προτείνεται η χρήση ψεκαστήρα από τον οποίο έχει αφαιρεθεί το ακροφύσιο.
- Στο Ισραήλ για την αποφυγή προσβολών σε παραφυάδες ψεκάζονται οι κορμοί έως και δυο μέτρα ύψος από τον Μάιο έως τον Ιούνιο δυο φορές τον μήνα χρησιμοποιώντας είτε 0,2% azinphos methyl, 0,3% diazinon ή 0,15% clorpyrifos.
- Επιπλέον συστάσεις από το Ισραήλ προτείνουν εφαρμογή imidacloprid από εδάφους περίπου 5 ml/φοίνικα στο νερό άρδευσης Μάρτιο έως Μάιο και στη συνέχεια το Σεπτέμβριο.
- Ο ψεκασμός με carbaryl, imidacloprid και fipronil είχε καλύτερη αποτελεσματικότητα όταν έγινε μίξη των σκευασμάτων με θερινό πολτό (summer oil).

3.2.3.3. Θεραπευτική χρήση εντομοκτόνων

Η ένεση με διάλυμα εντομοκτόνου στη στεφάνη ή στον κορμό συστήνεται από πολλούς επιστήμονες είτε με έγχυση από οπές που έχει δημιουργήσει το ίδιο το έντομο είτε έπειτα από διάνοιξη με τρυπάνι οπών και στην συνέχεια έγχυση του εντομοκτόνου. Προτείνεται επίσης επανάληψη των επεμβάσεων μέχρι να ελεγχθεί η προσβολή. Στην περίπτωση που το δέντρο έχει προσβληθεί, προτάθηκε από τον Green το 1996 αφαίρεση του προσβεβλημένου ιστού και κάλυψη του κενού με πίσσα και τσιμέντο.

Η εφαρμογή του εντομοκτόνου μετά την διαπίστωση της προσβολής γίνεται με τους εξής τρόπους:

- Έγχυση φυτοφαρμάκου στην κορυφή του φοίνικα μέχρι απορροής
- Ένεση στον κορμό (κοκκοφοίνικα και φοίνικες του γένους Phoenix)
- Ριζοπότισμα (κοκκοφοίνικας)
- Υποκαλνισμός (κοκκοφοίνικα και φοίνικες του γένους Phoenix)

3.2.4. Μικροοργανισμοί για την αντιμετώπιση του εντόμου (Βιοεντομοκτόνα)

Στην προσπάθεια για περιορισμό της χρήσης εντομοκτόνων έχουν δοκιμαστεί για την αντιμετώπιση του ρυγχοφόρου ιοί, βακτήρια, εντομοπαθογόνοι νηματώδεις και μύκητες οι οποίοι μπορούν να παραχθούν, να τυποποιηθούν και να εφαρμοστούν με παρόμοιο τρόπο και τον ίδιο εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αυτός είναι και ο ορισμός του βιοεντομοκτόνου. Τα βιοεντομοκτόνα έχουν φτάσει σε ένα επίπεδο επιτυχίας ενάντια στα έντομα έτσι ώστε να αποτελούν μια εναλλακτική λύση που θα αντικαθιστούσε πολλά χημικά εντομοκτόνα. Τα βιοεντομοκτόνα μπορούν να εφαρμοστούν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό μεταξύ τους.

3.2.4.1. Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις

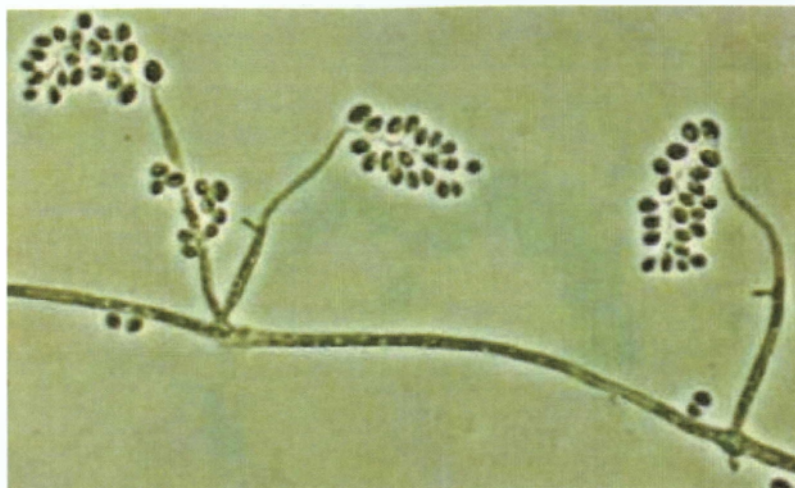
Οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις έχει παρατηρηθεί ότι προκαλούν θνησιμότητα στις προνύμφες και τα ενήλικα του εντόμου. Στη Μέση Ανατολή νηματώδεις των γενών *Steinernema* και *Heterorabditis* απομονώθηκαν από έντομα που συλλέχθηκαν από φοίνικες στην Αίγυπτο. Η προσθήκη στο έδαφος 8×10^6 νεαρών ατόμων ανά φοίνικα οδήγησε στη θανάτωση 33 – 87% των ενηλίκων εντόμων ενώ το ψέκασμα του κορμού του φοίνικα είχε σαν αποτέλεσμα την θανάτωση μόνο του 8 – 13%.

