

ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ/ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΑΤ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

“Βιολογική αντιμετώπιση του κόκκινου σκαθαριού των
φοινικοειδών (*Rhynchophorus ferrugineus*) στο Campus του ΤΕΙ
ΗΠΕΙΡΟΥ”



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΑΓΓΕΛΙΚΗ

ΑΜ :14254

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΤΑΚΙΟΥΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΡΤΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
----------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΟΙ ΦΟΙΝΙΚΕΣ ΩΣ ΚΑΛΩΠΙΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	4
1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	5
1.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	6
1.4 ΕΙΔΗ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ.....	7
1.5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	17
1.6 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑ.....	18
1.7 ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ	20
1.8 ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	20
1.9 ΕΧΘΡΟΙ-ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

Η ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ CAMPUS ΤΟΥ ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 Η ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ ΣΤΟ CAMPUS ΤΟΥ ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	41
2.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΣΒΕΒΛΗΜΕΝΩΝ ΦΙΝΙΚΩΝ.....	43
2.3 ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΦΟΙΝΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΣΚΑΘΑΡΙ	46
2.4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

3.1 ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ.....	62
3.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	64
3.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	72
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	92

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η αντιμετώπιση του κόκκινου σκαθαριού (*Rhynchophorus ferrugineus*) τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον λόγω των καταστρεπτικών προσβολών στους φοίνικες, που καταλήγει στην ολοσχερή ξήρανσή τους.

Στόχος της εργασίας ήταν να διερευνηθεί και να αξιολογηθεί ως εναλλακτική μέθοδος η βιολογική αντιμετώπιση αυτού του επιζήμιου εντόμου με εφαρμογή εντομαπαθογόνων νηματωδών. Οι δοκιμές έλαβαν χώρα σε φοίνικες στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου, στους Κωστακιούς Άρτας. Ο μεγαλύτερος αριθμός των φοινίκων στο Campus προσβλήθηκαν από το κόκκινο σκαθάρι, και σταδιακά αποκόπηκαν και καταστράφηκαν σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Σε μικρό αριθμό φοινίκων που παρουσίασαν τα αρχικά συμπτώματα προσβολής του εντόμου και στο πλαίσιο της πειραματικής εργασίας, έγιναν κατάλληλες επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις με τον εντομοπαθογόνο νηματώδη και παρακολουθήθηκε η περαιτέρω εξέλιξη ή αναχαίτηση του πληθυσμού του επιζήμιου εντόμου.

Επιπρόσθετα, την ίδια χρονική περίοδο και στο πλαίσιο άλλης πτυχιακής εργασίας, τοποθετήθηκαν φερομονικές παγίδες συνάθροισης του εντόμου στο έδαφος οι οποίες καλύφθηκαν με ίνες από φοίνικα για την προσέλκυση του, ώστε να ελεγχούν τα επίπεδα πληθυσμού του στην ευρύτερη περιοχή.

Αν και το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών έχει δημιουργήσει τεράστια προβλήματα σε όλη την Ευρώπη, η αιτία του υψηλού ρυθμού εξάπλωσης αυτού του επιζήμιου εντόμου είναι η ανθρώπινη παρέμβαση με τη διακίνηση προσβεβλημένων νεαρών ή μεγαλύτερης ηλικίας φυτών καθώς και η εγκατάσταση αυτών σε περιοχές όπου δεν υπήρχε προσβολή. Επομένως, σημαντικό για τον περιορισμό της εξάπλωσής του είναι πέραν της εφαρμογής αποτελεσματικών μέτρων καταπολέμησης (χημικών, βιολογικών, κλπ) και η λήψη προληπτικών μέτρων, που θα συμβάλλουν αποφασιστικά στην αντιμετώπισή του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΟΙ ΦΟΙΝΙΚΕΣ ΩΣ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

1.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Συστηματική ταξινόμηση

Βασίλειο:	Φυτά (Plantae)
Συνομοταξία:	Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία:	Μονοκοτυλήδονα (Liliopsida)
Τάξη:	Αρεκώδη (Arecales)
Οικογένεια:	Αρεκοειδή (Arecaceae)
Γένος:	Φοίνικας (<i>Phoenix</i>)



Εικόνα 1: Κανάριος Φοίνικας(*Phoenix canariensis*),
(Πηγή : <http://wikipedia.gr>)

1.2.ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι φοίνικες είναι μονοκοτυλήδονα φυτά. 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. Οι ρίζες φύονται από την βάση του κορμού με τυχαίο τρόπο και, όπως και κορμός, δεν αναπτύσσονται δευτερογενώς σε διάμετρο. Οι ρίζες είναι άτριχες και διακλαδίζονται, οι τριτοταγείς και τεταρτοταγείς ρίζες είναι τα όργανα απορρόφησης νερού και θρεπτικών στοιχείων. Τα φοινικοειδή του γένους *Phoenix* έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα. Μερικά φοινικοειδή για πολλά χρόνια δεν σχηματίζουν ευδιάκριτο κορμό, ενώ σε άλλα ο κορμός μένει στην νεανική φάση για αρκετά χρόνια. Ο κορμός τους ονομάζεται ψευδοκορμός, διότι σχηματίζεται από τους κολεούς των παλαιών φύλλων. Ο κορμός τους δεν έχει αγγειακό κάμβιο και έτσι δεν αναπτύσσεται σε διάμετρο όπως συμβαίνει στα δικοτυλήδονα. Οποιοσδήποτε πληγές στον κορμό του φοίνικα δεν επουλώνονται και έτσι δεν μπορεί να δημιουργηθεί νέος αγγειακός ιστός. Οι φοίνικες έχουν ένα μόνο ακραίο μερίστωμα ανά κορμό, την στεφάνη. Εάν το ακραίο μερίστωμα νεκρωθεί, τότε ο φοίνικας πεθαίνει. Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα ή μονογενή, σχηματίζουν απλή ή διακλαδισμένη ταξιανθία σπάδικα, που κατά τη νεαρή ηλικία, περιβάλλεται από μία ή περισσότερες σπάθες. Ο καρπός τους είναι ράγα ή δρύπη. Τα φύλλα των φοινίκων είναι τα μεγαλύτερα φύλλα στο φυτικό βασίλειο. Η παραγωγή φύλλων είναι αργή, περίπου ένα φύλλο ανά μήνα. Περιφερειακά του ακραίου μεριστώματος υπάρχουν αρκετά φύλλα που έχουν διαφοροποιηθεί αλλά εξωτερικά ακόμα δεν είναι εμφανή. Γι' αυτό, σε περίπτωση που το ακραίο μερίστωμα νεκρωθεί, η ζημιά μπορεί να φανεί μετά από 1 χρόνο ή και περισσότερο, δεδομένου ότι τα υγιή φύλλα συνεχίζουν να εξέρχονται από το εσωτερικό του φοίνικα.

1.1. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Φυτό αειθαλές, αργής ανάπτυξης, με τελικό ύψος 15m. Ανθεκτικό στην ξηρασία, στα αλατούχα νερά και εδάφη, κατάλληλο για παραθαλάσσιες φυτεύσεις. Το εντατικό πότισμα και οι συστηματικές λιπάνσεις κατά τη διάρκεια της Άνοιξης, ευνοούν μεγαλύτερους ρυθμούς ανάπτυξης. Προτείνεται ελαφρύ κλάδεμα κάθε χειμώνα καθαρισμός των ξερών φύλλων, όταν αυτά γέρνουν προς το έδαφος είδη. Ο φοίνικας είναι φυτό κυρίως της τροπικής ζώνης. Απαντάται σε διάφορα βασικά του ισημερινού δάσους, παραποτάμια και παραλίμνια είδη της σαβάνας. Υπάρχουν επίσης ο *Phoenix dactylifera* ή χουρμαδιά, δύο μεσογειακά είδη από τα οποία το ένα είναι ο φοίνικας του Θεοφράστου (*Phoenix theophrasti*) και το άλλο, ένα είδος νάνου φοίνικα, δηλαδή ο Χαμαίροπας της μεσογείου με βενταλόσχημα φύλλα, που φυτρώνει στην δυτική λεκάνη της μεσογείου. Τέλος ένα γνωστό είδος "χουρμαδιάς" στα Κανάρια Νησιά, ο *Phoenix canariensis*.

1.2. ΕΙΔΗ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

- ΦΟΙΝΙΚΑΣ ΤΟΥ ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΥ



Εικόνα 2. Φοίνικας Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti*)
(Πηγή: <http://wikipedia.gr>)

Ο φοίνικας του Θεόφραστου (*Phoenix theophrasti*), γνωστός κι ως Κρητικός φοίνικας, είναι ένα σπάνιο ενδημικό είδος του Αιγαίου, το οποίο απαντάται σε όλη την Κρήτη, σε πολλά νησιά του Αιγαίου και στην Απάλεια της νοτιοδυτικής Τουρκίας. Ευδοκίμει σε αμμώδεις υγρές κοιλάδες, βραχώδεις περιοχές, κοντά στο επίπεδο της θάλασσας. Στη Κρήτη υπάρχει το μεγαλύτερο φοινικόδασος της Ευρώπης, που βρίσκεται στο Βάι της Ιτάνου. Άλλα μικρότερα φοινικόδαση υπάρχουν στη λίμνη της Πρέβελης, στον Άγιο Νικήτα Αστερουσίων και στο φαράγγι του Μάρτσαλου. Εκτός από αυτά, πολλές είναι οι περιοχές που υπάρχουν συστάδες φοινίκων, όπως το μικρό απόθεμα της Άσπρης Λίμνης στο Ελαφονήσι, η Σούδα του Πλακιά, ο Αλμυρός ποταμός Γαζίου και ο Αλμυρός Αγίου Νικολάου. Το είδος περιγράφηκε ως νέο το 1967 από τον Greuter και ονομάστηκε έτσι προς τιμήν του πατέρα της Βοτανικής, Θεόφραστου (372-287πΧ), ο οποίος αναφέρει πρώτος την ύπαρξη του φοίνικα στην Κρήτη. Ο φοίνικας του Θεόφραστου συνήθως συγχέεται με το εισηγμένο καλλωπιστικό είδος των Καναρίων νησιών, το οποίο όμως δεν παράγει παραφυάδες και αναπτύσσεται πιο γρήγορα.

- ΟΥΑΣΙΚΤΟΝΙΑ



Εικόνα 3. Ουασικτόνια (*Washingtonia robusta*, *Palmaceae*)

(Πηγή: <http://oikotexno.blogspot.gr>)

Γένος που περιλαμβάνει 2 είδη φοινίκων οι οποίοι κατάγονται από την Καλιφόρνια και την Αριζόνα όπου απαντούν σε αυτοφυή κατάσταση. Πρόκειται για μεγάλα δέντρα που το ύψος τους μπορεί να ξεπεράσει τα 25μ. Ο κορμός τους πλάτους περίπου 1μ. καλύπτεται από μεμβρανώδεις κολεούς (υπολείμματα παλιών φύλλων) που παραμένουν πάνω στο δέντρο για πολύ καιρό μετά την πτώση των φύλλων. Τα τελευταία φύλλα είναι δερματώδη και σχηματίζουν μια πυκνή στεφάνη στην κορυφή του κορμού. Το έλασμα του φύλλου είναι κυκλικό, παλαμοσχιδές διαιρεμένο σε γραμμικά τμήματα που έχουν στις παρυφές τους μακριά αργυρόχρωμα νημάτια. Ο μίσχος είναι πολύ μακρύς και αγκαθωτός. Τα λουλούδια άσπρα και πολυάριθμα σχηματίζουν στην κορυφή του δέντρου φόβες οι οποίες είναι πιο μακριές από τα φύλλα. Οι ταξιανθίες προστατεύονται από μια σπάθη που στους φοίνικες αυτούς είναι μαλακή και όχι δερματώδης. Ευδοκιμούν στις περιοχές με ήπιο κλίμα όπου

μια και είναι αρκετά ανθεκτικά στο κρύο καταφέρνουν ακόμα και να ανθίσουν. Έχει ύψος 10-15μ και διάμετρο «κόμης» μέχρι 3-4μ. Τα φύλλα βαθιά διαιρεμένα σε γραμμικά τμήματα φέρουν στις παρυφές τους μακριά αργυρόχρωμα νημάτια.

- ΦΟΙΝΙΚΑΣ ΚΑΝΑΡΙΟΣ



Εικόνα 4. Φοίνικας κανάριος (*Phoenix canariensis*)

(Πηγή: <http://www.geoponiko-parko.gr>)

Γένος που αποτελείται από 17 είδη φοινικοειδών, με μακριά, φτερώδη, χτενοειδή φύλλα. Από αυτά, δυο είδη το *P.canariensis* και *P.dactylifera* είναι τα πιο διαδομένα στο μεσογειακό κλίμα και εκείνα που χαρακτηρίζουν το τοπίο. Αντοχή σε αντίξοες συνθήκες που χαρακτηρίζουν παραλιακές περιοχές, όπως η αλμύρα, ο αέρας, η ξηρασία, η αμμώδης και άνυδρη φύση του εδάφους. Για ότι αφορά την ανθεκτικότητα τους στις χαμηλές θερμοκρασίες, το *P.canariensis* και *P.dactylifera* μπορούν να ζήσουν σε θερμοκρασίες -6°/-7° χωρίς ζημιές. Είναι ένας από τους πιο διαδεδομένους φοίνικες στον κόσμο και πολύ κοινός παντού, αναπτύσσεται σε θερμές περιοχές, που κυμαίνονται από τη νότιο Γαλλία έως την Αυστραλία και την Καλιφόρνια. Η προέλευση του είναι από τα Κανάρια νησιά και από τη δυτική ακτή της Αφρικής. Το μέγιστο

ύψος του φτάνει τα 15-18m, ο κορμός είναι καλυμμένος με τις βάσεις των παλαιότερων φύλλων σε μεγάλη ηλικία. Έχει πυκνή κόμη με κυρτούς λεπτούς κλάδους ομπρελοειδούς μορφής. Τα φύλλα έχουν ανοιχτοπράσινο χρώμα, και είναι μυτερά. Τα άνθη είναι μικρά κίτρινα πολλά μαζί σε τσαμπί. Οι καρποί είναι μικροί χουρμάδες σχήματος οβάλ με ανοικτό κίτρινο χρώμα, πολλοί μαζί σε τσαμπί. Είναι δίοικο δέντρο. Ο σπόρος έχει χαρακτηριστική μορφή με στρογγυλωμένες άκρες. Προτιμά καλά στραγγιζόμενα εδάφη και απαιτεί πλούσια ποτίσματα. Η χρήση του σε ορεινές περιοχές πρέπει να αποφεύγεται λόγω κλίματος. Η κόμη του όσο είναι νεαρό το φυτό και δεν έχει σχηματίσει κορμό έχει μεγάλο άνοιγμα και σε συνδυασμό με τα λογχοειδή φύλλα, μπορεί να γίνει ενοχλητική ιδιαίτερα κοντά σε καθιστικά ή μονοπάτια. Μέτριο ρυθμό ανάπτυξης.

- ΤΣΙΚΑΣ



Εικόνα 5. Τσίκας (*Cycasrevoluta*)
(Πηγή: [http:// horomidis.gr](http://horomidis.gr))

Φυτό πολυετές με καταπράσινα ακανθωτά κλαδιά που ξεφυτρώνουν μέσα από μια εντυπωσιακή καρύδα σε σκούρους καφέ χρωματισμούς που μοιάζει πολύ με μικρογραφία ενός μεγαλύτερου φυτού σε σκληρότερη όμως μορφή και υφή. Η ανάπτυξη του αποτυπώνεται στον κορμό του φυτού κατά ύψος και ακολουθεί το μοτίβο όλων των φοινικοειδών, που κυμαίνεται σε πολύ αργούς ρυθμούς. Το καλοκαίρι οι ανάγκες σε νερό είναι μεγάλες, ενώ το χειμώνα

περιορίζονται στο ελάχιστο. Στα γλαστρικά φυτά η ανανέωση του χώματος και η λίπανση σε τακτικά διαστήματα με τα κατάλληλα σκευάσματα επιβάλλεται και πραγματοποιείται 3 φορές κατά τους ανοιξιάτικους μήνες και 1 φορά το φθινόπωρο. Δύσκολα επιβιώνει θερμοκρασιών μικρότερων των 10 βαθμών Κελσίου για αυτό το λόγο και σωστότερο είναι να τοποθετούνται σε μέρη με την λιγότερη δυνατή έκθεση σε συνθήκες σκληρού χειμώνα με απότομο κρύο και απεριόριστη βραδινή υγρασία.

- ΑΡΕΚΑ



Εικόνα 6. Αρέκα (*Chrysalidocarpus lutescens*)
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Φυτό πολυετές με μαλακό σε υφή, φουντωτό και έντονο πράσινο φύλλωμα σε μορφή θάμνου και ύψος που σπάνια ξεπερνά τα 2μ. Προσαρμόζεται σε πολλούς τύπους εδαφών και μίγματα τύρφης και φυτοχώματος, με εξαίρεση τα βαριά οργανικά χώματα, χρειάζεται όμως τακτική υγρασία τόσο στο χώρο όσο και στη ρίζα του με συνεπές πότισμα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα χειμώνα και καλοκαίρι. Ημισκιερές αλλά φωτεινές θέσεις που η θερμοκρασία τους στην χειρότερη περίπτωση δεν εγκαταλείπει τους 10-12 βαθμούς Κελσίου. Στον τομέα της λίπανσης εφαρμόζεται για 3 μήνες την

Άνοιξη και 2 φορές το Φθινόπωρο. Το κυριότερο πλεονέκτημά του βρίσκεται στο γεγονός ότι πρόκειται για τη συχνότερη και ιδανικότερη επιλογή στην διακόσμηση εσωτερικών χώρων τα τελευταία χρόνια.

