



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ (*Prunus persica*)

Ανθεκτικότητα κόκκινου τετράνυχου (*Panonychus ulmi*) στην ροδακινιά

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ : ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ANNA-MARIA



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΘΩΜΙΔΗΣ ΘΩΜΑΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδες

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ.....	6
1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	6
1.2 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	7
1.3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	7
1.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ.....	7
1.5 ΦΥΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ.....	9
1.6 ΚΛΑΔΕΜΑ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ.....	10
1.7 ΑΝΘΗΣΗ – ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ – ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΡΠΟΥ.....	11
1.8 ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΩΝ.....	11
1.9 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	12
1.10 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	13
1.11 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	13
1.12 ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΡΟΔΑΚΙΝΩΝ.....	15
1.13 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ, ΝΕΚΤΡΙΝΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥΡΗΝΩΝ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ.....	21
2.1 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	21
2.2 ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	32
2.3 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ.....	37
3.1 ΕΝΤΟΜΑ.....	37
3.2 ΑΚΑΡΕΑ.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ.....	48
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	48
4.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ.....	50
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	54
4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	59
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	65

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή μου εργασία περιλαμβάνει τους σπουδαιότερους μύκητες, ιώσεις και προκαρυωτικές ασθένειες που προσβάλλουν τη ροδακινιά, όπως ο εξώασκος, η φαιά σήψη και η σάρκα ή ευλογία, την βιολογία τους και την αντιμετώπισή τους.

Ακόμη αναφέρονται οι σημαντικότεροι εχθροί της ροδακινιάς, παραδείγματος χάρη η ανάρσια, ο φυλλοδέτης και η βαμβακάδα, οι προσβολές που προκαλούν στην καλλιέργεια καθώς και η αντιμετώπισή τους. Στους εχθρούς της ροδακινιάς αναφέρονται και τα ακάρεα *Tetranychus urticae* και *Panonychus ulmi* από τα οποία το δεύτερο μελετήθηκε πειραματικά για την αντιμετώπισή του από το ακαρεοκτόνα καθώς και για την αντοχή του σε αυτά.

Από το πειραματικό μέρος προέκυψε ότι αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά με τα ABAMAX 1.98 EC (Abamectin), Masai 20 WP (Tebufenpyrad) και Naturalis (*Beauveria bassiana*), καθώς και με την προσκολλητική ουσία που χρησιμοποιήθηκε, το Rhamnolipid ή και σε συνδυασμό με το Envidor 240 SC (Envidor+Rhamnolipid), αν και παρόλ' αυτά η θνησιμότητα των στελεχών του *P. ulmi* δεν ήταν και τόσο μεγάλη. Και τέλος, προέκυψε ότι παρουσιάζει ανθεκτικότητα στο πειραματικό φάρμακο που χρησιμοποιήθηκε, στο Envidor 240 SC (Spirodiclophen) και σε κάποιες περιοχές και στον ABAMAX 1.98 EC (Abamectin).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους Καθηγητές κ. Θωμίδη Θωμά και κ. Ναβροζίδη Εμμανουήλ για την δυνατότητα που μου έδωσαν να πραγματοποιήσω την πτυχιακή μου εργασία με την ανάθεση του θέματος, καθώς επίσης και για τον πολύτιμο χρόνο που διέθεσαν για την περάτωση της παρούσας εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Γεωπόνο Αργύρη Γεώργιο για τον εντοπισμό των κτημάτων με προσβολή από το άκαρι *Panonychus ulmi*, με σκοπό την συλλογή δειγμάτων για την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους της εργασίας. Καθώς, και τους συναδέλφους-φοιτητές Δημητριάδη Αθηναγόρα, Κοκολαντωνάκη Νικόλαο, Δελητζάκη Ηλία, Λογοθέτη Δημοσθένη, Κωνσταντινίδη Θεόδωρο και Παναγιωτοπούλου Ανδρονίκη για την βοήθεια τους στο τεχνικό μέρος της εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ τους γονείς μου για την οικονομική και ψυχολογική στήριξη όλα αυτά τα χρόνια, αλλά και για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

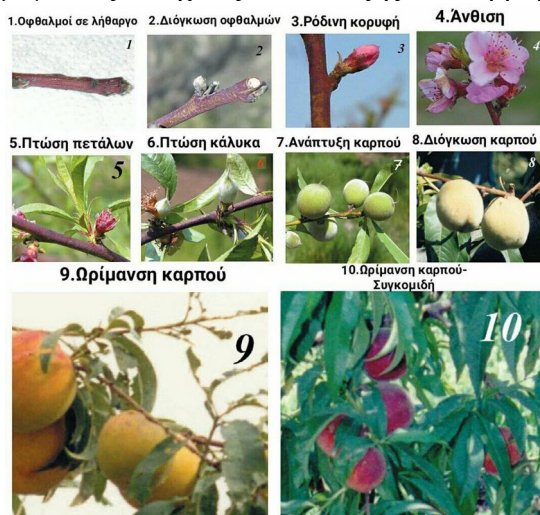
Η καλλιέργεια της ροδακινιάς είναι μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στην Ελλάδα αλλά και στον κόσμο αφού είναι το δεύτερο πιο συχνά καλλιεργούμενο δέντρο μετά τη μηλιά. Η επιστημονική της ονομασία είναι *Prunus persica* και ανήκει στην οικογένεια Rosaceae και στην υποοικογένεια Prunoideae. Στην Ελλάδα καλλιεργείται κυρίως στους Ν. Πέλλας και Ν. Ημαθίας με τα επιτραπέζια ροδάκινα να καλλιεργούνται σε ποσοστό 40% και τα βιομηχανικά σε ποσοστό 60%. Η ροδακινιά είναι ένα πυρηνόκαρπο οπωροφόρο δέντρο της εύκρατης ζώνης που ευνοείται κυρίως σε περιοχές με θερμά και ξηρά καλοκαίρια, ήπιους χειμώνες και εδάφη ελαφριάς έως μέσης σύστασης. Το δέντρο της ροδακινιάς έχει μεγάλη παραγωγικότητα και καρπούς με υπέροχη εμφάνιση και άριστη γεύση.

Η ροδακινιά θεωρείται ότι προέρχεται από περιοχές της Κίνας και της Μέσης Ανατολής, καθώς η πρώτη της εμφάνιση στην Κίνα καταγράφεται το 2000 π.Χ. Οι ιστορικοί πίστευαν ότι τα δέντρα της ροδακινιάς εισήχθησαν στην Αμερική από Γάλλους εξερευνητές το 1562 στην Alabama και από Ισπανούς αποίκους το 1565 στην Florida. Στην συνέχεια, διασκορπίστηκαν στο εσωτερικό της χώρας από Ινδιάνους ιθαγενείς. Η πρώτη εμφάνιση της ροδακινιάς στην χώρα μας χρονολογείται γύρω στο 400-300 π.Χ. (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ροδακινιά είναι πυρηνόκαρπο φυλλοβόλο δέντρο της εύκρατης ζώνης, μέτριου μεγέθους, ταχείας ανάπτυξης και βραχύβιο με ύψος 4-5 μέτρων. Τα δέντρα διατηρούνται γύρω στα 15-20 έτη ανάλογα με το έδαφος στο οποίο αναπτύσσονται και καρποφορούν στο 2^ο με 3^ο έτος της ηλικίας τους. Τα φύλλα της ροδακινιάς είναι απλά, επιμήκη, λογχοειδή και πριονωτά.



Εικόνα 1 Βλαστικά στάδια ροδακινιάς

Οι οφθαλμοί της διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, σε ανθοφόρους και σε βλαστοφόρους. (Εικόνα 1) Φέρει τρεις οφθαλμούς ανά γόνατο και ο κεντρικός είναι πάντα βλαστοφόρος. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι πιο διογκωμένοι από τους βλαστοφόρους. Οι τρεις αυτοί οφθαλμοί ονομάζονται παράπλευροι.

Το άνθος της ροδακινιάς είναι χρώματος λευκού ή ρόδινου και αποτελείται από πέντε σέπαλα, πέντε πέταλα, έναν ύπερο και 15 έως 30 στήμονες. Ο ύπερος αποτελείται από την ωοθήκη και τον στύλο. Η ωοθήκη είναι περίγυνη, μονόχωρη, με δύο σπερματικές βλάστες, αλλά γονιμοποιείται η μία, που εξελίσσεται σε σπέρμα του καρπού.

Ο καρπός της είναι δρύπη και αποτελείται από το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο, δηλαδή την σάρκα και το ενδοκάρπιο, δηλαδή τον πυρήνα. Ο φλοιός μπορεί να φέρει ή και όχι χνουδι. Τα ροδάκινα χωρίς χνουδι αποκαλούνται νεκταρίνια. Η σάρκα τους μπορεί να είναι προσκολλημένη στον πυρήνα (συμπύρηνα), ή και όχι (εκπύρηνα). Τα συμπύρηνα χρησιμοποιούνται για την παρασκευή κομπόστας. Τέλος, ο καρπός μπορεί να έχει λευκού ή κίτρινου χρώματος σάρκα και να ονομάζονται λεύκοσαρκα ή κιτρινόσαρκα, αντίστοιχα. Το ενδοκάρπιο περιέχει πολλές αυλακώσεις και είναι σκληρό και μέσα σε αυτό υπάρχει το σπέρμα που χρησιμοποιείται για την δημιουργία σπορόφυτων.

Το ριζικό σύστημα της ροδακινιάς είναι πλούσιο και μέτριου μεγέθους. Οι βλαστοί της είναι ερυθροπράσινου χρώματος και στη συνέχεια γίνονται καστανοί. Η ροδακινιά καρποφορεί σε βραχεία όργανα, τις ανθοδέσμες, σε λεπτοκλάδια, βλαστούς μήκους περίπου 20 εκατοστών που φέρουν πλάγιους οφθαλμούς, σε μικτούς βλαστούς, δηλαδή σε ετήσιους βλαστούς μήκους μεγαλύτερων των 20 εκατοστών που φέρουν παράπλευρους οφθαλμούς και σε ταχυφυείς βλαστούς, οι οποίοι είναι βλαστοί που φύονται την άνοιξη του ίδιου έτους. (Ποντίκης, 1996, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013, Βασιλακακης, 2016)

1.2 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η ροδακινιά αναπτύσσεται σε εδάφη ελαφριά (αμμοπηλώδη) έως μέσης σύστασης. Δεν αναπτύσσεται καλά σε εδάφη συνεκτικά λόγω κακής στράγγισης και κακού αερισμού με δυσάρεστα αποτελέσματα στην ανάπτυξη και μακροζωία του δέντρου, στην παραγωγή και στην ποιότητα των καρπών. Σε βαριά και συνεκτικά εδάφη παρατηρείται χλώρωση στα φύλλα του δέντρου την άνοιξη. Αυτή οφείλεται στην υπερβολική υγρασία και τον κακό αερισμό του εδάφους που δυσκολεύουν την κανονική αναπνοή του ριζικού συστήματος και δεν επιτρέπουν την μετατροπή της αμμωνιακής μορφής του αζώτου σε νιτρική μορφή. Αυτό έχει ως συνέπεια το δέντρο να υποφέρει από έλλειψη αζώτου και σιδήρου. Τα ασβεστούχα εδάφη θα πρέπει, επίσης, να αποφεύγονται, διότι ο οπορώνας θα υποφέρει από έλλειψη σιδήρου και θα είναι απαραίτητη η λίπανση σχεδόν κάθε χρόνο. (Βασιλακάκης, 2016, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013)

1.3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το κλίμα που ευνοεί την παραγωγή καλής ποιότητας καρπών στην ροδακινιά είναι το ξηρό και ζεστό καλοκαίρι. Οι υγρές περιοχές θα πρέπει να αποφεύγονται, καθώς ευνοούν μυκητολογικές ασθένειες όπως τον εξώασκο, την φαιά σήψη και το κορύνεο, και καθιστά αδύνατη την αντιμετώπισή τους. Η ελάχιστη θερμοκρασία που μπορεί να αναπτυχθεί η ροδακινιά είναι στους -15°C και η μέγιστη στους 35°C χωρίς να τους ξεπερνά, διότι το μέγεθος των ροδακινιών που επιτυγχάνεται είναι μικρό με όχι άριστη ποιότητα και την επόμενη χρονιά παρατηρείται η αύξηση δίδυμων καρπών.

Η ροδακινιά αντέχει μέχρι και τους -25°C , αλλά στους -21°C οι ανθοφόροι οφθαλμοί της καταστρέφονται εάν βρίσκονται σε πλήρη λήθαργο. Η απότομη πτώση της θερμοκρασίας τον Νοέμβριο, εφόσον οι οφθαλμοί δεν έχουν σκληραγωγηθεί και μπουν σε πλήρη λήθαργο, θα μπορούσε να προκαλέσει την καταστροφή των ανθοφόρων οφθαλμών. Οι απαιτήσεις της ροδακινιάς σε ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για την διακοπή του ληθάργου είναι έως 900 ώρες. Οι περισσότερες ποικιλίες ροδακινιάς απαιτούν περισσότερες από 600 ώρες, ενώ μόνο μερικές ποικιλίες χρειάζονται λιγότερες. Οι ανοιξιάτικοι παγετοί αποτελούν σοβαρό πρόβλημα. Η ροδακινιά ανθίζει σχετικά νωρίς (αρχές Μαρτίου στην Βόρεια Ελλάδα) και θα πρέπει να αποφεύγονται περιοχές που ζημιώνονται από όψιμους παγετούς της άνοιξης. Η ροδακινιά δεν θα πρέπει να φυτεύεται σε περιοχές που τα άνθη καταστρέφονται από τον παγετό συχνότερα από μια φορά στα πέντε χρόνια. (Βασιλακάκης, 2016, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013)

1.4 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ

Το δέντρο της ροδακινιάς πολλαπλασιάζεται με σπόρο, με μοσχεύματα φυλλοφόρα ή σκληρού ξύλου και με εμβολιασμό. Για ορισμένα υποκείμενα χρησιμοποιείται και ο πολλαπλασιασμός *in vitro* και στην συνέχεια ακολουθεί ο εμβολιασμός των ανεπτυγμένων υποκειμένων στο φυτώριο. Ο εμβολιασμός γίνεται με ενοφθαλμισμό

με όρθιο T πάνω σε υποκείμενα σπορόφυτα ή κλώνους ηλικίας 1 έως 2 χρόνων. Ο ενοφθαλμισμός μπορεί να γίνει την άνοιξη, το καλοκαίρι (μέσα Ιουλίου) και το φθινόπωρο (αρχές Σεπτεμβρίου). Σαν καταλληλότερη εποχή θεωρείται το καλοκαίρι και το φθινόπωρο με ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες και περίοδοι κατά τις οποίες εξασφαλίζονται τα κατάλληλα εμβόλια. Τα δενδρύλια που φυτεύονται κάθε χρόνο ανέρχονται σε πολλές χιλιάδες και τα περισσότερα παράγονται σε ελληνικά φυτώρια. Νέα υποκείμενα και νέες ποικιλίες εισάγονται από το εξωτερικό. (Βασιλακάκης, 2016, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013, Ποντίκης, 1996)

Τα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται κατατάσσονται σε πέντε κατηγορίες:

a. Υποκείμενα που ανήκουν στο είδος της ροδακινιάς (*Prunus persica*)

Θεωρούνται από τα καταλληλότερα υποκείμενα και χρησιμοποιούνται σε πολύ μεγάλη κλίμακα σε σχέση με άλλα υποκείμενα. Χρησιμοποιούνται κυρίως σπέρματα από συμπύρηνες ποικιλίες για κονσερβοποίηση, οι οποίες είναι πολύ καλό υλικό, σπέρματα από το είδος *Persica sylvestris*, τα οποία παράγονται στη Γιουγκοσλαβία και την Αυστρία και τέλος, οι παραγωγοί χρησιμοποιούν σπέρματα από άγρια δέντρα.

b. Υποκείμενα που ανήκουν σε διάφορα είδη δαμασκηνιάς

Σε αυτήν την κατηγορία υπάρχουν είδη και ποικιλίες δαμασκηνιάς, όπως η *Prunus domestica*, *P. insititia*, *P. cerasifera*, *P. besseyi*, *P. tomentosa* ή υβρίδια μεταξύ διαφόρων ειδών. Οι περισσότερο χρησιμοποιημένες δαμασκηνιές σαν υποκείμενα ροδακινιάς είναι οι Brompton, GF34, Damas 1869, St. Julien A, St. Julien X, St. Julien d' Orleans, St. Julien N1, St. Julien N2, Pershore, Marianna 29C κ.α.

c. Υβρίδια ροδακινιάς και άλλων πυρηνόκαρπων

Στην κατηγορία αυτή, κύρια θέση κατέχουν τα αμυγδαλοροδάκινα. Το σπουδαιότερο από αυτά που χρησιμοποιείται ως υποκείμενο της ροδακινιάς είναι το GF 677, που είναι φυσικό υβρίδιο και επιλέχθηκε στη Γαλλία όπου δημιουργήθηκε μεγάλος αριθμός αμυγδαλοροδάκινων. Όσα δημιουργήθηκαν στην Ελλάδα έχουν τα στοιχεία AN/6, A1Δ2, Κ1Δ1, Κ1Δ2, και βρίσκονται στο στάδιο του πειραματισμού.

d. Υβρίδια με άλλα είδη πυρηνόκαρπων

Είναι το Damas 1869 (*P. domestica* x *P. spinosa*), το Myrabi, το P2037 (*P. besseyi* x *P. cerasifera*), το St. Julien N1 (St. Julien d' Orleans x Common Mussel) και το St. Julien N2 (St. Julien x Brompton). (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013)

1.5 ΦΥΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Το έδαφος, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στην εγκατάσταση του ροδακινεώνα οργώνεται πριν τη φύτευση σε βάθος 30-40 cm. Το όργωμα αποσκοπεί στην καταστροφή των ζιζανίων και την αφρατοποίηση του εδάφους για την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος του δέντρου. Πριν από το όργωμα γίνονται αναλύσεις εδάφους για τον καθορισμό του είδους και της ποιότητας των χημικών λιπασμάτων που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των δέντρων. Ενδείκνυται και η προσθήκη 2-3 τόνων ανά στρέμμα για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. Μετά το όργωμα και κατά μήκος των γραμμών το έδαφος απολυμαίνεται με χλωροπικρίνη. Στην συνέχεια, πραγματοποιείται η επισήμανση των θέσεων φύτευσης των δέντρων, ανάλογα με το σύστημα φύτευσης που θα ακολουθήσει ο παραγωγός, και η διάνοιξη των λάκκων διαστάσεων 45x45 cm. Ακολουθεί η φύτευση των δέντρων. Τα δενδρύλλια φυτεύονται γυμνόριζα στο ίδιο βάθος που ήταν στο φυτώριο και το επιφανειακό χώμα ρίχνεται στη βάση του ριζικού συστήματος των δενδρυλλίων. Μετά την φύτευση ακολουθεί το πότισμα των δενδρυλλίων και η προσθήκη μικρής ποσότητας κοπριάς γύρω από το δενδρύλλιο, που έχει ως σκοπό την μη εκβλάστηση των ζιζανίων και την διατήρηση της υγρασίας. Η φύτευση των δενδρυλλίων γίνεται από το Νοέμβριο, μόλις συμπληρωθεί φυλλόπτωση, μέχρι τις αρχές της άνοιξης, πριν εκπτυχθούν οι οφθαλμοί και πάντοτε με ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Η ροδακινιά μπορεί να φυτευτεί στα εξής συστήματα:

1. *Κατά τετράγωνα*: Τα δέντρα φυτεύονται στις κορυφές τετραγώνων και διαμορφώνονται σε κύπελλο.
2. *Κατά ρόμβους*: Είναι το πιο συνηθισμένο σύστημα φύτευσης στη ροδακινιά. Τα δέντρα φυτεύονται στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου και διαμορφώνονται σε κύπελλο ή κυπελλοπυραμίδα.
 - a. *Κυπελλοπυραμίδα*: Τα δέντρα κλαδεύονται στο επιθυμητό ύψος διακλάδωσης και προκύπτουν τρεις βραχίονες που εκφύονται από διαφορετικά σημεία για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή του κορμού των δέντρων. Σε κάθε βραχίονα αφήνονται τρεις υποβραχίονες με γωνία 120° ο ένας από τον άλλον.
3. *Κατά γραμμές*: Τα δέντρα φυτεύονται σε γραμμές και διαμορφώνονται σε ελεύθερη παλμέτα, κανονική παλμέτα, ατρακτοειδή θάμνο και οπωρώνα λιβάδι.
 - a. *Κανονική παλμέτα*: Φέρει κεντρικό άξονα με δύο βραχίονες ανά θέση που αποτελούν τον όροφο (3-5 όροφοι). Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 5x6 m. Σήμερα επιδιώκεται η φύτευση σε αποστάσεις 4x4 m.(70-80 δέντρα/στρέμμα)
 - b. *Ελεύθερη παλμέτα*: Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 4x(4-5) m. διαφέρει από την κανονική παλμέτα γιατί η γωνία των βραχιόνων σε κάθε όροφο δεν τηρείται αυστηρά στις 45-50°. Επίσης, σε έναν όροφο αντί για δύο μπορεί να υπάρχει ένας μόνο πλευρικός βραχίονας. Έχει κόστος διαμόρφωσης μικρότερο από την κανονική παλμέτα.
 - c. *Ατρακτοειδής θάμνος*: Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 2x4 m (125 δέντρα/στρέμμα) πάνω στο St Julien GF655-2 ή 4-4,5 m (55 δέντρα/στρέμμα) πάνω σε σπορόφυτο ροδακινιάς. Τα δέντρα δέχονται θερινό κλάδεμα και αυστηρό αραίωμα καρπών. Τα δενδρύλλια έχουν ελικοειδή διάταξη των βραχιόνων και μοιάζουν με κυπαρισσάκι.
 - d. *Οπωρώνας λιβάδι*: Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 0,5-2 m (1000 δέντρα/στρέμμα). Τα δενδρύλλια καρπίζουν από το 2^ο χρόνο. Μηχανή υπό μορφή κομπίνας αποκεφαλίζει τα δέντρα και τα συγκομίζει συγχρόνως. Το σύστημα αυτό είναι κατάλληλο για πρόωμης ωρίμανσης ποικιλίες, διότι

μετά τον αποκεφαλισμό τα δενδρύλλια προλαβαίνουν να διαφοροποιήσουν ταχυφυείς και να καρποφορήσουν τον επόμενο χρόνο. Στις όψιμης ωρίμανσης ποικιλίες τα δέντρα διαμορφώνονται με δύο βραχίονες. Ο ένας συγκομίζεται τον ένα χρόνο και ο άλλος τον επόμενο. Στην δεύτερη περίπτωση ο αποκεφαλισμός γίνεται με το χέρι. Στον οπωρώνα λιβάδι χρησιμοποιούνται οι τυπικές ποικιλίες καθώς και νάνες ποικιλίες ροδακινιάς, που πρέπει να γίνουν καρπούς υψηλής ποιότητας. (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013)

- e. *Υψιλον*: Το δέντρο αναπτύσσει μόνο δύο βραχίονες, με βραχύ κεντρικό άξονα (V) ή υψηλότερο κεντρικό άξονα σε σχήμα Y ή U. Αποστάσεις φύτευσης 1-2 m επί της γραμμής και 5 m μεταξύ των γραμμών. Οι δύο βραχίονες ντύνονται με καρποφόρες βέργες ή κοντοβραχίονες για να μην σκιάζονται τα χαμηλά επίπεδα της κόμης. Σχήμα που απαιτεί υποστήριξη των δέντρων, δημιουργεί πολλούς λαίμαργους και απαιτούνται συνεχή θερινά κλαδέματα (υψηλό κόστος συντήρησης του σχήματος). Σχήμα κατάλληλο για παραγωγή καρπών εκτός εποχής με κάλυψη. (Βασιλακάκης, 2016)

1.6 ΚΛΑΔΕΜΑ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ

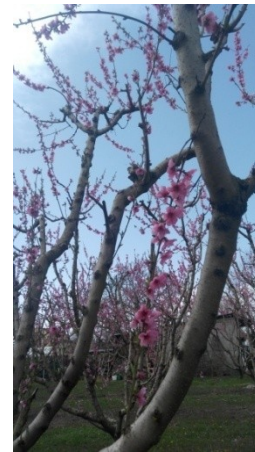
Το κλάδεμα καρποφορίας αποσκοπεί στη διατήρηση του σχήματος των δέντρων, στη διατήρηση της καρποφόρας βλάστησης σε καλή κατάσταση από πλευράς υγείας και ζωηρότητας, στην έκθεση του εσωτερικού μέρους της κόμης σε άφθονο φως και επαρκή αερισμό, στην εξασφάλιση μιας ικανοποιητικής παραγωγής και στην δημιουργία επαρκούς νέας καρποφόρα βλάστησης. Το κλάδεμα της ροδακινιάς είναι βασικής σημασίας εργασία και πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο. Γενικά το κλάδεμα της ροδακινιάς είναι αυστηρό. Η ροδακινιά καρποφορεί σε βλαστούς του παρελθόντος έτους, γι' αυτό το λόγο επιδιώκεται να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή παραγωγή, αφήνοντας πάνω στο δέντρο τον απαραίτητο αριθμό καρποφόρων βλαστών και να σχηματίζονται νέοι βλαστοί (αντικαταστάτες), οι οποίοι θα φέρουν την καρποφορία του επόμενου έτους.

Στη ροδακινιά εφαρμόζονται δύο είδη κλαδέματος, το χειμερινό και το θερινό. Το θερινό έχει ως σκοπό την αφαίρεση των λαίμαργων και καλό θα ήταν να εφαρμόζεται μετά τη σκλήρυνση του πυρήνα (Ιούνιο). Το χειμερινό διακρίνεται σε βραχύ, μακρό και μικτό. (Ποντίκης, 1996, Βασιλακάκης, 2016)

1. *Βραχύ κλάδεμα*: Όλοι οι βλαστοί του προηγούμενου έτους βραχύνονται σε 6-8 μεσογονάτια. Οι πολύ πυκνοί βλαστοί αφαιρούνται από τη βάση τους. Επειδή μεγάλος αριθμός οφθαλμών αφαιρείται, το σύστημα αυτό δεν χρειάζεται αραιώμα ή γίνεται πολύ ελαφρύ αραιώμα. Ενδείκνυται για ασθενικά δέντρα και για μεγαλόκαρπες ποικιλίες.
2. *Μακρό κλάδεμα*: Αραιώνουμε τους βλαστούς του προηγούμενου έτους έτσι ώστε η απόσταση των παραμενόντων στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο να είναι >15 cm. Οι βλαστοί που παραμένουν δεν βραχύνονται καθόλου. Προϋποθέτει αυστηρό αραιώμα και συνιστάται για τις πρώιμες και μικρόκαρπες ποικιλίες, όπως επίσης και για δέντρα μικρής ηλικίας.
3. *Μικτό κλάδεμα*: Σε δέντρα μεγάλης ηλικίας εφαρμόζεται το μικτό κλάδεμα. Σ' αυτό γίνονται βραχύνσεις, αλλά και απαλείψεις βλαστών από τη βάση τους. (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013)

1.7 ΑΝΘΗΣΗ-ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ-ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ-ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΡΠΟΥ

Εφόσον οι οφθαλμοί της ροδακινιάς υποστούν αρκετές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών και διακοπεί ο λήθαργος τους την άνοιξη (Μάρτιος) ανθίζουν. Τα άνθη της ροδακινιάς είναι μονήρη, δηλαδή ο κάθε οφθαλμός περιέχει ένα άνθος- απλό οφθαλμό, και ερμαφρόδιτα. Οι ποικιλίες ροδακινιάς είναι όλες αυτογόνιμες και γι' αυτό σπάνια υπάρχει πρόβλημα καρπόδεσης. Τα άνθη (Εικόνα 2) είναι επιδεκτικά στην επικονίαση για 4 έως 7 ημέρες, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν την εποχή εκείνη. Οι περισσότερες ποικιλίες ροδακινιάς παράγουν γύρη τη χρονική περίοδο που το στίγμα είναι δεκτικό.



Εικόνα 2 Ανθισμένη νεκταρινιά



Εικόνα 3 Αύξηση του καρπού-Καρποφορία

Η καρπόδεση στη ροδακινιά είναι υψηλή εάν βέβαια δεν υπάρξει παγετός. Μετά την άνθηση, όσα άνθη δεν γονιμοποιηθούν πέφτουν και στη συνέχεια παρατηρούνται καρποπτώσεις κατά κύματα. Τα κύματα καρποπτώσεων είναι συνήθως δύο, ένα τον Απρίλιο και άλλο ένα τον Μάιο. Συνήθως μόλις τελειώσει το δεύτερο κύμα καρποπτώσεως εφαρμόζεται το αραιώμα των καρπών.

Η αύξηση του καρπού της ροδακινιάς είναι διπλή σιγμοειδής και χαρακτηρίζεται από τρία στάδια:

- I. Κυτταροδιαίρεση,
- II. Σκλήρυνση ενδοκαρπίου,
- III. Τάνυση των κυττάρων.

Κατά το πρώτο έχουμε ταχεία αύξηση του καρπού, στο δεύτερο παρατηρείται σκλήρυνση του πυρήνα και μικρή αύξηση διαμετρικά του καρπού και στο τελευταίο η αύξηση

του καρπού και η ωρίμανση του λόγω της διόγκωσης των κυττάρων. Η αύξηση του μεγέθους του καρπού κατά την τρίτη περίοδο οφείλεται κυρίως στην αύξηση του μεγέθους των κυττάρων της σάρκας, λόγω ταχείας αύξησης των διαλυτών στερεών και του νερού. Η ολική αύξηση του καρπού (Εικόνα 3) οφείλεται σε αύξηση του αριθμού και του μεγέθους των κυττάρων του πυρήνα και του περικάρπιο.

Οι καρποί της ροδακινιάς ωριμάζουν διαδοχικά σε μία περίοδο 10 με 25 ημερών (εξαρτάται από την ποικιλία) και οι καρποί των κορυφών ωριμάζουν πρώτοι. Οι καρποί της βάσης που σκιάζονται ωριμάζουν αργότερα. Η διαδοχική ωρίμανση επιβάλλει τη συγκομιδή των καρπών να γίνεται σε δύο ή τρία χέρια. (Ποντίκης, 1996, Βασιλακάκης, 2016)

1.8 ΑΡΑΙΩΜΑ ΚΑΡΠΙΩΝ

Το αραιώμα των καρπών της ροδακινιάς είναι αναγκαίο γιατί βελτιώνει το μέγεθος και την ποιότητα των καρπών. Επίσης, διευκολύνει τη συγκομιδή των καρπών και μειώνει τον κίνδυνο σπασίματος των κλάδων που φέρουν μεγάλο φορτίο. Όσο μικρότερο είναι το κανονικό μέγεθος του καρπού κατά την ωρίμανση, τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η απόσταση μεταξύ των καρπών που αφήνονται επί του βλαστού. Η κατάλληλη όμως απόσταση αραιώματος εξαρτάται από τη φιλική επιφάνεια κατά καρπό και τη ζωνρότητα του δέντρου. Απαιτούνται περίπου 35 μέσου μεγέθους πράσινα φύλλα για την παραγωγή ενός καρπού καλού μεγέθους και καλής

ποιότητας. Πρέπει να αφήνεται μόνο ένας καρπός σε κάθε 15-20 cm του βλαστού. Οι πρώιμες ποικιλίες, που έχουν την τάση να υπερκαρποφορούν, πρέπει να αραιώνονται καλά, πριν από την φυσική καρπόπτωση του Ιουνίου, γιατί έτσι το μέγεθος των καρπών αυξάνει σημαντικά και η ωρίμανση επιταχύνεται. Το πρώιμο αραιώμα των καρπών στις πρώιμες ποικιλίες δεν αυξάνει μόνο το μέγεθος των καρπών, αλλά και την ποσότητα της νεαρής βλάστησης και του μεγέθους των φύλλων. Στις μεσοπρώιμες και όψιμες ποικιλίες το αραιώμα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη φυσική καρπόπτωση του Ιουνίου κατά τον οποίο θα πρέπει να αφαιρούνται οι μικρότεροι και ελαττωματικοί καρποί. Το αραιώμα ξεκινάει πάντοτε από τις επιτραπέζιες ποικιλίες και τελειώνει με τις συμπύρηνες ή βιομηχανικές ποικιλίες. Στις επιτραπέζιες ποικιλίες αυτό που ενδιαφέρει είναι το μέγεθος του καρπού και η πρωιμότητα ωρίμανσης, γι' αυτό το λόγο η εφαρμογή του αραιώματος επιδιώκεται να γίνεται πολύ νωρίς, αν είναι δυνατόν στο στάδιο του άνθους. Στις συμπύρηνες ή βιομηχανικές ποικιλίες, επειδή ενδιαφέρει η τέλεια ανάπτυξη του πυρήνα για να μην σχηματίζονται θραύσματα κατά την κοπή των ροδάκινων, συνιστάται το αραιώμα να ξεκινάει 10 ημέρες τουλάχιστον μετά την έναρξη σκλήρυνσης του πυρήνα.

Η διαδικασία του αραιώματος μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:

1. Με το χέρι
2. Με την χρήση κονταριών μήκους 1.3 έως 2.6 m ή και μακρύτερα
3. Με την χρήση δονητών
4. Με κλάδεμα (αφαίρεση βλαστών) κατά την χειμερινή περίοδο ή κατά την άνθηση (σε παγετόπληκτες περιοχές)
5. Με χημικά μέσα

Ο πρώτος τρόπος, δηλαδή το αραιώμα με το χέρι, είναι ο ακριβότερος αλλά παρόλ' αυτά ο καλύτερος, καθώς ο παραγωγός έχει την ευκαιρία να αφαιρεί μικρούς, κακοσχηματισμένους κλπ καρπούς. Οι τρόποι αραιώματος με χρήση κονταριών, δονητών και κλαδέματος εφαρμόζονται κυρίως σε ΗΠΑ, Αυστραλία και Ν. Αφρική, αλλά δεν είναι πολύ αποτελεσματικοί και χρειάζεται να γίνει συμπληρωματικό αραιώμα με το χέρι. Τα χημικοαραιωτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν για αραιώμα των καρπών ροδακινιάς κάτω από ειδικές συνθήκες αλλά το καθένα χωριστά δεν δίνει σταθερά αποτελέσματα. Τα πιο πολλά προκαλούν χλώρωση στα φύλλα και μερικά φυλλόπτωση στις συνιστώμενες αποτελεσματικές δόσεις. (Ποντίκης, 1996, Θεριός και Δημάση - Θεριού, 2013, Βασιλακάκης, 2016)

1.9 ΑΡΔΕΥΣΗ

Η ροδακινιά αναπτύσσεται σε περιοχές με ζεστό καλοκαίρι για αυτό το λόγο έχει πολύ μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Επιπλέον, αναπτύσσει πάρα πολλούς νέους βλαστούς από τον Απρίλιο μέχρι τον Αύγουστο και αυτό κάνει το δέντρο ακόμη πιο απαιτητικό σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Όπως προαναφέρθηκε, ο καρπός της ροδακινιάς αυξάνει σε όγκο και βάρος πάρα πολύ κατά την τελευταία περίοδο πριν την ωρίμανση και τότε είναι που χρειάζεται πάρα πολύ νερό. Οι ευνοϊκές επιδράσεις της άρδευσης περιλαμβάνουν την αύξηση του μεγέθους των καρπών, πιο ομοιόμορφη ωρίμανση και μικρότερη ζημιά από τους χειμερινούς παγετούς και τις ασθένειες των δέντρων. Επίσης, με την άρδευση τα δέντρα αυξάνονται ταχύτερα και εισέρχονται στην παραγωγή γρηγορότερα.

Τα ποτίσματα θα πρέπει να γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε η υγρασία του εδάφους να διατηρείται κατά το δυνατόν στο επίπεδο της υδατοϊκανότητας του. Κατά προσέγγιση η άρδευση εφαρμόζεται μία φορά ανά 15 ημέρες και συνολικά κατά τη θερινή περίοδο απαιτούνται περίπου 300 m³ νερό/στρέμμα.

Το υπερβολικό πότισμα, κυρίως σε εδάφη που δεν αποστραγγίζονται καλά, ενδέχεται να προκαλέσει ζημιά στο ριζικό σύστημα των δέντρων και θα πρέπει να αποφεύγεται. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει χλώρωση στα φύλλα και κατά συνέπεια φυλλόπτωση.

Όσον αφορά τον τρόπο ποτίσματος, μπορεί να γίνει με κατάκλιση, αυλάκια, στάγδην άρδευση και με μικρούς εκτοξευτήρες γύρω από τον κορμό των δέντρων (πότισμα σπρέυ). Καλό θα ήταν να αποφεύγεται η τεχνική διαβροχή πάνω από τα δέντρα, διότι ευνοεί την σκωριόχρωση, το σχίσσιμο του φλοιού των καρπών και την μονίλια. (Ποντίκης, 1996, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013, Βασιλακάκης, 2016)

1.10 ΛΙΠΑΝΣΗ

Η ροδακινιά είναι απαιτητική σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και κυρίως σε άζωτο και κάλιο. Το είδος και η ποσότητα του λιπαντικού στοιχείου εξαρτάται από τον τύπο και τη γονιμότητα του, την κατασκευή και την περιεκτικότητά του σε χούμο, από τις κλιματικές συνθήκες και άλλους παράγοντες. Προκειμένου να καθοριστεί η ποσότητα παροχής των λιπαντικών στοιχείων, λαμβάνεται υπόψη το μήκος της επάκριας βλάστησης του προηγούμενου έτους και η παραγωγή. Δέντρα με μεγάλη καρποφορία ή δέντρα με αραιό χλωρωτικό φύλλωμα χρειάζονται αυξημένες ποσότητες λίπανσης. Οι ανάγκες της ροδακινιάς σε θρεπτικά στοιχεία μπορούν να προσδιοριστούν με ανάλυση φύλλων. Η πιο κατάλληλη περίοδος για την παραλαβή φύλλων για ανάλυση είναι ο μήνας Ιούλιος. Ως πιο κατάλληλα για δειγματοληψία θεωρούνται τα φύλλα της βάσης μέχρι τα μέσα του βλαστού που έχουν εκπτυχθεί πλήρως και δίνουν πιο σταθερές τιμές. Η φυλλοδιαγνωστική και η ανάλυση εδάφους βοηθούν στην εφαρμογή της σωστής λίπανσης. Καλό είναι να εφαρμόζεται φυλλοδιαγνωστική μία φορά/διετία και με βάση τα ευρήματα αυτής να γίνονται διορθώσεις στην λιπαντική αγωγή. Το άζωτο και το κάλιο βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα και αυτό υπαγορεύει κανονική εφαρμογή αζωτούχων και καλιούχων λιπασμάτων κάθε χρόνο. Τα υπόλοιπα ανόργανα στοιχεία εφαρμόζονται όταν παρατηρηθεί κάποια έλλειψη. Η εμπειρική λίπανση κατά στρέμμα είναι της τάξης 15-20 μονάδες για το άζωτο (σαν θειική αμμωνία 75-100 kg λιπάσματος), 5-6 μονάδες φωσφόρου (σαν υπερφωσφορικό 25-30 kg λιπάσματος) και 15-20 μονάδες για το κάλιο (σαν θειικό κάλιο 30-40 kg λιπάσματος) και κάθε δύο χρόνια για το φώσφορο και το κάλιο, όταν τα εδαφικά αποθέματα είναι ανεπαρκή. Η επάρκεια σε άζωτο δίνει ζωνρή βλάστηση, αυξάνει τον αριθμό ανθοφόρων οφθαλμών, μειώνει το ποσοστό καρπόπτωσης και αυξάνει τις αποδόσεις. Η επάρκεια καλίου αυξάνει τα διαλυτά στερεά των ροδάκινων και αναστέλλει τις δυσμενείς δράσεις της υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης. (Ποντίκης, 1996, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013, Βασιλακάκης, 2016)

1.11 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ροδακινιά χρειάζεται 16 θεμελιώδη θρεπτικά στοιχεία. Η έλλειψη ενός στοιχείου δημιουργεί προβλήματα στην παραγωγή, την ποιότητα καρπών, τη βλαστική αύξηση, τη ζωηρότητα και υγεία των δέντρων. Παρακάτω αναλύονται κάποια από αυτά τα στοιχεία.