Επιπλέον ο Abas κατέγραψε 67% θνησιμότητα στον αγρό αλλά το έντομο δεν μπορούσε να ελεγχθεί πλήρως υπό συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών εξαιτίας του τρόπου με τον οποίο το έντομο ορίζει στοές μέσα στον φοίνικα και της μεγάλης ποσότητας φρας που δημιουργεί το έντομο. Η παρουσία αιθανόλης, οξικού οξέος και οξικού αιθyleστερα παρεμπόδισαν την δραστηριότητα του νηματώδους *Heterorabditis indica*. Από πέντε περιοχές της Αιγύπτου απομονώθηκαν είδη του γένους *Heterorabditis* και μόνο δύο από τους πέντε πληθυσμούς επέζησαν σε μια έκθεση 24 ωρών σε προσβεβλημένο ιστό φοίνικα τα οποία μάλιστα είχαν χαμηλή βιωσιμότητα 14 – 19%. Αντισηπτικές ουσίες φαίνεται να βελτιώνουν την δραστηριότητα εντομοπαθογόνων νηματώδων που απομονώθηκαν από φυτείες φοίνικα στη Σαουδική Αραβία. Από την Σαουδική Αραβία που χρησιμοποιήθηκε είχε ως αποτέλεσμα τη θανάτωση του 60% των προνυμφών και το 64% των ενηλίκων όταν ο νηματώδης εφαρμόστηκε στο έδαφος. Ωστόσο προσπάθειες για τον έλεγχο του εντόμου στον αγρό με την χρήση νηματώδων δεν έχει δώσει μέχρι στιγμής ικανοποιητικά αποτελέσματα.

3.2.4.2. Η χρήση του μύκητα *Beauveria bassiana*

Μια σειρά πειραμάτων έγινε χρησιμοποιώντας το μύκητα *Beauveria bassiana* (Εικόνα 24) στα πλαίσια προκαταρκτικών ερευνών για την αντιμετώπιση του εντόμου με τον συγκεκριμένο μύκητα. Η τεχνική της χρήσης φυσικά προσβεβλημένων εντόμων σαν ένας τρόπος διασποράς βιολογικών παραγόντων για την αντιμετώπιση

εχθρών είναι γνωστός από παλιά. Αντικείμενο της έρευνας που πραγματοποιήθηκε ήταν η σύλληψη εντόμων σε παγίδες, η μόλυνσή τους και η επαναδιασπορά τους ώστε να προσβληθούν και άλλα έντομα από τον μύκητα. Σπόρια του μύκητα αναμείχθηκαν με ιστό του φοίνικα ο οποίος ταΐστηκε στα έντομα που είχαν συλληφθεί. Επίσης διαπιστώθηκε ότι η προσβολή μεταδίδεται από τα προσβεβλημένα έντομα στα υγιή.



Εικόνα 24: Ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bassiana*

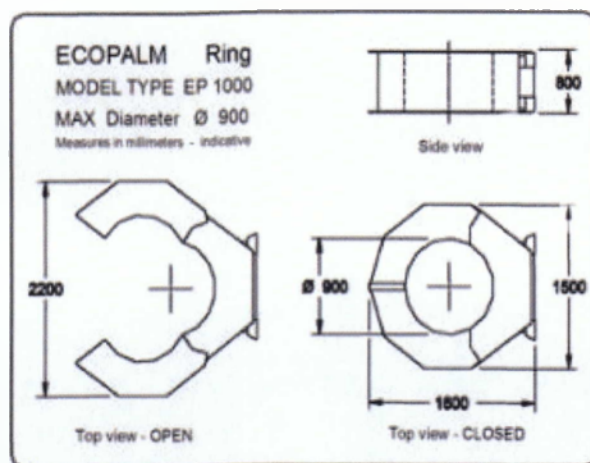
3.2.5. Άλλες μέθοδοι αντιμετώπισης

3.2.5.1. Η μέθοδος των στείρων αρρένων

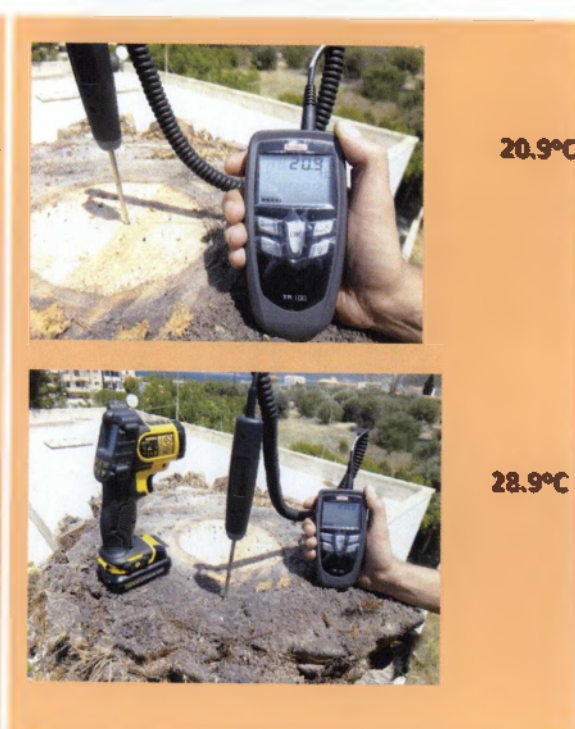
Για πρώτη φορά το 1973 εκτιμήθηκε η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος του στείρου εντόμου για την αντιμετώπιση του κόκκινου ρυγχωτού κάνθαρου. Η χρήση ακτινοβολίας σε αρσενικά σε μια δόση 1,5 K rad για μια με δύο ημέρες μετά την έξοδο του εντόμου από την νυμφική του θήκη προκάλεσε στειρότητα έως και 90%. Το 1974 εξαπολύθηκαν στείρα αρσενικά έντομα σε μεγάλη κλίμακα (4000 στρέμματα) σε φυτεία κοκκοφοίνικα που αποτελείται από 20.000 νεαρά δέντρα με 6% προσβολή από ρυγχοφόρο. Οι μελέτες που ακολούθησαν πραγματοποιήθηκαν με θηλυκά έντομα που συλλέχθηκαν από περιοχές μελέτης με την χρήση παγίδων και έδειξαν βιωσιμότητα των ωών μόνο 70% γεγονός που ενδεχομένως να οφείλεται στη σύζευξη των θηλυκών με μη στείρα αρσενικά πριν την διενέργεια του πειράματος. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν το 2004 έδειξαν ότι όταν ένα αρσενικό έντομο αντικαταστήσει ένα άλλο που έχει υποστεί ακτινοβολία στο εργαστήριο το ποσοστό των αβγών που εκκολάπτονται είναι 7 σε 67%. Η ακτινοβολία εντόμων με ακτινοβολία γ δεν είχε κανένα εμφανές αποτέλεσμα στη γενιά αυτή. Η κεκαλυμμένη φύση του εντόμου καθώς και η δυνατότητα των θηλυκών εντόμων να βρουν μη στείρα έντομα μειώνει την επιτυχία της μεθόδου.