- KENTIA



Εικόνα 7. Κέντια (*Howea forsteriana*)
(Πηγή: <http://www.houseofplants.gr>)

Φυτό πολυετές με σκούρο πράσινο φύλλωμα, μικρό κορμό. Κατάγεται από την Αυστραλία. Παρουσιάζει αρκετές ιδιοτροπίες και ιδιορρυθμίες που το καθιστούν το λιγότερο ανθεκτικό από όλα τα φοινικοειδή του σπιτιού. Η ευαισθησία του βασίζεται κυρίως στο εύθραυστο ριζικό του σύστημα που ταλαιπωρείται κατά την μεταγλάστρωση, όπου απαιτείται μεγάλη προσοχή στην απομάκρυνση του φυτού από την υπάρχουσα γλάστρα και η τοποθέτηση του στην καινούργια του θέση. Καταλυτική είναι και η ποιότητα του νερού που απορροφά το φυτό, καθώς η σύσταση του θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από ιόντα και πολλά άλατα. Τελευταία αλλά το ίδιο σημαντική ιδιαιτερότητα του έγκειται στο ότι αποστρέφεται τα ρεύματα αέρος, είτε θερμού, είτε κρύου, που μπορεί να έχουν φυσική προέλευση, όπως εκείνα

που δημιουργούνται ανάμεσα σε δύο παράθυρα, ή τεχνητή προέλευση, για παράδειγμα το aircondition. Ποτέ δεν θα ευδοκιμήσει το φυτό σας εάν βρίσκεται απέναντι από το aircondition, τοποθετημένο σε μικρή γλάστρα μέσα σε ασφυκτικά ζεστό περιβάλλον έντονης ηλιοφάνειας.

- ΧΑΜΑΙΔΩΡΕΑ



Εικόνα 8. Χαμαιδωρέα (*Chamaedorea elegans*)
(Πηγή: <http://www.invitromagazine.gr>)

Φυτό πολυετές που ανήκει στην οικογένεια των φοινικοειδών και παρουσιάζει τεράστια αντοχή σε δυσοίωνες καιρικές συνθήκες. Το πλούσιο φύλλωμα του αναπτύσσεται με σχετική ευκολία σε σύγκριση με τα υπόλοιπα είδη και εμφανίζει απαιτήσεις σε νερό παρά μόνο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οπότε το χρειάζεται αρκετά. Το μοναδικό του μειονέκτημα έγκειται στο γεγονός ότι το πυκνό φύλλωμα του δεν αναπτύσσεται σε μεγάλο ύψος, δεν ξεπερνά το 1,5μ, αλλά αντίθετα αποκτά γρηγορότερα εντυπωσιακό όγκο, δημιουργώντας από μόνο του μια καταπράσινη γωνιά στο εσωτερικό του σπιτιού σας. Εάν κιτρινίσουν οι άκρες των φύλλων του, όπως συμβαίνει με τα περισσότερα φοινικοειδή, δεν συντρέχει λόγος ανησυχίας αφού είναι αποτέλεσμα κάποιου παροδικού εξωτερικού παράγοντα και με την αφαίρεση τους δεν προκαλείται ζημιά στο υπόλοιπο φυτό.

- ΜΠΟΥΚΑΡΝΕΑ



Εικόνα 9. Μπουκαρνέα (*PonytailPalmTree*)
(Πηγή:<http://wikipedia.gr>)

Φυτό χαρακτηριστικό για το σχήμα του κορμού του και τα σκληρά, μακριά και λογχοειδή φύλλα του που τις περισσότερες φορές κρέμονται έως τη βάση της γλάστρας του. Αξιοπρόσεχτη είναι η αντοχή του ειδικά σε συνθήκες υπερβολικής ζέστης και ξηρασίας, για αυτό το λόγο σπάνια συνοδεύει άλλα φυτά σε μια σύνθεση, καθώς οι διαφορετικές ανάγκες τους σε νερό σίγουρα θα προκαλέσουν πρόβλημα στην μπουκαρνέα (σάπισμα). Η έλλειψη φωτός και του λιπάσματος δεν το καταστρέφει, αλλά του αφαιρεί την ζωντάνια που θα αποκτούσε εάν λάμβανε τις αναγκαίες δόσεις την κατάλληλη στιγμή.

- ZAMIA



Εικόνα 10. Ζάμια (*Zamioculcas zamiifolia*)
(Πηγή: <http://www.horomidis.gr>)

Φυτό πολυετές με ξεχωριστό γνώρισμα το ελκυστικά γυαλιστερό του φύλλωμα που προέρχεται από ένα παχύ καταπράσινο κορμό και μια εξίσου εντυπωσιακή καρύδα. Εξαιρετικής αντοχής, προτιμά τις φωτεινές αλλά ημισκιερές θέσεις χωρίς εδαφολογικές ιδιοτροπίες και ανάγκη εμπλουτισμού του χώματος σε τακτά διαστήματα. Σε σημεία με λιγιστό φώς και περιορισμένο χώρο, πλαισιώνουν ιδανικά μια ξύλινη κατασκευή και σίγουρα επιβιώνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το μοναδικό του ελάττωμα είναι η ευαισθησία του κατά την μεταφύτευση, εφόσον απαιτείται λεπτομέρεια, προσοχή και επιδεξιότητα.

- ΧΟΥΡΜΑΔΙΑ



Εικόνα 11. Χουρμαδιά (*Phoenix dactylifera*)
(Πηγή:<https://www.google.gr>)

Η Χουρμαδιά φθάνει σε αρκετά μεγάλο ύψος, περίπου τα 20 με 30 μ. Έχει λεπτό κορμό γκρίζουκαφέ χρώματος, τα φύλλα της έχουν μήκος περί τα 5-6 μ. και τα φυλλάρια του τα 30-60 εκατοστά. Αντέχει στο ψύχος μέχρι και στους -10°C και έχει απαιτήσεις σε φως και νερό. Οι καρποί της (χουρμάδες) πορτοκαλοκόκκινου χρώματος και με μήκος 3,8 εκατοστών είναι οι μόνοι βρώσιμοι απ' όλα τα είδη χουρμαδιάς που υπάρχουν. Καρπούς παράγουν μόνο τα θηλυκά δέντρα συνήθως όταν κοντά τους φύονται αρσενικά και βοηθούν τη γονιμοποίηση μέσω της γύρης των ανθέων.

1.5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

Στην Ελλάδα, τα φοινικοειδή τα αποκαλούμε όλα με τη λέξη «φοίνικες». Στην πραγματικότητα, *Phoenix* είναι μόνο ένα γένος φοινικοειδών από τα εκατοντάδες. Τα είδη τους είναι περίπου 2.700. Τα περισσότερα (ως αριθμός), βρίσκονται στο Ιράν. Φύονται κυρίως στους τροπικούς, ενώ τους συναντάμε και στις πιο μεγάλες ερήμους.

Δεν υπάρχουν όμως φοινικοειδή που προέρχονται μόνο από τροπικές, υποτροπικές και ερημικές περιοχές. Η Μεσόγειος έχει και αυτή τα δικά της φοινικοειδή και μάλιστα είναι ιδιαίτερης ιστορικής αξίας. Ο *Phoenix theophrasti* και ο *Chamaerops humilis* είναι τα μόνα ευρωπαϊκά ενδημικά είδη φοινικοειδών και έχουν «μεσογειακή» καταγωγή. Ο Χαμαίροπας ενδημεί στη Μάλτα, στη Μαγιόρκα, στη Σικελία, στη Νότιο Ισπανία, σε νησιά του Αιγαίου, στην Παχιά Άμμο στην Κρήτη και στις ακτές της Αλβανίας. Ο Φοίνικας του Θεόφραστου, υπάρχει σχεδόν αποκλειστικά στο φοινικόδασος Βάι (τελευταίος αξιοσημείωτος πληθυσμός), ενώ λίγα φυτά υπάρχουν στην Πρέβελη, την Κάρπαθο, τη Νίσυρο και 15-20 στην Αττάλεια της Τουρκίας.

Οι φοίνικες ήταν γνωστοί στον άνθρωπο από τα πανάρχαια χρόνια. Υπάρχουν αποδείξεις ότι η καλλιέργεια του φοίνικα γινόταν από το 6.000 π.χ., ότι οι Ασσύριοι γνώριζαν την ύπαρξη δυο τύπων φοινίκων και ότι είναι απαραίτητοι και οι δυο για την παραγωγή καρπών. Οι φοίνικες επίσης φαίνεται ότι ήταν γνωστοί και στους Έλληνες από την αρχαιότητα, από την προϊστορική εποχή. Σύμφωνα με την μυθολογία η Λητώ γέννησε τον Απόλλωνα στη Δήλο κάτω από ένα φοίνικα. Ο φοίνικας αυτός αναφέρεται από πολλούς αρχαίους συγγραφείς (Όμηρος, Θεόφραστος, Πausanias κ.ά). Επίσης μερικές αρχαίες ονομασίες τοποθεσιών σε νησιά του Ν. Αιγαίου δείχνουν την πιθανή ύπαρξη φοινίκων στις περιοχές αυτές τα αρχαία χρόνια. Τέλος, η πρόσφατη διαπίστωση ότι οι φοίνικες που υπάρχουν στη θέση Βάϊ και σε ορισμένες άλλες τοποθεσίες της Κρήτης αποτελούν ένα ξεχωριστό ενδημικό είδος, οδηγούν στην υπόθεση ότι αυτό αναπτύχθηκε και έζησε εκεί από παλιές γεωλογικές εποχές όταν το κλίμα στον Ελλαδικό χώρο ήταν θερμότερο.

Τα φοινικοειδή ευδοκιμούν σε όλα τα εδάφη, αρκεί οι κλιματολογικές συνθήκες να είναι κατάλληλες, δηλαδή ξηρή ατμόσφαιρα, υψηλές θερμοκρασίες και άφθονο νερό για πότισμα. Ευδοκιμούν όμως καλύτερα και δίνουν άριστη ποιοτική και ποσοτική παραγωγή σε γόνιμα εδάφη, αμμοαργιλώδη, ελαφρά, βαθιά, πλούσια σε αλκαλικά άλατα.

1.6. ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑ

Οι φοίνικες (*Phoenix* sp., *Palmaceae*) είναι αειθαλή δένδρα με μεγάλη καλλωπιστική αξία και έχουν ιδιαίτερη χρήση στην κηποτεχνία. Η καταγωγή των φυτών αυτών είναι από τις περιοχές της υποτροπικής και τροπικής Ασίας και Αφρικής. Στο γένος *phoenix* ταξινομούνται περίπου 17 είδη. Τα πιο γνωστά είδη που χρησιμοποιούνται και στην χώρα μας ως καλλωπιστικά είναι τα *Phoenix dactylifera* (κοινώς χουρμαδιά), *Ph.canariensis* και *Ph. theophrasti*. Στην οικογένεια *Palmaceae* (*Arecaceae*), ανήκουν περίπου 3000 είδη, εκ των οποίων ή Ουασινκτόνια (*Washingtonia* sp.), ο χαμαίρωπας (*Chamaerops humilis*) και η ινδική καρύδα (*Cocus nucifera*).

Χρήση στον κήπο

Φυτεύονται κατά μήκος διαδρόμων και πεζοδρομίων δημιουργώντας υπέροχες δενδροστοιχίες

- Μεμονωμένα φυτεύονται σε διάφορα σημεία του κήπου, και συνδυάζονται πολύ καλά με τον χλοοτάπητα
- Γύρω από τον κορμό μπορεί να δημιουργηθεί κυκλικό παρτέρι με φύτευση εδαφοκαλυπτικών ή άλλων ποωδών φυτών
- Φύτευση σε μεγάλα πήλινα φυτοδοχεία και τοποθέτηση σε διάφορα σημεία του κήπου.

Οι κυριότερες χρήσεις των φοινικοειδών εντούτοις σε Ευρώπη και Αμερική είναι οι χρήσεις τους καθαρά για κηποτεχνικούς λόγους. Κάποια είδη φοινίκων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, γιατί καλλιεργούνται σαν διακοσμητικά σε δεντροστοιχίες, πάρκα, ξενοδοχειακές μονάδες σε κήπους σπιτιών και σε εθνικούς κήπους.

Κάποιοι από τους τρόπους χρήσεις τους είναι οι εξής:

α) Σε δενδροστοιχίες, για παράδειγμα κατά μήκος των εθνικών οδικών δικτύων, πολύ κοντά στην θάλασσα, μέσα στις πόλεις σε νησίδες, σε πάρκα ακολουθώντας την πορεία των μονοπατιών, σε παραλιακούς δρόμους κ.α.

β) Μεμονωμένα, σαν διακοσμητικά φυτά σε δεντροστοιχίες δρόμων, κήπους, πολύ κοντά στην θάλασσα, Πολλοί φοίνικες επίσης σε ένα κήπο θα δημιουργήσουν σύγχυση και έλλειψη ισορροπίας και είναι προτιμότερο να υπάρχουν ένα ή δυο κυρίαρχα θέματα με ίσως μερικούς μικρότερους φοίνικες μικρότερου ύψους, σε κήπους κατοικιών και ξενοδοχειακών μονάδων ως κυρίαρχα στοιχεία, σε κυκλικές νησίδες μέσα στην πόλη, στον προαύλιο χώρο εκκλησιών, σε εισόδους τραπεζικών καταστημάτων και πολυκαταστημάτων όπως επίσης και σε μεγάλα κτίρια ιστορικής σημασίας.

γ) Σε συστάδες, οι φοίνικες συνδυάζονται πολύ καλά με *Yucca*, *Cordyline*, *Bamboo* και πεύκα, μια ομάδα τέτοιων φυτών δίνει πολύ καλά αισθητικά αποτελέσματα. Έτσι χρησιμοποιούνται σε σχηματισμούς διοδίων προσπέλασης, για δημιουργία συστάδων σε πάρκα, στους μεγάλους κήπους όπου είναι απαραίτητη η κατασκευή ειδικών διατάξεων και συνθέσεων με όμορφα δείγματα, χωρίς να εμποδίζεται ογκομετρικά η ορατότητα.

δ) Γλάστρες, σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους σπιτιών και καταστημάτων, σε χώρους εργασίας, σε εισόδους πολυκατοικιών. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το νάνο είδος Φοίνιξ ο ροβελένιους (*phoenix robelenii*) που καλλιεργείται και ως διακοσμητικό.

ε) Μπονσάϊ, να μην ξεχνάμε τέλος το ρόλο μερικών ειδών φοινικοειδών στην διακόσμηση εσωτερικών χώρων π.χ *bonsai*. Ανάλογα με τα είδη, οι φοίνικες μπορούν να αναπτυχθούν ως απόμερα δείγματα ή ομάδες ενός είδους σε κιβώτια δημιουργώντας έτσι ώριμα δέντρα ή ένα ολόκληρο δάσος. Τα μοναδικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα κάθε φοίνικα ενισχύονται σε αυτήν την μικρής κλίμακας ρύθμιση. Με μεγάλη προσοχή στο πότισμα και κανονική υγρή λίπανση, οι φοίνικες μπορούν να μεγαλώνουν για χρόνια σε μικρού μεγέθους δοχεία ποικίλων σχημάτων για *bonsai*. Το καθαρό βρύο μακριών-ινών είναι το συνιστώμενο μέσο δεδομένου ότι το συχνό πότισμα ξεπλένει τα

εδαφολογικά συστατικά μέσα από τα κιβώτια. Μερικοί ίσως να το θεωρήσουν μια περίεργη ή ακατάλληλη επεξεργασία των φοινίκων, όμως είναι ένας νέος τρόπος για να τους θαυμάσεις.

1.7 ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Πολλαπλασιασμός:

Πολλαπλασιάζονται εύκολα με σπορά. Παρόλα αυτά προτιμούν τον αγενή πολλαπλασιασμό, με παραφυάδες όταν αυτό είναι εφικτό γιατί έτσι εξασφαλίζεται η επιθυμητή ποικιλία, αλλά και το φύλλο, το οποίο στα άτομα που προέρχονται από σπορά, δεν είναι δυνατόν να αναγνωριστεί παρά μόνο κατά την άνθηση.

1.8 ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Ανάπτυξη-Παραγωγή

Μετά την βλάστηση των σπόρων τα φυτάρια μεταφυτεύονται σε κατάλληλα υποστρώματα(σε γλάστρες σε άλλα φυτοδοχεία ή και απευθείας στο έδαφος) και μένουν εκεί έως την τελική τους μεταφύτευση.

Προετοιμασία του εδάφους φύτευσης

Οι μέθοδοι φύτευσης είναι η χρήση πρόσθετων υλικών (όπως το βρύο τύρφης) που να αναμιγνύονται με το χώμα που προέρχεται από την εκσκαφή του φυτού. Το ιδανικότερο είναι να γίνεται η φύτευση σε περιοχή πλούσια σε οργανικό υλικό. Έτσι είναι καλύτερα να χρησιμοποιούνται φλοιός από κυπαρίσσι, αποκόμματα χλοοταπήτων, ή άλλο παρόμοιο υλικό δεδομένου ότι αυτού του είδους τα υλικά αποσυνθέτουν, εμπλουτίζοντας το χώμα, μειώνοντας τον ανταγωνισμό με τα ζιζάνια και μειώνοντας την κατανάλωση ύδατος.

Πότισμα

Οι ρίζες πρέπει να ποτιστούν κατά τη διάρκεια της φύτευσης. Αυτό θα μας εξασφαλίσει ότι κανένα κενό αέρα δεν θα δημιουργηθεί στο υπόστρωμα και

θα καθιερώσει μια καλή ένωση μεταξύ της ρίζας και του υπάρχοντος εδάφους. Στη συνέχεια πρέπει να δημιουργηθεί ένα ανάχωμα γύρω από τον κορμό του φοίνικα κατευθύνοντας έτσι το νερό στη ρίζα του φυτού.

Το πότισμα για τους πρώτους μήνες από τη φύτευση είναι κρίσιμο. Δεν πρέπει να αφηθεί ποτέ το χώμα να στεγνώσει εντελώς. Είναι επίσης σημαντικό να μην πιεστεί.

Λίπανση

Ένας φοίνικας γρήγορα θα χρειαστεί ένα καλό πρόγραμμα λίπανσης. Για το πρώτο έτος, ένας φυλλώδης ψεκασμός ιχνοστοιχείων θα πρέπει να εφαρμοσθεί κάθε τρεις έως τέσσερις μήνες και ένα αργό κοκκώδες λίπασμα απελευθέρωσης με μια αναλογία αζώτου, φωσφόρου, και καλίου που θα εφαρμόζεται για το ίδιο χρονικό διάστημα θα έχει βέλτιστα αποτελέσματα. Μετά από το πρώτο έτος, μόνο το κοκκώδες λίπασμα είναι αρκετό.

Η ανεπάρκεια καλίου είναι ίσως η πιο διαδεδομένη και σοβαρή όλων των αναταραχών στους φοίνικες. Τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα παλαιότερα φύλλα και έχουν επιπτώσεις σταδιακά στα νεώτερα φύλλα καθώς η ανεπάρκεια γίνεται μεγαλύτερη. Τα συμπτώματα ποικίλουν μεταξύ των φοινίκων, αλλά χαρακτηριστικά αρχίζουν ως διαφανή κίτρινα ή πορτοκαλί σημεία στα φυλλάρια.