1. *Άζωτο(N)* : Είναι απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο για τα φυτά και βρίσκεται σε σημαντικές ενώσεις, όπως αμινοξέα, πρωτεΐνες, ένζυμα, νουκλεϊκά οξέα και χλωροφύλλη. Η έλλειψη αζώτου εμφανίζεται με τα εξής συμπτώματα: ανοιχτού πράσινου ή κίτρινου χρώματος φύλλα, εμφάνιση ερυθρού χρώματος σε βλαστούς και φύλλα, εμφάνιση ερυθρών ή καφέ κηλίδων στα φύλλα. Οι

- καρποί γίνονται μικρότεροι σε μέγεθος, έχουν έντονο ερυθρό χρώμα και η απόδοση μειώνεται. Οι καρποί γίνονται στεγνοί, υπόξινοι και με κατώτερη ποιότητα για βρωση. Η υπερβολική συγκέντρωση αζώτου αυξάνει την βλάστηση και την σκίαση και οι καρποί έχουν μειωμένη ένταση ερυθρού χρώματος. Επίσης, το κόστος κλαδέματος είναι μεγαλύτερο. Υψηλά επίπεδα αζώτου αυξάνουν τα προβλήματα από εχθρούς και ασθένειες. Η τροφοπενία αζώτου διορθώνεται με την παροχή αζώτου στο έδαφος νωρίς την άνοιξη.
2. *Φώσφορος(P)* : Είναι στοιχείο που μετέχει στις ενώσεις που αποθηκεύουν και μεταφέρουν ενέργεια όπως ADP, ATP και AMP, και είναι συστατικό των νουκλεϊκών οξέων και συνεπώς του DNA. Η έλλειψη φωσφόρου εμφανίζεται με πορφυροπράσινου χρώματος φύλλα. Οι καρποί ωριμάζουν νωρίτερα και αποκτούν πρασινωπό χρώμα και φτωγή γεύση.
 3. *Κάλιο(K)* : Είναι πολύ ευκίνητο στοιχείο μέσα στα φυτά. Διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της σπαργής και στο ανοιγοκλείσιμο των στοματίων, και είναι ενεργοποιητής ενζύμων. Τα συμπτώματα έλλειψης καλίου είναι πράσινο χρώμα φύλλων, συστροφή των φύλλων στα μέσα του καλοκαιριού, νέκρωση των άκρων των φύλλων και σχίσιμο. Με μεγάλη έλλειψη, η αύξηση των βλαστών αναστέλλεται και το μέγεθος του δέντρου μειώνεται. Οι καρποί γίνονται μικροί με φτωχό χρώμα. Το υπερβολικό κάλιο δεν προκαλεί τοξικότητα, προκαλεί όμως ανισορροπία θρεπτικών στοιχείων και κυρίως του μαγνησίου. Η τροφοπενία καλίου διορθώνεται με την παροχή καλιούχων λιπασμάτων κατά τη χειμερινή περίοδο. Συνιστώνται 1-2 kg θεικού καλίου κατά ενήλικο δέντρο και κάθε δύο χρόνια.
 4. *Σίδηρος(Fe)* : Δρα σαν καταλύτης σύνθεσης της χλωροφύλλης και είναι τμήμα πολλών ενζύμων. Ο κύριος ρόλος του σιδήρου είναι η μεταφορά ενέργειας κατά τη φωτοσύνθεση και την αναπνοή. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της έλλειψης σιδήρου είναι η δικτυωτή εμφάνιση των φύλλων, όπου οι νευρώσεις παραμένουν πράσινες, ενώ η μεσονεύρια περιοχή είναι κίτρινη. Η χλώρωση αρχίζει από τα νεαρά φύλλα και μπορεί να επεκταθεί σε όλο το δέντρο. Τα χλωρωτικά φύλλα αναπτύσσουν νεκρωτικές κηλίδες και παρατηρείται νέκρωση βλαστών. Σε περιπτώσεις υπερβολικής έλλειψης σιδήρου, η βλάστηση, η άνθηση και η καρποφορία μειώνονται. Η προσθήκη χηλικού σιδήρου στο έδαφος, υπό μορφή διαλύματος, δίνει καλύτερα αποτελέσματα από εκείνη με διαφυλλικό ψεκάσμο.
 5. *Βόριο(B)* : Το βόριο επηρεάζει πολλές λειτουργίες των φυτών, όπως αύξηση του γηρεοσωλήνα, μεταφορά σακχάρων, αύξηση των μεριστωμάτων, σύνθεση του κυτταρικού τοιχώματος, ακεραιότητα μεμβρανών και σύνθεση ορμονών. Τα συμπτώματα της έλλειψης είναι ξήρανση βλαστών την άνοιξη σε μέρη ή σε όλο το δέντρο, κομμίωση και αδυναμία των οφθαλμών να εκβλαστήσουν την άνοιξη. Τα πρώτα φύλλα που εμφανίζονται είναι στενά και μικρά με συστροφή των περιθωρίων προς τα μέσα. Τα φύλλα είναι ασύμμετρα με ανώμαλα και χλωρωτικά περιθώρια και κοντά μεσογονάτια διαστήματα. Μειώνεται η καρπώδωση, οι καρποί φέρουν νεκρωτικές κηλίδες γύρω από τον πυρήνα και ο καρπός ωριμάζει πρώιμα. Η πάθηση αυτή διορθώνεται με διαφυλλικό ψεκάσμο με βορικό οξύ (0,125%) ή με προσθήκη στο έδαφος βόρακα (100-125 gr/δέντρο).
 6. *Ψευδάργυρος(Zn)* : Αποτελεί μέρος των ενζύμων που εμπλέκονται στη σύνθεση της αυξίνης και στην οξειδωση των σακχάρων. Τα συμπτώματα έλλειψης ψευδαργύρου είναι η μικροφυλλία και η μεσονεύρια χλώρωση των φύλλων που δύσκολα διακρίνεται από την τροφοπενία μαγγανίου. Σε

περίπτωση έντονης έλλειψης παρατηρείται βραχυγονάτωση. Τα φύλλα γίνονται μικρά και δίνουν το σύμπτωμα της ροζέτας ή μικροφυλλίας. Οι αποδόσεις μειώνονται σημαντικά. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθεί αποφύλλωση των γηραιότερων φύλλων και νέκρωση βλαστών. Η τροφοπενία ψευδαργύρου διορθώνεται με 1-2 διαφυλλικούς ψεκασμούς με χηλικό ψευδάργυρο σε δόση 0.25% νωρίς την άνοιξη.

7. Μαγγάνιο(Mn): Είναι μέρος πολλών ενζύμων αναπνοής, φωτοσύνθεσης και χρησιμοποίησης του αζώτου. Τα συμπτώματα έλλειψης μαγγανίου παρουσιάζονται υπό μορφή μικρών, ακανόνιστου σχήματος, ανοιχτοπρασίνων κηλίδων στο μεσονεύριο χώρο και στο περιθώριο των γηραιότερων φύλλων. Η ζώνη ανάμεσα στα νεύρα παραμένει πράσινη, δίνοντας το χαρακτηριστικό σχήμα ψαροκόκκαλου. Το μέγεθος των καρπών, το μέγεθος των φύλλων και η βλαστική αύξηση δεν επηρεάζονται. Σε περιπτώσεις έντονης έλλειψης παρατηρείται η νέκρωση του επάκριου τμήματος των βλαστών και πρόωμη αποφύλλωση. Η έλλειψη μαγγανίου διορθώνεται με διαφυλλικούς ψεκασμούς διαλύματος θειικού μαγγανίου (0.6%) την άνοιξη. (Ποντίκης 1996, Θεριός και Δημάση-Θεριού 2013, Agrios, 2016)

1.12 ΩΡΙΜΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΣΗ ΡΟΔΑΚΙΝΩΝ

Τα ροδάκινα συγκομίζονται όταν φτάσουν σε ένα στάδιο ωριμότητας που επιτρέπει τη διακίνηση του καρπού χωρίς να μειώνει την εμφάνιση και την ποιότητα. Τα κριτήρια ωρίμανσης για συγκομιδή είναι το χαρακτηριστικό μέγεθος της ποικιλίας, ο χρωματισμός του καρπού, η αλλαγή του πρασίνου σε κίτρινο, η γεύση του καρπού (γλυκιά), η περιεκτικότητα διαλυτών στερεών ($\geq 10\%$) και οπωσδήποτε η καρπική περίοδος χαρακτηριστική κάθε ποικιλίας. Στον καθορισμό του κατάλληλου βαθμού ωριμότητας των ροδάκινων μπορούν να συνεκτιμηθούν και άλλοι παράγοντες όπως η εύκολη εκπυρήνωση του καρπού, η γεύση, η σχέση σακχάρων προς οξέα και το μέγεθος του καρπού. Για τον καθορισμό του κατάλληλου βαθμού ωριμότητας των καρπών της νεκταρινιάς, χρησιμοποιούνται ως κριτήρια ωριμότητας το μέγεθος του καρπού, η συνεκτικότητα της σάρκας και ο αριθμός των μερών από την πλήρη άνθηση. Το χρώμα του καρπού δεν είναι επισφαλές κριτήριο, γιατί το επίχρωμα εμφανίζεται αρκετά νωρίς, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρη συγκομιδή των καρπών, που έχει σαν συνέπεια τη μείωση του βάρους και την υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Για τον καθορισμό του κατάλληλου βαθμού ωριμότητας των κονσερβοποιήσιμων (συμπύρηνων) ποικιλιών ροδακινιάς, χρησιμοποιούνται ως κριτήρια το χρώμα του φλοιού και της σάρκας και η συνεκτικότητα της σάρκας. Θα πρέπει ακόμη να λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος ωρίμανσης των καρπών. Οι καρποί των πρώιμων ποικιλιών ωριμάζουν απ' έξω προς τα μέσα και πρέπει να ελέγχονται έτσι ώστε να μην υπάρχει κατά τη συγκομιδή τους πράσινος δακτύλιος γύρω από τον πυρήνα, ενώ των όψιμων ποικιλιών ωριμάζουν από μέσα προς τα έξω και συνήθως το χρώμα του φλοιού δεν είναι επισφαλές κριτήριο για τον καθορισμό του κατάλληλου βαθμού ωριμότητας των καρπών. Για να έχουν τα συμπύρηννα ροδάκινα ομοιόμορφο χρωματισμό και να είναι ομοιόμορφης ωρίμανσης, θα πρέπει η συγκομιδή τους να γίνεται σε όσο το δυνατόν περισσότερα χέρια.

Οι καρποί δεν αποκτούν τον επιθυμητό βαθμό ωριμότητας ταυτόχρονα. Συνεπώς δεν ενδείκνυται να συγκομίζονται όλοι οι καρποί ενός δέντρου σε μία συλλογή. Συνήθως ωριμάζουν την ίδια χρονική σειρά που εκπτύσσονται και τα άνθη. Επομένως, η συγκομιδή πρέπει να γίνεται σε δύο έως τρία χέρια και μπορεί να γίνει με το χέρι και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγονται

χτυπήματα, μωλωπισμοί ή κακοί χειρισμοί των καρπών, γιατί είναι καρποί ευπαθείς και φθείρονται γρήγορα. Αφού συγκομισθούν, μεταφέρονται στα ψυγεία-διαλογητήρια ή στα κονσερβοποιεία, αν πρόκειται για βιομηχανική ποικιλία. (Ποντίκης, 1996, Βασιλακάκης, 2016)

1.13 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ, ΝΕΚΤΑΡΙΝΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥΡΗΝΩΝ

Ποικιλίες επιτραπέζιων ροδάκινων

Red Haven: Προέκυψε από τη διασταύρωση μεταξύ της Hale haven και της Cal haven. Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Σε αντίθεση με τις άλλες ποικιλίες, την άνοιξη εμφανίζονται πρώτα τα φύλλα και μετά τα άνθη. Ωριμάζει στις 15 με 25 Ιουλίου στις ψυχρότερες Βόρειες περιοχές και αρχές Ιουλίου στις πιο ζεστές. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία. Το δέντρο είναι μέτριας ζωηρότητας και ο καρπός είναι μεγάλος, στρογγυλός ή πεπλατυσμένος και έχει μέσο βάρος 210 gr. Ο φλοιός είναι κίτρινος με φωτεινό κόκκινο επίχρωμα που καλύπτει το 60-80% της επιφάνειας του. Είναι ποικιλία κατάλληλη για νοπή κατανάλωση και για κονσερβοποίηση. Είναι πολύ ευαίσθητη ποικιλία στον μύκητα *Fusicoccum amygdali*.

Early May Crest: Επισημάνθηκε στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ. Έχει μικρές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες και ανθίζει 10 ημέρες πριν από την Red Haven. Το δέντρο είναι ορθόκλαδο με σφαιρική κόμη. Ο καρπός είναι ημικτύρηνος, κιτρινόσαρκος, αρκετά γευστικός, μετρίου μεγέθους και σχήματος σφαιρικού. Το μέσο βάρος καρπού είναι περίπου 100 gr. Ο καρπός καλύπτεται κατά 70-80% από κόκκινο επίχρωμα. Είναι ποικιλία αυτογόνιμη. Ωριμάζει περίπου 35-40 ημέρες πριν από την Red Haven.

Early Crest: Προήλθε από μετάλλαξη της Spring Crest. Επισημάνθηκε στην Καλιφόρνια και ανθίζει περίπου 10 ημέρες πριν από τη Red Haven. Το δέντρο είναι ημιορθόκλαδο και μέτριας ανάπτυξης. Ο καρπός είναι ημικτύρινος, κιτρινόσαρκος, μετρίου μεγέθους με σχήμα σφαιρικό-ωοειδές. Το μέσο βάρος του καρπού είναι περίπου 100 gr. Ο καρπός καλύπτεται κατά 70-80% από κόκκινο επίχρωμα. Είναι ποικιλία αυτογόνιμη και ωριμάζει περίπου 35 ημέρες πριν από τη Red Haven.

Spring Crest: Προήλθε από διασταυρώσεις των ποικιλιών FV 89-14 (Fireglow x Hiley) x (Fireglow x Spring time) στην Georgia των ΗΠΑ. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες και ανθίζει μία εβδομάδα νωρίτερα από την Red Haven. Η αντοχή του στις χαμηλές θερμοκρασίες συγκριτικά με την May Crest είναι μικρότερη. Ο καρπός είναι ημικτύρινος, κιτρινόσαρκος, το μέσο βάρος του είναι 120 gr και καλύπτεται κατά 70-95% από κόκκινο επίχρωμα. Είναι ποικιλία αυτογόνιμη, πρώιμη και ωριμάζει 20-25 ημέρες πριν από την Red Haven.

May Crest: Προήλθε από τη μετάλλαξη της Spring Crest στην Καλιφόρνια. Είναι ποικιλία ζωηρή και παραγωγική. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες και ανθίζει μία εβδομάδα νωρίτερα από την Red Haven. Ο καρπός είναι ημικτύρινος, κιτρινόσαρκος, αρκετά γευστικός και σφαιρικού σχήματος. Το μέσο βάρος του καρπού είναι 110 gr και καλύπτεται κατά 70-80% από κόκκινο λαμπερό χρώμα. Είναι ποικιλία αυτογόνιμη και ωριμάζει 30 ημέρες πριν από την Red Haven. Παρουσιάζει ευαισθησία στην έλλειψη ψευδαργύρου.

June Gold: Προήλθε από τη διασταύρωση της Flamingo x Spring time. Είναι παραγωγική και ζωνρή ποικιλία με μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ανθίζει τρεις μέρες νωρίτερα από την Red Haven. Ο καρπός είναι ημικρύριος, κιτρινόσαρκος και καλύπτεται από 60-80% κόκκινο επίχρωμα. Είναι ποικιλία αυτογόνιμη και πρώιμη και ωριμάζει 7-10 ημέρες πριν από την Red Haven.

Fayette: Προήλθε από τη διασταύρωση της [Fay Elberta x FV89-14 (Fire Glow x Hiley) x Fire Glow]. Είναι ποικιλία ζωνρής ανάπτυξης, παραγωγική με αρκετές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για διακοπή του λήθαργου. Ο καρπός είναι εκπύρηνος, σφαιρικός, κιτρινόσαρκος, με μέσο βάρος 200 gr και καλύπτεται κατά 60-70% από κόκκινο επίχρωμα. Είναι αυτογόνιμη και ωριμάζει 33-35 ημέρες μετά την Red Haven.

Royal Glory: Η ποικιλία δημιουργήθηκε στο Modesto της Καλιφόρνιας από ελεύθερη επικονίαση της May Grand. Είναι ποικιλία ζωνρή και παραγωγική με μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός είναι ημικρύριος, μέσου μεγέθους, σχήματος στρογγυλού και έχει σάρκα κίτρινη πολύ τραγανή με πολλά σάκχαρα, σε σχέση με τα οξέα της. Είναι πολύ ανθεκτική ποικιλία στις μεταχειρίσεις και τις μεταφορές. Η επιδερμίδα της είναι λίγο χνουδωτή, μετρίως λαμπερή, με επίχρωμα κόκκινο το οποίο καλύπτει κατά 90-100% τον καρπό ακόμη και σε πρώιμο στάδιο πριν την συγκομιδή. Ωριμάζει 7 μέρες μετά την Red Haven.

Sun Cloud: Προήλθε από τη διασταύρωση της J. H.Hale x μιας μετάλλαξης της νεκταρινιάς Blazing Gold στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ. Είναι ποικιλία ζωνρή και παραγωγική. Ο καρπός είναι εκπύρηνος, κιτρινόσαρκος, πολύ γευστικός και σχήματος σφαιρικού-ωοειδούς. Το μέσο βάρος του καρπού είναι περίπου 280 gr και καλύπτεται κατά 40-60% με κόκκινο επίχρωμα. Ωριμάζει 10 ημέρες μετά την Red Haven. Παρουσιάζει κάποια ευπάθεια στον κορύνεο, στο ωίδιο, στον ανθονόμο και στον φυλλοδέτη.

Maria Bianca: Προήλθε από διασταύρωση της Honey Dew Hale x Michelini, που έγινε στην Φλωρεντία της Ιταλίας. Είναι ζωνρή ποικιλία, παραγωγική και με μέτριες απαιτήσεις σε ψύξη. Ο καρπός είναι εκπύρηνος, λευκόσαρκος, με μέσο βάρος 180 gr. Η αντοχή στις μεταφορές είναι καλή. Ο καρπός καλύπτεται κατά 40-70% από κόκκινο επίχρωμα και ωριμάζει 6-7 ημέρες μετά την Red Haven.

Sun Crest: Προήλθε από διασταύρωση της Alamar x Gold Dust που έγινε στην Καλιφόρνια. Είναι ζωνρή ποικιλία, πολύ παραγωγική με μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός είναι εκπύρηνος και κιτρινόσαρκος. Το μέσο βάρος του είναι 200 gr, καλύπτεται κατά 50-60% με κόκκινο πολύ λαμπερό επίχρωμα και ωριμάζει 18 ημέρες μετά την Red Haven. Παρουσιάζει μικρή ευπάθεια στο βακτήριο *Pseudomonas prunorum* και την *Cytospora spp.* Δεν συνιστάται σε περιοχές που παρουσιάζουν έντονα συμπτώματα έλλειψης Fe.

July Lady: Προήλθε από τη διασταύρωση της J. H. Hale x Merrill Gem. Είναι ποικιλία μέτριας ζωνρότητας και πολύ παραγωγική. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός είναι εκπύρηνος, κιτρινόσαρκος, μετρίου μεγέθους και σχήματος συμμετρικού σφαιρικού-ωοειδούς. Το μέσο βάρος του είναι 160 gr και καλύπτεται κατά 60-100% με κόκκινο επίχρωμα. Έχει άριστη αντοχή στις μεταφορές-

μεταχειρίσεις. Οι καρποί δεν δείχνουν καθόλου συμπτώματα ιώσεων και ωριμάζουν 25 ημέρες μετά την Red Haven. Παρουσιάζει σχετική αντοχή στην sharka.

Ποικιλίες επιπέδων ροδάκινων

NJF18 (NJ 110-72): Είναι συμπύρρηνο ροδάκινο και ωριμάζει 18-22 Ιουλίου, 6 μέρες πριν την Red Haven. Ο καρπός είναι επίπεδος, μεγάλος με ερυθρό επίχρωμα. Το δέντρο είναι ζωννό με μέτρια παραγωγικότητα και μικρή ευαισθησία στην βακτηριακή κηλίδωση. Παράγει άγωνα γύρη και πρέπει να φυτεύετε μαζί με άλλη ποικιλία για να είναι παραγωγική.

Saturn: Είναι σχεδόν επίπεδο ροδάκινο μικρού ή μεσαίου μεγέθους, με χρώμα πορτοκαλέρυθρο. Είναι λευκόσαρκο, εκπύρρηνο και ωριμάζει 24-27 Ιουλίου, μία ημέρα πριν την Red Haven. Η σάρκα είναι μαλακή με εξαιρετική γεύση. Το δέντρο είναι πλαγιόκλαδο και πολύ παραγωγικό.

Νάνες ποικιλίες ροδακινιάς

Scarlet Prince: Είναι νάνος ποικιλία με μεγάλη προσαρμοστικότητα. Όταν το δέντρο φτάσει σε πλήρη απόδοση αποκτά ύψος 3-4 m και πλάτος 1,7-3 m. Ο καρπός ωριμάζει τον Ιούνιο. Αντέχει στην ξηρασία.