3.2.5.2. Η μέθοδος της θερμικής θανάτωσης

Τα τελευταία χρόνια έχει δοκιμαστεί με επιτυχία η θερμική θανάτωση των ατόμων του *Rhynchophorus ferrugineus* εντός του προσβεβλημένου φοινικοειδούς με την εφαρμογή μικροκυμάτων με το εξειδικευμένο μηχάνημα Ecopalm ring (Εικόνα 25). Έπειτα από πειραματισμό διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή του συστήματος Ecopalm ring προκαλεί 100% θνησιμότητα στον πληθυσμό των εντόμων (Εικόνα 26) στα προσβεβλημένα φοινικοειδή. Η επιβίωση όμως του φοινικοειδούς εξαρτάται και από άλλους παράγοντες και συγκεκριμένα από το βαθμό αρχικής προσβολής και από τις προστατευτικές επεμβάσεις που θα ακολουθήσουν μετά την εξυγίανση. Διαπιστώθηκε επίσης ότι δεν υπήρχε δυσμενής αλληλεπίδραση της μεθόδου με τις λοιπές εφαρμοζόμενες μεθόδους προστασίας των φοινικοειδών (Πίνακας 4) (εντομοπαθογόνους νηματώδεις, επεμβάσεις με εγκεκριμένα εντομοκτόνα).



Εικόνα 25: Το σύστημα Ecopalm ring



Εικόνα 25: Το σύστημα Ecopalm ring



Εικόνα 26: Νεκρά άτομα *R. ferrugineus*, μετά την εφαρμογή του Ecoralm ring

Σύνθεση πληθυσμού *R. ferrugineus*

Στάδιο / Εποχή	Μάρτιος 2012	Ιούλιος 2012	Οκτώβριος 2012
Προνύμφες (<1cm)	12%	8%	6%
Προνύμφες (>1cm)	32%	16%	11%
Προνύμφες (>3cm)	26%	26%	12%
Νύμφες	2%	18%	36%
Ακμαία θήλεα	14%	17%	21%
Ακμαία άρρενα	14%	15%	14%

Πίνακας 4: Σύνθεση πληθυσμού *R. ferrugineus*

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Η αντιμετώπιση του εντόμου
στον Εθνικό Κήπο και το Πεδίον του
Άρεως

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: Η αντιμετώπιση του *Rhynchophorus ferrugineus* στον Εθνικό Κήπο

4.1. Εισαγωγή

Ο σοβαρότερος εντομολογικός εχθρός των φοινικοειδών, ο κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae), προσέβαλε το κατά το έτος 2010 πέντε φοινικοειδή (*Phoenix canariensis*) στον Εθνικό Κήπο, ενώ κατά το έτος 2011 καταγράφηκαν 10 επιπλέον προσβολές (επίσης σε *P. canariensis*).

Οι χειρισμοί που ακολούθησαν τον εντοπισμό της προσβολής ήταν: i) Ενημέρωση του αρμοδίου φυτουγειονομικού ελεγκτή και του Μπενακειού Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, ii) Ενδεδειγμένη επισκόπηση για την ανεύρεση προσβολών και καταγραφή του αριθμού, του είδους και του ύψους των φοινικοειδών του Κήπου, iii) Φυτοϋγειονομικά ασφαλής αφαίρεση των προσβολών (αφαίρεση των προσβεβλημένων φοινικόδεντρων ή δενδροχειρουργική αφαίρεση του προσβεβλημένου τμήματος του φοινικοειδούς), iv) Μηνιαίες επεμβάσεις με εντομοπαθογόνους νηματώδεις με χιτοζάνη κατά την περίοδο Απρίλιος 2011 - Δεκέμβριος 2011 και στο μήνα Μάρτιο 2011 έως σήμερα και v) Ανάπτυξη δικτύου φερομονικών παγίδων (από το Σεπτέμβριο του 2011).

Συνολικά καταγράφηκαν 424 φοινικόδεντρα (216 *Phoenix canariensis*, 2 *P. dactylifera*, 39 *Washingtonia filifera*, 7 *W. robusta*, 111 *Trachycarpus fortunei*, 22 *Livistona chinensis*, 29 *Chamaerops humilis*, 1 *Syagrus romanzoffianum*) και περίπου 160 σπορόφυτα όλων των ειδών. Καταγράφηκαν οι προσβολές από *R. ferrugineus* (σε *P. canariensis*) που προαναφέρθηκαν και δύο επιπλέον ξηράνσεις από άγνωστα αίτια (ενός *W. filifera* και ενός *P. dactylifera*). Στα προσβεβλημένα φοινικόδεντρα πραγματοποιήθηκε φυτοϋγειονομικώς ασφαλής αφαίρεση των προσβολών: εννέα φοινικόδεντρα απομακρύνθηκαν και σε έξι πραγματοποιήθηκε δενδροχειρουργική αφαίρεση του προσβεβλημένου τμήματος. Σε αυτά όμως διαπιστώθηκε επαναπροσβολή, πιθανόν λόγω της μη εφαρμογής φυτοπροστατευτικών (εντομοπαθογόνοι νηματώδεις με χιτοζάνη) κατά τους μήνες Νοέμβριο-Μάρτιο και για το λόγω αυτό απαιτήθηκε επανάληψη της διαδικασίας.