Η ανεπάρκεια αζώτου είναι σχετικά ασυνήθιστη στους φοίνικες. Τα συμπτώματα της ανεπάρκειας περιλαμβάνουν ένα γενικό ανοικτό πράσινο χρώμα και ένα μειωμένο σθένος του φοίνικα. Διορθώνεται εύκολα με την εφαρμογή οποιουδήποτε λιπάσματος στο χώμα. Το χρώμα φύλλων σκουραίνει γρήγορα σε απάντηση είτε στο χώμα είτε τη φυλλώδη λίπανση.

ΚΛΑΔΕΜΑ-ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ

Το κλάδεμα στους φοίνικες το οποίο πραγματοποιείται τους καλοκαιρινούς μήνες συνήθως είναι η αφαίρεση των νεκρών φύλλων τα οποία βρίσκονται κυρίως στο κάτω μέρος της κόμης τους.

Το κλάδεμα γίνεται και τους χειμερινούς μήνες με θερμοκρασίες 10°C, δηλαδή από τα μέσα Δεκεμβρίου μέχρι τα μέσα Φεβρουαρίου, όταν και μειώνεται η κινητικότητα του ενήλικου εντόμου (λόγω χαμηλών θερμοκρασιών).

Απαγορεύονται άλλα κλαδέματα κατά την διάρκεια της υπόλοιπης καλλιεργητικής περιόδου, αλλά αν κριθεί αναγκαίο η τομή γίνεται περίπου 1,20 m μακριά από τη βάση, ούτως ώστε να μη δημιουργούνται πληγές – τομές κοντά στο στέλεχος του φυτού.

1.9 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

➤ Νέκρωση κορυφών

Ξηροί άνεμοι μπορεί να προκαλέσουν νέκρωση των κορυφών και των άκρων φύλλων από υψηλές θερμοκρασίες. Υψηλές θερμοκρασίες από ακτινοβολούμενη θερμοκρασία σε πεζοδρόμια δρόμους προκαλούν νέκρωση των άκρων των φύλλων .

➤ Αλάτι θάλασσας

Στις παραλίες και σε απόσταση έως λίγες δεκάδες μέτρα από το αλάτι της θάλασσας, παρατηρούμε νέκρωση των άκρων των φύλλων.

➤ Χλώρωση

Έλλειψη σιδήρου στα φύλλα προκαλεί χλώρωση. Συνηθισμένο φαινόμενο στην χώρα μας και στις ακακίες, που φυτεύονται σε ασβεστούχα εδάφη.



Εικόνα 12. Χλώρωση φύλλων σε φοίνικα
(Πηγή:<http://wikipedia.gr>)

ΕΧΘΡΟΙ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

- ΑΦΙΔΕΣ

ΤΑΞΗ : Ημίπτερα

Υπόταξη: Ομόπτερα (Στερνόρρυγχα)

Υπεροικογένεια: Αφιδοειδή

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ

- Aphididae
- Eriosomatidae
- Phylloxeridae

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

➤ *Macrosiphum euphorbiae*:

Οι νεογένητες προνύμφες είναι πράσινες με σκούρα μάτια και άκρα. Η άπτερη νύμφη έχει τέσσερα στάδια και είναι ανοιχτοπράσινη ή ανοιχτορόδινη.

Τα ενήλικα άπτερα είναι ανοιχτοπράσινα και μερικές φορές ροζ, είναι μακρόστενα με μήκος 2-4 χιλ. Οι κεραίες τους μερικές φορές υπερβαίνουν σε μήκος το σώμα. Τα πόδια και η ουρά είναι μακριά. Το πρώτο ζεύγος ποδιών εκτείνεται προς τα μπρος, ενώ το τρίτο προς τα πίσω.

Οι νύμφες είναι παρόμοιες με τα άπτερα. Έχουν καφεκίτρινες κεραίες και πόδια. Τα ενήλικα με φτερά είναι πράσινα ή ροζ και ο θώρακάς τους έχει χρώμα καραμέλας. Οι κεραίες είναι μακρύτερες από το σώμα, τα πόδια με σκούρες αρθρώσεις. Υπάρχουν δέκα τριχίδια στην ουρά.

Βιολογικός κύκλος

Ολοκυκλικό είδος σε ήπια ή κρύα κλίματα. Συνεχόμενες μη ολοκυκλικές γενεές έχουν παρατηρηθεί σε δευτερεύοντες ξενιστές σε θερμά κλίματα. Οι αφίδες διαχειμάζουν σε προστατευμένους τόπους. Ιδανική ανάπτυξη στους 25 οC. Όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 35 οC, η αναπαραγωγή διακόπτεται.



Εικόνα13. Αποικία αφίδων
(Πηγή:<http://www.wikipedia.gr>)

Συμπτώματα - Ζημιές

Οι αφίδες τρέφονται με τα όργανα των νεαρών φυτών. Η απομύζηση των κυτταρικών χυμών στην οποία προβαίνουν προκαλεί γενική αποδυνάμωση του φυτού και κιτρίνισμα. Κάποια είδη κατά την νύξη των φυτών εισάγουν τοξικές ουσίες στο φυτό καθώς τρέφονται και προκαλούν είτε υπερπλασίες είτε παραμορφώσεις των φύλλων.

Οι αφίδες νύσσουν τους φυτικούς ιστούς, κυρίως προκαλούν χλωρωτικές κηλίδες, φυλλόρροια, αδυναμία και αναστολή ανάπτυξης. Οι αφίδες εκκρίνουν άφθονο μελίττωμα που λειτουργεί ως μέσο για την ανάπτυξη δευτερογενώς μυκήτων της καπνιάς. Αυτή η καπνιά καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας του φύλλου και δυσκολεύει την ανταλλαγή αερίων και τη φωτοσύνθεση. Οι μύκητας της καπνιάς, γενικά υποβαθμίζουν ποιοτικά τα φυτά.

Αντιμετώπιση:

➤ Χημικά μέτρα:

Για να ελεγχθεί η μόλυνση πρέπει να ελέγχονται οι πρώτες αποικίες αφίδων. Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που θα εφαρμοστούν εξαρτώνται από το είδος της αφίδας που ανιχνεύεται στην καλλιέργεια γιατί συγκεκριμένα είδη εμφανίζουν ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένα φάρμακα.

Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που προτείνονται (ως δραστικές ουσίες):
θερινοί πολτοί, azadiractin, deltametrin, esphenvalerate, fosalon, imidacloprid,
lambda-cyhalotrin, oxamyl, pymetrocim, pirimicarb, thiacloprid, thiamethoxam.

Αντιμετώπιση στην καλλιέργεια:

- Τοποθέτηση εντομοστεγούς δικτύου στα ανοίγματα των θερμοκηπίων σε φυτώρια.
- Απομάκρυνση ζιζανίων και υπολειμμάτων καλλιεργειών.
- Κίτρινες χρωμοτροπικές παγίδες για την ανίχνευση της πρώτης πτερωτής γεννεάς.
- Βιολογικός έλεγχος με αρπακτικές πασχαλίτσες (Coccinellidae) ή παρασιτοειδή υμενόπτερα της Οικ. Braconidae: *Aphidius matricariae*, *Aphidius ervi*, *Aphidius smithi*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus taceipes*, *Praon volucre*, κλπ.

- Κοκκοειδή

Τάξη: *Hemiptera*

Υπόταξη: *Homoptera*

Οικογένεια: *Diaspididae*

Γένος : *Mytilococcus*

Είδος: *beckii*

Μορφολογία

Το ασπίδιο του θηλυκού είναι σχεδόν κυκλικό, διάμετρο 1,5-2 mm και όχι πολύ κυρτό, με το νυμφικό έκδυμα έκκεντρο και εξέχον. Έχει χρώμα ερυθροκάστανο, κίτρινο ώχρας ή ωχροκάστανο και καμιά φορά σχεδόν καστανό κεραμιδί. Το χρώμα του είναι ομοιόμορφο ως την περίμετρο, με εξαίρεση την παρυφή του 2ης προνυμφικής ηλικίας, είναι σαφώς καστανό. Το ασπίδιο αρκετά λεπτό και ημιδιαφανές ώστε να μπορεί κανείς να διακρίνει το

σχήμα και το σώμα του ενήλικου θηλυκού. Κάτω από το ασπίδιο το σώμα είναι αρχικά άμορφο και κίτρινο πριν αρχίσει η ωοτοκία στην συνέχεια γίνεται πιο κοντό και κλίνει προς το χρώμα το χρυσαφί.

Το ασπίδιο του αρσενικού της τελευταίας προνυμφικής ηλικίας είναι ωοειδές μήκους 1-1,4mm καστανό ή σκοτεινοκάστανο και με το έκδυμα της 1ης προνυμφικής ηλικίας πιο έκκεντρο από ότι στο θυληκό.



Εικόνα12: Kokkoiidi σε φοίνικα
(Πηγή:<http://www.diakonima.gr>)

Βιολογία

Έχει κατά κανόνα 3 γενεές το έτος. Διαχειμάζει κυρίως ως νεαρό θηλυκό και δευτερεύοντος ως προνύμφη 2ης ηλικίας. Τα αυγά βρίσκονται κάτω από το ασπίδιο της μητέρας.

Λίγες ώρες μετά εκκολάπτονται οι νεαρές προνύμφες και όπως στα λοιπά Diaspididae, διασπείρονται στο φύλλωμα και τελικά εγκαθίστανται στα φυλλώματα όπου και διαχειμάζουν προσκολλημένες ως το τέλος του βίου του.

Συμπτώματα - Ζημιές

Στα φύλλα προκαλείται αποχρωματισμός γύρω από το σημείο όπου βρίσκονται τα στοματικά μόρια νύσσοντος-μυζητικού τύπου του εντόμου, μη κανονική λειτουργία τους και σε σοβαρή προσβολή φυλλόπτωση.

Χημική Αντιμετώπιση:

Τα εντομοκτόνα επαφής και στομάχου, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται και οιθερινοί πολτοί, παραμένουν οι νούμερο ένα επιλογές. Διάφοροι τύποι τους κυκλοφορούν στην αγορά, ωστόσο, παρά την επικινδυνότητα τους, τελευταία παρατηρείται μια αξιοσημείωτη ανθεκτικότητα των Κοκκοειδών, προς αυτά. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα εντομοκτόνα που συνιστώνται για την καταπολέμηση των αφίδων (βλ. προηγούμενη παράγραφο).

- ΨΕΥΔΟΚΟΚΟΣ

ΤΑΞΗ: *Hemiptera*

Υπόταξη: *Homoptera*

Οικογένεια: *Pseudococcidae*

Γένος: *Pseudococcus citri*.

Μορφολογία

Το τέλειο θηλυκό με σώμα μαλακό, σχήματος ωοειδές και ελαφρώς κυρτό και διαστάσεις 2,5x2-3μμ. Χρώμα ρόδινο ως φαιορόδινο με καλά ανεπτυγμένα πόδια και κεραίες, χρώματος ερυθρού.

Το σώμα του καλύπτεται ολόκληρο από άφθονη λευκή κηρώδη σκόνη. Έχει 18 ζευγάρια κοντών, κωνικών αποφύσεων το οποίο το τελευταίο ζευγάρι είναι λίγο μακρύτερο. Το έντομο μετακινείται σε όλα του τα στάδια πριν αρχίσει η ωοτοκία και συνεχίζει ακόμα.

Το αρσενικό είναι καστανοκίτρινο με μαύρους οφθαλμούς και μακριές τριχωτές κεραίες.

Το αυγό είναι ωοειδές, κιτρινωπό χωρίς κηρώδες κάλυμμα. Στην ηλικία αυτή δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις μεταξύ αρσενικών και θηλυκών.

Βιολογία

Συμπληρώνει 3-4 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως αυγό, προνύμφη ή ακμαίο θηλυκό σε προφυλαγμένες θέσεις. Μόλις η θερμοκρασία γίνει ιδανική και υπάρχουν φυτά ξενιστές ο ψευδόκκοκος αφήνει το καταφύγιο του.

Η αναζήτηση του θηλυκού από το αρσενικό αρχίζει αμέσως μετά την ενηλικίωση. Μετά το ζευγάρωμα το θηλυκό ωοθετεί σε καρπούς, κλαδίσκους ή κάτω από ξερούς φλοιούς, σε σωρούς και τα καλύπτει με λευκά κηρώδη νημάτια που εκκρίνει από τα κάτω μέρος της κοιλίας σχηματίζοντας μεγάλο βαμβακώδη ωόσσακο, ίσο περίπου σε μέγεθος με το σώμα του. Από την στιγμή που τα αυγά εναποτίθενται το θηλυκό πεθαίνει. Οι νεαρές προνύμφες μετά την εκκόλαψη διασκορπίζονται σε όλα τα τρυφερά όργανα των φυτών και αφού περιπλανηθούν στο φυτό για να απομυζούν τους χυμούς του. Κατά την διάρκεια της δεύτερης νυμφικής ηλικίας το αρσενικό σταματά να τρέφεται και υφίσταται μιας πλήρους μεταμόρφωση και το θηλυκό δεν παρουσιάζει πλήρους μεταμόρφωση. Ο χρόνος ανάπτυξης του ψευδόκκοκου εξαρτάται από την θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία.

Συμπτώματα - Ζημιές

Η προνύμφη και το τέλειο θηλυκό μυζούν χυμούς από καρπούς, βλαστούς και φύλλα. Εκτός από την εξασθένηση των φυτών μπορεί να προκληθεί πτώση φύλλων, ανθέων και μικρών καρπών.

Ο ψευδόκκοκος εκκρίνει περίσσεια μελιτώματος. Ο μύκητας της καπνιάς συνήθως αναπτύσσεται στα μελιτώματα, και μαζί με το λευκό κηρώδες έκκριμα των κοκκοειδών βλάπτει την ποιότητα των προσβεβλημένων φυτών.

Καταπολέμηση

Χημική

Ο πρώτος ψεκασμός πρέπει να γίνει όταν εκκολαφθεί το 60 % των αυγών. Συνιστάται ο θερινός πολτός, saponα και άλλα άλατα λιπαρών οξέων. Τα φύλλα πρέπει να ψεκάζονται προσεκτικά μέχρι έναρξης απορροής και στα πιο προφυλαγμένα μέρη.



Εικόνα 14. Ψευδόκκοκος στα φυτά
(Πηγή: <http://agriniovoice.gr>)

- Τετράνυχτοι (Ακάρεα)

Παθογόνα Αίτια: *Panonychus ulmi* Koch

- *Bryobia rubrioculus* sche.
- *Tetranychus urticae* Koch (κόκκινος τετράνυχος)
- *Tetranychus viennensis* zacher

Μορφολογία:

Οι τετράνυχτοι, αν και δεν είναι έντομα, ανήκουν στην κατηγορία ακάρεα. Οι περισσότεροι δύσκολα αναγνωρίζονται με γυμνό μάτι. Είναι μικροσκοπικοί και χρειάζεται μεγεθυντικός φακός για να τους διακρίνουμε. Συνήθως ζημιώνουν τρυφερά φύλλα και μπουμπούκια. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί από τετράνυχο χάνουν το πράσινο χρώμα τους και εμφανίζονται με μια μπρούτζινη όψη. Σε αρκετές περιπτώσεις, οι τετράνυχτοι σχηματίζουν έναν αραχνοειδή ιστό(οικ. Tetranychidae) καλύπτοντας την κάτω επιφάνεια των φύλλων. Όταν ένα φυτό προσβληθεί από τετράνυχο είναι πολύ δύσκολο να αντιμετωπιστεί και απαιτείται η χρήση κασάλληλων ακαρεοκτόνων. Το ακμαίο

θηλυκό του *Tetranychus urticae* έχει μήκος 0,5 χιλ., σχήμα ωοειδές και χρώμα που ποικίλλει από ανοιχτοκίτρινο έως πρασινοκίτρινο. Πλευρικά φέρει από μια σκούρα εκτεταμένη κηλίδα. Φέρει 4 ζεύγη ποδών. Τα θηλυκά άτομα του φθινοπώρου, που θα διαχειμάσουν, έχουν χρώμα πορτοκαλοκόκκινο. Οι προνύμφες μοιάζουν στην εμφάνιση με τα ακμαία. Η προνύμφη όμως φέρει 3 ζεύγη ποδών.

Βιολογία

Τα διαχειμάζοντα αυγά που εκκολάπτονται την άνοιξη, συνδέονται στενά με την ανάπτυξη των οφθαλμών. Η εκκόλαψη συνεχίζεται καθ'όλη την περίοδο της άνθισης. Οι προνύμφες αμέσως μετακινούνται στο νεαρό φύλλωμα και αρχίζουν να τρέφονται. Πριν οι τετράνυχτοι να πάνε στο επόμενο στάδιο, περνούν μια σύντομη περίοδο διάπαυσης. Οι ενήλικοι τετράνυχτοι συνήθως εμφανίζονται με την πτώση των πετάλων. Οι θηλυκοί τετράνυχτοι ζουν κατά μέσο όρο 18 ημέρες και κάθε θηλυκό μπορεί να εναποθέσει περίπου 35 αυγά κατά την διάρκεια της ζωής τους. Ο ρυθμός της ανάπτυξης εξαρτάται από την θερμοκρασία. Κάτω από ιδανικές ζεστές συνθήκες (μέσος όρος 26,7 °C), ένας βιολογικός κύκλος μπορεί να ολοκληρωθεί σε 10-12 ημέρες, ωστόσο μία γενιά χρειάζεται 20-25 μέρες για να αναπτυχθεί. Οκτώ με δέκα γενιές μπορούν να αναπτυχθούν κατά την διάρκεια μιας βλαστικής περιόδου. Τα θηλυκά αρχίζουν να εναποθέτουν διαχειμάζοντα αυγά από τις αρχές μέχρι τα μέσα Αυγούστου.

Συμπτώματα

Η πρώιμη ζημιά που προκαλεί στους καρπούς ο κόκκινος τετράνυχτος ξεκινά με διάσπαρτα ίχνη απομύζησης στα φύλλα. Σε περιπτώσεις πιο σοβαρών προσβολών τα ίχνη απομύζησης είναι το ένα πάνω στο άλλο και έτσι τα φύλλα εξασθενούν, μαραίνονται και παίρνουν ένα χάλκινο χρώμα. Τα κατεστραμένα φύλλα παίρνουν την μορφή κουταλιού. Έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη και σε πολλές περιπτώσεις πέφτουν. Η πρώιμη προσβολή της άνοιξη μπορεί να είναι επικίνδυνη για την καρπόδεση. Η μαζική αναπαραγωγή το καλοκαίρι μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την παραγωγή του επόμενου έτους.