Dwarf Red Haven: Δίνει μεγάλους καρπούς και ωριμάζει τον Ιούνιο. Το δέντρο σε πλήρη ανάπτυξη φτάνει σε ύψος τα 4,5 m. Αντέχει στην ξηρασία.

Honey Babe: Έχει ύψος 1,7 m. Είναι ποικιλία αυτογόνιμη. Αρχίζει να παράγει στο 3^ο έτος.

Ποικιλίες νεκταρινιάς

Rita Star: Είναι διασταύρωση της Aurelio Grand x άγνωστη και δημιουργήθηκε στην Καλιφόρνια. Ανθίζει 10-12 ημέρες πιο νωρίς από την Red Haven. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Είναι ποικιλία κιτρινόσαρκη, με μέσο βάρος καρπού 110 gr. Εμφανίζει 80-100% κόκκινο επίχρωμα.

Andriana: Ωριμάζει 21-14 ημέρες πριν από την Red Haven. Είναι υβρίδιο της May Grand x Early Sungrand. Ανθίζει 5-8 ημέρες νωρίτερα από την Red Haven και είναι κιτρινόσαρκη και συμπύρρηνη. Ο καρπός έχει τραγανή σάρκα με μέσο βάρος 120 gr και φέρει ερυθρό γυαλιστερό επίχρωμα στο 80-90% της επιφάνειάς του.

May Grand: Ωριμάζει 12 ημέρες νωρίτερα από την Red Haven. Προήλθε από τη διασταύρωση Red Grand x Early Sungrand στην Καλιφόρνια. Έχει 800 ώρες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για διακοπή του λήθαργου. Οι καρποί είναι σφαιρικού-ελλειψοειδούς σχήματος με μέσο βάρος 100 gr. Έχει ερυθρό επίχρωμα στο 60-100% της επιφάνειάς του. Η σάρκα είναι κίτρινη.

Caltesse 2000: Είναι διασταύρωση Stark Red Gold x Snow Queen και ωριμάζει 10 ημέρες πριν από την Red Haven. Είναι αξιόλογη ποικιλία με ωσειδή καρπό βάρους 180 gr και 90% ερυθρό επίχρωμα. Είναι λευκόσαρκη ποικιλία με αρωματική και τραγανή σάρκα.

Sun Free: Υβρίδιο μεταξύ P42-81 x P42-91. Ωριμάζει 10 ημέρες νωρίτερα από την Red Haven. Αντέχει κάπως στις χαμηλές θερμοκρασίες και χρειάζεται 500 ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για διακοπή του λήθαργου. Είναι ποικιλία κιτρινόσαρκη, με μέσο βάρος καρπού 140 gr.

Spring Red: Είναι υβρίδιο από ελεύθερη επικονίαση της Summer Grand που βρέθηκε στην Καλιφόρνια. Χρειάζεται 950 ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για διακοπή του λήθαργου. Είναι κιτρινόσαρκη και εκπύρνηνη ποικιλία με σφαιρικό καρπό 150 gr.

Stark Red Gold: Υβρίδιο Hal-Berta x Sunrise που επιλέχθηκε στην Καλιφόρνια. Ωριμάζει 24 ημέρες μετά την Red Haven. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε ψύξη για διακοπή του λήθαργου, είναι εκπύρνηνη και κιτρινόσαρκη με μεγάλο καρπό βάρους 200 gr.

Fantasia: Υβρίδιο Gold King x σπορόφυτο Red King που επιλέχθηκε στην Καλιφόρνια. Είναι πολύ όψιμη ποικιλία και ωριμάζει 30 ημέρες μετά την Red Haven. Έχει μέτριες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ο καρπός είναι εκπύρνητος και κιτρινόσαρκος και η ποικιλία είναι αυτογόνιμη.

Venus: Η ποικιλία αυτή υποκαθιστά την Fantasia και ωριμάζει 31 ημέρες μετά την Red Haven. Έχει πολύ μεγάλο καρπό βάρους 230 gr και είναι όψιμη ποικιλία.

Κονσερβοποιήσιμες (Συμπύρνητες) ποικιλίες ροδακινιάς

Andross: Δημιουργήθηκε στο Πανεπιστήμιο Davis (ΗΠΑ) το 1964. Είναι συμπύρνηνη, κιτρινόσαρκη ποικιλία με τραγανή σάρκα. Ο καρπός είναι μεγάλος, έχει στρογγυλό σχήμα και ελάχιστον επίχρωμα και ωριμάζει 48 ημέρες μετά από την Red Haven. Ανθίζει 21 Μαρτίου και ωριμάζει 15 Αυγούστου.

Everts: Δημιουργήθηκε στο Πανεπιστήμιο Davis στην Καλιφόρνια. Είναι συμπύρνηνη ποικιλία και ο καρπός έχει τραγανή κίτρινη σάρκα. Ωριμάζει 58 ημέρες μετά την Red Haven. Ωριμάζει αρχές Σεπτεμβρίου.

Loadel: Δημιουργήθηκε στην Καλιφόρνια το 1950. Είναι ποικιλία κιτρινόσαρκη, τραγανή και εκπύρνηνη και ο καρπός της είναι σφαιρικός. Ωριμάζει 18 ημέρες μετά την Red Haven και δίνει καλής ποιότητας κομπόστα.

Fortuna: Δημιουργήθηκε στο Πανεπιστήμιο Davis της Καλιφόρνιας. Είναι συμπύρνηνη, κιτρινόσαρκη και με τραγανή σάρκα ποικιλία. Έχει μέτριο μέγεθος καρπού και ωριμάζει 18 ημέρες μετά την Red Haven.

Catherina: Δημιουργήθηκε στον Σταθμό Γεωργικής Έρευνας New Brunswick στο New Jersey. Είναι ποικιλία συμπύρνηνη, με σάρκα χρώματος κιτρινοπορτοκαλί, ο καρπός έχει σχήμα στρογγυλό, είναι μεγάλου μεγέθους και ωριμάζει 19 Ιουλίου.

Κονσερβοποιησίμες ποικιλίες ροδακίνων του Ι.Φ.Δ.

Ι.Φ.Δ Α37: Είναι ποικιλία αυτογόνιμη που ωριμάζει 30 Ιουλίου. Το δέντρο είναι ζωηρό και ορθόκλαδο με σφαιρικό καρπό, χωρίς ερυθρό χρώμα γύρω από τον πυρήνα. Προτείνεται για επέκταση και ανταγωνίζεται σε έκταση φύτευσης την ποικιλία Andross.

Ι.Φ.Δ ΙΒ42: Είναι ποικιλία αυτογόνιμη και ωριμάζει σχεδόν μαζί με την Andross. Το δέντρο είναι ζωηρό με καρπό σφαιρικό και το χρώμα του καρπού είναι κίτρινο με 20% ερυθρό επίχρωμα. Η σάρκα δεν φέρει ερυθρά ζώνη γύρω από τον πυρήνα. Αντέχει στην Sharka.

Ι.Φ.Δ Ε45: Είναι ποικιλία πολύ όψιμη, ωριμάζει 10 ημέρες μετά την Everts και είναι αυτογόνιμη. Ο καρπός της είναι σφαιρικός με χρώμα κίτρινο-αχυρόχρωμο και 10% ερυθρό επίχρωμα και έχει μεγάλη αντιοξειδωτική ικανότητα. Το βάρος του είναι 187 gr και η σάρκα είναι τραγανή.

Ι.Φ.Δ Α39: Ωριμάζει συγχρόνως με την Ι.Φ.Δ Α37. Το δέντρο είναι ορθόκλαδο και ζωηρό. Ο καρπός έχει σάρκα τραγανή, κίτρινη-αχυρόχρωμη και είναι μεγαλύτερος από τον καρπό της ποικιλίας Andross. Έχουν επίχρωμα στο 30% της επιφάνειας τους και εμφανίζει πρόβλημα του σχισίματος του πυρήνα.

Επιτραπέζιες ποικιλίες ροδακινιάς του Ι.Φ.Δ

Ι.Φ.Δ 14: Προήλθε από την ποικιλία Flaminia και είναι αυτογόνιμη. Ωριμάζει 10 ημέρες μετά την Flaminia και είναι μέτριας ζωηρότητας, κιτρινόσαρκτη, εκπύρηνη με μεγάλο σφαιρικό καρπό κίτρινου χρώματος και επίχρωμα στο 40% της επιφάνειας του.

Ι.Φ.Δ 73: Προήλθε με ελεύθερη επικονίαση από σπορόφυτο της ποικιλίας Ι.Φ.Δ Παπαγιάννη. Ο καρπός είναι εκπύρηνος, ωριμάζει όψιμα, το 2ο 10ήμερο του Σεπτεμβρίου, έχει σάρκα λευκή και μέσο βάρος 220 gr. Έχει χρώμα πρασινοκίτρινο με επίχρωμα στο 30% της επιφάνειας του και σάρκα αρωματική και τραγανή.

Ι.Φ.Δ 314: Είναι ποικιλία λευκόσαρκτη και αυτογόνιμη που ωριμάζει όψιμα, 2ο 10ήμερο του Σεπτεμβρίου. Το δέντρο είναι ορθόκλαδο και ζωηρό και έχει σφαιρικό καρπό, μυτερό και η σάρκα του είναι λευκή και τραγανή. Έχει λευκοπράσινη επιδερμίδα με 40% ερυθρό επίχρωμα.

Ι.Φ.Δ ΒΠ: Προήλθε από την Venus και βρέθηκε από τον παραγωγό Παπαγιάννη. Είναι κιτρινόσαρκο νεκταρίνι που ωριμάζει 1 εβδομάδα μετά την Venus. Ο καρπός είναι ωοειδής με 80% ερυθρό επίχρωμα. (Θεριός, Δημάση-Θερίου, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.1 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Εξώασκος

Τα συμπτώματα της ασθένειας εντοπίζονται κυρίως στα φύλλα και λιγότερο στα άλλα ετήσια μέρη του δέντρου, όπως άνθη, τρυφεροί βλαστοί και καρποί. Τα περισσότερα εμφανή συμπτώματα γίνονται νωρίς την άνοιξη, συνήθως μέσα σε ένα μήνα μετά την πλήρη άνθηση. Τα προσβεβλημένα φύλλα (Εικόνα 4) παρουσιάζουν πάχυνση του ελάσματος λόγω υπερπλασίας των παρεγγυματικών ιστών, κατσάρωμα



Εικόνα 4 Φύλλα ροδακινιάς προσβεβλημένα από εξώασκο

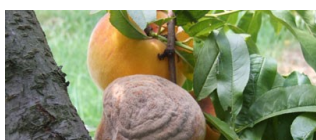
και παραμόρφωση. Αρχικά έχουν χρώμα υπέρυθρο ή πορφυρό και αργότερα γίνονται ερυθροκίτρινα ή κιτρινότεφρα. Σε αυτή τη φάση της ασθένειας, ο μύκητας παράγει τις καρποφορίες του (ασκούς και σπόρια) επί των διογκωμένων περιοχών του ελάσματος, οι οποίες εμφανίζουν τεφρή αλευρώδη ή βελουδίνη όψη. Αρχίζει και η έξοδος των ασκοσπορίων που ταυτόχρονα σημαίνει και την έναρξη της νέκρωσης του προσβεβλημένου τμήματος του φύλλου. Έτσι τα τμήματα αυτά γίνονται κιτρινοκαστανά, καστανά, μαραίνονται και πέφτουν. Μετά από έντονη φυλλόπτωση, το δέντρο σχηματίζει αργότερα νέο, συνήθως υγιές φύλλωμα. Η δημιουργία της νέας βλάστησης όμως οδηγεί σε εξασθένηση του δέντρου και σοβαρή καρπόπτωση. Τα άνθη δεν προσβάλλονται συχνά. Όταν προσβληθούν πέφτουν συνήθως πολύ νωρίς πριν εμφανίσουν συμπτώματα. Αν όμως παραμείνουν παρουσιάζουν παραμόρφωση και ποικιλόχρωση. Οι τρυφεροί βλαστοί προσβάλλονται σε περιπτώσεις έντονης εκδήλωσης της ασθένειας. Τότε γίνονται υπερτροφικοί, χλωρωτικοί, δεν αναπτύσσονται φυσιολογικά και ξηραίνονται. Μπορεί να παρουσιάζουν διογκώσεις, βραχεία βλάστηση, ρόδακες και ερυθρωπό χρωματισμό. Οι καρποί παρουσιάζουν τοπικές διογκώσεις, κιτρινοπράσινες ή υπέρυθρες, και πέφτουν πρόωρα. Σοβαρά προσβεβλημένοι καρποί μπορεί και να νεκρωθούν. Οι νεαροί καρποί όταν προσβάλλονται συνήθως πέφτουν. Αν παραμείνουν και φτάσουν στην ωρίμανση παρουσιάζουν θέσεις με σχήμα ακανόνιστο, ρυτιδωμένες, ελαφρά ανυψωμένες με κόκκινο πορφυρό μεταχρωματισμό.

Οι εξώασκοι οφείλονται σε διάφορα είδη ασκομυκήτων (*Taphrinales*, *Taphrinaceae*) του γένους *Taphrina*. Ο *Taphrina deformans* προσβάλλει τη ροδακινιά και τη νεκταρινιά. Ο εξώασκος ροδακινιάς αναπτύσσεται κάτω από την εφυμενίδα, στους μεσοκυττάρους χώρους των επιδερμικών κυττάρων και του παρεγχύματος και προκαλεί υπερπλασία και υπερτροφία των κυττάρων. Το μυκήλιο αναπτύσσεται κάτω από την εφυμενίδα, παράγει ελεύθερους και παράλληλους μεταξύ τους ασκούς, οι οποίοι μετά από πίεση διαρρηγνύουν την εφυμενίδα και εμφανίζονται στην επιφάνεια του ελάσματος, το οποίο αποκτά τεφρή αλευρώδη ή βελούδινη εμφάνιση. Οι ασκοί είναι ροπαλοειδείς με πεπλατυσμένη κορυφή και διαστάσεις 25-50x8-11 μm. Κάθε ασκός περιέχει 4-8 ασκοσπόρια, τα οποία είναι υαλώδη, ωσειδή, μονοκύτταρα και έχουν διάμετρο 3-7 μm. Τα ασκοσπόρια συχνά, πριν ελευθερωθούν, παράγουν μέσα στον ασκό με εκβλάστηση μικρά βλαστοσπόρια. Τα βλαστοσπόρια (γνωστά και ως κονίδια) έχουν διαστάσεις 2,5-6x4,5 μm και μπορούν να δώσουν μυκήλιο ή να παράγουν πάλι βλαστοσπόρια. Ο μύκητας διαχειμάζει κυρίως με τα βλαστοσπόρια, σπανιότερα με τα ασκοσπόρια, τα οποία αφού ελευθερωθούν από τους ασκούς, διασπείρονται επί του δέντρου και διατηρούνται μεταξύ των λεπιών των οφθαλμών ή σε πτυχώσεις του φλοιού των κλάδων και του κορμού. Είναι πολύ ανθεκτικά στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες και μπορεί να επιβιώσουν περισσότερο από δύο. Τα βλαστοσπόρια αποτελούν κυρίως τα μολύσματα της επόμενης άνοιξης. Με υγρό και βροχερό καιρό την άνοιξη τα βλαστοσπόρια μεταφέρονται στις ευπαθείς επιφάνειες των εκπτυσσόμενων φύλλων ή άλλων τρυφερών οργάνων, βλαστάνουν και τις μολύνουν. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας ή από τα στόματα. Το παθογόνο έχει συνήθως μία ή σπανιότερα δύο γενεές το έτος. Η ασθένεια ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία κατά τη διάρκεια της ευπάθειας των ιστών. Ο μύκητας μολύνει τους ιστούς σε θερμοκρασία 10-20°C, αλλά με δυσκολία σε θερμοκρασίες μικρότερες των 7°C.

Η αντιμετώπιση του εξώασκου της ροδακινιάς βασίζεται στην εκτέλεση ενός μόνο ψεκασμό για την καταστροφή των μολυσματικών κατά τη διάρκεια του λήθαργου των δέντρων. Ο ψεκασμός αυτός μπορεί να γίνει το φθινόπωρο μετά την πτώση των φύλλων και μέχρι το φούσκωμα των οφθαλμών, με βορδιγάλειο πολτό ή με οξυχλωριούχο χαλκό ή αλλά χαλκούχα. Άλλα φάρμακα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα ziram, thiram, captan, ferbam. Μετά την είσοδο του παθογόνου στους ιστούς, η καταπολέμηση της ασθένειας δεν είναι δυνατή. Συνιστάται ακόμη η αφαίρεση και το κάψιμο των προσβεβλημένων βλαστών σε όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής, δύο ψεκασμοί, ένας στην αρχή της περιόδου που αναφέρθηκε και ένας στο τέλος αντιμετωπίζουν καλύτερα την ασθένεια. (Θανασουλόπουλος, 2003, Ελευθεριάδου, 2004, Παναγόπουλος, 2007)

Φαιά Σήψη-Μονίλια

Η ασθένεια προσβάλλει άνθη, βλαστούς, κλάδους, καρπούς και σπάνια φύλλα. Στα άνθη, ο μύκητας μπορεί να προσβάλλει όλα τα όργανα τους, αλλά συνήθως πρώτα προσβάλλει εκείνα που έχουν αρχίσει να κάμπτεται η ζωτικότητα τους, όπως μαραμμένοι στήμονες, ώριμα πέταλα κλπ. Τα



Εικόνα 5 Καρπός ροδακινιάς προσβεβλημένος από φαιά σήψη

προσβεβλημένα όργανα παίρνουν ένα κάστανο μεταχρωματισμό και ξηραίνονται. Εάν ο καιρός είναι υγρός τα όργανα που έχουν ξεραθεί καλύπτονται από τις γκριζες καρποφορίες του μύκητα, γίνονται μαλακά και πέφτουν. Στους κλαδίσκους και κλάδους, ο μύκητας προχωράει από τον ποδίσκο της ταξιανθίας και προσβάλλει τον κλαδίσκο που φέρει την ταξιανθία, δημιουργώντας στο σημείο πρόσφυσης ελαφρώς βυθισμένη νεκρωτική κηλίδα με καστανό χρώμα. Οι ιστοί στην κηλίδα νεκρώνονται, σχίζονται και σε βροχερό καιρό εκρέει άφθονο κόμμι. Η εξέλιξη της πληγής αυτής είναι ο σχηματισμός ενός έλκους που έχει ως αποτέλεσμα τη νέκρωση του υπερκείμενου τμήματος των κλαδίσκων, αν το έλκος καλύψει γύρω γύρω την επιφάνεια του βλαστού. Τα φύλλα προσβάλλονται σπάνια και στις περιπτώσεις αυτές όχι απευθείας αλλά μέσω του μίσχου που μολύνεται από το ήδη μολυσμένο ξύλο. Όταν το φύλλο προσβληθεί γίνεται κάστανο, ζαρώνει και νεκρώνεται. Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους και είναι πιο ευαίσθητοι όταν πλησιάζουν στην ωρίμανση. Η μόλυνση συνήθως γίνεται από πληγές ή λύσεις της συνέχειας του επιδερμικού ιστού. Αρχικά το μόνο σημάδι είναι μία μικρή καφετιά κηλίδα με απροσδιόριστα όρια που μεγαλώνει ταχύτατα. Η κηλίδα μεγαλώνει κατά επιφάνεια αλλά και σε βάθος και οι ιστοί στο χώρο που καταλαμβάνει γίνονται μαλακοί και διαλύονται με ελαφρά πίεση. Γρήγορα εμφανίζονται πάνω στην επιφάνεια της κηλίδας σε ομόκεντρους κύκλους συνήθως γκριζωπές ή κιτρινοκαστανές μάζες μυκηλίου, που μοιάζουν με μικρά μαξιλάρια και είναι σποριοδόχεια με κονίδια του μύκητα. Σε 3-5 ημέρες ολόκληρος ο καρπός σαπίζει και καλύπτεται από τις μάζες των σπορίων. (Εικόνα 5) Στη συνέχεια βαθμιαία αφυδατώνεται, ξεραίνεται, ζαρώνει και μουμιοποιείται. Καρποί που μετά τη συγκομιδή διατηρούνται σε ψυγεία μπορούν να παρουσιάσουν σήψεις από την ασθένεια.