Κατά το 2012 ο σκοπός μας ήταν να συνεχιστεί και να βελτιστοποιηθεί η μέθοδος αντιμετώπισης που αναπτύχθηκε τα προηγούμενα έτη στον Εθνικό Κήπο και να επεκταθεί και στους ιστορικούς φοίνικες του Δήμου Αθηναίων.




4.2. Υλικά και Μέθοδοι

Κατά το έτος 2012 διενεργήθηκαν οι παρακάτω αναφερόμενες εργασίες:

ι. Επισκόπηση των φοινικοειδών.

Με τη χρήση συσκευών εντοπισμού θέσης (GPS devices) και υπολογιστών παλάμης (PDA-Smart Phones) που έφεραν εξειδικευμένου λογισμικό υπηρεσιών θέσης (CPLAS *Phoenix* 3.5) πραγματοποιήθηκε η ψηφιακή καταγραφή του κάθε φοινικοειδούς. Επίσης παρατηρώντας τα μακροσκοπικά συμπτώματα σε προσβεβλημένους φοίνικες και με τη βοήθεια συστήματος υποβοήθησης λήψης απόφασης (DSS-Decision Support System) του λογισμικού CPLAS *Phoenix*, έγινε ο προσδιορισμός του μεγέθους προσβολής σε κάθε φοινικοειδές και ο σχεδιασμός των απαιτούμενων ενεργειών (Πίνακας 5).

Πίνακας 5: Κατηγοριοποίηση της προσβολής των φοινικοειδών από το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus*

Κατηγορία	Χαρακτηριστικά	Προτεινόμενος χειρισμός
0 μη προσβολή	-	περιοδική επιτήρηση ανά δίμηνο
1 ύποπτος	μη προσβολή αλλά υπάρχει προσβολή σε απόσταση σε 1 km	περιοδική επιτήρηση ανά μήνα
2 αρχική προσβολή	 οπές σε σειρά	παράθυρο επισκόπησης (Εικόνα 27) & επεμβάσεις
3 προσβολή	 φαγώματα τύπου (L), (<), (>)	δενδροχειρουργική & επεμβάσεις
4 έντονη προσβολή	 μη κανονική ανάπτυξη καρδιάς	δενδροχειρουργική & επεμβάσεις

<p>5 κατεστραμμένος</p>	 <p>σύμπτωμα «ομπρέλα»</p>	<p>απομάκρυνση</p>
-----------------------------	---	--------------------



Εικόνα 27: Διάνοιξη παραθύρου επισκόπησης

- ii. Φυτοϋγειονομικά ασφαλής αφαίρεση (Εικόνα 28) των προσβολών που διαπιστώθηκαν.



Εικόνα 28: Φυτοϋγειονομικά ασφαλής αφαίρεση της προσβολής με δενδροχειρουργική

iii. Τοποθέτηση φερομονικών παγίδων.

Στα σημεία που παρατηρήθηκαν σοβαρές προσβολές έγινε τοποθέτηση φερομονικών παγίδων (Εικόνα 29) για την παρακολούθηση των πτήσεων του *Rhynchophorus ferrugineus*.



Εικόνα 29: Φερομονικές παγίδες για την παρακολούθηση των πτήσεων του *R. ferrugineus*

- iv. Επεμβάσεις φυτοπροστασίας επί των φοινικοειδών με εγκεκριμένα σκευάσματα της φυσικώς παραγόμενης ουσίας abamectin στα φοινικόδεντρα όπου έγινε δενδροχειρουργική και με παράγοντες βιολογικής αντιμετώπισης (εντομοπαθογόνους νηματώδεις) στα υπόλοιπα φοινικοειδή.

4.3. Αποτελέσματα

Κατά το πρώτο τετράμηνο του έργου πραγματοποιήθηκαν επιτυχώς:

- i. Επισκόπηση των φοινικοειδών και εκτίμηση της υφισταμένης κατάστασης. Εντός του Εθνικού Κήπου καταγράφηκαν 17 σοβαρές προσβολές που απαιτούν χειρισμό φυτοϋγειονομικώς ασφαλούς αφαίρεσης της προσβολής. Επίσης εντός του Δήμου καθορίστηκαν 120 ιστορικοί φοίνικες στους οποίους. Εξ' αυτών απαιτείται χειρισμό φυτοϋγειονομικώς ασφαλούς αφαίρεσης της προσβολή σε 12 φοίνικες.
- ii. Φυτοϋγειονομικώς ασφαλής αφαίρεση των προσβολών που διαπιστώθηκαν: πραγματοποιήθηκε φυτοϋγειονομικά ασφαλής αφαίρεση των προσβολών των προσβολών στα βαρέως προσβεβλημένα φοινικόδεντρα που προαναφέρθηκαν (με δενδροχειρουργική ή απομάκρυνση και καταστροφή ολοκλήρου του φοινικόδεντρου).

- iii. Τοποθέτηση φερομονικών παγίδων. Από τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες διαπιστώθηκε η συνεχή πτήση του *R. ferrugineus* έως και τα μέσα Δεκεμβρίου, με έξαρση τον Οκτώβριο και το Νοέμβριο.
- iv. Επεμβάσεις φυτοπροστασίας επί των φοινικοειδών με εγκεκριμένα σκευάσματα της φυσικώς παραγόμενης ουσίας abamectin στα φοινικόδεντρα όπου έγινε δένδροχειρουργική και με παράγοντες βιολογικής αντιμετώπισης (εντομοπαθογόνους νηματώδεις) στα υπόλοιπα φοινικοειδή.