Αντιμετώπιση:

- Χημική αντιμετώπιση

Το πρόβλημα των τετρανύχων μπορεί να εξελιχθεί σε πολύ σοβαρό αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα και με ορθολογικό τρόπο. Η επικίνδυνη περίοδος για την γρήγορη ανάπτυξη των πληθυσμών και για την εξέλιξη μιας αρχικής προσβολής σε κρίσιμο σημείο είναι το καλοκαίρι. Για επιτυχημένη αντιμετώπιση συστήνεται να γίνεται έλεγχος, ώστε τυχόν επέμβαση να αποφασιστεί έγκαιρα, στην έναρξη της προσβολής και μόλις ο πληθυσμός ξεπεράσει το κατώφλι οικονομικής ζημίας (2 τετράνυχτοι ανά φύλλο). Για αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικότητας θα πρέπει επίσης να γίνεται σωστός χειρισμός των ακαρεοκτόνων και να εναλλάσσονται τα σκευάσματα.

• Με φυσικό τρόπο

Η πρώτη ενέργεια που πρέπει να κάνουμε όταν εμφανιστεί τετράνυχος (κόκκινη αράχνη) είναι να ξεπλύνουμε καλά τα φυτά μας με νερό υπό πίεση. Αν παρ' όλα αυτά το πρόβλημα παραμένει, ψεκάζουμε τα φυτά με το διάλυμα σκόρδου ή καυτερών πιπεριών.



Εικόνα15. *Tetranychus urticae*.
(Πηγή: <http://www.wikipedia.gr>)

- *Paysandisia archon* (Lepidoptera: Castniidae)

Τάξη	<i>Lepidoptera</i>
Οικογένεια	<i>Castniidae</i>
Γένος	<i>Paysandisia</i>
Είδος	<i>archon</i>

Ιστορική αναδρομή

Στην Κύπρο, καταγράφηκε για πρώτη φορά το 2009. Έχει προέλευση την Αργεντινή, Βραζιλία, Παραγουάη και Ουρουγουάη. Καταγράφηκε επίσης στην Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία, Γαλλία, Ελβετία, Σλοβενία, Ελλάδα, Κύπρος, Κροατία, Βουλγαρία, ενώ μεμονωμένες παρουσίες του καταγράφηκαν στην Αγγλία, Δανία, Ολλανδία και Τσεχία.



Εικόνα 16.Ενήλικο*Paysandisia archon*
(Πηγή: <http://promenades.gr>)



Εικόνα 17. Προνύμφη *Paysandisia archon* μέσα σε κορμό από φοίνικα
(Πηγή: <http://www.rapallopalme.gr>)

Το ενήλικο είναι μια όμορφη πεταλούδα με άνοιγμα πτερύγων 9-11cm. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι καφέ-πρασινωπές ενώ οι πίσω είναι πορτοκαλί με μαύρες περιοχές και μέσα σε αυτές λεύκες βούλες. Οι κεραίες τους είναι ροπαλοειδείς και ο ωοθέτης των θηλυκών είναι ευδιάκριτος. Έχει άνοιγμα πτερύγων 10cm. Το αυγό είναι ατρακτοειδές μήκους 4.4-5.2mm και φέρει 6 επιμήκεις αυλακώσεις. Το χρώμα του αρχικά είναι ροζ-καφέ και σκουραίνει με την πάροδο των ημερών. Οι προνύμφες είναι αρχικά ροζ με καφέ ανοιχτή κεφαλή και σταδιακά γίνονται υποκίτρινες. Φέρουν τρία ζεύγη κανονικών ποδών και τέσσερα ζεύγη κοιλιακών ψευδόποδων. Η πλαγγόνα (χρυσάλιδα) είναι αρχικά κιτρινωπού χρώματος, ενώ σταδιακά μετατρέπεται σε κόκκινο-καφέ.

Τα ενήλικα εμφανίζονται μέσα Μαΐου, εμφανίζουν ένα μέγιστο Ιούνιο και Ιούλιο. Οι πτήσεις των ενηλίκων πραγματοποιούνται τη μέρα. Τα αρσενικά οριοθετούν μια περιοχή, είναι εξαιρετικά δραστήρια και πετούν ακόμα και τις πολύ θερμές μέρες. Τα θηλυκά αποθέτουν, κατά κανόνα μεμονωμένα, τα αυγά τους κοντά στη στεφάνη του φοίνικα, ανάμεσα στις ίνες. Τα αυγά δεν προσκολλώνται στις ίνες και παραμένουν χαλαρά πάνω σε αυτές. Το θηλυκό μπορεί να ωοτοκήσει μέχρι 140 αυγά. Η έξοδος της νεαρής προνύμφης πραγματοποιείται 12-21 μέρες μετά την απόθεση, ανάλογα με τη θερμοκρασία. Η προνύμφη ορύσσει στοά προς το εσωτερικό του φοινικοειδούς. Διαχειμάζει ως προνύμφη στο εσωτερικό του φοίνικα στο οποίο

διαβιούν και οι προνυμφικές ηλικίες. Το έντομο μπορεί να παραμείνει στο σταδία της προνύμφης για 10-18 μήνες. Η νύμφωση πραγματοποιείται από μέσα Μαρτίου έως μέσα Σεπτεμβρίου. Ολόκληρος ο βιολογικός κύκλος του εντόμου μπορεί να διαρκέσει 1 ή 2 έτη. Η προνύμφη ορύσσει στοές σε διάφορα μέρη του φυτού αλλά συνήθως παραμένει κοντά στη στεφάνη του φοίνικα, με ιδιαίτερη προτίμηση τη στεφάνη των παραφυάδων (σε είδη που εμφανίζουν παραφυάδες). Παραμένουν στο εσωτερικό του ψευδοκορμού μέχρι την έξοδο του ενήλικου. Οι νυμφικές θήκες είναι συμπαγείς, φτιαγμένες από ίνες του φοίνικα, μέσου μήκους 5.8cm, με το εσωτερικό τους να καλύπτεται από μεταξωτό επίχρισμα. Η έξοδος των ενήλικων πραγματοποιείται μετά από 43-66 μέρες.

Προσβολή-Συμπτώματα

Η σοβαρή προσβολή συνήθως γίνεται αντιληπτή αφού έχει καταστραφεί η καρδιά του προσβεβλημένου φοινικοειδούς ενώ τέτοιο φοινικοειδές θεωρείται ήδη καταστραμμένο και η κατάσταση του μη αναστρέψιμη. Ωστόσο, συχνά είναι δυνατό να εμφανιστούν συμπτώματα στο αρχικό τους στάδιο, όπως είναι η ανώμαλη ανάπτυξη του φοινικοειδούς, εξωτερικά και εσωτερικά φαγώματα στα φύλλα, στοές, η παρουσία πληθώρας πριονιδιών, εκκριμάτων ή νυμφικών εκδυσμάτων στο εξωτερικό μέρος του ψευδοκορμού ή των παραφυάδων ή ακόμα και τα ίδια τα ενήλικα κατά την περίοδο των πτήσεων τους (Μάιος-Ιούλιος). Ο εντοπισμός αυτών των συμπτωμάτων στο αρχικό τους στάδιο, επιτρέπει την έγκαιρη λήψη μέτρων, ώστε να περιοριστεί η προσβολή και ενδεχομένως να οδηγήσει στην ανάκαμψη του φοινικοειδούς-ξενιστή.

Ξενιστές

Brahea armata, *B. edulis*, *Butia capitata*, *B.yatay*, *Chamaerops humilis*, *Livistona chinensis*, *L. decipiens*, *L. saribus*, *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *P. reclinata*, *P. roebelenii*, *P. sylvestris*, *Sabal mexicana*, *S. minor*, *S. palmetto*, *Syagrus romanzoffiana*, *Trachycarpus fortunei*, *Triethrinax campestris*, *Washingtonia filifera* και *W. robusta*.

ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

Στο γένος αυτό ανήκει και το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus* (κόκκινο σκαθάρι των φοινίκων) στο οποίο γίνεται αναφορά στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

Το γένος *Rhynchophorus* περιλαμβάνει 10 είδη από τα οποία τα 7 προσβάλουν φοίνικες.

➤ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CURCULIONIDAE



Εικόνα 21. Ενήλικα *Rhynchophorus ferrugineus* και κουκούλια από προνύμφες
(Πηγή: <http://laxanokipos.com>)

Η οικογένεια Curculionidae στην οποία περιλαμβάνεται και ο κόκκινος ρυγχοφόρος των φοινικοειδών, περιλαμβάνει είδη μικρού έως μετρίου μεγέθους, με σκληρό δερματοσκελετό, χαρακτηριζόμενα από την προεκτεινόμενη σε ρύγχος κεφαλή τους. Οι κεραίες είναι επί το πλείστον γονατοειδείς με 12 άρθρα, όπου το πρώτο είναι πολύ μακρύ και τα 3 τελευταία σχηματίζουν ροπαλοειδές εξόγκωμα (κορύνη).

Το έντομο έχει τέσσερα στάδια ανάπτυξης (αυγό, προνύμφη, νύμφη, ενήλικο).

Ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 3-4 μήνες. Όλα τα στάδια αναπτύσσονται μέσα στο κορμό του φοίνικα. Το θηλυκό γεννά σε σχισμές ή /και καινούργιες πληγές έως και 300 αυγά και οι προνύμφες τρέφονται με

τους μαλακούς ιστούς και τις ίνες του φοίνικα. Στη συνέχεια το έντομο νυμφώνεται σε βομβύκιο απ' όπου εξέρχεται το ακμαίο.

Το επιθωράκιο είναι κυλινδρικό, γενικά στενότερο στην βάση των ελύτρων, τα οποία είναι κυρτά, ωοειδή και καλύπτουν εξ ολοκλήρου ή σχεδόν εξ ολοκλήρου την κοιλιά, επενδυμένα με ποικιλόχρωμο χνούδι. Στα έλυτρα τους υπάρχουν κοκκινοκάστανες ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες ραβδώσεις με εναλλαγή. Φτάνουν σε μήκος τα 35 mm και πλάτος 12 mm και διαθέτουν σκληρό και δερματώδη εξωσκελετό.

Τα αυγά έχουν λευκό κρεμ χρώμα και ωοειδές σχήμα είναι μήκους 12,6 mm και πλάτους 1,1mm.

Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες, άποδες που μπορούν να φτάσουν σε μήκος τα 50mm και πλάτος 20mm πριν την νύμφωση.

Είναι χρώματος λευκού κρεμ που σκουραίνει λίγο πριν την νύμφωση, με καφετιά σκληρή κεφαλική κάψα. Τα στοματικά τους μόρια είναι μασητικού τύπου. Κάθε προνύμφη κατασκευάζει μια νυμφική θήκη από τις ίνες των φοινικοειδών, σχήματος οβάλ, μήκους περίπου 60 mm και πλάτους 30mm . Το μέγιστο των πτήσεων παρατηρείται την άνοιξη και το φθινόπωρο, παρόλα αυτά το έντομο δραστηριοποιείται και τους υπόλοιπους μήνες ανάλογα με τη θερμοκρασία που επικρατεί

Η τάξη κολεόπτερα περιλαμβάνει περισσότερα από 200.000 καταγεγραμμένα είδη, που κατατάσσονται σε 160 περίπου οικογένειες.

➤ Υποτάξη Polyphaga

Αυτή περιλαμβάνει τα περισσότερα είδη κολεόπτερων και κατατάσσεται σε 130 περίπου οικογένειες. Από τις οικογένειες αυτές οι οικογένειες *Chrysomelidae*, *Curculionidae* και *Coccinelidae* θεωρούνται από τις πιο πολυπληθείς σε αριθμό ειδών τα οποία είναι φυτοφάγα. Η υποτάξη Polyphaga υποδιαιρείται σε 7 υπεριοικογένειες.



Εικόνα 22. *Chrysomelidae*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)



Εικόνα 23. *Coccinellidae*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΟΙΝΙΚΟΕΙΔΩΝ

- **Αίτιο:** *Phytophthora palmivora* butl

Κλάση: *Phycomycetes*
Οικ.: *Peronosporaceae*



Εικόνα 18. *Phytophthora palmivora* σε φοίνικα
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Προκαλεί σήψη στη βάση του κορμού. Ο ίδιος μύκητας προσβάλει επίσης και σαπίζει το μίσχο των φύλλων, το ίδιο παθαίνουν και τα λουλούδια και τελικά το δέντρο νεκρώνεται. Για τη νέκρωση των φύλλων, λουλουδιών συνίσταται η συλλογή και η καταστροφή τους. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ειδών και ποικιλιών.

➤ **Αίτιο :*Exosporium (Cercospora) pressii***

Κλάση: Deyteromycetes

Οικ.: Tuberculariaceae

Το παθογόνο αυτό στις δυο πλευρές των φύλλων προκαλεί κηλίδες στρογγυλωπές έως 5mm κιτρινοθαμπές έως καστανόμαυρες χωρίς όρια, πολλές φορές συνενούνται. Προσβάλει τον *Phoenix canariensis*, *P.reclinata*, *P.tenuis*. Όμοιες κηλίδες επίσης από τον *Exosporium palmivorum* Sacc. Προσβάλει τον *P.Canariensis*. Διαφορές στα δυο είδη υπάρχουν στο σχήμα και μέγεθος των κονιδίων κλπ.Στην πάνω επιφάνεια και κάτω επιφάνεια, παρουσιάζονται φουσκάλες μαυρωπές – καστανοκόκκινες, ύψους 0,5mm και πλάτους 1-1,5mm που περιέχουν σπόρια μικρά στρογγυλά ή ελλειπτικά, κιτρινωπά. Τα σπόρια περικλείονται από διπλό μαύρο περίδιο. Προκαλεί χλώρωση και νεκρωτικές κηλίδες. Προσβάλει τον *Phoenix dactylifera*, όπως και φοίνικες που ανήκουν στα Γένη *Phoenix*, *chamaerops*, *Arecastrum*, *Hovea*, *Arenga*, *Roystonea*.

Καταπολέμηση: Με τα πρώτα συμπτώματα κόβουμε και καίμε τα προσβλημένα φύλλα και ραντίζουμε με σκευάσματα χαλκού. Στα θερμοκήπια γίνεται καταπολέμηση με ραντισμούς των εντόμων, που είναι αυτά που μεταδίδουν την ασθένεια.

➤ **Αίτιο: *Graphila phoenicis* Poit.**

Στα φύλλα στην πάνω επιφάνεια και κάτω επιφάνεια, παρουσιάζονται φουσκάλες μαυρωπές – καστανοκόκκινες, ύψους 0,5mm και πλάτους 1-1,5mm που περιέχουν σπόρια μικρά στρογγυλά ή ελλειπτικά, κιτρινωπά. Τα

σπόρια περικλείονται από διπλό μαύρο περίδιο. Προκαλεί χλώρωση και νεκρωτικές κηλίδες. Προσβάλλει τον *Phoenix dactylifera*, όπως και φοίνικες που ανήκουν στα Γένη *Phoenix*, *Chamaerops*, *Arecastrum*, *Hovea*, *Arenga*, *Roystonea*.

Καταπολέμηση: Με τα πρώτα συμπτώματα κόβουμε και καίμε τα προσβλημένα φύλλα και ραντίζουμε με σκευάσματα χαλκού. Στα θερμοκήπια γίνεται καταπολέμηση με ραντισμούς των εντόμων, που είναι αυτά που μεταδίδουν την ασθένεια.

➤ **Αίτιο:***Fusarium albenidis*

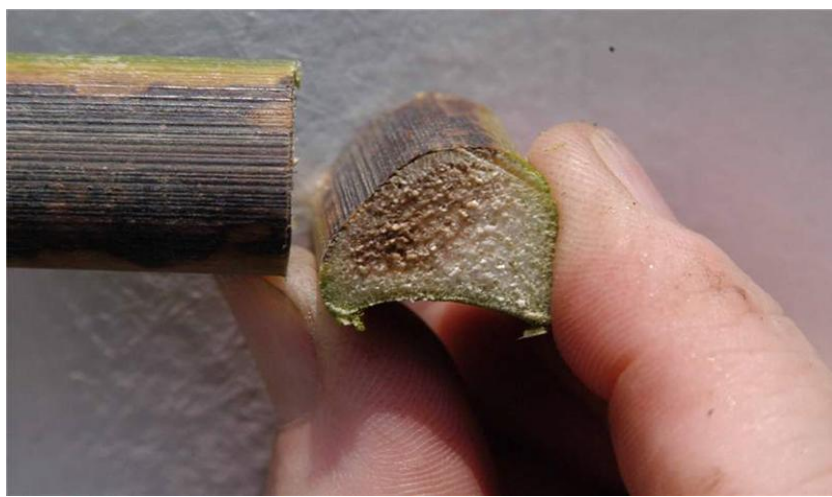
Κλάση: Deyteromycetes

Οικ.: Tubercurariaceae

Στην αρχή τα συμπτώματα της χλώρωσης φαίνονται στα φύλλα που σταδιακά γίνονται απαλά τεφροπράσινα, κίτρινα και τελικά λευκωπά. Στη συνέχεια από την κορυφή προς τη βάση ξηραίνεται η μια πλευρά και σιγά-σιγά η ασθένεια προσβάλλει και τα υπόλοιπα φύλλα.



Εικόνα 19. *Fusarium albenidis* σε φοίνικα σε προχωρημένο στάδιο



Εικόνα 20. *Fusarium albenidis* σε κλαδί από φοίνικα (μεταχρωματισμός)
(Πηγή: <http://idtools.gr>)

Άλλα παθογόνα που προσβάλλουν τα φοινικοειδή

Προσβολές στον καρπό: Οι καρποί γίνονται μαύροι, προσβάλλονται από τον *Phomopsis chamaeropsis* Cke.

Προσβολές του κορμού: Στον κορμό ο *Botryodiplodia chamaedorea* P.Hen. προκαλεί στην αρχή νέκρωση των φύλλων, ενώ ο φλοιός είναι προσβλημένος από τον προηγούμενο μύκητα. Ακόμη η *Phytophthora* sp προσβάλει και σαπίζει τον κορμό.

Καταπολέμηση: Κοπή και απομάκρυνση της κόμης του προσβλημένου δέντρου.

Ακόμα τους φοίνικες προσβάλουν ο *Endocnidiophora* (*Ceratostomella*) *paradoxa* (De Seynes) κ.μ. *Thielavopsi sparadoxa* (De Seynes) Hohn ιδίως τον ρh. *Canariensis* στην Ιταλία που στη βάση των φύλλων προκαλεί νέκρωση, χρώματος μαύρου – γυαλιστερού.