Οι φαιές σήψεις οφείλονται σε ασκομύκητες (*Helotiales, Sclerotiniaceae*) του γένους *Monilinia*. Οι ασθένειες οφείλονται σε δύο είδη, τον *Monilinia fructigena* (ατελής μορφή *Monilinia fructigena*) που προσβάλλει τους καρπούς των δέντρων και τον *Monilinia laxa* (ατελής μορφή *Monilinia cinerea*) που προσβάλλει άνθη, κλαδίσκους, φύλλα και καρπούς. Ο μύκητας σχηματίζει την τέλεια μορφή του (εγγενή), τα αποθήκια, την άνοιξη επί των μουμιοποιημένων καρπών πάνω στο έδαφος. Ο μύκητας διαχειμάζει και μολύνει μόνο με την ατελή (αγενή) μορφή *Monilia* που ανήκει στους *Moniliales* των αδηλομυκήτων. Οι καρποφορίες του είναι τα σποριοδόχεια, που μοιάζουν με μικρά μαξιλάρια και αποτελούνται από πυκνές δέσμες απλών κονιδιοφόρων, φέρουν υαλώδη, μονοκύτταρα, ελλειψοειδή ή λεμονοειδή κονίδια σε διακλαδισμένες αλυσίδες. Οι διαστάσεις των κονιδίων κυμαίνονται από 8-11x11,5-17 μm. Οι θέσεις διαχείμανσης του μύκητα, που αποτελούν και τις εστίες της ασθένειας για τις πρωτογενείς μολύνσεις την άνοιξη, είναι οι αποξηραμένοι κλαδίσκοι με τα άνθη και τα φύλλα τους, τα έλκη και οι μουμιοποιημένοι καρποί. Τα κονίδια παράγονται σε πολύ μεγάλο αριθμό και αποτελούν το κύριο μόλυσμα της ασθένειας. Υπολογίζεται ότι από ένα μουμιοποιημένο καρπό παράγονται 4x10⁶ σπόρια. Η ελευθέρωση και διασπορά των κονιδίων γίνεται με τον αέρα σε μακρινές αποστάσεις ή με τη βροχή σε μικρές αποστάσεις. Μεταφορά κονιδίων μπορεί να γίνει και με έντομα. Άμεση είσοδος του παθογόνου στον ξενιστή γίνεται από τα άνθη και τους καρπούς. Η μόλυνση στα άνθη μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε μέρος του άνθους, ενώ στους καρπούς γίνεται από

τις πληγές. Με υγρό καιρό επί των προσβαλλόμενων μερών σχηματίζονται νέες γενεές κονιδίων. Βροχερός, υγρός και συννεφιασμένος καιρός είναι ευνοϊκός για την ανάπτυξη της ασθένειας, γιατί είναι απαραίτητος για την ελευθέρωση και διασπορά των μολυσμάτων, αλλά και την πραγματοποίηση των μολύνσεων. Οι μολύνσεις πραγματοποιούνται σε θερμοκρασίες κυμαινόμενες από 5°-27°C και επομένως η θερμοκρασία δεν είναι σπουδαίος περιοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ασθένειας. Τα σπόρια του παθογόνου βλαστάνουν και μολύνουν τα άνθη μόνο όταν η σχετική υγρασία είναι 90%.

Η αντιμετώπιση αυτής της ασθένειας γίνεται με τους παρακάτω τρόπους:

1. Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών.
2. Καταστροφή των εστιών διαχείμανσης του μύκητα, έτσι ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο τα μολύσματα για τις πρωτογενείς μολύνσεις της άνοιξης. Κλάδεμα και καταστροφή με φωτιά όλων των προσβεβλημένων κλαδίσκων και κλάδων των δέντρων.
3. Προστασία των καρπών από εντομολογικές προσβολές, προκειμένου να μην δημιουργούνται πληγές από τις οποίες μολύνονται οι καρποί.
4. Αποφυγή κάθε παράγοντα που μπορεί να δημιουργήσει άφθονη υγρασία ιδίως στο εσωτερικό της κόμης, πχ πυκνή βλάστηση, άφθονη αζωτούχος λίπανση, κακός αερισμός κλπ.
5. Συνιστώνται τρεις ψεκασμοί:
 - a. κατά την έκπτυξη των οφθαλμών
 - b. τη λευκή ή ρόδινη κορυφή και
 - c. την πλήρη άνθηση. Επιπλέον ψεκασμοί μπορεί να χρειαστούν σε περιπτώσεις βροχερού και ψυχρού καιρού. Χρησιμοποιούνται τα φάρμακα από τις ομάδες: ανιλνοπυριμιδίνες, βενζιμιδαζολικά, παρεμποδιστές της βιοσύνθεσης εργοστερόλης, φθαλιμίδια και στρομπιλουρίνες.

Για την προστασία των καρπών από προ και μετασυλλεκτικές σήψεις συνιστάται ένας ψεκασμός πριν τη συγκομιδή ή και εμβάπτιση των καρπών αμέσως μετά τη συγκομιδή σε διάλυμα benomyl και επιβάλλεται η αποφυγή τραυματισμού των καρπών κατά τη συγκομιδή και συσκευασία και η προστασία των καρπών από πληγές. (Θανασουλόπουλος, 2003, Ελευθεριάδου, 2004, Παναγόπουλος, 2007)

Κορόνιο

Η ασθένεια προσβάλλει φύλλα, βλαστούς, οφθαλμούς και καρπούς. Η ασθένεια στα φύλλα εκδηλώνεται με κηλίδες κυκλικές ή ακανόνιστες, με διάμετρο 3-5 mm, με κέντρο ανοιχτό καστανό που περιβάλλεται από καστανοκόκκινη ή καστανοϊώδη ζώνη. Στην συνέχεια, το κέντρο της κηλίδας αποξηραίνεται και σχηματίζεται αφοριστικός ιστός μεταξύ ασθενών και υγιών ιστών, οι αποξηραμένοι ιστοί πέφτουν και στην θέση τους μένει τρύπα. (Εικόνα 6)



Εικόνα 6 Φύλλα προσβεβλημένα από κορόνιο

6) Αν οι κηλίδες είναι πολλές το φύλλο δίνει την εντύπωση ότι έχει προσβληθεί από λεπτά σκάγια και από αυτή την εικόνα υπάρχει το κοινό όνομα της ασθένειας “τρύπες από σκάγια”. Εφόσον η προσβολή γίνει στο μίσχο το φύλλο ξηραίνεται. Προσβολή σε νεαρά φύλλα οδηγεί σε αποξήρανση μεγάλου

μέρους του ελάσματος και ενίοτε και φυλλόπτωση. Στους μολυσμένους βλαστούς αναπτύσσονται μικρές κοκκινωπές κηλίδες, με σχήμα ελλειψοειδές και μέγεθος 1-2 mm. Στην συνέχεια το κέντρο των κηλίδων γίνεται κάστανο και κοιλαίνεται, ενώ η περιφέρεια ανασηκώνεται ελαφρά και αποκτά χρώμα κοκκινοϊώδες. Οι ιστοί της κηλίδας νεκρώνονται και αποχωρίζονται περιφερειακά από τους υγιείς ενώ μένουν προσκολλημένοι στο κέντρο της κηλίδας. Τα έλκη αυτά εμφανίζονται στη βάση των βλαστών ή κάτω από τους οφθαλμούς. Αυτά συνήθως εμφανίζονται την άνοιξη, αν και οι προσβολές μπορούν να γίνουν όλο το χρόνο. Σε έντονες προσβολές αν περιβάλλουν τον βλαστό προκαλούν ξήρανση από το σημείο προσβολής και πάνω. Πρώιμα συμπτώματα της ασθένειας στους καρπούς είναι μικρές στρογγυλές κηλίδες, 2-5 mm, με βαθύ πορφυρό χρώμα. Με την αύξηση του μεγέθους των κηλίδων το κέντρο τους αλλάζει χρώμα, γίνεται ανοιχτό καστανό με ερυθρό περιθώριο. Οι προσβεβλημένοι ιστοί μπορεί να πέσουν και να αφήσουν μικρή κοιλότητα, ή να παραμείνουν κολλημένοι σαν σπυριά. Συνήθως οι κηλίδες είναι διάσπαρτες στην επιφάνεια του καρπού, αλλά σε περιπτώσεις έντονης προσβολής συνενώνονται και καλύπτουν μεγάλο μέρος της επιφάνειας. Στις περιπτώσεις αυτές ο καρπός σχίζεται και παρατηρείται έκκριση κόμμεος. Η προσβολή των οφθαλμών προκαλεί μαύρισμα και νέκρωση τους. Συνήθως καλύπτονται με λεπτό στρώμα από κόμμι που τους δίνει γυαλιστερή όψη. Οι οφθαλμοί αυτή δεν αναπτύσσονται την επόμενη χρονιά ή αν αναπτυχθούν οι βλαστοί δεν είναι υγιείς.

Την ασθένεια του κορύνεου προκαλεί ο μύκητας (Αδηλομύκητες, *Hyphomycetes*) *Signima carporhylla*, συν., *Wilsonomyces carporhilus*. Οι καρποφορίες του μύκητα είναι σποριοδόχεια, τα οποία σχηματίζονται κάτω από την εφυμενίδα ή τον εξωτερικό φλοιό στους προσβεβλημένους ιστούς του δέντρου (στις κηλίδες ή τα έλκη). Τα κονίδια είναι σκούρα, φραγμοσπόρια, ελαιόχροα, ωοειδή ή ατρακτοειδή, ευθέα ή ελαφρά κεκαμένα, με 3-5 septa και διαστάσεων 20-90x7-16 μm. Ο μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο ή κονίδια στα έλκη των βλαστών και τους οφθαλμούς. Τα κονίδια παράγονται καθ' όλη τη βλαστική περίοδο, δηλαδή από την άνθηση των δέντρων μέχρι το φθινόπωρο. Τα προσβεβλημένα μάτια παράγουν κονίδια επί δύο συνεχή χρονιά, ενώ τα έλκη επί τρία ή περισσότερα χρόνια. Τα κονίδια είναι μυξοσπόρια και για να ελευθερωθούν και να διασπαρούν έχουν ανάγκη βροχής. Με τη βροχή, ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται από άνεμο, μεταφέρονται τα μολύσματα στις ευπαθείς επιφάνειες του δέντρου και στα γειτονικά δέντρα. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας. Ο υγρός και βροχερός καιρός αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην ανάπτυξη της ασθένειας, γιατί οι ιστοί του φυτού είναι ευπαθείς στις μολύνσεις όλες τις εποχές του χρόνου και η βλάστηση των γονιδίων μπορεί να γίνει σε θερμοκρασίες από 9-27°C (άριστη 18°C). Η πλέον κρίσιμες περιόδους μολύνσεων είναι το φθινόπωρο και η άνοιξη. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας κυμαίνεται από 3-15 ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία για τα προσβαλλόμενα φυτικά μέρη. Οι κηλίδες στα φύλλα εμφανίζονται μέσα σε 5 ημέρες από τη μόλυνση σε θερμοκρασία 20°C.

Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται με την αφαίρεση και το κάψιμο των προσβεβλημένων κλαδίσκων και με το παρακάτω πρόγραμμα ψεκασμών:

1. Το φθινόπωρο κατά την πτώση των φύλλων με βορδιγάλειο πολτό ή οξυχλωριούχο χαλκό.
2. Κατά την περίοδο της χειμερίας νάρκης, λίγο πριν την έναρξη διόγκωσης των οφθαλμών με τα ίδια φάρμακα.
3. Κατά την πτώση των πετάλων με captan, folpet, chlorothalonil, δικαρβοξιμίδια, διθειοκαρβαμιδικά, pyraclostrobin+boscalid, azoxystrobin.
4. Είκοσι μέρες μετά τον προηγούμενο με τα ίδια φάρμακα.

Επίσης, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και ποικιλίες που είναι ανθεκτικές. (Θανασουλόπουλος, 2003, Παναγόπουλος, 2007)

Ωίδιο



Εικόνα 7 Φύλλα ροδακινιάς προσβεβλημένα από ωίδιο

Το ωίδιο προσβάλλει τα φύλλα, τους καρπούς, τη νέα βλάστηση, τα άνθη και τους οφθαλμούς, με χαρακτηριστικό την κάλυψη των προσβεβλημένων οργάνων από λευκό ή γκρίζο αλευρώδες επίχρισμα, που αποτελείται από το μυκήλιο και τους κονιδιοφόρους των μυκήτων. Στα φύλλα εμφανίζονται κίτρινες κηλίδες στην επάνω επιφάνεια, ενώ στην αντίστοιχη κάτω θέση παρουσιάζεται το λευκό αλευρώδες επίχρισμα. (Εικόνα 7) Τα φύλλα καρουλιάζουν προς τα επάνω εξαιτίας της νέκρωσης των κυττάρων. Σε σοβαρές προσβολές

καλύπτεται ολόκληρη η επιφάνεια του ελάσματος από κάτω με το λευκό μυκήλιο του μύκητα. Όταν η προσβολή είναι πολύ έντονη τα φύλλα παραμορφώνονται και τείνουν να αποκτήσουν κυματοειδές σχήμα. Οι νεαροί βλαστοί καλύπτονται από το μυκήλιο του μύκητα, δεν σχηματίζουν ανθοφόρα μάτια και σε έντονες προσβολές με αποφύλλωση ξεραίνονται. Στους καρπούς η προσβολή εμφανίζεται με κηλίδα ανοιχτού χρώματος που γρήγορα καλύπτεται από το λευκό μυκήλιο του μύκητα. (Εικόνα 8) Αν η προσβολή γίνει πρώιμα ο καρπός παραμορφώνεται, σχίζεται και καταστρέφεται. Αν η προσβολή γίνει αφού οι καρποί πάρουν το οριστικό τους μέγεθος στο σημείο προσβολής παίρνουν χρώμα ιώδες και αργότερα καφέ, και το επικάρπιο γίνεται δερματώδες, μερικές φορές με ρωγμές και φυσικά υποβαθμίζεται η ποιότητα.

Το ωίδιο της ροδακινιάς οφείλεται στο μύκητα *Sphaerotheca pannosa* (Ασκομύκητες, *Erysiphales*) με ατελή (αγενή) μορφή το *Oidium leucosporium*. Σχηματίζει κονίδια σε αλυσίδες επί μακρών κονιδιοφόρων που είναι μονοκύτταρα, ελλειψοειδή, υαλώδη και διαστάσεων 20-35 x 14 x 20 μm. Τα κλειστοθήκια, που σχηματίζονται σπανίως στην ροδακινιά, έχουν διάμετρο 80-120 μm και περιέχουν έναν ασκό με οκτώ ασκοσπόρια. Ο μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο στους οφθαλμούς και σε ήπιους χειμώνες τους βλαστούς και κλαδίσκους της ροδακινιάς. Οι βλαστοί που εκπτύσσονται από μολυσμένους οφθαλμούς την άνοιξη καλύπτονται από το μύκητα και τους κονιδιοφόρους του.



Εικόνα 8 Καρποί ροδακινιάς προσβεβλημένοι από ωίδιο

Τα σχηματιζόμενα κονίδια αποτελούν τα κυρίως μολύσματα της μόλυνσης των τρυφερών οργάνων. Η ασθένεια ευνοείται από ξηρό καιρό και μεγάλη ηλιοφάνεια. Τα κονίδια είναι ξηροσπόρια και μεταφέρονται με τον άνεμο. Τα κονίδια για να βλαστήσουν δεν χρειάζονται σταγόνα νερού, αρκεί η θερμοκρασία να είναι μεταξύ 15-30°C και σχετική υγρασία 95% για πάνω από 5-6 ώρες. Η βροχή και το νερό είναι μάλλον επιζήμια στη βλάστηση των κονιδίων γιατί τα παρεμποδίζουν.

Για την αντιμετώπιση του ωιδίου συνιστάται η αφαίρεση και η καταστροφή των προσβεβλημένων κλαδίσκων και η χημική αντιμετώπιση με τρεις ψεκασμούς των δέντρων στα ακόλουθα στάδια βλάστησης:

1. Κατά την πτώση των πετάλων
2. Κατά την απόσπαση του κάλυκα (10-15 ημέρες από τον προηγούμενο)
3. Περίπου 20 ημέρες από το προηγούμενο (στάδιο καρπιδίου).

Σε περιοχές που η ασθένεια αποτελεί σοβαρό πρόβλημα οι ψεκασμοί συνεχίζονται ανά 10-15 ημέρες μέχρι πέρατος της ανάπτυξης των βλαστών. (Θανασουλόπουλος, 2003, Παναγόπουλος, 2007)

Κλαδοσπορίωση

Η ασθένεια αυτή προσβάλλει τα φύλλα, τους βλαστούς και τους καρπούς, αλλά τα συμπτώματά της είναι περισσότερο εμφανή στους καρπούς. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται όταν ο καρπός αποκτήσει το μισό μέγεθος του και αποτελούνται από μικρές, επιφανειακές, κυκλικές, πράσινες λάδι κηλίδες, διαμέτρου μέχρι 5 mm. Οι κηλίδες αργότερα γίνονται μαύρες, ακανόνιστες και αποκτούν βελούδινη υφή λόγω της ανάπτυξης των καρποφοριών του μύκητα. (Εικόνα 9) Σε σοβαρές προσβολές οι κηλίδες μπορεί να



Εικόνα 9 Καρπός ροδακινιάς προσβεβλημένος από κλαδοσπορίωση

ενωθούν και λόγω της δημιουργίας φελλώδους στρώματος κάτω από τις κηλίδες είναι δυνατόν να προκληθούν σχισμές της επιδερμίδας και της σάρκας των καρπών. Στα φύλλα οι κηλίδες σχηματίζονται στο κάτω μέρος του ελάσματος και έχουν διάμετρο μέχρι 10 mm. Στο άνω μέρος του ελάσματος η προσβολή έχει τη μορφή χλωρωτικών θέσεων που αργότερα γίνονται κιτρινοκαστανές μέχρι καστανές. Σε έντονες προσβολές παρατηρείται πρόωρη φυλλόπτωση. Στους νεαρούς τρυφερούς βλαστούς σχηματίζονται υδάτινες κηλίδες σχήματος κυκλικού ή ελλειψοειδούς που τελικά γίνονται καστανές.

Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι ο ατελής μύκητας *Cladosporium carpophilum* με τέλεια μορφή τον ασκομύκητα *Venturia carpophila*. Το μυκήλιο του μύκητα στην αρχή είναι υαλώδες, αργότερα όμως γίνεται ελαιόχρωμο και σχηματίζει ψευδοπαρεγγυματικά στρώματα απ' όπου σχηματίζονται κονιδιοφόροι, συνήθως χωρίς διακλαδώσεις, με κονίδια μονοκύτταρα, σπανιότερα δικύτταρα, μονήρη ή σε μικρές αλυσίδες. Τα κονίδια συχνά έχουν χαρακτηριστικές προεξοχές στο ένα ή και στις δύο άκρες, ελαιώδες, διαστάσεις 12-18 x 4-5 μm, μακρόστενα ή ελαφρώς ροπαλόμορφα. Τα ψευδοθήκια (περιθήκια) σχηματίζονται σπάνια στα πεσμένα φύλλα. Ο μύκητας διαχειμάζει υπό μορφή μυκηλίου στις κηλίδες των βλαστών πάνω στις οποίες σχηματίζονται την άνοιξη κονίδια για τις πρωτογενείς μολύνσεις των νέων οργάνων του δέντρου. Η μέγιστη παραγωγή κονιδίων γίνεται με υγρό καιρό και σε θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 18°-24°C. Τα κονίδια μεταφέρονται με τη βροχή και τον αέρα. Μετά την βλάστηση των κονιδίων, η βλαστική υφή μεγαλώνει λίγο πριν διαπεράσει την εφυμενίδα. Στους νεαρούς καρπούς η υφή μπορεί να περιβάλλει την τρίχα πριν διατρυπήσει. Μετά την είσοδό του, το παράσιτο αναπτύσσει μυκηλιακές δέσμες μεταξύ της εφυμενίδας και των εξωτερικών τοιχωμάτων των επιδερμικών κυττάρων απ' όπου αναπτύσσονται οι κονιδιοφόροι. Η περίοδος επώασης είναι εξαιρετικά μεγάλη, 40-70 ημέρες στους καρπούς και 25-45 ημέρες στα φύλλα.