Η χρονική κατανομή των ενεργειών που προαναφέρθηκαν παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 που ακολουθεί:

Πινάκας 6: ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΑ ΜΗΝΑ

ΜΗΝΑΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	Επεμβάσεις με εντομοπαθογόνους νηματώδεις Κλαδεύσεις
ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΙΟΣ	Επισκόπηση φοινικοειδών Επεμβάσεις με εντομοπαθογόνους νηματώδεις
ΙΟΥΝΙΟΣ - ΙΟΥΛΙΟΣ	Επεμβάσεις με εντομοπαθογόνους νηματώδεις
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	Επισκόπηση φοινικοειδών Επεμβάσεις με εντομοπαθογόνους νηματώδεις Δενδροχειρουργική αφαίρεση προσβολών
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	Επεμβάσεις με εντομοπαθογόνους νηματώδεις Δενδροχειρουργική αφαίρεση προσβολών
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	Αφαίρεση κατεστραμμένων φοινικοδένδρων Δενδροχειρουργική αφαίρεση προσβολών Επεμβάσεις εγκεκριμένα εντομοκτόνα φυσικής προέλευσης και εντομοπαθογόνους νηματώδεις
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	Επισκόπηση φοινικοειδών Αφαίρεση κατεστραμμένων φοινικοδένδρων Δενδροχειρουργική αφαίρεση προσβολών Επεμβάσεις εγκεκριμένα εντομοκτόνα φυσικής προέλευσης και εντομοπαθογόνους νηματώδεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Η αντιμετώπιση του *Rhynchophorus ferrugineus* στο Πεδίον του Άρεως

5.1. Εισαγωγή

Σκοπός μας το 2012 ήταν να συνεχιστεί και να βελτιστοποιηθεί το ολοκληρωμένο σχέδιο αντιμετώπισης του *Rhynchophorus ferrugineus* που είχε εφαρμοστεί τα προηγούμενα έτη στο Πεδίον του Άρεως.

Το πρόγραμμα αυτό οφείλει να είναι εναρμονισμένο στην ισχύουσα σήμερα φυτοϋγειονομική νομοθεσία και τις τρέχουσες επιστημονικές οδηγίες με έμφαση στην εφαρμογή βιολογικών μεθόδων φυτοπροστασίας.

5.2. Υλικά και Μέθοδοι

Αναπτύχθηκε ολοκληρωμένο σχέδιο αντιμετώπισης του κόκκινου σκαθαριού των φοινικοειδών σε όλη την έκταση του Πεδίου του Άρεως (Εικόνα 30). Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν:

- i. Ενδελεχής επισκόπηση των φοινικοειδών του Πεδίου του Άρεως με τη βοήθεια εξειδικευμένου συστήματος πληροφοριών θέσης
- ii. Διάνοιξη παραθύρων σε όποιους φοίνικες απαιτείται
- iii. Φυτοϋγειονομικώς ασφαλής αφαίρεση των προσβολών με απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φοινικοειδών ή δεντροχειρουργική
- iv. Επεμβάσεις φυτοπροστασίας επί των φοινικοειδών



Εικόνα 30: Πεδίον του Άρεως, χώρος διεξαγωγής του προγράμματος

Η κατηγοριοποίηση της επικινδυνότητας από το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών χρησιμοποιήθηκε μέσω του λογισμικού υπηρεσιών θέσης C.PLAS *Phoenix* 3.5, η δεκαβάθμια κλίμακα επικινδυνότητας:

Η χρωματική απεικόνιση κατηγοριών επικινδυνότητας φαίνεται παρακάτω στην Εικόνα 31:



Εικόνα 31: Χρωματική απεικόνιση κατηγοριών επικινδυνότητας

Με την κατηγορία 12 δηλώνονται οι φοίνικες που έχουν απομακρυνθεί. Με 0 (μηδέν) δηλώνονται οι φοίνικες που δεν έχουν κατηγοριοποιηθεί σχετικά με την επικινδυνότητα τους από το κόκκινο σκαθάρι. Η κατηγοριοποίηση της προσβολής βασίζεται στα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζει ο κάθε φοίνικας. Οι επεμβάσεις που πραγματοποιούνται καθορίζονται από το βαθμό επικινδυνότητας κάθε φοίνικα.

5.3. Αποτελέσματα

ι. Επισκόπηση

Για τον κάθε φοίνικα καταγράφηκαν η κατηγορία ύψους και η κατηγορία διαμέτρου του κορμού και το φυτικό είδος στα οποία ανήκει ο φοίνικας. Για κάθε φοίνικα δόθηκε αυτόματα από το σύστημα υπηρεσιών θέσης, μοναδικός κωδικός.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι καταγεγραμμένοι φοίνικες του Πεδίου του Άρεως και ο κωδικός τους (Εικόνα 32).