Καταπολέμηση. Τα προσβλημένα μέρη δηλαδή τα φύλλα, οι βάσεις των φύλλων, τα άνθη, πρέπει να κοπούν Άνθη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

2.1. Η Καταγραφή των φοινικοειδών στο Campus του ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ- Υφιστάμενη κατάσταση

Οι φοίνικες αποτελούν τα πλέον χρησιμοποιούμενα φυτά στο σχεδιασμό τοπίων σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Η ποικιλία τους η ανθεκτικότητα τους και η αισθητική τους εμφάνιση τους τα κατατάσσει μεταξύ των πιο πολύτιμων φυτών σε αυτές τις περιοχές. Με τον πολύ έντονο, εξωτικό και γραφικό χαρακτήρα τους, με το ορατό και υψηλό προφίλ τους επιβάλλονται εύκολα σε στρατηγικά σημεία της πόλης.



Εικόνα 21 (αριστερά). Ουασικτόνια(*Washingtonia, Robusta, Palmaceae*)
(Πηγή: <http://oikotexno.blogspot.gr>)



Εικόνα 22 (δεξιά). Κανάριος Φοίνικας(*Phoenix canariensis*)
(Πηγή: <https://el.wikipedia.gr>)

Η χρήση των φοινίκων ως προς την καλαισθησία του χώρου, προσφέρει μια γαλήνια ανακούφιση στον θεατή. Έτσι και τα φοινικοειδή στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου προσφέραν στο χώρο μεταξύ των κτηρίων των σχολών μια ανεπανάληπτη αισθητική και ηρεμία, και επιπλέον εμφανής ήταν η επιβλητικότητα των δένδρων στο όλο χώρο. Επομένως η ζημιά που προκλήθηκε από το κόκκινο σκαθάρι ήταν αναντικατάστατη.

Οι φοίνικες που υπήρχαν στο Campus του ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ (περίπου 80στον αριθμό) ήταν οι περισσότεροι *Phoenix canariensis* αλλά και *Washingtonia robusta* της οικογένειας Palmaceae. Η ηλικία των φοινικοειδών ήταν από 15 έως 20 χρονών. Η διάταξη φύτευσης των φοινίκων στο Campus του ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ ήταν στο μεγαλύτερο μέρος σε σειρά γραμμική δεξιά και αριστερά του κεντρικού δρόμου στο Campus ενώ οι υπόλοιποι ήταν φυτεμένοι σε συστάδες.



Εικόνα 23. Πτώση φύλλων φοίνικα στο ΤΕΙ Ηπείρου από προσβολή από το κολεόπτερο *Rhynchophorus ferrugineus*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)



Εικόνα 24. Οψη ομπρέλα σε προχωρημένο στάδιο
(Πηγή: <http://google.com>)

Η υφιστάμενη κατάσταση που επικρατούσε στους φοίνικες στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου από το κόκκινο σκαθάρι, κατά την έναρξη του πειράματος της παρούσας διατριβής, ήταν στο 90% του αριθμού τους να είναι προσβεβλημένοι είτε με αρχικά συμπτώματα της προσβολής (φύλλα της κορυφής σε ομπρέλλα) είτε πλήρως κατεστραμμένοι (όλα τα φύλλα σε μορφή ομπρέλλα-τελευταίο στάδιο της προσβολής). Όλοι οι φοίνικες στο κεντρικό δρόμο του Campus ήταν λιγότερο ή περισσότερο ζημιωμένοι και αποφασίστηκε από την αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία του ΤΕΙ να τεμαχιστούν, να ξεριζωθούν και να οδηγηθούν σε λάκκο που διαμορφώθηκε σε αγρόκτημα του ΤΕΙ ώστε να θαφτούν, τηρώντας όλα τα μέτρα που προβλέπονται από την νομοθεσία για έντομα καραντίνας όπως αναλυτικά περιγράφονται σε επόμενες παραγράφους (ενημέρωση της αρμόδιας υπηρεσίας Φυτουγείας του Υπουργ. Αγροτικής Ανάπτυξης, χρήση πυρεθρινοειδούς εντομοκτόνου με ψεκάμο των φοινίκων αλλά και του εδάφους πριν την κοπή, απομάκρυνσή τους με κάλυψη με δίχτυα, θάμιμο σε λάκκο, κλπ).

2.2 Διαχείριση προσβεβλημένων φοινίκων στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου

Η καταστροφή των προσβεβλημένων φοινίκων (κοπή και απομάκρυνση) είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2007/365/EK και πρέπει να εκτελείται όπως ορίζεται στην 128434/2009 Απόφαση του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων με την παρουσία φυτοϋγειονομικού ελεγκτή.

Για τους προσβεβλημένους φοίνικες ενημερώθηκε η αρμόδια Υπηρεσία της ΔΑΟΚ Άρτας, καθώς και η Δ/ση Φυτουγείας του Υπουργ. Αγροτικής Ανάπτυξης ώστε να εφαρμοστούν όλα τα μέτρα που προβλέπονται και τα επιτρεπόμενα φυτοφάρμακα. Οι φοίνικες αρχικά ψεκάστηκαν σε όλο το υπέργειο τμήμα αλλά και κάτω από την προβολή της κόμης στο έδαφος με το εγκεκριμένο πυρεθρινοειδές σκεύασμα Ascot 2,5 WG, που περιέχει την δραστική ουσία Lambda-cyhalothrin (βλ. επόμενες παραγράφους για εγκεκριμένα σκευάσματα), ώστε να αποτραπεί διαφυγή του εντόμου.



Εικόνα 25. Επιτρεπόμενο φυτοφάρμακο για τον έλεγχο του κόκκινου σκαθαριού στους φοίνικες.
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Το συγκεκριμένο πυρεθρινοειδές εντομοκτόνο, είναι ευρέος φάσματος. Δρα δι' επαφής και δια στομάχου, με προληπτική και κατασταλτική δράση, για τον έλεγχο μυζητικών και μασητικών εντόμων σε διάφορες καλλιέργειες. Δρα στο νευρικό σύστημα των εντόμων, παρεμποδίζοντας το κλείσιμο των διαύλων Na^+ στους νευράξονες των νευρικών κυττάρων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μία συνεχή νευρομυϊκή μεταφορά μηνυμάτων, πράγμα που οδηγεί σε υπερδιέγερση, παράλυση και θάνατο των εντόμων.

Τη χρήση του φυτοπροστατευτικού προϊόντος ASCOT 2,5 WG (δραστική ουσία lambda-cyhalothrin) για την αντιμετώπιση του κόκκινου σκαθαριού το οποίο αφανίζει τα φοινικοειδή επέτρεψε με απόφασή του το υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ).

Οι προσβεβλημένοι φοίνικες στη συνέχεια κόπηκαν από τη βάση τους από εργολάβο Γεωπόνο με ανάθεση από το ΤΕΙ Ηπείρου, λαμβάνοντας όλα τα προβλεπόμενα μέτρα. Αφού τεμαχίστηκαν, όλα τα κομμένα τεμάχια αλλά και γύρω από την θέση κοπής των φοινίκων, ξαναψεκάστηκαν σχολαστικά με το παραπάνω εντομοκτόνο, με σκοπό τη θανάτωση όλων των ατόμων του *Rhynchophorus ferrugineus*. Στη συνέχεια απομακρύνθηκαν υπό κάλυψη με δίχτυ και οδηγήθηκαν σε κατάλληλο χώρο του Campus για ταφή. Με υδραυλική σφύρα ξεριζώθηκαν και οι ρίζες από τους φοίνικες οι οποίοι

θάφτηκαν μαζί με τους κορμούς. Παράλληλα έγινε γίνεται χρήση εγκεκριμένου φυτοπροστατευτικού προϊόντος στο κομμένο φυτό,



Εικόνα 26. Κομμένος φοίνικας στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου



Εικόνα 27. Κομμένοι φοίνικες στη βάση, που αφαιρέθηκαν στη συνέχεια. Γενικά ακολουθήθηκαν κατά την κοπή και απομάκρυνση των προσβεβλημένων φοινίκων τα ακόλουθα:

- Ψεκασμός κάλυψης με το εντομοκτόνο lambda-cyhalothrin από τη στεφάνη για την προστασία των φοινικοειδών από τις προσβολές του εντόμου.
- Ψεκασμός κάλυψης για περιορισμό της εξάπλωσης της προσβολής στο κομμένο φυτό, στα κομμένα τεμάχια και στο χώρο γύρω από τη θέση κοπής, κατά τη διαδικασία της κοπής.

2.3.Προσβολή των φοινίκων από το κόκκινο σκαθάρι (*Rhynchophorus* *R. Ferrugineus*)

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ΖΩΑ
ΦΥΛΟ	ΑΘΡΟΠΟΔΑ
ΚΛΑΣΗ	ENTOMA
ΤΑΞΗ	COLEOPTERA
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	<i>CURCULIONIDAE</i>
ΓΕΝΟΣ	<i>Rhynchophorus</i>
ΕΙΔΟΣ	<i>Ferrugineus</i>

Ιστορική αναδρομή

Το έντομο *Rhynchophorus ferrugineus* (κοινή ονομασία κόκκινος ρυγχωτός κάνθαρος των φοινίκων) θεωρείται σήμερα ως ο σημαντικότερος εχθρός των φοινικοειδών. Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας σε φοίνικες *Washingtonia* sp. που εισήχθησαν στο Ηράκλειο της Κρήτης τον Μάιο του 2005 από την Αίγυπτο καθώς και σε φοίνικες του είδους *Phoenix canariensis* στη Χερσόνησο του Ν. Ηρακλείου Κρήτης.

Το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών, *Rhynchophorus ferrugineus* είναι έντομο των τροπικών χωρών της ΝΑ Ασίας. Η πρώτη αναφορά για το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών έγινε το 1891 στην Ινδία. Το 1906

περιγράφεται ως εχθρός του κοκοφοίνικα και το 1917 αναφέρεται ως σοβαρός εχθρός της χουρμαδιάς στην Ινδία. Από το 1985 επισημάνθηκε στις χώρες της αραβικής χερσονήσου και έκτοτε κατέστη πολύ σοβαρός εχθρός των φοινικοειδών σε όλες τις χώρες της Μ. Ανατολής. Το 1992 επισημάνθηκε στην Αίγυπτο απ' όπου μεταφέρθηκε με τις αθρόες εισαγωγές. Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στη χώρα μας σε φοίνικες *Washingtonia sp.* που εισήχθησαν στο Ηράκλειο της Κρήτης τον Μάιο του 2005 από την Αίγυπτο καθώς και σε φοίνικες του είδους *Phoenix canariensis* στη Χερσόνησο του Ν. Ηρακλείου Κρήτης.

Παρά τις επανειλημμένες παρεμβάσεις των ισπανικών αρχών στην ΕΕ να κηρυχθεί ως έντομο καραντίνας άμεσα, η αρμόδια επιτροπή της ΕΕ προέβη στην έκδοση της σχετικής οδηγίας στα κράτη μέλη μετά από 14 χρόνια, με αποτέλεσμα λόγω της καθυστέρησης να εξαπλωθεί εκτός από τη νότια Ισπανία και σε όλη την Ευρώπη. Στην Κρήτη επισημάνθηκε για πρώτη φορά το 2005 στην περιοχή της Χερσονήσου λόγω των εισαγωγών προσβεβλημένων φοινικοειδών. Μεσολάβησαν και σ' αυτή την περίπτωση δύο χρόνια για την έκδοση της κοινοτικής οδηγίας 2007/365/ΕΚ, με αποτέλεσμα να εξαπλωθούν οι εστίες και να καθίσταται δύσκολη η εφαρμογή αποτελεσματικών μέτρων εξολόθρευσης. Η πλημμελής εφαρμογή των προβλεπόμενων μέτρων καραντίνας στη συνέχεια, είχε ως αποτέλεσμα την εξάπλωσή του σε όλη την Κρήτη το 2009 αλλά και στην υπόλοιπη Ελλάδα (Ρόδο, Πελοπόννησο, Αττική, Ήπειρο). Εκτιμάται ότι μέχρι σήμερα έχουν ήδη προσβληθεί και καταστραφεί στην Κρήτη (Λασιθί, Ηράκλειο, Ρέθυμνο, Χανιά) 4.000 φοινικοειδή σε δημόσια πάρκα και ιδιωτικές κατοικίες. Οι προσβολές επεκτείνονται με ένα ρυθμό πολλαπλάσιο του οκτώ κάθε χρόνο. Από τους 4.000 περίπου φοίνικες που έχουν προσβληθεί από το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών στην Κρήτη, δύο ανήκουν στο είδος *Washingtonia robusta*, δύο στον ενδημικό φοίνικα, *P. theophrasti*, μικρής ηλικίας ύψους 1 μέτρου και οι υπόλοιποι λόγω απροθυμίας των ιδιωτών αλλά και απουσίας επαρκών πόρων από τους φορείς (ΟΤΑ κ.λπ.). Εμπόδιο αποτελεί επίσης και η δυσκολία πρόσβασης στη θέση του προσβεβλημένου φοίνικα.

Ο ρυγχωτός κάνθαρος *Rhynchophorus ferrugineus* και η πεταλούδα *Paysandisia archon* αποτελούν σοβαρά προβλήματα των φοινικοειδών. Είναι

έντομα ξυλοφάγα και ο εντοπισμός τους είναι πολύ δύσκολος επειδή ζουν και τρέφονται μέσα στον κορμό των φοινίκων και στις βάσεις των φύλλων. Τα έντομα μεταναστεύουν και προσβάλλουν υγιείς φοίνικες κατά τους ζεστούς μήνες.

Σχετικά με τον εχθρό των φοινικοειδών το κόκκινο κάνθαρο, τεράστιο πρόβλημα στο φυσικό περιβάλλον, στα φυτώρια φοινικοειδών, στα έργα πρασίνου και όπου υπάρχουν αυτοφυή φοινικοειδή, έχει προκαλέσει η εισβολή και εξάπλωσή του με τη γνωστή μέθοδο της εισαγωγής μη ελεγμένου φυτικού υλικού στη χώρα μας.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Τα ακμαία φέρουν ρύγχος, έχουν κόκκινο χρώμα και το μήκος του σώματος τους φτάνει τα 3 cm. Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες, άποδες και φτάνουν σε μήκους τα 3-5 cm πριν την νύμφωση. Τα ενήλικα έχουν σκληρό δερματοσκελετό. Οι κεραίες είναι επί το πλείστον γονατοειδείς με 12 άρθρα, όπου το πρώτο είναι πολύ μακρύ και τα 3 τελευταία σχηματίζουν ροπαλοειδές εξόγκωμα (κορύνη). Ο θώρακας τους φέρει μαύρα σχέδια, τα οποία διαφέρουν από άτομο σε άτομο. Τα έλυτρα τους υπάρχουν κοκκινοκάστανες ανοιχτόχρωμες ραβδώσεις με εναλλαγή.



Εικόνα 28. Ενήλικο *Rhynchophorus ferrugineus*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Βιολογικός Κύκλος εντόμου



Εικόνα 29 .*Rhynchophorus ferrugineus* μέσα σε κουκούλι από ίνες φοίνικα
(Πηγή: <http://www.zarpanews.gr>)

Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου διαρκεί 4 μήνες περίπου. Τα θηλυκά ωοτοκούν γύρω στα 300 αυγά σε οπές ή πληγές του φοίνικα. Τα αυγά εκκολάπτονται σε 2-5 ημέρες. Οι προνύμφες εισχωρούν στο εσωτερικό του φοίνικα ανοίγοντας στοές. Η ανάπτυξη των προνυμφών διαρκεί 1-3 μήνες. Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες, άποδες και μπορούν να φτάσουν σε μήκος τα 5 cm πριν τη νύμφωση .

Η νύμφωση γίνεται μέσα ή έξω από τον κορμό, μέσα σε κουκούλι που φτιάχνει η προνύμφη από ξερές ίνες του φοίνικα και διαρκεί 14-21 ημέρες οπότε γίνεται έξοδος των ακμαίων.

Τα ακμαία (αρσενικά και θηλυκά) έχουν κόκκινο-καστανό χρώμα, μήκος 3 cm περίπου και φέρουν ρύγχος. Στον ίδιο φοίνικα μπορεί να απαντώνται επικαλυπτόμενες γενιές και συνυπάρχουν όλα τα βιολογικά στάδια του εντόμου. Η ζημιά προκαλείται κυρίως από τις προνύμφες. Η προσβολή ξεκινά από την κορυφή του φοίνικα, στη βάση των νεαρών φύλλων ή από πληγές στα φύλλα και στον κορμό, όπου τα θηλυκά ωοτοκούν. Οι προνύμφες τρέφονται με μαλακές ίνες. Λίγο πριν την νύμφωση, μετακινούνται προς το εσωτερικό του κορμού ανοίγοντας στοές και μεγάλες κοιλότητες. Οι στοές στο πάνω μέρος του κορμού φτάνουν σε μήκος έως και 1 m.



Εικόνα 30. Προνύμφες *Rhynchophorus ferrugineus*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Οι προνύμφες μπορούν να εντοπιστούν σε οποιοδήποτε μέρος του κορμού ακόμα και στην βάση του στο σημείο που αρχίζουν οι ρίζες. Χαρακτηριστικό μακροσκοπικό σύμπτωμα είναι η καταστροφή της νέας βλάστησης (καρδιάς) και η κάμψη των παλαιών φύλλων που δίνει στο φυτό την όψη ανοικτής ομπρέλας. Γενικά τα ακμαία που βρίσκονται σε ένα φοίνικα δεν μετακινούνται σε άλλο όσο βρίσκουν τροφή σ' 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. Συνήθως πολλαπλασιάζονται εγγενώς (με αμφιγονία), αλλά και κάποια παρθενογενετικός. Είναι ολομετάβολα, υφίστανται δηλαδή πλήρη μεταμόρφωση. Ατελής μορφή μετά το ωό είναι η προνύμφη η οποία εμφανίζει αισθητές διαφορές από το ακμαίο μορφολογικά και ανατομικά. Αυτή πριν αναπτυχθεί σε ακμαίο υφίσταται βαθιές αλλαγές της μορφής της, μεταμορφώνεται σε πλαγγόνα (στάδιο ακινησίας των ολομετάβολων εντόμων). Οι προνύμφες έχουν μασητικά στοματικά μόρια ως και τα ακμαία και ζουν συνήθως στο ίδιο ενδιαίτημα.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται ορισμένες διαφορές κυρίως στον βιολογικό κύκλο μεταξύ του κόκκινου σκαθαριού και του λεπιδόπτερου *Paysandisia archon*, που προκαλούν παρόμοιες ζημιές.