Συνήθως δεν παράσταται ιδιαίτερη ανάγκη για την εφαρμογή επεμβάσεων κυρίως όταν εφαρμόζονται ψεκασμοί εναντίον άλλων ασθενειών (πχ μονίλια). Εφόσον υπάρξει πρόβλημα είναι απαραίτητη η προστασία των δέντρων κατά το διάστημα των 2 μέχρι 6 εβδομάδων μετά την απόσπαση του κάλυκα. Χρησιμοποιούνται τα μυκητοκτόνα: βρέξιμο θείο, φθαλιμίδια, βενζιμιδαζολικά ή στρομπιλουρίνες. ((Θανασουλόπουλος, 2003, Παναγόπουλος, 2007)

Σκωρίαση



Εικόνα 10 Φύλλα ροδακινιάς προσβεβλημένα από σκωρίαση

Η ασθένεια αυτή εμφανίζεται συνήθως στα φύλλα και τους καρπούς και σπανιότερα στους βλαστούς. Στο επάνω μέρος του ελάσματος των φύλλων εμφανίζονται μικρές, σχεδόν πολυγωνικές, κίτρινες, και αργότερα καστανές κηλίδες, ενώ στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας σχηματίζονται πορτοκαλοκίτρινες κηλίδες διάστικτες από μικροσκοπικές καστανές φλύκταινες. (Εικόνα 10) Οι φλύκταινες την αρχή μοιάζουν με ημισφαιρικά εξογκώματα τα οποία αργότερα σκίζονται στην επιφάνεια και μετατρέπονται σε κρατηρόμορφους καστανούς, κονιορτώδεις σωρούς (ουρεδοσωροί και ουρεδοσπόρια του μύκητα). Στο κάτω μέρος των φύλλων σχηματίζονται επίσης αργά το καλοκαίρι καστανόμαυρες φλύκταινες (τελειοσωροί-τελειοσπόρια). Τα έντονα προσβεβλημένα φύλλα κιτρινίζουν και πέφτουν πρόωρα. Στους καρπούς σχηματίζονται στην αρχή υδατώδεις κυκλικές, σκούρες πράσινες κηλίδες διαμέτρου 3-5 mm που βυθίζονται, καθώς ο καρπός αναπτύσσεται. Το κέντρο της κηλίδας παίρνει χρώμα βαθύ κίτρινο ή πορτοκαλί. Ο μύκητας μπορεί να σχηματίσει στο κέντρο των κηλίδων καρποφορίες (ουρεδοσωρούς ή τελειοσωρούς) που φαίνονται σαν καστανές μέχρι μαύρες κονιορτώδεις περιοχές. Οι προσβεβλημένοι ιστοί στις κηλίδες παίρνουν χρώμα κιτρινόμαυρο, γίνονται σκληροί και δερματώδεις και παραμένουν συνήθως προσκολλημένοι στους γειτονικούς υγιείς ιστούς. Συχνά στο περιθώριο των κηλίδων δημιουργούνται μικρά σκασίματα στο περικάρπιο. Στους βλαστούς σχηματίζονται μικρά κάστανα μέχρι μαύρα έλκη στα οποία δημιουργούνται σχισμές απ' όπου βγαίνουν καστανές μάζες σπορίων.

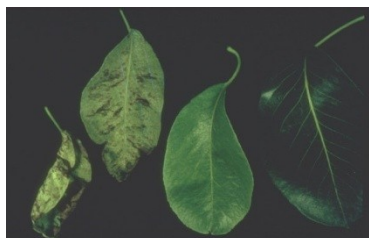
Η σκωρίαση των πυρηνόκαρπων οφείλεται στο μύκητα *Tranzschelia pruni-spinosae* (συν. *Puccinia pruni-spinosae*) (*Uropyxidaceae*, *Uredinales*, *Basidiomycota*). Είναι ετερόοικη και μακροκυκλική. Στα πυρηνόκαρπα σχηματίζει τα ουρεδοσπόρια και τα τελειοσπόρια. Οι ουρεδοσωροί έχουν διάμετρο 0,15-0,4 mm. Τα ουρεδοσπόρια, ελλειψοειδή ή απιόμορφα, είναι διαστάσεων 22-43 x 13-19 μm. Τα τελειοσπόρια δικύτταρα είναι διαστάσεων 28-40 x 17-23 μm. Τα σπερμογόνια και τα αικίδια σχηματίζονται επί διαφόρων ειδών του γένους *Anemone* και των γενών *Ranunculus*, *Hepatica* και *Thalictrum*. Τα ουρεδοσπόρια σχηματίζονται σε σωρούς στα προσβεβλημένα όργανα την άνοιξη και βλαστάνουν εύκολα με την παρουσία σταγόνας νερού ή δρόσου και μολύνουν καθ' όλη τη βλαστική περίοδο τα πυρηνόκαρπα, αλλά δεν μπορούν να μολύνουν την ανεμώνη. Αργά το καλοκαίρι παράγονται τα τελειοσπόρια, πάλι σε σωρούς. Τα τελειοσπόρια δεν βλαστάνουν αμέσως. Διαχειμάζουν, παραμένοντα επί των προσβεβλημένων οργάνων και την επόμενη άνοιξη βλαστάνουν και σχηματίζουν μικρά βασίδια. Κάθε βασίδιο παράγει 4 βασιδιοσπόρια τα οποία διασπείρονται με τον άνεμο, βλαστάνουν και μολύνουν την ανεμώνη. Δεν είναι ικανά να μολύνουν τα πυρηνόκαρπα. Στην ανεμώνη λίγες μέρες

μετά την μόλυνση σχηματίζονται σπερμογόνια που παράγουν τα σπερμάτια και στη συνέχεια παράγονται, πάλι στην ανεμώνη, αικίδια και αικιδιοσπόρια. Ο βιολογικός κύκλος του μύκητα κλείνει με τη μόλυνση των φύλλων πυρηνόκαρπων από τα αικιδιοσπόρια που μεταφέρονται με τον άνεμο. Συνέπεια της μόλυνσης των πυρηνόκαρπων είναι ο σχηματισμός ουρεδοσωρών και ουρεδοσπορίων. Τα αικιδιοσπόρια μολύνουν μόνο πυρηνόκαρπα, δεν είναι ικανά να μολύνουν τις ανεμώνες. Ο μύκητας κατά κανόνα διαχειμάζει υπό μορφή ουρεδοσπορίων πάνω στους κλάδους και στα πεσμένα φύλλα των πυρηνόκαρπων στο έδαφος. Οι μολυσμένοι κλαδικοί και τα φύλλα των πυρηνόκαρπων αποτελούν τις κύριες εστίες των μόλυσματων. Οι ποσότητες ουρεδοσπορίων διασπείρονται με τον άνεμο και τη βροχή και προκαλούν τις νέες μολύνσεις στα δέντρα. Καιρός σχετικά θερμός (22°-25°C) και υγρός είναι ιδιαίτερα ευνοϊκός για τις μολύνσεις και την ανάπτυξη της ασθένειας. Τα ουρεδοσπόρια βλαστάνουν σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 8°-35°C. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας στη ροδακινιά είναι 8-10 ημέρες.

Για την καταπολέμηση των σκωριάσεων συνιστώνται 2-3 ψεκασμοί κατά την περίοδο της βλάστησης, ανά 10-15 ημέρες. Ο πρώτος ψεκασμός εφαρμόζεται κατά την πτώση των πετάλων. Κατάλληλα μυκητοκτόνα: οξυχλωριούχος χαλκός, θείο, maneb, chlorothalonil, tebuconazole, propiconazole, myclobutanil, fenarimol, azoxystrobin, trifloxystrobin, pyraclostrobin+boscalid, kresoxim methyl, iprodione, captan. (Παναγόπουλος, 2007)

Παρασιτική μολύβδωση ή αργύρωση

Η παρασιτική μολύβδωση ή αργύρωση είναι ασθένεια του ξύλου. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ότι το έλασμα των φύλλων σε μερικούς κλάδους ή σε ολόκληρο το δέντρο αποκτά μία απόχρωση αργύρου ή μολύβδου. Παρατηρείται επίσης αποκόλληση της επιδερμίδας από το δυφρακτοειδή ιστό του μεσοφύλλου και την παρεμβολή αέρα μεταξύ αυτών. Τα φύλλα που εμφανίζουν μεταλλική απόχρωση έχουν συχνά νεκρωτικές θέσεις ή περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος, είναι μικρότερα του κανονικού, ελαφρά καρουλιασμένα προς τα πάνω, δερματώδη, σπάζουν εύκολα και η πάνω επιδερμίδα του ελάσματος αποκολλάται εύκολα. (Εικόνα 11)



Εικόνα 11 Φύλλα προσβεβλημένα από παρασιτική μολύβδωση

Παρατηρείται μερική πρόωρη φυλλόπτωση. Εσωτερικά οι προσβεβλημένοι κλάδοι παρουσιάζουν έντονο καστανό μεταχρωματισμό του καρδιόξυλου, ο οποίος ανάλογα με τη φάση της προσβολής μπορεί να επεκτείνεται στο σομφό ξύλο και μέχρι το φλοιό. Οι προσβεβλημένοι κλάδοι ξεραίνονται. Τα ασθενή δέντρα γίνονται νάνα, καχεκτικά και μετά από λίγα χρόνια ξεραίνονται εξ ολοκλήρου. Πάνω στους νεκρούς κλάδους και κορμούς εμφανίζονται, σε ομάδες και επάλληλες σειρές, οι καρποφορίες του παθογόνου που είναι λεπτές σε σχήμα όστρακου. Η πάνω επιφάνεια των καρποφοριών είναι ανώμαλη, τριχωτή, υπόλευκη ή γκρίζα, ενώ η κάτω επιφάνεια είναι λεία και αρχικά είναι ερυθροϊώδης και αργότερα κιτρινωπή.

Η παρασιτική αργύρωση προκαλείται από τον βασιδιομύκητα *Chondrostereum purpureum* (συν. *Stereum purpureum*) (*Polyporales*, *Meruliaceae*). Ο μύκητας σχηματίζει τις καρποφορίες του στους νεκρούς κλάδους και κορμούς ασθενών δέντρων, καθώς επίσης σε πασσάλους υποστύλωσης, ξύλινους φράχτες και ξηρούς κλάδους ή κορμούς άλλων ξενιστών καρποφόρων ή δασικών ή καλλωπιστικών δέντρων, που βρίσκονται κοντά στα δενδροκομεία. Τα μολυσματικά της ασθένειας

είναι τα βασιδιοσπόρια τα οποία παράγονται πάνω σε βασίδια στην κάτω επιφάνεια των καρποφόριων. Οι καρποφορίες σχηματίζονται με υγρό ήπιο καιρό όλες τις εποχές του έτους. Συνήθως εμφανίζονται άφθονες το φθινόπωρο και νωρίς την άνοιξη. Τα βασιδιοσπόρια είναι ξηροσπόρια και μεταφέρονται με τον αέρα. Οι ελευθέρωση των σπορίων αρχίζει μία ώρα μέχρι λίγες ώρες μετά την έναρξη της βροχής σε θερμοκρασίες 4°C μέχρι 21°C. Με υγρό και βροχερό καιρό ελευθερώνεται πολύ μεγάλος αριθμός βασιδιοσπορίων. Η μόλυνση του δέντρου με τα βασιδιοσπόρια γίνεται πάντοτε από πληγές στον κορμό ή στους βραχίονες. Τέτοιου είδους πληγές είναι οι νωπές τομές του κλαδέματος και ιδιαίτερα οι τομές χόνδρων κλάδων και οι τομές εμβολιασμού.

Η καταπολέμηση της ασθένειας βασίζεται κυρίως σε καλλιεργητικές τεχνικές. Τα μέτρα που συνιστώνται είναι:

1. Μείωση του διαθέσιμου μολύσματος όσο είναι δυνατόν με την καταστροφή με φωτιά όλων των ασθενών ξύλων που φιλοξενούν το μύκητα.
2. Μείωση των πληγών του κλαδέματος και γενικά των πληγών. Το κλάδεμα αν γίνεται σε ξηρό καιρό αμέσως μετά τη συγκομιδή είναι ασφαλές και θα έπρεπε να συστήνεται σε όλα τα πυρηνόκαρπα.
3. Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών.
4. Διατήρηση των δέντρων σε υγιεινή κατάσταση ώστε να μπορούν μόνο τους να αντιμετωπίσουν τις τυχόν μολύνσεις.
5. Οι τομές κλαδέματος και άλλες πληγές στο δέντρο είναι απαραίτητο να καλύπτονται αμέσως μετά το κλάδεμα με κατάλληλο μυκητοκτόνο ή αλοιφή προστατευτική πληγών. Κατάλληλο απολυμαντικό είναι η βορδιγάλειος πάστα ή αλοιφή που περιέχει oethilinone.
6. Βιολογική αντιμετώπιση με αιώρημα στελέχους του μύκητα *Trichoderma viride*. Η εφαρμογή γίνεται με έγχυση αιωρήματος στον κορμό του δέντρου. (Θανασουλόπουλος, 2003, Παναγόπουλος, 2007)

Αδρομυκώσεις-Βερτισιλλίωση

Κοινό σύμπτωμα είναι ένα ανοιχτότερο πράσινο, που εξελίσσεται σε κιτρίνισμα των φύλλων και πρόωμη πτώση τους, με συνέπεια την ξήρανση των ακραίων κλαδίσκων στην αρχή και μεγαλύτερων κλάδων αργότερα. Συνήθως τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται με τη μορφή ημιπληγίας, δηλαδή προς τη μία πλευρά του δέντρου για να επακολουθήσει βαθμιαία, καθολική κατάπτωση του δέντρου και συχνά ο θάνατος του. Σε πολλές περιπτώσεις εμφανίζεται και το σύνδρομο της αποπληξίας. Μερικές φορές η εξέλιξη είναι τόσο γρήγορη που τα φύλλα ξεραίνονται απότομα και παραμένουν επάνω στο νεκρό δέντρο, όπως στις περιπτώσεις αποπληξίας από υπερβολική και διαρκή υγρασία. Επίσης, εμφανίζεται έντονος και σαφής μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου. (Εικόνα 12) Σε εγκάρσιες τομές εμφανίζεται με τη μορφή καθολικού κύκλου ή κυκλικού τόξου στην περιοχή των αγγείων, ενώ σε επιμήκειες τομές με την μορφή επιμήκων, μεταχρωματισμών στην περιοχή των αγγείων του ξύλου. Ο μεταχρωματισμός αυτός, πιο έντονος συνήθως σε κλαδίσκους μεγέθους μολυβιού ή μεγαλύτερων, στην αρχή έχει αδιόρατο ελαφρό κιτρινωπό χρώμα που εξελίσσεται σε κιτρινοκάστανο, καστανό, πολύ σκούρο καστανό έως και μαύρο σε πολύ προχωρημένα στάδια. Η ασθένεια συνοδεύεται επίσης από την έκκριση κόμμεος.



Εικόνα 12 Βραχίονας ροδακινιάς προσβεβλημένος από αδρομύκωση

Οι βερτισιλλιώσεις των δέντρων προκαλούνται από τους αδηλομύκητες (*Hyphomycetes*) *Verticillium dahlie* (μορφή μικροσκληρωτιακή) και *V. alboatrum* (μορφή σκούρου διαχειμάζοντος μυκηλίου). Το μυκήλιο είναι πολυκύτταρο, αρχικά υαλώδες και αργότερα κάστανο και έχει διάμετρο 2-4,5 μm. Σχηματίζει ελεύθερους, ανορθωμένους, υαλώδεις, πολυκύτταρους κονιδιοφόρους που έχουν χαρακτηριστική διακλάδωση κατά σπονδύλους. Στα septa του κονιδιοφόρου σχηματίζονται 3-4 πλάγια, κοντά, μονοκύτταρα στηρίγματα, που στην πραγματικότητα είναι φιαλίδια, στις κορυφές των οποίων σχηματίζονται τα κονίδια. Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, υαλώδη, ωσειδή μέχρι ελλειψοειδή, διαστάσεων 2,5-8 μm x 1,4-3,2 μm. Στην κορυφή κάθε στηρίγματος παράγονται διαδοχικά πολλά κονίδια τα οποία όμως συγκρατούνται μεταξύ τους με μία κολλώδη ουσία και έτσι σχηματίζονται μικρές κεφαλές γονιδίων. Η ελευθέρωση των κονιδίων γίνεται με το νερό. Ο μύκητας σχηματίζει μικροσκληρώτια ποικίλλοντος σχήματος και μεγέθους, διαμέτρου 15-100 μm. Ευνοείται από μέσες θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 21°-27°C. Το παθογόνο διατηρείται στο έδαφος και επιβιώνει για πάρα πολλά χρόνια ακόμη και χωρίς την παρουσία ευπαθών ξενιστών. Επιβιώνει κυρίως με τα μικροσκληρώτια αλλά και ως μυκήλιο και κονίδια στα προσβεβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας. η τοπική διασπορά των μολυσμα τον γίνεται με το νερό, τα υπολείμματα της καλλιέργειας, τα ζιζάνια και με το έδαφος που μεταφέρεται με τα εργαλεία και μηχανήματα της κατεργασίας του εδάφους. Σε μεγάλες αποστάσεις το παθογόνο μεταφέρεται κυρίως με το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Οι μολύνσεις των φυτών γίνονται κυρίως από τις ρίζες με απευθείας είσοδο του παθογόνου. Η είσοδος του παθογόνου διευκολύνεται ιδιαίτερα από πληγές που προκαλούνται στις ρίζες από νηματώδεις ή έντομα.

Δεν υπάρχει χημική θεραπεία της βερτισιλλιώσης. Η αντιμετώπιση της βασίζεται στα παρακάτω μέτρα:

1. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
2. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.
3. Αποφυγή εγκατάστασης των δενδροκομικών σε εδάφη που καλλιεργήθηκαν για μακρό χρονικό διάστημα με ευπαθή ετήσια φυτά.

4. Απολύμανση εδαφών με βρωμιούχο μεθύλιο, ισοθειοκυανικό μεθύλιο ή απολύμανση εδάφους με ηλιακή θερμότητα.
5. Βιολογική καταπολέμηση της ασθένειας με τη χρήση ανταγωνιστικών μικροοργανισμών.
6. Αποφυγή δημιουργίας πληγών με τα καλλιεργητικά εργαλεία στην περιοχή του λαιμού και των ριζών.
7. Συστηματική καταπολέμηση των ζιζανίων.
8. Εκρίζωση των αποξηραμένων δέντρων μαζί με το ριζικό σύστημα και απολύμανση εδάφους.
9. Στις περιπτώσεις εκδήλωση συμπτωμάτων να γίνεται αφαίρεση των προσβεβλημένων κλάδων σε απόσταση 20-30 cm πέρα από το σημείο μαρασμό και καταστροφή με φωτιά. (Θανασουλόπουλος, 2003, Παναγόπουλος, 2007)

Φυτόφθορα

Η προσβολή συνήθως αρχίζει από το λαιμό ή τις κύριες ρίζες. Ο φλοιός εξωτερικά, στο σημείο της προσβολής φαίνεται σκοτεινότερος, υδατώδεις και συχνά είναι ελαφρά βυθισμένος. Με την εξέλιξη της ασθένειας η αλλοίωση προχωράει προς τα πάνω αρκετά εκατοστά από το έδαφος, μπορεί 60-80 cm, και προς τα κάτω στις κεντρικές ρίζες. Η προσβολή αρχικά καλύπτει μέρος μόνο της περιφέρειας του



Εικόνα 13 Κορμός δέντρου προσβεβλημένος από φυτόφθορα

κορμού, αλλά αργότερα μπορεί να το περιβάλλει ολόκληρο, οπότε το δέντρο ξηραίνεται. Στην προσβεβλημένη περιοχή παρατηρείται σχίσσιμο του φλοιού και έκκριση κόμμεος. Εσωτερικά παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός του φλοιού και καμβίου που φθάνει μέχρι το ξύλο. (Εικόνα 13) Τα ασθενή δέντρα έχουν μία μονόπλευρη ή καθολική χλώρωση των φύλλων, καχεκτική βλάστηση, εμφανίζουν έντονη φυλλόπτωση και αργά ή γρήγορα ξηραίνονται.

Τα παθογόνα αίτια της σήψης του λαιμού είναι μύκητες του γένους *Phytophthora* κυρίως. Το γένος *Phytophthora* ανήκει στην κλάση των Φυκομυκήτων, τάξη *Peronosporales* και οικογένεια *Pythiaceae*. Από το συνήθως κοινοκύτταρο μυκήλιο τους βγαίνουν σποριαγγειοφόροι με συμποδιακή διάταξη που παράγουν σποριάγγεια σε σχήμα λεμονιού. Στα σποριάγγεια παράγονται τα ζωοσπόρια, με δύο μαστίγια, τα οποία είναι και υπεύθυνα για τις μολύνσεις. Εξάλλου παράγονται και ωοσπόρια που χρησιμεύουν σαν όργανα διατήρησης του μύκητα. Η ροδακινιά προσβάλλεται κυρίως από τα εξής είδη: α) *P. syringae* που είναι σχετικά ψυχρόφιλο είδος (οι μολύνσεις γίνονται σε θερμοκρασία 5-15°C), και είναι υπεύθυνο για τις πρώιμες προσβολές των δέντρων (ανοιξιάτικος τύπος) και β) *P. cactorum* που είναι σχετικά θερμόφιλο είδος και προκαλούν τις όψιμες προσβολές (θερινός τύπος). Ο *P. syringae* έχει σποριαγγειοφόρους λεπτούς, νηματοειδείς, συμποδιακούς με σποριάγγεια ωοειδή ή ελλειπτικά 40-75 x 30-42 μm, που αναπτύσσονται μόνο σε νερό, μονήρη, επάκρια ή ενδιάμεσα. Τα ωοσπόρια είναι συνήθως στρογγυλά, σπανίως ωοειδή, με παχιά τοιχώματα, κιτρινωπά, λεία, 18-36 x 17-25 μm. Ο *P. cactorum* έχει σποριαγγειοφόρους χαλαρούς, λεπτούς και λίγο διακλαδισμένους. Τα σποριάγγεια είναι επάκρια ή πλάγια, ωοειδή 50-60 x 35 μm, πλατειά με θηλή. Τα ωοσπόρια είναι

σφαιρικά 20-30 μm σε διάμετρο, με όχι πολύ παχύ τοίχωμα σε δύο στρώματα, κίτρινο-καστανό, λείο.