Εικόνα 32: Καταγραφή και κωδικοποίηση των φοινίκων στο Πεδίο του Άρεως

ii. Διάνοιξη παραθύρων

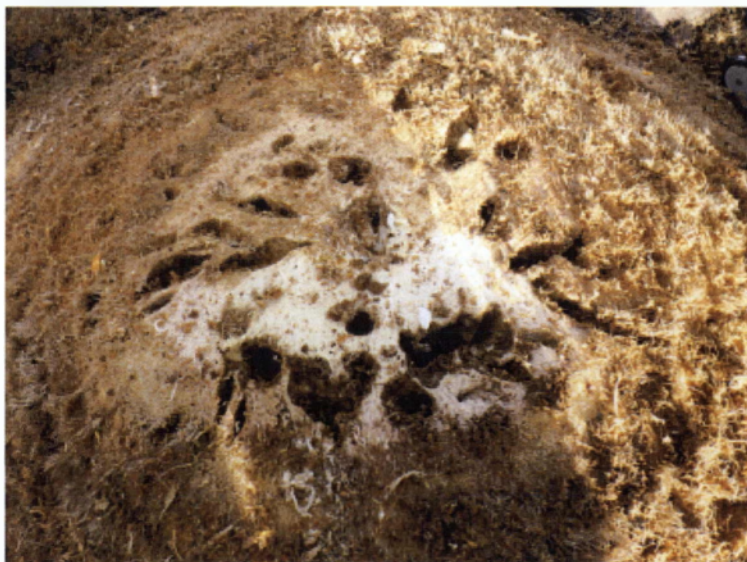
Η διάνοιξη παραθύρων (Εικόνα 33) πραγματοποιήθηκε σε όλους τους φοίνικες με σοβαρές προσβολές, με σκοπό τον προσδιορισμό του βαθμού προσβολής.



Εικόνα 33: Διάνοιξη παραθύρου

iii. Φυτοϋγειονομικώς ασφαλής αφαίρεση προσβολών





Πραγματοποιήθηκαν όλες οι απαραίτητες επεμβάσεις στους προσβεβλημένους φοίνικες (Εικόνα 34).








Εικόνα 34: Προσβολές στην καρδιά του φοίνικα

Στις παρακάτω εικόνες του Πίνακα 7 φαίνεται η φυτοϋγειονομικά ασφαλής απομάκρυνση των πολύ σοβαρά φοινίκων.

Πίνακας 7: Φυτοϋγειονομικά ασφαλής απομάκρυνση των πολύ σοβαρά φοινίκων.

Κωδ.	Φωτ. 1	Φωτ. 2
2		
12		

<p>13</p>		
<p>20</p>		
<p>27</p>		

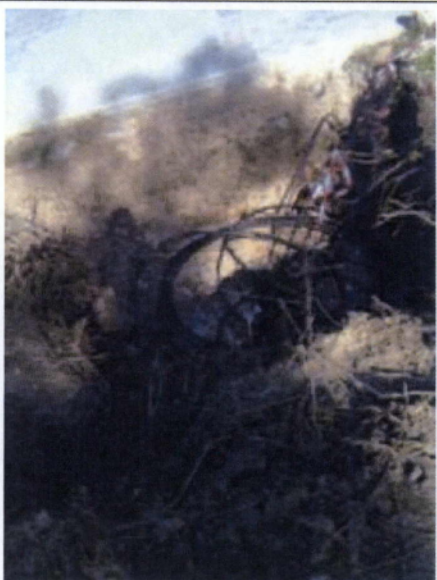
53



54



55



56



57



58



59



64



66



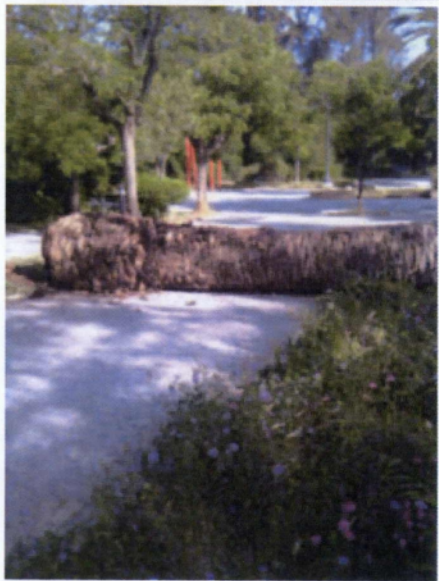
67



74



77



78



94



95



96



97



85



86



104



107



116



193



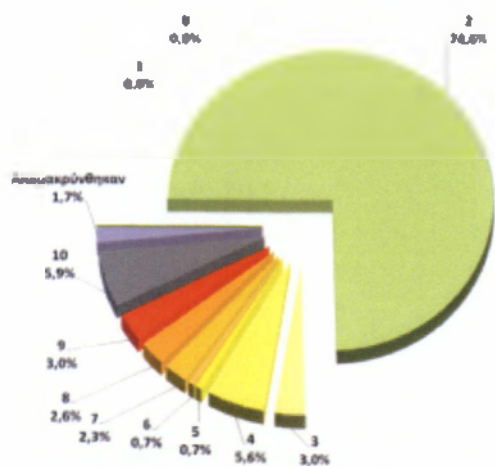
251



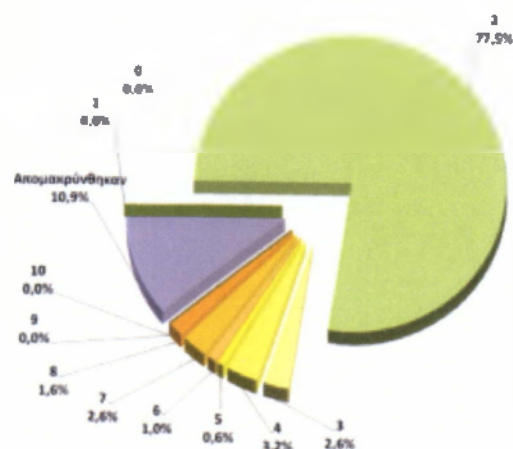
iv. Επεμβάσεις φυτοπροστασίας

Έγιναν επεμβάσεις φυτοπροστασίας επί των φοινικοειδών με εγκεκριμένα σκευάσματα στα φοινικόδεντρα όπου έγινε δενδροχειρουργική και με παράγοντες βιολογικής αντιμετώπισης (εντομοπαθογόνους νηματώδεις) στα υπόλοιπα φοινικοειδή.