	<i>Rhyncophorus</i>	<i>Paysandisia</i>
Ακμαίο	4 - 5 cm	6 - 9 cm
προνύμφη	5 cm	7 cm
γονιμότητα	300 αυγά	140 αυγά
βιολ. κύκλο	3-4 μήνες	1-2 έτη
γενεές	> 4 / έτος	1 / έτος

Συμπτώματα - Ζημιές

Οι έντονα προσβεβλημένοι φοίνικες εμφανίζουν ολική απώλεια των φύλλων και σήψη του κορμού, με συνέπεια τη 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.

Γενικά τα ακμαία που βρίσκονται σε ένα φοίνικα δεν μετακινούνται σε άλλο όσο βρίσκουν τροφή σ' 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.

Επειδή τα έντομα αυτά ζουν μέσα στον κορμό και τρέφονται με το εσωτερικό ζωντανό μέρος του φοίνικα, δυσχεραίνεται η θρέψη του δέντρου. Σαν αποτέλεσμα, παρατηρείται η σήψη του κορμού που τελικά οδηγεί στη σήψη του.

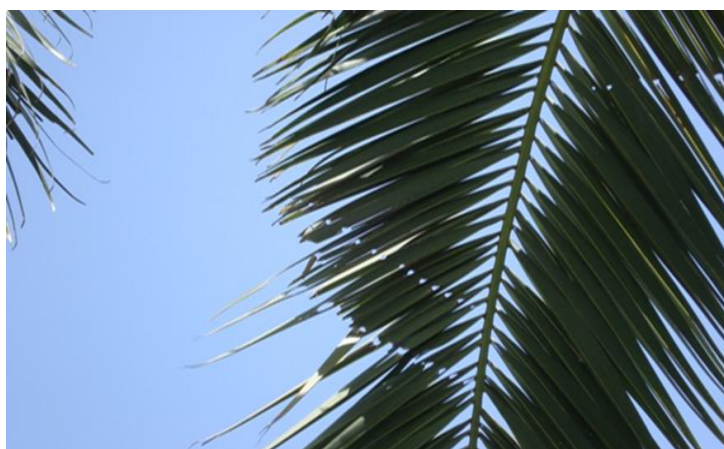
Συνήθως τα συμπτώματα δεν είναι ορατά από την αρχή της προσβολής. Χαρακτηριστικά είναι τα ίχνη από αποχωρήματα εντόμων μαζί με ινώδη ιστό του φοίνικα, φαγώματα στα φύλλα καθώς και οπές στη βάση των φύλλων ή στις τομές των παλαιών φύλλων.

Η κάμψη των φύλλων (γωνία φύλλων με τον κορμό >90 μοιρών) υποδεικνύει μεγάλη παρουσία εντόμων και συνήθως η κατάσταση είναι μη αναστρέψιμη.

Προσβολές συνήθως παρατηρούνται σε φοίνικες κάτω των 20 ετών αλλά αυτό εξαρτάται από τη φυσιολογική κατάσταση του δένδρου. Φοίνικες με χυμώδεις ιστούς είναι ποιο ευάλωτοι.

Ορατά συμπτώματα προσβολής του κόκκινου σκαθαριού στα φοινικοειδή

1. Στις άκρες φαγωμένη ή ακραία μύτη.
2. Φαγωμένα πλάγια φύλλα.
3. Φαγωμένα φύλλα κορυφής. Επειδή είναι τρυφερά συνήθως το φάγωμα είναι έντονο και απογυμνώνουν το στέλεχος του φοίνικα.
4. Οπές στην βάση του φύλλου.
5. Απώλεια στήριξης των φύλλων. Σε αυτό οφείλονται συχνά το «ξεχώρισμα» μεταξύ των διαφορετικών στοιβάδων φύλλων και μερική ανομοιομορφία σχήματος.



Εικόνα 31. Φαγωμένα φύλλα από το *Rhynchophorus ferrugineus*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)



Εικόνα 32 . Έντονα φαγωμένα φύλλα το *Rhynchophorus ferrugineus*
(Πηγή: <https://www.google.gr>)



Εικόνα 33. Οπές στη βάση του ξύλου
(Πηγή: <https://www.google.gr>)



Εικόνα 34. Απώλεια στήριξης φύλλων σε φοίνικα
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Τρόποι παρακολούθησης του πληθυσμού του εντόμου

Το έντομο θεωρείται επίσημα οργανισμός **σε καραντίνα** και υπόκειται σε μέτρα πρόληψης και καταστολής και εξειδικευμένες ενέργειες για τη φυτοϋγειονομικώς ασφαλή αφαίρεσή του.

Οι κάτοχοι προσβεβλημένων φοινίκων οφείλουν με ευθύνη τους να ακολουθήσουν κατάλληλη αγωγή καταπολέμησης, όπου είναι δυνατόν, ειδάλλως να τα απομακρύνουν με δική τους μέριμνα με ασφαλή τρόπο και ακολουθώντας τα μέτρα προστασίας που ορίζονται από τη σχετική νομοθεσία για τον τρόπο κοπής και απομάκρυνσής τους και συνεργαζόμενοι με εκπαιδευμένα και εγκεκριμένα συνεργεία από την Περιφέρεια.

Η εργασία της κοπής και απομάκρυνσης είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την 128434/2009 Απόφαση του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Η παράλειψή της επισείει επιβολή των προβλεπόμενων διοικητικών και ποινικών κυρώσεων από αρμόδιο Φυτοϋγειονομικό Ελεγκτή.

Σε περίπτωση παρουσίας του εντόμου, θα πρέπει να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Όλα τα προσβεβλημένα φοινικόδεντρα να καταστρέφονται από τη βάση και η καταστροφή τους με φωτιά να γίνεται στο αρχικό στάδιο της προσβολής πριν την έξοδο των ακμαίων και την αναπαραγωγή τους. Οι προσβεβλημένοι φοίνικες πρέπει να ανοίγονται στα δύο (στη μέση) και να καταστρέφονται όλα τα βιολογικά στάδια του εντόμου.
- Να γίνονται θεραπευτικές επεμβάσεις στα προσβεβλημένα δέντρα με ψεκασμό της κόμης και του κορμού ή έγχυση στις οπές με διασυστηματικά εντομοκτόνα. Να γίνεται ένεση του στελέχους (stem infusion) και ριζοπότισμα. Η αντιμετώπιση μπορεί να γίνει και με βιολογική μέθοδο, με τη χρήση εντομοπαθογόνων νηματωδών σκωλήκων.
- Να γίνεται χρήση παγίδων με φερομόνη συνάθροισης και προσελκυσικά τροφής (αιθυλεστέρας και μελάσα από χουρμάδες), μια παγίδα ανά στρέμμα για μαζική παγίδευση των τέλειων εντόμων και μια παγίδα ανά 10 στρέμματα για παρακολούθηση του πληθυσμού. Οι παγίδες

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

- Σε πολλές όμως περιπτώσεις η ζημιά γίνεται χωρίς να έχουν παρατηρηθεί προηγουμένως μακροσκοπικά συμπτώματα. Οι τρόποι παρακολούθησης στις ζημιές που έχει προκαλέσει και προκαλεί ακόμα είναι η παρακολούθηση κάθε μήνα. Οι προσβολές στην αρχική της μορφή δεν εμφανίζονται κατευθείαν από τον πρώτο μήνα αλλά σταδιακά. Οι προνύμφες είναι εκείνες που προκαλούν τη καταστροφή του φοίνικα. Δεν εξέρχονται καθόλου στην επιφάνεια και έτσι δεν μπορεί να εντοπισθούν. Ακόμη και μια προνύμφη είναι ικανή να προκαλέσει το θάνατο του δένδρου. Προσβολή μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε μέρος του κορμού, στις παραφυάδες και στη στεφάνη. Συνήθως οι προσβολές αρχίζουν στα περιφερειακά φύλλα και προχωρούν στο κεντρικό οφθαλμό. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που η προσβολή εκδηλώνεται αρχικά στο κέντρο της στεφάνης. Η καταστροφή του κεντρικού οφθαλμού συνεπάγεται το θάνατο του δένδρου.

ΞΕΝΙΣΤΕΣ

Το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών, προσβάλλει μια μεγάλη σειρά ξενιστών, με προτίμηση τον φοίνικα των Καναρίων Νήσων *Phoenixcanariensis* και ακολούθως τους *P. Dactylifera*, *Washingtonia* sp, *Areca catechu*, *Arenga pinnata*, *Borassus flabellifer*, *Caryota maxima*, *C. cumingii*, *Cocos nucifera*, *Corypha gebanga*, *C. elata*, *Elaeis guineensis*, *Livistona decipiens*, *Metroxylon sagu*, *Oreodoxa regia*, *P. sylvestris*, *P. Theophrasti*, *Sabal umbraculifera*, *Trachycarpus fortunei*, *Agave americana*, *Saccharum officinarum*.

Από τα είδη που προσβάλλονται από το έντομο, στην Ελλάδα συνήθως συναντάμε *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia* sp, *Phoenix theophrasti*.

2.4 Μέθοδοι αντιμετώπισης

Καθώς το έντομο θεωρείται οργανισμός σε καραντίνα, έχουν επιβληθεί μέτρα για την εξάλειψή του από την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική Νομοθεσία. Τα μέτρα ως ορίζονται περιλαμβάνονται κυρίως στα εξής δημόσια έγγραφα:

- α) στην Απόφαση 2007/365/EK της Ευρωπαϊκής Επιτροπής όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις Αποφάσεις 2008/776/EK και 2010/467/ΕΕ,
- β) στις «Τεχνικές Λεπτομέρειες λήψης έκτακτων μέτρων για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Κοινότητα του *Rhynchophorus ferrugineus*», του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (5/2011).
- γ) στις «Κατευθυντήριες Οδηγίες για την κατάρτιση Σχεδίου Δράσης ανά περιφερειακή ενότητα έναντι του κόκκινου ρυγχωτού σκαθαριού (Κ.Ρ.Σ.) που προσβάλλει τα φοινικοειδή στη χώρα μας», του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (8/2011).

Αναλυτικότερα:

1. Φυτοϋγειονομικά μέτρα

- Καταγραφή των προσβεβλημένων δένδρων και σήμανση της θέσης τους.
- Καταστροφή των προσβεβλημένων δένδρων.
- Οριοθέτηση προστατευόμενων ζωνών.
- Έλεγχος παρουσίας και εποχιακής διακύμανσης.
- Ταυτοποίηση των δειγμάτων από Υπεύθυνο Εργαστήριο.

Ειδικότερα ως προς τις διαδικασίες διαχείρισης και καταστροφής των φοινικοειδών πρέπει:

- ✓ Η καταστροφή των προσβεβλημένων φοινίκων (κοπή και απομάκρυνση) είναι υποχρεωτική σύμφωνα με την Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2007/365/EK και πρέπει να εκτελείται όπως ορίζεται στην 128434/2009 Απόφαση του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων με την παρουσία φυτοϋγειονομικού ελεγκτή.

- ✓ Όλα τα προσβεβλημένα φυτά κόβονται από τη βάση τους με ευθύνη των κατόχων τους, τεμαχίζονται και στη συνέχεια απομακρύνονται σε εγκεκριμένο χώρο για ταφή ή κάψιμο. Η μεταφορά διενεργείται υποχρεωτικά μέσα σε δίκτυο διαμέτρου οπής >1 mm και σε κλειστούς περιέκτες.
- ✓ Παράλληλα γίνεται χρήση εγκεκριμένου φυτοπροστατευτικού προϊόντος στο κομμένο φυτό, στα κομμένα τεμάχια και στη θέση κοπής του φυτού και γύρω από τη θέση κοπής, με σκοπό τη θανάτωση όλων των ατόμων *Rhynchophorus ferrugineus*.
- ✓ Όλες οι προβλεπόμενες εργασίες γίνονται από συνεργεία που έχουν εκπαιδευτεί και εγκριθεί από Υπηρεσία Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου για την Ανάληψη Εργασιών που αναφέρονται στην πρόληψη της εισαγωγής και την παρεμπόδιση της εξάπλωσης του *Rhynchophorus ferrugineus*.
- ✓ Η προστασία των προσβεβλημένων φοινίκων είναι υποχρεωτική για τον κάτοχο κάθε φοίνικα, ανεξάρτητα από την τοποθεσία του, το δημόσιο ή ιδιωτικό καθεστώς του ή το άτομο ή την οντότητα που έχει ευθύνη γι' αυτό, και επιβάλλεται από την Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2007/365/EK όπως ισχύει σήμερα και από τις Ελληνικές Οδηγίες εναρμόνισής της.
- ✓ Οι κάτοχοι προσβεβλημένων φοινίκων οφείλουν με ευθύνη τους να ακολουθήσουν μέτρα προστασίας ή να τα απομακρύνουν με ασφαλή τρόπο και ακολουθώντας τα μέτρα προστασίας που ορίζονται από τη σχετική νομοθεσία.
- ✓ Η μη λήψη των μέτρων ή των όσων ορίζουν οι Φυτοϋγειονομικές Διατάξεις επισείει επιβολή των προβλεπόμενων διοικητικών και ποινικών κυρώσεων από τον Φυτοϋγειονομικό Ελεγκτή σύμφωνα με το Ν.2538/97 άρθρο 34 («Διοικητικές κυρώσεις») και άρθρο 35 («Ποινικές κυρώσεις») όπως ισχύουν σήμερα.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες εκδίδονται σύμφωνα με την οδηγία της Ε.Ε.. Μικρές τροποποιήσεις μπορεί να γίνουν χωρίς να παρεκκλίνουν από το πνεύμα της.

Πρέπει να επισημανθεί όμως ότι εκτός από το κόκκινο σκαθάρι δύο ακόμη έντομα εξίσου σοβαρά έχουν επισημανθεί στον Ελλαδικό χώρο όπως αναφέρεται σε προηγούμενες παραγράφους, ήτοι το λεπιδόπτερο *Paysandisia archon* (Ρέθυμνο, Ηράκλειο, Τήνο, Πάρο) και το κολεόπτερο, *Pseudophilus testaceus* (Κω) αλλά και μια σοβαρή ασθένεια αδρομύκωσης *Fusarium oxysporum*. Αυτό δείχνει ότι μελλοντικά μπορεί να υπάρξουν μεγαλύτερες απειλές για τα φοινικοειδή και ιδιαίτερα για τον ενδημικό φοίνικα μη δυνάμενες προς το παρόν να προβλεφθούν.

2. Καλλιεργητικές τεχνικές

- Αποφυγή δημιουργίας πληγών τη κύρια περίοδο πτήσης.
- Περιοδικός καθαρισμός της στεφάνης το χειμώνα.
- Σε περίπτωση που αναγκαστούμε να κόψουμε τα φύλλα, τα κόβουμε 1-1,2 μέτρα από τη βάση.
- Καταστροφή ολοκληρωτική των προσβεβλημένων φοινικοειδών.
- Θρυμματισμός των προσβεβλημένων μερών κατά τη μηχανική εξυγίανση.

3. Θερμική μέθοδος

Η χρήση της θερμικής μεθόδου έχει μια αποτελεσματικότητα που κυμαίνεται από 50-100%. Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από ορισμένες προϋποθέσεις που δεν μπορούν πάντοτε εύκολα να εξασφαλισθούν. Το μειονέκτημα είναι το κόστος και σε ορισμένες περιπτώσεις η δυσκολία πρόσβασης.

4.Βιολογικές μέθοδοι

Η χρήση των εντομοπαθογόνων νηματωδών (όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παρούσα πτυχιακή, βλ. Κεφάλαιο 3/Πειραματικός Σχεδιασμός) φαίνεται να έχει καλές προοπτικές ιδιαίτερα όταν πρόκειται για

δημόσια πάρκα. Το κόστος και η συχνότητα εφαρμογής αποτελούν μειονέκτημα.

5. Χημικές μέθοδοι

Πριν λίγο καιρό επιτρεπόταν κατόπιν αιτιολογημένου αιτήματος προς τις αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης της χώρας μας η χρήση των εντομοκτόνων δραστικών ουσιών thiamethoxan και cypermethrin, η οποία γινόταν σύμφωνα με τις οδηγίες και με επιμελή λήψη όλων των προφυλακτικών μέτρων. Με νεώτερη απόφαση, λόγω της επίδρασης των νεονικοτινοειδών εντομοκτόνων (thiamethoxam) στο περιβάλλον και δη στις μέλισσες, απαγορεύτηκε η χρήση τους και επιτρέπονται πλέον μόνο τα πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα που φέρουν την **δραστική ουσία Lambda-cyhalothrin**. Ιδιαίτερη σημασία έχει ο χρόνος εφαρμογής που συνιστάται να γίνεται οπωσδήποτε την άνοιξη και το φθινόπωρο τις δύο κύριες περιόδους πτήσεων.

Ειδικότερα, όπως αναφέρεται στην απόφαση του υπουργείου, τα επιτρεπόμενα πλέον σκευάσματα που φέρουν την δραστική ουσία Lambda-cyhalothrin:

- δεν πρέπει να εφαρμόζονται κατά την άνθηση των φοινικοειδών, σε διαφορετική περίπτωση πρέπει τα άνθη να κοπούν δύο ημέρες πριν από την εφαρμογή του.
- δεν πρέπει να γίνεται χρήση τους σε περίπτωση που υπάρχει μεγάλη ποσότητα μελιτώματος αφίδων στην περιοχή εφαρμογής.
- χρησιμοποιούνται σε ώρες κατά τις οποίες οι μέλισσες δεν βρίσκονται στον χώρο (αργά το απόγευμα).

Επίσης, μετά τη χρήση του εντομοκτόνου στους φοίνικες, οι μελισσοκόμοι της ευρύτερης περιοχής όπου έγιναν οι ψεκασμοί πρέπει να ενημερώνονται έγκαιρα και πρέπει να εξασφαλίσουν τροφή και νερό εντός της κυψέλης ώστε οι μέλισσες να παραμείνουν στις κυψέλες για μία ημέρα ή να απομακρύνουν τις κυψέλες. Τα εντομοκτόνα με την παραπάνω δραστική ουσία είναι επίσης πολύ τοξικά σε βομβίνους (τριχωτά έντομα που συγγενεύουν με τις μέλισσες)

αλλά και σε ωφέλιμα έντομα και ακάρεα τα οποία χρησιμοποιούνται στα θερμοκήπια.