Για την αντιμετώπιση της προσβολής του λαιμού και των ριζών συνιστώνται το παρακάτω μέτρα:

1. Χρήση ανθεκτικών υποκείμενων και υγιών δενδρυλλίων.
2. Επάλειψη του κορμού των δέντρων μέχρι ένα μέτρο από το έδαφος και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με βορδιγάλειο πάστα.
3. Να μην έρχεται η βάση του κορμού των δέντρων σε επαφή με το νερό άρδευσης.
4. Καλή αποστράγγιση του δενδροκομείου.
5. Αποφυγή δημιουργίας πληγών στις ρίζες και στο λαιμό των δέντρων.
6. Εκρίζωση των ξηρών η έντονα προσβεβλημένων δέντρων μαζί με τις ρίζες και απομάκρυνσή τους από το δενδροκομείο.
7. Σε περίπτωση προσβολής που είναι στα αρχικά στάδια συνιστάται αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά του μεταχρωματισμένου φλοιού και καμβίου μαζί με ζώνη 5cm γύρω από τους υγιείς ιστούς.
8. Απολύμανση του νερού με θειικό χαλκό.
9. Ριζοπότισμα των δέντρων ή επάλειψη του κορμού με metalaxyl ή mefenoxam. (Θανασουλόπουλος, 2003, Παναγόπουλος, 2007)

2.2 ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Καρκίνος

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός, σε διάφορα μέρη του φυτού, σχεδόν σφαιρικών όγκων διαμέτρου 0,5-25 cm. (Εικόνα 14) Το βάρος τέτοιων όγκων μπορεί να φτάσει τα 25 Kg. Στην αρχή οι όγκοι εμφανίζονται σαν μικρές προεξοχές, μεμονωμένες ή σε ομάδες, έχουν χρώμα υπόλευκο και σύσταση μαλακή, αργότερα όμως αποκτούν σκοτεινότερο χρώμα και γίνονται σκληροί. Η επιφάνεια των νεαρών όγκων είναι σχεδόν λεία, ενώ αργότερα γίνεται τραχιά και ανώμαλη και πολλές φορές εμφανίζει μικρές προεξοχές που μοιάζουν με καταβολές ριζών. Οι όγκοι αποτελούνται από ανοργάνωτες μάζες παρεγχυματικού και αγγειώδους ιστού, που περιέχουν αδιαφοροποίητα κύτταρα που είναι πολυπυρήνα και διαιρούνται αμιτωτικά με μεγάλη ταχύτητα. Η διάρκεια ζωής των όγκων εξαρτάται από τη σύστασή τους, σε όλες όμως τις περιπτώσεις οι καρκινικοί ιστοί τελικά νεκρώνονται και αποδιοργανώνονται. Αυτό γίνεται συνήθως το φθινόπωρο ή το χειμώνα. Στη θέση των όγκων που νεκρώθηκαν σχηματίζονται νέοι όγκοι την επόμενη περίοδο (νωρίς την άνοιξη). Οι όγκοι αυτοί σχηματίζονται τις περισσότερες φορές στο λαιμό και στο ριζικό σύστημα. Τα προσβεβλημένα φυτά γίνονται καχεκτικά, νάνα, μερικές φορές χλωρωτικά, έχουν μικρή παραγωγικότητα και πολλά από αυτά ξηραίνονται.



Εικόνα 14 Ρίζα δέντρου προσβεβλημένη από όγκους καρκίνου

Ο καρκίνος είναι μία νεοπλασματική ασθένεια που προκαλείται από το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*. Το παθογόνο ανήκει στην οικογένεια *Rhizobiaceae*, είναι αρνητικό κατά Gram, ραβδόμορφο, διαστάσεων 0,6-1,0 x 1-3 μm, κινούμενο με λίγα

πλάγια μαστίγια, έχει αερόβιο μεταβολισμό της γλυκόζης, παράγει οξειδάση, δεν παράγει πράσινη διαχεόμενη φθορίζουσα χρωστική στο θρεπτικό υπόστρωμα King B, δεν σχηματίζει σπόρια και έχει άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25-30°C. Το βακτήριο επιβιώνει κυρίως στους όγκους και στο έδαφος. Θεωρείται ότι είναι ένας μικροοργανισμός του εδάφους μέσα στο οποίο μπορεί να ζήσει για πολλά χρόνια. Η μεταφορά των μολύσματος των σε μεγάλες αποστάσεις και σε αμόλυντες περιοχές γίνεται συνήθως με προσβεβλημένο πολλαπλασιαστικό υλικό και η τοπική διασπορά των βακτηρίων, όπως και η μόλυνση των υγιών φυτών γίνεται με τη βροχή, το νερό ποτίσματος ή το έδαφος. Επίσης, το βακτήριο διασπείρεται με τα έντομα εδάφους, τα ζώα, τον άνθρωπο, καθώς και με τα εργαλεία κλαδέματος ή κατεργασίας του εδάφους. Το παθογόνο μολύνει τα φυτά μόνο από πρόσφατες πληγές. Οι πληγές αυτές δημιουργούνται με το κλάδεμα, τα εργαλεία κατεργασίας του εδάφους, κατά την μεταφύτευση των δενδρυλλίων, τα έντομα και τους νηματώδεις, τις τομές εμβολιασμού, καθώς και από την επίδραση χαλαζιού και παγετού ή ακόμη από τις σχισμές που προκαλούνται μερικές φορές από τη γρήγορη ανάπτυξη των φυτικών οργάνων. Στην περισσότερο ευνοϊκή για την αρρώστια θερμοκρασία, που είναι 14-28°C, οι όγκοι εμφανίζονται μέσα σε 8-15 ημέρες από τη μόλυνση των φυτών. Σε θερμοκρασίες πάνω από 30°C οι μολύνσεις δεν είναι επιτυχής και ο σχηματισμός των όγκων αναστέλλεται. Ακόμη έχει βρεθεί ότι η ασθένεια ευνοείται σε σχετικά αλκαλικά εδάφη με αμμώδη σύσταση και καλή αποστράγγιση, ενώ δεν ευνοείται στα όξινα και βαριά εδάφη.

Η καταπολέμηση του καρκίνου βασίζεται κυρίως σε μέτρα προληπτικά.

1. Βιολογική αντιμετώπιση με τη χρήση ενός μη παθογόνου *Agrobacterium* του στελέχους K84.
2. Εγκατάσταση των σπορίων και φυτωρίων σε έδαφος που είναι απαλλαγμένο από την ασθένεια. Αποφυγή τραυματισμού των φυτών και ιδίως του ριζικού συστήματος και του λαιμού με τα εργαλεία καλλιέργειας και καταπολέμηση των εντόμων εδάφους και των νηματωδών.
3. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στις νέες φυτείες.
4. Απολύμανση με οινόπνευμα ή φορμόλη των εργαλείων εμβολιασμού και κλάδεματος.
5. Επάλειψη των όγκων με το σκεύασμα Bacticin. (Παναγόπουλος, 2007)

2.3 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Ευλογία ή Σάρκα

Η ευλογία στους καρπούς της ροδακινιάς παρουσιάζεται με επιφανειακή κιτρινέρυθρη δακτυλιωτή κηλίδωση που είναι ιδιαίτερα ευκρινής με την ωρίμανση των καρπών. (Εικόνα 15) Η δακτυλιωτή κηλίδωση εμφανίζεται κατά θέσεις ή σε ολόκληρη την επιφάνεια του καρπού. Στα φύλλα εμφανίζονται μικρές ακανόνιστες χλωρωτικές κηλίδες, ελαφρύ κιτρίνισμα των νευρώσεων και ενίοτε παρατηρείται παραμόρφωση του ελάσματος.



Εικόνα 15 Καρποί ροδακινιάς προσβεβλημένοι από ευλογία

Η ασθένεια οφείλεται στον *Plum pox virus* (συν. *Sarka virus*, *sharka virus*, *prunus virus*). Ανήκει στο γένος *Polyvirus* και την οικογένεια *Polyviridae*. Έχει

σωματίδια νηματοειδή με διαστάσεις 764 x 20 nm και περιέχει RNA. Το σημείο θερμικής αδρανοποίησης του είναι 45°-47°C, η οριακή του αραιώση είναι 1000 και η διάρκειά μολυσματικής ικανότητας του χυμού έξω από το φυτό (διάρκεια ζωής in vitro) είναι 24-48 ώρες σε θερμοκρασία δωματίου (περίπου 20°C). Ο ιός μεταδίδεται με τις αφίδες *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Brachycaudus cardui*, *B. helichrysi*, *Phorodon humuli* και *Aphis craccivora* κατά μη έμμοιο τρόπο. Οι περισσότερες μολύνσεις με αφίδες γίνονται την άνοιξη και το φθινόπωρο. Ο κύριος τρόπος μετάδοσης της ασθένειας, ιδίως σε αμόλυντες περιοχές, γίνεται με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό. ο ιός δεν μεταδίδεται με το σπόρο, τη γύρη και το έδαφος. Η ασθένεια εξαπλώνεται από τα μολυσμένα δέντρα στα υγιή αρκετά σύντομα. Βρέθηκε πως το 48-100% των δέντρων που βρίσκονται σε απόσταση 100 μέτρων γύρω προσβάλλονται από την ασθένεια μέσα σε δέκα χρόνια. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας κυμαίνεται από λίγους μήνες μέχρι 3- 4 χρόνια.

Η καταπολέμηση της γίνεται με:

1. Χρήση φυτικού υλικού τελειώς υγιούς και μετά από αυστηρό έλεγχο.
2. Στις περιπτώσεις εμφάνισης της σε μία περιοχή επιβάλλεται η εκρίζωση και η καταστροφή με φωτιά όλων των υπόπτων δέντρων.
3. Καταπολέμηση των αφίδων.
4. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. (Παναγόπουλος, 2007)

Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση πυρηνόκαρπων

Το πλέον χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός δακτυλιωτών κηλίδων στο έλασμα των φύλλων με διάμετρο 1-5 mm που στην αρχή έχουν χρώμα ανοικτό πράσινο μέχρι κίτρινο και σκοτεινούς δακτυλίους και αργότερα εξελίσσονται σε νεκρωτικές. Συχνά στο νεκρωμένο τμήμα του ελάσματος πέφτει και προκαλείται το σύμπτωμα «διάτρηση φύλλων» που είναι περισσότερο γνωστό σαν «τρύπες από σκάγια». Σε μερικές ποικιλίες παρατηρούνται μόνο μικρές χλωρωτικές κηλίδες που αργότερα μπορεί να εξελιχθούν σε νεκρωτικά στίγματα. Οι παραπάνω συμπτωματολογικές εκδηλώσεις παρατηρούνται συνήθως κατά την λεγόμενη «οξεία» φάση της ασθένειας που ακολουθεί αμέσως μετά την μόλυνση. Στην συνέχεια έχουμε την ήπια ή «χρόνια» φάση με ηπιότερες εκδηλώσεις. Τα προσβεβλημένα δέντρα κατά την οξεία φάση εμφανίζουν και τα ακόλουθα συμπτώματα: καθυστερημένη ανάπτυξη των φύλλων την άνοιξη και αραιό φύλλωμα σε μερικούς κλάδους ή σ' ολόκληρο το δέντρο, τα σχηματιζόμενα φύλλα είναι μικρότερα των κανονικών, έχουν ανώμαλη επιφάνεια και κυματοειδή περιφέρεια. Τα νεκρωτικά συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στα φύλλα που εκπτύσσονται πρώτα την άνοιξη, ενώ τα φύλλα που αναπτύσσονται βραδύτερα στον ίδιο κλάδο δεν εμφανίζουν συνήθως τέτοια συμπτώματα. Τα άνθη των προσβεβλημένων δέντρων έχουν κοντούς μίσχους ή δεν έχουν καθόλου, ο κάλυκας και η στεφάνη μπορεί να εμφανίζει συστροφή και παραμορφώσεις και τα πέταλα εμφανίζουν χλωρωτικούς ή νεκρωτικούς δακτυλίους. Τέτοια άνθη συνήθως δεν παράγουν καρπούς.

Η ασθένεια προκαλείται από τον *Prunus necrotic ringspot virus*, PNRSV (συν. Peach ringspot virus, cherry ringspot virus, necrotic ringspot virus, prunus ringspot virus, cherry ringspot virus, cherry tatter-leaf virus). Ανήκει στο γένος *Ilarivirus* και την οικογένεια *Bromoviridae*. Ο ιός έχει σωματίδια ισομετρικά μέχρι βακιλλόμορφα με διαστάσεις 28-29 nm περιέχουν RNA. Το σημείο θερμικής αδρανοποίησης του ιού είναι 55-62°C, η οριακή του αραιώση είναι 50-100 φορές και η διάρκεια ζωής in vitro (σε αραιωμένο χυμό) είναι 9-18 ώρες, ενώ σε μη αραιωμένο χυμό είναι λίγα λεπτά. Ο ιός μεταδίδεται με εμβολιασμό, με το σπόρο, με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό

και μηχανικά (με χυμό). Η μετάδοση του ιού στα υγιή δέντρα κατά την άνοιξη γίνεται με τη μολυσμένη γύρη. Δεν υπάρχουν δεδομένα για μετάδοση του ιού με αφίδες αλλά έχει αναφερθεί ότι ο ιός μεταφέρεται με το άκαρι *Vasates fockeui* και το νηματώδη *Longidorus macrosoma*. Μετάδοση του ιού γίνεται ακόμη με τον σπόρο σε ποσοστά 5-70%. Οι πλείστες μολύνσεις γίνονται σε δέντρα που βρίσκονται σε αποστάσεις μέχρι 15 μέτρων γύρω από την πηγή μόλυνσης. Ο χρόνος επώασης τις ασθένειες στις περιπτώσεις μόλυνσης με γύρη είναι 1-2 χρόνια. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων της ασθένειας γίνεται σε θερμοκρασίες 10-28°C. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες (20-24°C) ευνοούν την εμφάνιση των δακτυλίων και νεκρώσεων. Σε θερμοκρασία 28°C η ασθένεια είναι περισσότερο έντονη (προκαλεί ξήρανση κορυφών και κεντριών).

Η καταπολέμηση του ιού μπορεί να γίνει κυρίως με προληπτικά μέτρα, όπως:

1. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στην εγκατάσταση νέων δενδροκομιών ή αντικατάσταση ασθενών δέντρων. Χρήση υγιών εμβολίων. Η εγκατάσταση των νέων δενδροκομιών να γίνεται μακριά από παλαιούς μολυσμένους οπωρώνες και αν είναι δυνατόν σε απόσταση τουλάχιστον 200 μέτρων.
2. Εκρίζωση και καταστροφή με φωτιά των ασθενών δέντρων.
3. Καταπολέμηση των ακάρεων και νηματωδών. (Παναγόπουλος, 2007)

Νανισμός δαμασκηλιάς

Η ίωση αυτή στη ροδακινιά προκαλεί μικρή καθυστέρηση στην έναρξη της βλάστησης την άνοιξη. Τα φύλλα είναι σκληρά, τείνουν να πάρουν θέση όρθια, έχουν κυματοειδή περιφέρεια και πολλές φορές καρουλιάζουν προς τα άνω. Στο έλασμα των φύλλων εμφανίζεται, νωρίς την άνοιξη, ποικιλόχρωση διαφόρων σχημάτων π.χ. χλωρωτικές κηλίδες, δακτύλιοι σχήματος φτερού. Παρατηρείται νανισμός των βλαστών, βραχυγονάτωση και σχηματισμός χαλαρών ροδάκων φύλλων.

Η ασθένεια οφείλεται στον ιό *Prune dwarf* (συν. Cherry yellows virus, prune mosaic, cherry chlorotic ringspot virus, peach ringspot virus (yellow strain), peach stunt virus). Ανήκει στο γένος *Harvirus* και στην οικογένεια *Bromoviridae*. Ο ιός PVD είναι πολυσωματιδιακός ή πολύγονιδιωματικός με τεσσάρων τύπων σωματίδια ισομετρικά μέχρι ελαφρώς βακιλλόμορφα, διαστάσεων 19-26 nm και περιέχει μονονηματικό RNA. Έχει σημείο θερμικής αδρανοποίησης 46-54°C, οριακή αραιώση 1:50 μέχρι 1:100 και διάρκεια ζωής in vitro 6 ώρες ή κατά άλλους ερευνητές 1-2 ημέρες. Η μετάδοση του ιού γίνεται με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό, τον εμβολιασμό και μηχανικώς (με χυμό) στους ποώδες ξενιστές.

Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται με:

1. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στην εγκατάσταση νέων δενδροκομιών ή αντικατάσταση ασθενών δέντρων.
2. Χρήση υγιών εμβολίων.
3. Η εγκατάσταση των νέων δενδροκομιών να γίνεται μακριά από παλαιούς μολυσμένους οπωρώνες και αν είναι δυνατόν σε απόσταση τουλάχιστον 200 μέτρων.
4. Εκρίζωση και καταστροφή με φωτιά των ασθενών δέντρων. (Παναγόπουλος, 2007)

Μωσαϊκό της ροδακινιάς



Εικόνα 16 Φύλλα ροδακινιάς προσβεβλημένα από μωσαϊκό

Τα προσβεβλημένα δέντρα παρουσιάζουν νανισμό, καθυστέρηση στην έναρξη της βλάστησης

και άνθησης και βραχυγονάτωση των νέων βλαστών. Παρατηρείται ακόμη σχηματισμός ροδάκων φύλλων, μικροφυλλία και ενίοτε φυλλόπτωση. Σε μερικές ποικιλίες παρατηρείται ποικιλόχρωση των πετάλων λόγω διάσπασης του χρώματος των ανθέων. Το πλέον χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση, νωρίς την άνοιξη, κίτρινο μωσαϊκού στα φύλλα το οποίο είναι συχνότερο κατά μήκος των νευρώσεων. (Εικόνα 16) Το μωσαϊκό τείνει να εμφανιστεί αργά το καλοκαίρι. Πολλές φορές μαζί με το μωσαϊκό παρατηρείται κατσάρωμα και παραμόρφωση του ελάσματος των φύλλων. Οι καρποί είναι μικρότεροι του κανονικού, έχουν ανωμαλίες στο σχήμα και στην επιφάνεια και ωριμάζουν αργότερα από τους υγιείς. Το είδος και η ένταση των συμπτωμάτων επηρεάζονται σημαντικά από την ποικιλία του δέντρου, τη φυλή του ιού και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα συμπτώματα διαφέρουν και στο χρόνο. Κατά το πρώτο έτος της προσβολής εμφανίζονται έντονα συμπτώματα (οξεία φάση), ενώ μετά το δεύτερο έτος από τη μόλυνση η ασθένεια γίνεται χρόνια (χρόνια φάση) και τα συμπτώματα είναι ήπια (εμφανίζεται κυρίως ασθενές μωσαϊκό των φύλλων). Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι δυνατόν να συγχυθούν με την ευλογιά και άλλες ασθένειες των πυρηνόκαρπων.

Η ασθένεια οφείλεται στον ιό *Peach mosaic virus* (PcMV) ο οποίος έχει εύκαμπτα νηματοειδή σωματίδια διαστάσεων 752-888 nm x 9.25 nm. Ανήκει στο γένος *Trichovirus* και την οικογένεια *Flexiviridae*. Μεταδίδεται με τον εμβολιασμό, το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό και με το άκαρι *Eriophyes insidiosus*. Το άκαρι διατηρεί τη μολυσματική του ικανότητα επί δύο ημέρες, αφού όμως προηγουμένως βοσκήσει τους οφθαλμούς και όχι στα φύλλα μολυσμένου δέντρου. Η ασθένεια δεν μεταδίδεται μηχανικά (με χυμό).