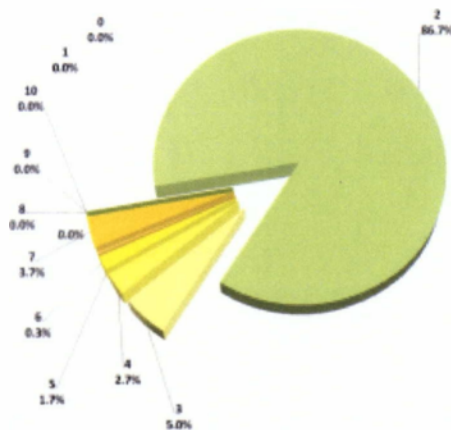
Συνοπτικά στα παρακάτω σχήματα φαίνεται η κατάσταση των φοινίκων του Πεδίου του Άρεως κατά την πορεία εφαρμογής του προγράμματος.



Αρχική κατάσταση (2011)



Μάρτιος 2012



Νοέμβριος 2012

Κεφάλαιο 6^ο: Συμπεράσματα

Από την πορεία του έργου στον Εθνικό Κήπο διαπιστώθηκε ότι είναι δυνατή η αντιμετώπιση του εχθρού με βιολογικές μεθόδους. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η αντιμετώπιση του προβλήματος βασίζεται στο σωστό συνδυασμό για κάθε φοινικοειδές των ενδεδειγμένων φυτϊατρικών μεθόδων (i. φυτοϋγειονομικώς ασφαλής αφαίρεσης της προσβολής, ii. επεμβάσεις φυτοπροστασίας με φυσικώς παραγόμενη ουσία ή εντομοπαθογόνους νηματώδεις, iii. παγίδευση)

Από την πορεία του έργου στο Πεδίο του Άρεως διαπιστώθηκε ότι είναι δυνατή η αντιμετώπιση του εχθρού όταν εφαρμόζεται ένα σύστημα που βασίζεται στο συνδυασμό της φυτοϋγειονομικώς ασφαλούς αφαίρεσης των προσβολών και των επεμβάσεων φυτοπροστασίας με έμφαση σε βιολογικές μεθόδους. Επισημαίνεται η σημαντική βοήθεια που προσέφερε στην ανάπτυξη του ολοκληρωμένου σχεδίου αντιμετώπισης το εξειδικευμένο σύστημα πληροφοριών θέσεως C-PLAS *Phoenix* καθώς αφ' ενός έδωσε τη δυνατότητα της πλήρους καταγραφής όλων των ενεργειών στο πεδίο και αφ' ετέρου συνεισέφερε σημαντικά στη λήψη των απαραίτητων για κάθε περίπτωση αποφάσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- ❖ Abbas M. S. T., Hanounik S. B., Shahdad A. S., Al-Bagham S. A., 2006. Aggregation pheromone traps, a major component of IPM strategy for the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* in date palms (Coleoptera: Curculionidae). *J Pest Sci* (2006) 79: 69 – 73.
- ❖ Augustin S., Boonham N., De Kogel W. J., Donner P., Faccoli M., Lees D. C., Marini L., Mori N., Toffolo E. P., Quilici S., Roques A., Yart A. and Battisti A., 2012. A review of pest surveillance techniques for detecting quarantine pests in Europe. The Authors, Journal compilation, EPPO Bulletin 42, 515 – 551.
- ❖ Azam K.M., Razvi S. A. and Al - Mahmuli I., 2001. Survey of red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliver) infestation in the date palm in Oman. Second International Conference on Date Palms, Al-Ain, UAE, March 25-27, pp. 239 - 245.
- ❖ Deadman M. L., Azam K. M., Ravzi S. A. and Kaakah W., 2001. Preliminary investigation into the biological control of red palm weevil using *Beauveria bassiana*. Second International Conference on Date Palms, Al-Ain, UAE, March 25 - 27, pp. 225 – 232.
- ❖ Dembilio O., Llacer E., del Mar Martinez de Altubec M. and Jacasa J. A., 2009. Field efficacy of imidacloprid and *Steinernema carpocapsae* in a chitosan formulation against the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) in *Phoenix canariensis*. *Pest Manag Sci* (2009), Society of Chemical Industry διαθέσιμο online: www.soci.org.
- ❖ Dembilio O., Quesada-Moraga E., Santiago-Álvarez C., Jacas J. A., 2010. Potential of an indigenous strain of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* as a biological control agent against the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 104 (2010) 214 – 221.
- ❖ El - Sayed A. M., Suckling D. M., Wearing C. H. and Byers J. A., 2006. Potential of mass trapping for long-term pest management and eradication of invasive species. *Journal of economic entomology* 99: 1550 - 1564.
- ❖ El – Sayed A. M., 2008. ‘Semiochemicals of genus *Rhynchophorus*’. Pherobase. Διαθέσιμο online: <http://www.pherobase.org/database/genus/genus-Rhynchophorus.php>.
- ❖ 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. Διαθέσιμο online: <http://nile.enal.sci.eg/newagri/2003/v81n2/pro.htm#5>.
- ❖ Elliot M. L., Broschat T. K., Uchida J. Y. and Simone G. W., 2004. Compendium of Ornamental Palm Diseases and Disorders. American Phytopathological Society, pp. 69.