Για την προστασία των υδρόβιων οργανισμών και των αρθρόποδων προτείνεται να παραμένει μια αψέκαστη ζώνη προστασίας.

Οι διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, οι δήμοι και οι υπεύθυνοι των συνεργείων που διενεργούν τους ψεκασμούς υποχρεούνται να ειδοποιούν έγκαιρα τους μελισσοκόμους της περιοχής όπου πρόκειται να διενεργηθεί εφαρμογή του σκευάσματος σε φοινικοειδή. Ακόμη, μέχρις ότου στεγνώσει το ψεκαστικό υγρό δεν πρέπει να πλησιάζουν άνθρωποι και κατοικίδια ζώα.

6. Μαζική παγίδευση

Η μαζική παγίδευση συνίσταται στη χρήση ειδικών παγίδων με φερομόνη και καίρομόνη σε μια πυκνότητα 1 παγίδα / στρέμμα. Οι παγίδες τοποθετούνται σε αναλογία 1 φερομόνη/στρέμμα κάτω από σκιά και σε απόσταση από τα φοινικόδεντρα. Η μαζική παγίδευση από μόνη της δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα αλλά όταν είναι ενταγμένη σε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης διαχείρισης. Σε πιλοτικά προγράμματα χρησιμοποιήθηκαν και διάλυμα μελάσας ζαχαροτεύλων 20% σε νερό το χειμώνα και σε propylene-glycol το καλοκαίρι.

7. Επεμβάσεις άμεσης εξυγίανσης

Πρόκειται για εργασία μηχανικής εξυγίανσης (γνωστή και ως δενδροχειρουργική) για φυτοϋγειονομικώς ασφαλή αφαίρεση της προσβολής. Αφορά όλες τις εργασίες για την αφαίρεση των προσβεβλημένων ιστών, τον καθαρισμό του ακραίου μεριστώματος και την απομάκρυνση του πληθυσμού του εντόμου για την αναβλάστηση της καρδιάς. Αναλόγως της προσβολής υπάρχουν περιπτώσεις που επιβάλλεται η κοπή όλων των φύλλων από το φοίνικα ενώ σε άλλες περιπτώσεις διατηρείται μέρος της φυλλικής επιφάνειας. Κάθε επέμβαση ακολουθείται από παρακολούθηση και μετεπεμβατικές ενέργειες, καθώς ο φοίνικας το αμέσως επόμενο διάστημα από την επέμβαση

είναι πολύ ευάλωτος και από άλλες ασθένειες και έχει αυξημένες ανάγκες φυτοπροστασίας.

Εργασία τοποθέτησης κατάλληλου σωλήνα μεταφοράς του διαλύματος, για τις περιπτώσεις που γίνονται επαναληπτικές επεμβάσεις σε φοίνικα ύψους μεγαλύτερου των 4 μέτρων. Η εφαρμογή του διαλύματος κατά τις επαναληπτικές επεμβάσεις γίνεται με την ένωση του σωλήνα σε σύστημα άντλησης. Ο σωλήνας ελέγχεται και επανατοποθετείται περιοδικά, αφού υπάρχει πάντα ο κίνδυνος να μετακινηθεί από το επιθυμητό σημείο καθώς ο φοίνικας αναπτύσσεται ή από άλλους παράγοντες, όπως ο αέρας, τα πουλιά κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

3.1 Γενικά

Για τις ανάγκες του πειράματος, διατηρήθηκαν (δεν κόπηκαν όπως οι περισσότεροι) συνολικά στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου 9 φοίνικες (Κανάριοι – *Phoenix canariensis*), με ελάχιστα συμπτώματα της προσβολής ή καθόλου συμπτώματα, ώστε να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των εντομοπαθογόνων νηματωδών που εφαρμόστηκαν. Από τους 9 φοίνικες ο ένας χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας, χωρίς εφαρμογή του εντομοπαθογόνου νηματώδη. Ο εντομοπαθογόνος νηματώδης που εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας ως παράγοντας βιολογικού ελέγχου ήταν ο *Steinernema carpocapsae*, ο οποίος περιγράφεται ακολούθως:

Ταξινόμηση

Κλάση	Οικογένεια	Γένος	Είδος
<i>Chromadorea</i>	<i>Steinernematidae</i>	<i>Steinernema</i>	<i>carpocapsae</i>

Υπάρχουν και άλλοι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις που ανήκουν στις οικογένειες *Steinernematidae* και *Heterorhabditidae*, εκ των οποίων τα κυριότερα είδη είναι:

- *Steinernema carpocapsae*
- *Steinernema feltiae*
- *Steinernema glaseri*
- *Steinernema kushidai*
- *Steinernema scapterisci*
- *Heterorhabditis bacteriophora*

-Βιολογία του εντομοπαθογόνου νηματώδη

Οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις της οικογένειας Steinernematidae χρησιμοποιούνται στην βιολογική καταπολέμηση ευρέου φάσματος φυτοφάγων εντόμων. Εισβάλλουν από τα φυσικά ανοίγματα των εντόμων και θανατώνουν τους φυτοφάγους. Οι άριστες συνθήκες δράσης των εντομοπαθογόνων νηματωδών είναι θερμοκρασία 25°C και εύρος 12-32°C. Επίσης δρουν και σε ξηροθερμικές συνθήκες και είναι ανθεκτικοί στην υπεριώδη ακτινοβολία. Τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις τους συναντάμε στο εμπόριο ως σύνθετο βιολογικό προϊόν σε σκόνη που τους περιέχει. Μετά την κατάλληλη εφαρμογή τους εισχωρούν στο έντομο ξενιστή μέσα από την τροφή ή διαπερνώντας το δερμάτιο του και στην συνέχεια παρασιτούν σ' αυτό ως αυγά ή ως ενήλικα θηλυκά.



Εικόνα 35. Εντομοπαθογόνοι νηματώδεις
(Πηγή: <https://www.google.gr>)

Τρόποι Παρασιτισμού

Ο τρόπος παρασιτισμού του *Rhynchophorus ferrugineus* από τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις *Steinernema carpocapsae* έχεις ως ακολούθως:

Οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις αφού διαλυθούν αρχικά πολύ καλά σε νερό, τους εφαρμόζουμε με ειδικό σωλήνα (βλ. παρακάτω) στην κορυφή του φοίνικα στην περίμετρο της στεφάνης, ώστε να έρθουν είτε σε επαφή με τα

κόκκινα σκαθάρια μέσω της διαβροχής είτε μέσω ψεκασμένου φυλλώματος. Τα σκαθάρια τρέφονται με τα φυλλώματα του δέντρου όπου είναι ψεκασμένα με νηματώδεις και με αυτόν τον τρόπο εισβάλλουν μέσα στο σώμα των κόκκινων σκαθαριών και θανατώνουν το έντομο. Επίσης υπάρχει και άλλη μια περίπτωση παρασιτισμού του κόκκινου σκαθαριού όπου αν έχουμε ψεκάσει το δέντρο και το σκαθάρι στέκεται μπορεί να εισβάλλει και από άλλα ανοικτά φυσικά μέρη του σκαθαριού, μέσω των πόρων του εξωσκελετού του. Οι 'εγκατεστημένοι' πλέον στις ίνες εντομοπαθογόνοι νηματώδεις είτε θα κινηθούν ενεργητικά προς τα ξυλοφάγα έντομα και θα τα μολύνουν, είτε τα έντομα θα κινηθούν προς τις ίνες και τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις. Τα σκαθάρια χρειάζεται τις ίνες για να πλέξει το κουκούλι του (οπότε μολύνεται) ή περνά διαμέσω αυτών κατά την μετακίνησή του εντός του φυτού.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις τα ξυλοφάγα έντομα μολύνονται και ο θάνατός τους είναι αναπόφευκτος. Έτσι εξηγείται και η υψηλή αποτελεσματικότητα του σκευάσματος που αγγίζει το 98,2% βάση έγκυρων δημοσιευμένων επιστημονικών ερευνών, καθώς και η μεγάλη διάρκεια δράσης του σκευάσματος (περίπου 30 ημέρες). Είναι αρκετά απίθανο στη διάρκεια ζωής τους τα έντομα να 'ξεφύγουν' από τη δράση των νηματωδών.

3.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την πραγματοποίηση του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν :

- Το εμπορικό σκεύασμα PALMANET με τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις *Steinernema carpocapsae*
- Παγίδες εδάφους τύπου κουβά
- Φερομόνες συνάθρησης του *Steinernema carpocapsae*
- Ογκομετρητής 100ml
- Μαγνητικός αναδευτήρας
- Ηλεκτρικός ψεκαστήρας με σωλήνα προέκτασης με ακροφύσια
- Ίνες φοίνικα
- Ποτήρια ζέσεως 50 ml



Εικόνα 43. Παγίδα συνάθροισης εδάφους με φερορμόνη



Εικόνα 44. Τοποθέτηση παγίδας συνάθροισης εδάφους καλυμμένη με ίνες φοίνικα στην πειραματική περιοχή

Οι παγίδες συνάθροισης εδάφους χρησιμοποιήθηκαν για να μελετηθεί η πορεία των συλλήψεων και αποτελούσε αντικείμενο παράλληλης πτυχιακής εργασίας από άλλον φοιτητή της Σχολής. Ειδικότερα μετρήθηκε ο αριθμός συνάθροισης των ενήλικων του εντόμου ανά μήνα, αλλά και η πορεία των συλλήψεων πριν και μετά την εφαρμογή των εντομοπαθογόνων νηματωδών. Όπως ήταν αναμενόμενο, μετά από τον αρχικά μεγάλο αριθμό των συλλήψεων κατά τους πρώτους μήνες (πλησίασαν μέχρι και 100 ενήλικα ανά μήνα/παγίδα), κατά τους χειμερινούς μήνες ο πλυθυσμός τους μειώθηκε κυρίως λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών (το κόκκινο σκαθάρι των φοινικοειδών ίπταται σε μέσες θερμοκρασίες), αλλά και της κοπής των

φοινίκων που είχε προηγηθεί. Ειδικά στις παγίδες που τοποθετήθηκαν στους 9 εναπομείναντες φοίνικες όπου εφαρμόστηκαν οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις, η πορεία των συλλήψεων του εντόμου ήταν συνεχώς μειούμενη μετά την εφαρμογή τους, μέχρι μηδενισμού μετά από 3-4 μήνες.

Μεταχειρήσεις πειράματος

Για την υλοποίηση του πειράματος, εφαρμόστηκαν οι εξής μεταχειρήσεις:

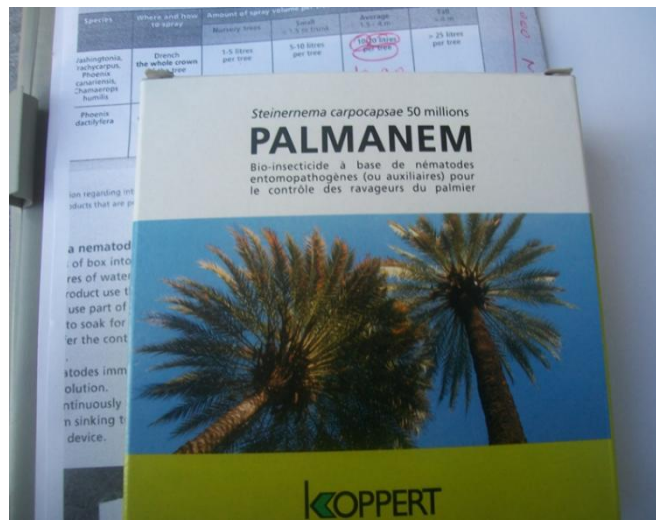
- Φοίνικας 1: Μάρτυρας με εμφανή συμπτώματα προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*
- Φοίνικας 2: Με ελάχιστη προσβολή, δίπλα σε έντονα προσβεβλημένο, χωρίς εφαρμογή *Steinernemacarpocapsae*
- Φοίνικας 3: Χωρίς συμπτώματα προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*
- Φοίνικας 4: Χωρίς συμπτώματα προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernemacarpocapsae*
- Φοίνικας 5: Με σημαντική ένταση προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*
- Φοίνικας 6: Χωρίς συμπτώματα προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernemacarpocapsae*
- Φοίνικες πάρκου: Συστάδα 3 φοινίκων χωρίς συμπτώματα προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*

Ειδικότερα:

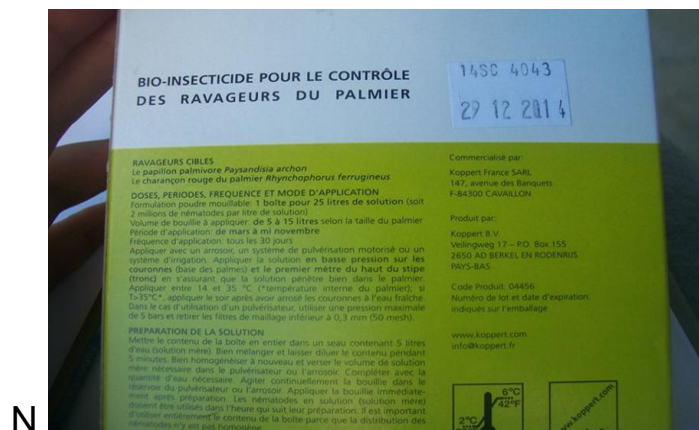
- Στους 8 από τους 9 φοίνικες του πειράματος εφαρμόστηκε με επαναλαμβανόμενους ψεκασμούς φυλλώματος (στη στεφάνη των φοινίκων) για τον έλεγχο του κόκκινου σκαθαριού το εμπορικό βιολογικό σκεύασμα **BioRedR – PALMANEM**, που περιέχει τον εντομοπαθογόνο νηματώδη *Steinernema carpocapsae*, με ένα ανοσοενισχυτικό χιτονάξης (οργανικό βιοαποικοδομήσιμο υλικό (με δραστικό συστατικό N-ακετυλογλυκοζαμίνη).
- Ένας φοίνικας αποτελούσε τον μάρτυρα, στον οποίο δεν έγινε καμμία επέμβαση.
- Το μέγεθος των φοινίκων του πειράματος ήταν περίπου 12-15 μέτρα ύψος και πλάτος κόμης 20 μέτρα περίπου. Μόνο ένας από τους φοίνικες ήταν σε

προχωρημένο στάδιο προσβολής (στάδιο της ομπρέλας). Οι υπόλοιποι φοίνικες ήταν με ελαφρά συμπτώματα προσβολής (στα πρώτα στάδια).

- Η εφαρμοζόμενη δόση ήταν η συνιστώμενη στην ετικέτα του σκευάσματος, ήτοι 310.000 εντομοπαθογόνοι νηματώδεις/φοίνικα/εφαρμογή, περίπου. Κατά την πρώτη εφαρμογή εφαρμόσαμε και έναν περιμετρικό ψεκασμό στον κορμό των φοινίκων.
- Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 6 μηνιαίες επαναλήψεις σε κάθε φοίνικα.



Εικόνα 36. Το εμπορικό σκεύασμα PALMANET με τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις *Steinernema carpocapsae*.



Εικόνα 37. Ετικέτα με οδηγίες χρήσης με το *Steinernema carpocapsae*

Κάθε συσκευασία που χρησιμοποιήθηκε περιέχει 50.000.000 νηματώδεις.

- Τρόπος εφαρμογής

Σε δοχείο με 15 λίτρα απιονισμένο νερό, διαλύσαμε -με αντίστοιχη της συνιστώμενης ποσότητας που αντιστοιχεί στον παραπάνω όγκο νερού- τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις και αναδεύσαμε αρχικά για 1-2 λεπτά. Η εφαρμοζόμενη δόση υπολογίστηκε έτσι ώστε να αντιστοιχούν περίπου 310.000 εντομοπαθογόνοι νηματώδεις/φοίνικα/15 λίτρα νερό/εφαρμογή. Η ποσότητα για το κάθε φοίνικα υπολογίστηκε με ζύγιση, αναγώμενη σε σχέση με το συνολικό βάρος του σκευάσματος, η συσκευασία του οποίου περιέχει περίπου 50.000.000 νηματώδεις. Η προδιάλυση της υπολογιζόμενης ποσότητας με τους νηματώδεις γινόταν αρχικά σε ποτήρια ζέσεως των 50 ml με απιονισμένο νερό, με τη βοήθεια μαγνητικού αναδευτήρα.

Ο όγκος του ψεκαστικού διαλύματος που απαιτείται για την εισαγωγή του στην στεφάνη και την πλήρη κάλυψη του κορμού, εξαρτάται από το μέγεθος των δένδρων και στην περίπτωση των φοινίκων του πειράματος κυμάνθηκε από 15-20 λίτρα/φοίνικα.

Το διάλυμα αφού αναδεύτηκε συνεχώς μέχρι την πλήρη ομοιογενοποίηση του μίγματος, μεταφέρθηκε στο ψεκαστικό δοχείο για την εφαρμογή του με ηλεκτρικό γεκαστήρα. Η διάρκεια εφαρμογής του διαλύματος με τους νηματώδεις περιμετρικά της στεφάνης, για κάθε φοίνικα διήρκεσε περίπου 15 λεπτά.

Η εφαρμογή του έγινε με την βοήθεια σωλήνα με ειδικό ακροφύσιο περιμετρικά της στεφάνης του φοινικοειδούς. Λόγω της μορφολογίας των φοινικοειδών εφαρμόστηκε σπειροειδώς στις μασχάλες όλων των φύλλων. Στην πράξη, μετά τον εμποτισμό των φύλλων στις μασχάλες με το διάλυμα, οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις αρχίζουν ενεργητικά ή παθητικά με τη βοήθεια του νερού να διεισδύουν στο σύστημα ινών στο εσωτερικό του φοινικοειδούς. Οι εντομοπαθογόνοι νηματώδεις διατηρούνται σε θερμοκρασία 4-6° C. Χρησιμοποιήθηκε ψεκαστήρας με μηχανισμό συνεχούς ανάδευσης, με χαμηλή πίεση (έως 10 atm) και στόμιο με διάμετρο μεγαλύτερη των 0,5 mm. Οι εγκατεστημένοι πλέον στις ίνες εντομοπαθογόνοι νηματώδεις είτε θα κινηθούν ενεργητικά προς τα ξυλοφάγα έντομα και θα τα μολύνουν, είτε τα έντομα θα

κινηθούν προς τις ίνες και τους εντομοπαθογόνους νηματώδεις και έτσι το σκαθάρι θα θανατωθεί.