- ❖ EPPO, 2006. 'Deletion from the EPPO Alert List: *Paysandysia archon*'. Διαθέσιμο online: http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/deletion.htm.
- ❖ 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*' Διαθέσιμο online: http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Fusarium_oxsp_albedinis/FUSAAL_ds.pdf.
- ❖ 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.
- ❖ Gindin G., Levski S., Glazer I. and Soroker V., 2006. Evaluation of the Entomopathogenic Fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. Entomology (2006) Phytoparasitica 34 (4): 370 – 379.
- ❖ Gutiérrez A., Ruiz V., Moltó E., Tapia G., Del Mar Téllez M., 2010. Development of a bioacoustic sensor for the early detection of Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier). Crop Protection διαθέσιμο online: www.elsevier.com/locate/cropro.
- ❖ 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.
- ❖ Kaakeh W., 2006. Toxicity of imidacloprid to developmental stages of *Rhynchophorus ferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera): Laboratory and field tests. Crop Protection 25 (2006) 432 – 439. Διαθέσιμο online: www.elsevier.com/locate/cropro.
- ❖ Kontodimas D. C., Milonas P. G., Vassiliou V., Thymakis N., Economou D. 2006. The occurrence of *Rhynchophorus ferrugineus* in Greece and Cyprus and the risk against the native greek palm tree *Phoenix theophrasti*, *Entomologia Hellenica* 16: 11-15.
- ❖ Laar von, B., 2002. 'The bioacoustics detection of the Red Palm Weevil'. Διαθέσιμο online: <http://www.laartech.biz/data/pdf/Red%20Palm%20Weevil.pdf>.
- ❖ Llacer E., Dembilio O. and Jacas J. A., 2010. Evaluation of the Efficacy of an Insecticidal Paint Based on Chlorpyrifos and Pyriproxyfen in a Microencapsulated Formulation Against *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). Journal of economic entomology, Vol. 103, no. 2, pp. 402 – 408.
- ❖ Llacer E., Martínez de Aitube M. M. and Jacas J. A. 2009. Evaluation of the efficacy of *Steinernema carpocapsae* in a chitosan formulation against the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*, in *Phoenix canariensis*. BioControl 54: 559 – 565.
- ❖ Massa R., Caprio E., De Santis M., Griffo R., Migliore M. D., Panariello G., Pinchera D. and Spigno P., 2011. Microwave treatment for pest control: the case

of *Rhynchophorus ferrugineus* in *Phoenix canariensis*. The Authors, Journal compilation, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 41, 128 – 135.

- ❖ 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. Διαθέσιμο online: <http://www.defra.gov.uk/plant/pestnote/2007/fiftv.pdf>
- ❖ 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.
- ❖ Soroker V., Blumberg D., Haberman A., Hamburger - Rishard M., Reneh S., Talebaev S., Anshelevich L. and Harari A.R., 2005. Current Status of Red Palm Weevil Infestation in Date Palm Plantations in Israel. *Entomology* (2005), *Phytoparasitica* 33 (1): 97 – 106.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- ❖ Αγγελακόπουλος Κ., Καραταράκη Α. & Δ. Χ. Κοντοδήμας 2009. Ανάπτυξη δικτύου παγίδων στα ανατολικά όρια της επέκτασης του *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) στο Νομό Λασιθίου. *13^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο (Αλεξανδρούπολη, 3-6 Νοεμβρίου 2009)*: 270-273.
- ❖ Αγοραστός Κ. & Κοντοδήμας Δ. 2011. Η διαχείριση της προσβολής των φοινικοειδών από το *R. ferrugineus* στον Εθνικό Κήπο. *14^ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο*: 41 - 43.
- ❖ Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωση, John Dalli, 28/8/2010. Απόφαση της επιτροπής της 17ης Αυγούστου 2010 για τροποποίηση της απόφασης 2007/365/ΕΚ όσον αφορά τα ευπαθή φυτά και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται σε περιπτώσεις εντοπισμού του *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό E(2010) 5640] (2010/467/ΕΕ).
- ❖ Κοντοδήμας Δ., 2011. Εντομολογική Εταιρία Ελλάδος, Πρακτικά Ημερίδας 'Νέοι Εντομολογικοί Εχθροί στη Χώρα μας: *Tuta absoluta* και *Rhynchophorus ferrugineus*'. Αποκτηθείσα εμπειρία, Νεότερα δεδομένα και Χρήσιμα συμπεράσματα. 18 Φεβρουαρίου 2011 Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- ❖ Κοντοδήμας Δ., Σουβλής Α., & Πετρής Ν., 2011. Χειρισμοί φυτοϋγειονομικά ασφαλούς αφαίρεσης της προσβολής από *Rhynchophorus ferrugineus* στα φοινικοειδή. *Γεωργία - Κτηνοτροφία*, τεύχος 8/2011 σελ. 54 – 57.
- ❖ Ποντικάκος Κ. Μ., Κοντοδήμας Δ. Χ., & Τσιλιγκιρίδης Θ. Α. 2011. Σύστημα Υπηρεσιών Θέσης για ολοκληρωμένη διαχείριση του προβλήματος της προσβολής των φοινικοειδών από το κόκκινο σκαθάρι [*Rhynchophorus*

ferrugineus (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae)]. *Εις Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, 11 - 14 Οκτωβρίου 2011, Ναύπλιον.*

- ❖ Ροδιτάκης Ν., Ροδιτάκης Ε. & Τσαγκαράκου Α.. Αντιμετώπιση του κόκκινου σκαθαριού των φοινικοειδών με την ολοκληρωμένη διαχείριση. Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου.
- ❖ Σκεντερίδης Π. & Τσαμπουράκη – Γεωργίου Ε., 2011. Βιολογική αντιμετώπιση των εχθρών των φοινικοειδών *Rhynchophorus ferrugineus* και *Paysandisia archon* με χρήση χιτοζάνης και εντομοπαθογόνων νηματωδών. Γεωργία - Κτηνοτροφία, τεύχος 5/2011 σελ. 70 – 77.
- ❖ Υπουργείο αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. ‘Νέος επιβλαβής οργανισμός στα φοινικοειδή’. Διαθέσιμο online: <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>.
- ❖ Χριστόπουλος Λ., Κελεμένης Ν. & Ιατρού Γ., 2011. Αξιολόγηση της μεθόδου των μικροεγχύσεων για την αντιμετώπιση του κόκκινου ρυγχωτού σκαθαριού των φοινικοειδών. Γεωργία - Κτηνοτροφία, τεύχος 4/2011 σελ. 60 – 63.