Οι νηματώδεις είναι φορείς βακτηρίων που είναι θανατηφόρα για το ρυγχοφόρο. Όταν οι νηματώδεις έλθουν σ' επαφή με τα έντομα, εισχωρούν στο εσωτερικό τους από το στόμα με τη τροφή (τα ακμαία και οι νεαρές προνύμφες τρέφονται από τα φύλλα), ή από την έδρα. Στο εσωτερικό του σώματος των εντόμων απελευθερώνονται τα βακτήρια, τα οποία πολλαπλασιάζονται και θανατώνουν τα έντομα.



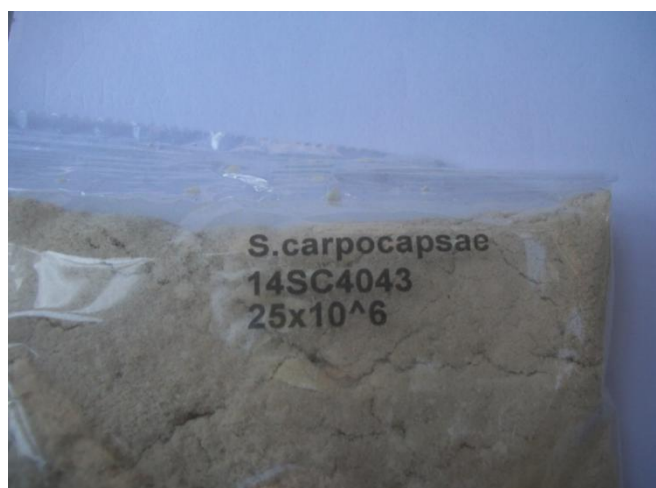
Εικόνα 38. Εφαρμογή διαλύματος με τους νηματωδείς στην στεφάνη του φοίνικα.



Εικόνα 39. Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός για την εφαρμογή των νηματωδών στους φοίνικες.



Εικόνα 40. Ακροφύσια του ψεκαστήρα εφαρμογής των νηματωδών.



Εικόνα 41.Μορφή τυποποίησης (σκόνη) του εφαρμοζόμενου Σκευάσματος με τους νηματώδεις σε αδρανές υλικό.

Η επέμβαση με εντομοπαθογόνους νηματώδεις προσφέρει προστασία από τα έντομα των φοινικοειδών για 30-45 ημέρες. Συνεπώς, προγραμματίστηκαν συνολικά 6 μηνιαίες επεμβάσεις, ο αριθμός των οποίων εξαρτάται και από τις μέσες θερμοκρασίες που επικρατούν στην περιοχή.

-Έλεγχος της αποτελεσματικότητας των εντομοπαθογόνων νηματωδών

Για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας, απαιτείται μετά από 15-20 ημέρες από την 1^η εφαρμογή (αλλά και μετά από κάθε επανάληψη), εύρεση, συλλογή και μέτρηση των νεκρών ή ζωντανών *R.ferrugineus*, από τους φοίνικες του πειράματος. Για να εξακριβωθεί αν οι νηματώδεις ήταν η αιτία θανάτου, κανονικά απαιτείται μικροσκοπική παρατήρηση για τον παρασιτισμό τους. Η επαλήθευση γίνεται με τοποθέτηση των δειγμάτων του εντόμου σε τρυβλία με θρεπτικό άγαρ, συμπληρωμένο με κατάλληλες χρωστικές (κυανό της βρωμοθυμόλης και τριφαινυλο-τετραζόλιο), με παραγωγή μπλε σκούρας αποικίας σε περίπτωση παρασιτισμού (Akhurst 1980). Επειδή τέτοια δυνατότητα δεν υπήρχε στο εργαστήριο Φυτοπροστασίας του ΤΕΙ Ηπείρου, η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των εντομοπαθογόνων νηματωδών, βασίστηκε μόνο στην μακροσκοπική παρατήρηση της εξέλιξης της προσβολής των φοινίκων σε σχέση με τον χρόνο, συγκριτικά τόσο με τον φοίνικα-

μάρτυρα, όσο και μεταξύ των 8 φοινίκων του πειράματος που εφαρμόστηκε το σκεύασμα. Οι παρατηρήσεις των συμπτωμάτων στους φοίνικες γινόταν κάθε μήνα, τα δένδρα του πειράματος φωτογραφιζόταν και συγκρινόταν η εξέλιξη της προσβολής. Επειδή οι φοίνικες του πειράματος ήταν σε πολύ κοντινή απόσταση μεταξύ τους, άρα και επιρρεπείς στην ίδια ένταση προσβολής από το κόκκινο δσκαθάρι, αυτό διασφάλισε τόσο την τυχαιοποίηση των πειραματικών μεταχειρίσεων, όσο και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων με μακροσκοπική παρατήρηση.

3.3. Αποτελέσματα μακροσκοπικής παρατήρησης της έντασης προσβολής στις μεταχειρίσεις του πειράματος

Όπως διαπιστώνεται από τις φωτογραφίες (εικ.42 έως εικ. 73) που ακολουθούν και την μακροσκοπική παρατήρηση ως προς την εξέλιξη των συμπτωμάτων της προσβολής στους φοίνικες της μεταχείρισης, για διάστημα 6 μηνών μετά την εφαρμογή του βιολογικού σκευάσματος μέχρι την ολοκλήρωση των 6 μηνιαίων επαναληπτικών εφαρμογών, σε σχέση με τον φοίνικα-μάρτυρα υπήρξε εμφανής αναχαίτιση της προσβολής στο μεγαλύτερο αριθμό των φοινίκων όπου εφαρμόστηκε ο εντομοπαθογόνος νηματώδης.

Ειδικότερα, όπως φαίνεται και στις εικόνες, οι φοίνικες N0 1,2 και 3 ακόμη και μετά τον 5^ο μήνα ,δεν φαίνεται να έχουν προσβληθεί σε έντονο βαθμό συγκριτικά με τους φοίνικες μάρτυρες και τον φοίνικα 5 που βρίσκονται στην ίδια ή στην αρχή της έντασης αρχικής προσβολής.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ - ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Φοίνικας 1 - Μάρτυρας



Εικόνα 42. Φοίνικας- μάρτυρας, τον 1ο μήνα μετά την εφαρμογή.



Εικόνα 43. Φοίνικας- μάρτυρας, τον 2ο μήνα μετά την εφαρμογή.



Εικόνα 44. Φοίνικας- μάρτυρας, τον 3ο μήνα μετά την εφαρμογή.



Εικόνα 45. Φοίνικας- μάρτυρας, τον 4ο μήνα μετά την εφαρμογή.



Εικόνα 46.Φοίνικας- μάρτυρας, τον 5ο μήνα μετά την εφαρμογή.



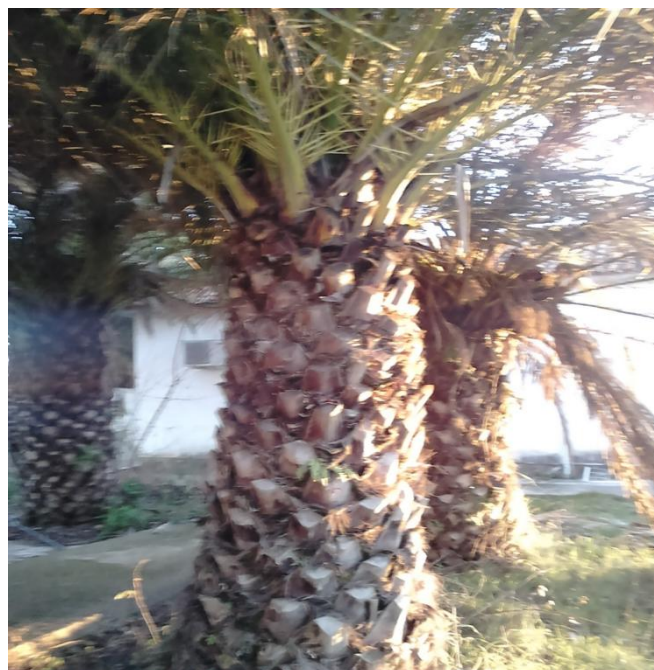
Εικόνα 47.Φοίνικας- μάρτυρας, τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή.

Στις παραπάνω φωτογραφίες (Εικ. 42 - 47) του φοίνικα-μάρτυρα, είναι εμφανής η σταδιακή αύξηση της έντασης των συμπτωμάτων της προσβολής από το κόκκινο σκαθάρι, με αποτέλεσμα τον 3^ο μήνα να παρατηρούμε το στάδιο της ομπρέλλας και σταδιακά την πλήρη κατάρρευσή του (6^{ος} μήνας).

- **Φοίνικας 2:** Με ελάχιστη προσβολή, δίπλα σε έντονα προσβεβλημένο, χωρίς εφαρμογή *Steinernemacarpocapsae*



Εικόνα 48.Φοίνικας-2, τον 1ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 49.Φοίνικας-2, τον 2ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 50.Φοίνικας-2, τον 3ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 51.Φοίνικας-2, τον 4ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 52.Φοίνικας-2, τον 5ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 53.Φοίνικας-2, τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή

Στις παραπάνω φωτογραφίες (Εικ. 48 - 53) του φοίνικα-2 ο οποίος βρισκόταν ακριβώς δίπλα σε έντονο προσβεβλημένο φοίνικα, δεν παρατηρήθηκε καμία περαιτέρω εξέλιξη της προσβολής σε σχέση με την αρχική, που μπορεί να οφείλεται σε πιθανή δράση του εφαρμοζόμενου νηματώδη.

- **Φοίνικας 3:** Χωρίς συμπτώματα, προσβολή, δίπλα σε έντονα προσβεβλημένο, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carposapsae*



Εικόνα 54.Φοίνικας-3, τον 3ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 55.Φοίνικας-3, τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή

Στις παραπάνω φωτογραφίες (Εικ. 54, 55) του φοίνικα-3 ο οποίος βρισκόταν επίσης δίπλα σε έντονο προσβεβλημένο φοίνικα αλλά χωρίς αρχικά συμπτώματα προσβολής, δεν παρατηρήθηκε κανένα σύμπτωμα, τόσο τον 3^ο όσο και τον 6^ο μήνα μετά την εφαρμογή του σκευάσματος.

- **Φοίνικας 4:** Χωρίς συμπτώματα προσβολής, δίπλα σε έντονα προσβεβλημένο, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*



Εικόνα 56.Φοίνικας-4, τον 1ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 57.Φοίνικας-4, τον 2ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 58.Φοίνικας-4, τον 3ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 59.Φοίνικας-4, τον 4ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 60.Φοίνικας-4, τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή

Στις παραπάνω φωτογραφίες (Εικ. 56, 60) του φοίνικα-4 ο οποίος βρισκόταν δίπλα σε έντονο προσβεβλημένο φοίνικα αλλά χωρίς αρχικά συμπτώματα προσβολής, δεν παρατηρήθηκε επίσης κανένα σύμπτωμα, στο εξάμηνο της παρατήρησης.

- **Φοίνικας 5:** Με σημαντική ένταση προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*



Εικόνα 61.Φοίνικας-5, τον 1ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 62.Φοίνικας-5, τον 2ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 63.Φοίνικας-5, τον 3ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 64.Φοίνικας-5, τον 4ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 65.Φοίνικας-5, τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή

Στις παραπάνω φωτογραφίες (Εικ. 61- 65) του φοίνικα-5, είναι εμφανής όπως και στον φοίνικα μάρτυρα η σταδιακή αύξηση της έντασης των συμπτωμάτων της προσβολής από το κόκκινο σκαθάρι. Όμως αν συγκρίνουμε τις εικ. 47 και 65 που αντιστοιχούν στο 6^ο μήνα, θα παρατηρήσουμε ότι στον φοίνικα-5 έχει αναχαιτιστεί σε σημαντικό βαθμό η εξέλιξη της προσβολής και μόνο τα κατώτερα φύλλα έχουν διπλώσει ενώ στον αντίστοιχο φοίνικα-μάρτυρα παρατηρούμε ολική κατάρρευση. Ίσως η παρατήρηση αυτή να αποτελεί την πλέον αξιόπιστη μαρτυρία στο συγκεκριμένο πείραμα της θετικής δράσης του εντομοπαθογόνου νηματώδη, στην προστασία των φοινικοειδών από το κόκκινο σκαθάρι.

- **Φοίνικας-6:** Χωρίς συμπτώματα προσβολής,
χωρίς εφαρμογή *Steinernema carposcapsae*



Εικόνα 66.Φοίνικας-6, τον 1ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 67.Φοίνικας-6, τον 2ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 68.Φοίνικας-6, τον 3ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 69.Φοίνικας-6, τον 4ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 70.Φοίνικας-6, τον 5ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 71.Φοίνικας-6, τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή

Στις παραπάνω φωτογραφίες (Εικ. 66-71) του φοίνικα-6 ο οποίος βρισκόταν δίπλα σε έντονο προσβεβλημένο φοίνικα αλλά χωρίς αρχικά συμπτώματα προσβολής, δεν παρατηρήθηκε επίσης κανένα σύμπτωμα, στο εξάμηνο της παρατήρησης.

- **Φοίνικες πάρκου:** Συστάδα 3 φοινίκων χωρίς συμπτώματα προσβολής, χωρίς εφαρμογή *Steinernema carpocapsae*



Εικόνα 72.Φοίνικες πάρκου τον 1ο μήνα μετά την εφαρμογή



Εικόνα 73.Φοίνικες πάρκου τον 6ο μήνα μετά την εφαρμογή

Από τις παραπάνω φωτογραφίες, οι φοίνικες του πάρκου δεν δείχνουν να έχουν προσβληθεί από το σκαθάρι τον φοινικοειδών.

Συμπεράσματα

- Ο εντομοπαθογόνος νηματώδης *Steinernema carpocapsae* εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας ως παράγοντας βιολογικού ελέγχου του *R.ferrugineus* σε προσβεβλημένους φοίνικες στο Campus του ΤΕΙ Ηπείρου.
- Εφαρμόστηκε ως εμπορικό σκεύασμα σε 8 από τους 9 φοίνικες του πειράματος, στις συνιστώμενες δόσεις σύμφωνα με τη ετικέτα, με 6 επαναλαμβανόμενες μηνιαίες εφαρμογές, σε μια περίοδο 6 μηνών.
- Οι παρατηρήσεις ως προς την εξέλιξη της έντασης της προσβολής του εντόμου συγκριτικά και με φοίνικα-μάρτυρα έδειξαν θετική δράση των εντομοπαθογόνων νηματωδών, τόσο στην προστασία των φοινικοειδών που δεν είχαν εμφανή συμπτώματα προσβολής του κόκκινου σκαθαριού με την έναρξη των ψεκασμών, όσο και στην αναχαίτηση της ζημιάς σε φοίνικες με προχωρημένα συμπτώματα προσβολής. Αντίστοιχα, ο φοίνικας-μάρτυρας κατέρρευσε ολοσχερώς στο διάστημα των 6 μηνών.
- Τα παραπάνω πειραματικά αποτελέσματα ως προς τον έλεγχο του *R. ferrugineus* με χρήση του εντομοπαθογόνου νηματώδη *Steinernema carpocapsae*, παρότι ήταν ενθαρρυντικά, αφορούν μόνο το συγκεκριμένο πείραμα και με τις συνθήκες (έντασης προσβολής και κλιματολογικές) που πραγματοποιήθηκε. Απαιτείται πραιτέρω διερεύνηση για τις άριστες συνθήκες και τρόπο εφαρμογής τους και τα καταλληλότερα δοσολογικά σχήματα.

Όμως, η εφαρμογή των εντομοπαθογόνων νηματωδών στο πλαίσιο του βιολογικού ελέγχου των νηματωδών από το κόκκινο σκαθάρι, δεν μας διασφαλίζει από τυχόν επαναπροσβολή από γειτονικές περιοχές και θα πρέπει να στηθεί ένα δίκτυο σε επίπεδο νομού και περιφέρειας ώστε να ακολουθηθεί συγκεκριμένη τακτική όπου θα αναπροσαρμόζεται διαρκώς με βάση τη γενικότερη στρατηγική και το κλειδί για την επιτυχία θα είναι ο απόλυτος και διαρκής έλεγχος των περιοχών.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τόσο τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής εργασίας κ. Γεώργιο Πατακιούτα που με βοήθησε στον σχεδιασμό και στην υλοποίηση της, όσο και τον Γεωπόνο κ. Λεωνίδα Μαγκλάρα που με βοήθησε στην εφαρμογή των ψεκασμών στου φοίνικες του πειράματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andrew Halstead, Beatrice Henricot, (2011). Ασθένειες και εχθροί όλων των φυτών, Εκδόσεις: Ίριδα.
- Μπουχέλος Κ.Υ., (2009). Ξυλοφάγα έντομα κατοικιών: Αντιμετώπιση-βιολογία-αναγνώριση, Εκδ. ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ.
- Ναβροζίδης Ε., Ανδρεάδης Στ, (2013). Ειδική Γεωργική Εντομολογία, Εκδ. PublicCity.
- Παναγόπουλος Χρήστος, (2000), Ασθένειες Κηπευτικών καλλιεργειών, Εκδ. Σταμούλη.
- Πατακιούτας Γεώργιος (2010). Εργαστηριακές σημειώσεις Ειδικής Φυτοπροστασίας,ΤΕΙ Ηπείρου, Άρτα.
- Συργιαννίδης Γ .Δ., Σιμωνίδης Ασ. Δ., Στυλιανίδης Δ. Κ., (2002). Θρέψη - Λίπανση Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων, Εκδ΄. Σταμούλη.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης: Ρυγχωτός κάνθαρος (red palm weevil) - *Rhynchophorus ferrugineus*.

ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.nagref.gr>

<https://el.wikipedia.org>

<https://el.wikipedia.org>

<http://biokipos.blogspot.gr>

<http://kefalonitis.com>

<http://www.sitia.gr/files/8/4686/skathari.pdf>

<http://www.geoponiko-parko.gr>

<http://www.rentokil.gr>

<http://www.greenguardia.gr>

<http://www.greenguardia.gr>

<https://www.sites.google.com>

<Http://www.agriplant.com>

<http://www.el.wikipedia.org>

<http://www.tsougrana.eu/problimata/astheneia>

http://www.lib.teicrete.gr/webnotes/steg/Georgiki_Entomologia/kef6.pdf

<http://www.cropscience.gr>

<http://www.kalliergo.gr>

<http://www.geotee-anmak.gr>

<http://www.minagric.gr>

Επίσης χρησιμοποιήθηκαν επιλεγμένα άρθρα από τις εφημερίδες:

- ΤΟΒΗΜΑ
- Η ΗΜΕΡΗΣΙΑ