Για την καταπολέμηση του μωσαϊκού συνιστάται:

1. Εκρίζωση και καταστροφή με φωτιά των ασθενών δέντρων.
2. Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού ιδίως στις αμόλυντες περιοχές.
3. Χρήση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών στις περιοχές που ενδημεί η ασθένεια.
4. Καταπολέμηση του ζωικού φορέως. (Παναγόπουλος, 2007)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3.1 ENTOMA

Ανάρσια ή σοκολατένιο σκουλήκι - Anarsia lineatella (Lepidoptera: Gelechiidae)

Το ακμαίο έχει μήκος 7-8 mm και άνοιγμα πτερύγων 14-18 mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι λογχοειδείς, σκοτεινοκαστανές με ανοιχτοκάστανες κηλίδες. Οι



Εικόνα 17 Προνύμφη ανάρσιας πάνω σε καρπό ροδάκινου

οπίσθιες πτέρυγες είναι πιο ανοιχτόχρωμες, καστανότεφρες ή ερυθροκάστανες, και έχουν την κορυφή τους μυτερή. Οι χειλικές προσακτρίδες είναι μεγάλες και σηκωμένες προς τα πάνω. Όταν αναπαύεται το ενήλικο, οι πτέρυγες είναι σε σχήμα στέγης πάνω από το σώμα του, αλλά όχι τελείως κλειστές. Το αυγό είναι ωοειδές, διαστάσεων 0.5 x 0.3 mm. Έχει αρχικά λευκό γυαλιστερό χρώμα αλλά σταδιακά μετατρέπεται σε κίτρινο και

στη συνέχεια πορτοκαλί. Αποτίθενται μεμονωμένα ή κατά ομάδες στους βλαστούς, στα φύλλα, στους καρπούς και στο φλοιό των κλάδων. Η προνύμφη έχει μήκος 15-16 mm και χρώμα σοκολάτας ή καστανέρυθρο, με τις ακραίες (πρόσθια και οπίσθια) ζώνες κάθε δακτύλιου ανοιχτότερου χρώματος από την κεντρική καστανή ζώνη, οπότε οι δακτύλιοι διακρίνονται σαφώς. (Εικόνα 17) Αναφέρεται ως σοκολατένιο σκουλήκι, λόγω του χρωματισμού του. Η ανεπτυγμένη προνύμφη έχει κεφαλή, προθωρακική πλάκα και πυγαία πλάκα μαύρες ή καστανέρυθρες σκοτεινές. Στους πυγαίους ψευδόποδες έχει σε μία σειρά δύο ομάδες από 6-7 άγκιστρα. Έχει επίσης πυγαίο χτένι με 4-6 κλάδους ή αγκάθια.

Έχει 2-3 γενεές ανά έτος. Διαχειμάζει ως νεαρή προνύμφη σε μικρές στοές στις μασχάλες βλαστών διαμέτρου 1-5 cm, καθώς και στις βάσεις βλαστοφόρων οφθαλμών, σε βλαστούς του έτους. Οι προνύμφες βγαίνουν από τη στοά διαχείμανσης την άνοιξη με την έναρξη της έκπτυξης των οφθαλμών και ανοίγουν νέα σε νεαρούς βλαστούς. Η κορυφή του προσβληθέντος βλαστού μαραίνεται και ξηραίνεται. Στη συνέχεια εμφανίζονται τα ενήλικα, περίπου τον Μάιο-Ιούνιο και ωτοκοούν σε βλαστούς και καρπούς. Οι προνύμφες της πρώτης γενιάς προσβάλλουν κορυφές βλαστών του έτους αλλά και πράσινους καρπούς. Τους καρπούς επιφανειακά κοντά στον ποδίσκο, ή όπου οι καρποί ακουμπούν σε φύλλα, σε άλλους καρπούς ή σε βλαστούς. Μπαίνουν όμως οι προνύμφες και μέσα σε καρπούς βαθιά και τρώνε το εσωτερικό στρώμα του μεσοκαρπίου κοντά στο ενδοκάρπιο. Όταν ο καρπός πλησιάζει στην ωρίμανση ή είναι ώριμος, η προσβολή γίνεται κατά κανόνα στο εσωτερικό του καρπού. Οι ώριμοι καρποί ανάλογα με το είδος και την ποικιλία του δέντρου, προσβάλλονται από προνύμφες είτε της πρώτης, είτε της δεύτερης γενεάς.

Για την καταπολέμηση των προνυμφών που διαχειμάζουν θεωρείται αποτελεσματικός ένας χειμερινός ψεκασμός την περίοδο του λήθαργου των δέντρων, με οργανοφωσφορούχο εντομοκτόνο ή καλύτερα μαζί με θερινό ορυκτέλαιο. Κατάλληλα για αυτόν εντομοκτόνα είναι τα azinphosmethyl, carbophenothion, chlorpyrifos, diazinon, methidathion, pirimiphos ethyl κ.α. Η παρακολούθηση του πληθυσμού με φερομονικές παγίδες (τουλάχιστον μία ανά 10 στρέμματα) είναι απαραίτητη για να υπολογιστεί ο κατάλληλος χρόνος εφαρμογής των εντομοκτόνων επεμβάσεων. Με την έναρξη των συλλήψεων αρσενικών στις παγίδες, εφαρμόζουμε δύο επεμβάσεις με ρυθμιστές ανάπτυξης (diflubenzuron). Στο μέγιστο της πτήσης εφαρμόζουμε ψεκασμούς καλύψεως φυλλώματος με πυρεθροειδή (beta cyfluthrin, cyfluthrin, deltamethrin, tau fluvalinate), οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos, chlorpyrifos -methyl), οξαδιαζίνες (indoxacarb), σπινοςύνες (spinosad), ανθραμιλικά διαμίδια (chlorantraniliprole) και αβερμεκτίνες (enamectin benzoate). Πειράματα αντιμετώπισης του εντόμου με τη μέθοδο της σύγχυσης του φύλου έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα χρησιμοποιώντας εξάτμιστήρες RAK 5+6. Η εξάτμιση των RAK's που περιέχουν τη συνθετική φερομόνη του ενήλικου θηλυκού τοποθετούνται στα δέντρα λίγο πριν την έναρξη της πτήσης της πρώτης γενεάς του εντόμου, δημιουργώντας στον αέρα ένα νέφος φερομονών. Το νέφος αυτό περιέχει ικανή ποσότητα φερομόνης, η οποία είναι αρκετή για να αποπροσανατολίσει τα αρσενικά άτομα, τα οποία αδυνατούν πλέον να εντοπίσουν τα θηλυκά, άρα και να συζευχθούν μαζί τους. Η βιολογική καταπολέμηση μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση σκευασμάτων του *Bacillus thuringiensis var. aizawai* και *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* που έχουν ως στόχο τις νεαρές προνύμφες και μπορούν να εμφανίζονται στην αρχή κάθε πτήσης. Επίσης, υπάρχουν αρκετοί φυσικοί εχθροί που η δράση τους μπορεί να περιορίσει σε ανεκτά επίπεδα τον πληθυσμό του *A. lineatella*, όπως για παράδειγμα τα παρασιτοειδή *Copidosoma varicorne*, *Bracon mellitor* και

Glyptaranteles sp. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Βλαστορούκτης της ροδακινιάς - *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae)

Το ενήλικο έχει άνοιγμα πτερύγων 11-14 mm και χρώμα καστανότεφρο, με τις πρόσθιες πτέρυγες σκοτεινοκάστανες. Το αυγό είναι υπόλευκο και κυρτό με διάμετρο 0.7 mm. Η προνύμφη έχει τελικό μήκος 12-14 mm και χρώμα υποκίτρινο. (Εικόνα 18) Στο τελευταίο στάδιο γίνεται ελαφρά ρόδινη. Σε κάθε ένα από τους δύο τελευταίους ψευδόποδες έχει 25-30 άγκιστρα, και λίγο πιο πίσω στην κοιλιακή πλευρά του τελευταίου κοιλιακού δακτυλίου έχει ένα εγκάρσιο πυγαίο χτένι από λίγες κοντές τρίχες.

Έχει 5-6 γενναίες ανά έτος. Διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη κάτω από τους ξερούς φλοιούς των δέντρων και σε άλλες προστατευόμενες θέσεις. Τα ενήλικα εμφανίζονται την άνοιξη, όταν αρχίζει η έκπτυξη των φυλλοφόρων οφθαλμών της ροδακινιάς. Ωτοκοούν σε φύλλα και νεαρούς βλαστούς ενώ η εκκολαπτόμενη προνύμφη ορύσσει στοά στο κέντρο του νεαρού βλαστού, ξεκινώντας από το σημείο



Εικόνα 18 Προνύμφη βλαστορούκτη πάνω σε καρπό νεκταρινιάς

κοντά στην κορυφή και συνεχίζοντας κατά μήκος για 4-6 cm. Η άκρη του βλαστού μαραίνεται και ξεραίνεται. Η ζημιά αυτή είναι αξιόλογη σε νεαρά δενδρύλλια, όχι όμως σε μεγάλα δέντρα. Όταν συμπληρώσει την ανάπτυξη της ως βλαστορούκτης, η προνύμφη της πρώτης γενεάς πηγαίνει και νυμφώνεται σε ρωγμές του φλοιού και άλλες προστατευόμενες θέσεις. Τα ενήλικα των επόμενων γενεών ωτοκοούν στα φύλλα, τους

βλαστούς, τους ποδίσκους ή τους καρπούς. Όταν οι βλαστοί είναι ακόμα τρυφεροί, οι προνύμφες μπαίνουν μέσα στο ακραίο τμήμα τους και εξελίσσονται ως βλαστορούκτες. Όταν όμως, με την πάροδο της εποχής, οι βλαστοί σκληρύνουν, οι προνύμφες τρώνε για λίγο ακραίους οφθαλμούς και στη συνέχεια τους πράσινους καρπούς επιφανειακά. Αργότερα, όταν οι καρποί πλησιάζουν να ωριμάσουν, η προνύμφη ορύσσει στοά προς τα εσωτερικά στρώματα του μεσοκαρπίου, κοντά στο ενδοκάρπιο. Εκεί συμπληρώνει την ανάπτυξη της τρώγοντας το μεσοκάρπιο ακόμα και μετά τη συγκομιδή. Τα συμπτώματα προσβολής βλαστών και καρπών μοιάζουν με του *Anarsia lineatella*. Στους σχεδόν ώριμους ή στους ώριμους καρπούς η οπή εισόδου της προνύμφης, όταν μάλιστα έγινε στο πρώτο της στάδιο, δεν διακρίνεται εύκολα. Συνήθως η οπή εισόδου βρίσκεται κοντά στον ποδίσκο ή σε σημείο επαφής του καρπού με άλλη στερεά επιφάνεια. Έχουμε λοιπόν κατά τη συγκομιδή καρπούς με προσβολή που δεν διακρίνεται εξωτερικά.

Η καταπολέμηση του *Grapholita molesta* είναι όμοια με του *Anarsia lineatella*. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Φυλλοδέτης – *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae)



Εικόνα 19 Προνύμφη φυλλοδέτη ανάμεσα σε φύλλα ροδακινιάς

Το ενήλικο αρσενικό έχει άνοιγμα πτερύγων 15-20 mm και το ενήλικο θηλυκό 19-22 mm. Στο αρσενικό οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν χρώμα κίτρινο ωχράς έως ανοιχτοκαστανό με σαφή σχέδια και ταινίες σκούρου

καστανού χρώματος. Στο θηλυκό οι πρόσθιες πτέρυγες είναι συνήθως σκοτεινότερες και επιπλέον φέρουν σκούρες και λιγότερο σαφείς ταινίες και άλλα σχέδια. Τα αυγά αποτίθενται κατά ομάδες (ωοπλάκες), των 20-150, συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων της ροδακινιάς. Σε κάθε ωοπλάκα τα αυγά καλύπτουν εν μέρει το ένα το άλλο. Η προνύμφη έχει μήκος 18-20 mm και φέρει πράσινο έως λάδι χρωματισμό, με ανοιχτοκαστανή κεφαλή και θωρακικά πόδια. (Εικόνα 19)

Έχει 3-4 γενεές ανά έτος και διαχειμάζει ως προνύμφη τρίτης ηλικίας σε κατάσταση διάπαυσης μέσα σε μετάξινη φωλιά που υφαίνει σε ρωγμή του φλοιού, κάτω από ξερούς φλοιούς ή σε άλλη προφυλαγμένη θέση, συνήθως στο δέντρο. Η διαχειμάζουσα προνύμφη εξέρχεται την επόμενη άνοιξη (αρχές με μέσα Απριλίου, ανάλογα πάντοτε με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες) από το καταφύγιο της και τρέφεται με την τρυφερή νέα βλάστηση (εκπυσσόμενους οφθαλμούς, άνθη, τρυφερά φύλλα, τρυφερούς βλαστούς). Όταν αναπτυχθεί αρχίζει να συστρέφει και να ενώνει γειτονικά φύλλα με μετάξινα νημάτια. Η νύμφωση γίνεται ανάμεσα στα προσβεβλημένα όργανα. Οι προνύμφες των επόμενων γενεών προσβάλλουν και καρπούς, ιδιαίτερα δε όταν αυτή είναι σε επαφή με τα φύλλα η ακουμπούν μεταξύ τους. Η ζωηρή και τρυφερή βλάστηση ευνοεί τη διατροφή των προνυμφών και δημιουργεί πυκνούς πληθυσμούς και κατ' επέκταση αξιολόγη ζημιά.

Ο χρόνος επέμβασης εναντίον του εντόμου καθορίζεται με την παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού με φερομονικές παγίδες. Επεμβαίνουμε με ψεκασμούς καλύψεως φυλλώματος κατά την περίοδο ανάπτυξης των πρώτων προσβολών που έχουν ως κύριο στόχο τις νεαρές προνύμφες. Χρησιμοποιούνται κυρίως πυρεθροειδή (deltamethrin), οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos-methyl, phosmet), ρυθμιστές ανάπτυξης (methoxyfenozide), οξαδιαζίνες (indoxacarb) και ανθρανιλικά διαμίδια (chlorantraniliprole). Ωστόσο αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία και θα πρέπει να είναι ο πρωταρχικός στόχος είναι η μείωση του πληθυσμού της γενεάς που διαχείμασε, ώστε ο πληθυσμός του εντόμου να διατηρηθεί σε ανεκτά επίπεδα κατά την επόμενη πρώτη γενεά, όπου εκεί προσβάλλει τους καρπούς. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί και με τη χρήση ρυθμιστών ανάπτυξης που έχουν ως στόχο τις ανεπτυγμένες προνύμφες, στις οποίες εμποδίζεται η νύμφωση και ως εκ τούτου η ανάπτυξη, το οποίο τελικά οδηγεί στη θανάτωση τους. Εξίσου ικανοποιητικά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και με την εφαρμογή της μεθόδου παρεμπόδισης σύζευξης χρησιμοποιώντας εξατμιστήρες (αμπούλες απελευθέρωσης ατμών) RAK 3+4. Η βιολογική καταπολέμηση μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση σκευασμάτων του *Bacillus thuringiensis var. aizawai* και *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* που έχουν ως στόχο τις νεαρές προνύμφες και μπορούν να εμφανίζονται στην αρχή κάθε πτήσης. Επίσης, υπάρχουν αρκετοί φυσικοί εχθροί που η δράση τους μπορεί να περιορίσει σε ανεκτά επίπεδα τον πληθυσμό του *A. orana*, όπως για παράδειγμα τα παρασιτοειδή *Colpoclypeus florus*. Στην Ευρωπαϊκή αγορά κυκλοφορεί και σκεύασμα ενός παθογόνου ιού (GV) του εντόμου αυτού με το εμπορικό όνομα Capex, που είναι αποτελεσματικό εναντίον των νεαρών προνυμφών του. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Κόσσοσ - Cossus cossus (Lepidoptera: Cossidae)

Είναι από τα πιο μεγάλωσυμα έντομα που προσβάλλουν δέντρα στη χώρα μας. Το θηλυκό έχει άνοιγμα πτερύγων 70-100 mm. Το αρσενικό είναι μικρότερο. Το σώμα είναι ογκώδες και χνουδωτό, τεφρό φουντουκί, ανοιχτότερο στο οπίσθιο μέρος του pronώτου. Το γενικό χρώμα των πτερύγων είναι επίσης τεφρό και μοιάζει με το φλοιό του κορμού ορισμένων δέντρων. Οι πρόσθιες πτέρυγες έχουν πολλές μικρές

κυματοειδείς εγκάρσιες σκοτεινές γραμμές. Οι οπίσθιες πτέρυγες έχουν το ίδιο περίπου γενικό χρώμα με τις πρόσθιες, αλλά πιο ομοιόμορφο και έχουν το βασικό τους μέρος να χνουδωτό. Όταν αναπαύεται το ενήλικο έχει τις πτέρυγες κλειστές, παράλληλες προς το σώμα και σαν στέγη. Το αυγό είναι ελλειπτικό, διαστάσεων 1.7 x 1.2 mm, καστανού χρώματος με μαύρες γραμμές και κατά μήκος αυλακώσεις. Η προνύμφη είναι αρκετά μεγαλόσωμη. Η ανεπτυγμένη προνύμφη έχει μήκος 80-100 mm και πλάτος 15 mm. (Εικόνα 20) Έχει μαύρη κεφαλή και ερυθροκαστανό σώμα με υπόλευκη κοιλιακή επιφάνεια. Η κεφαλή είναι μαύρη, τελικού πλάτους 7 mm. Η προθωρακική πλάκα είναι επίσης μαύρη και χωρισμένη σε δύο τμήματα. Με τις άνω και κάτω γνάθους της, η προνύμφη μπορεί να προκαλέσει οδυνηρό δάγκωμα στον άνθρωπο όταν την πιάσει. Έχει μία έντονη χαρακτηριστική οσμή, σαν παλιού μουχλιασμένου δέρματος. Η νύμφη έχει χρώμα καστανό σκουριάς και δύο εγκάρσιες σειρές από αγκάθια στους 2ο έως 7ο κοιλιακούς δακτυλίους, που την διευκολύνουν να προωθηθεί στην οπή εξόδου πριν βγει το ενήλικο. Η νύμφη του θηλυκού έχει διαστάσεις 50-60 x 16 mm.

Έχει μία γενεά ανά δύο ή τρία έτη. Το τελευταίο χειμώνα διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη ενώ η νύμφωση γίνεται την άνοιξη σε διευρυνόμενο μέρος της προνυμφικής στοάς. Τον Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο εμφανίζονται τα ενήλικα. Τα θηλυκά φωτοκούν σε ρωγμές του φλοιού. Τα αυγά είναι συχνά σε ομάδες των 15-50. Οι νεαρές προνύμφες μπαίνουν στο φλοιό και κατά το πρώτο έτος δεν ξεπερνούν το κάμβιο. Το χειμώνα είναι αδρανείς. Την άνοιξη δραστηριοποιούνται και συνεχίζουν την στοά τους βαθύτερα στο ξύλο. Όσες συμπληρώσουν την ανάπτυξη τους το φθινόπωρο, θα διαχειμάσουν ως προνύμφες σε διάπαυση και την άνοιξη θα κατασκευάσουν κοντά στην επιφάνεια, θάλαμο νύμφωσης με οπή εξόδου και θα νυμφωθούν. Όσες δεν αναπτυχθούν πλήρως το φθινόπωρο του δεύτερου έτους, θα συνεχίσουν την ανάπτυξή τους ως το φθινόπωρο του τρίτου έτους, οπότε θα διαχειμάσουν, ομοίως, ως ανεπτυγμένες προνύμφες. Η προνυμφική στοά στο ξύλο είναι κατά κανόνα ανερχόμενη και ελλειπτικής διατομής. Η παρουσία της προνύμφης προδίδεται από τα κόμματα της που συγκεντρώνονται σε σκόνη στη βάση του κορμού κάτω από τη στοά της.



Εικόνα 20 Προνύμφη κόσσου

Προληπτικό μέτρο για την καταπολέμηση της είναι οι ψεκασμοί του κορμού και των κλάδων το καλοκαίρι, ώστε να σκοτωθούν οι νεαρές προνύμφες πριν μπουν μέσα στο δέντρο. Καλά αποτελέσματα έχουν δώσει ορισμένα οργανοφωσφορούχα σε ψεκασμούς ανά 15 μέρες από τις αρχές Ιουνίου ως τα μέσα του Αυγούστου. Με τη χρησιμοποίηση φερομονικών παγίδων προσδιορίζεται πιο σωστά η εποχή παρουσίας ενηλίκων σε κάθε περιοχή και συνεπώς πιο σωστά η ημερομηνία ψεκασμών ώστε να προστατεύονται τα δέντρα με λίγους ψεκασμούς. Επίσης, συνιστάται η ασβεστόχριση του κορμού και των βραχιόνων που πιστεύεται από ορισμένους ότι περιορίζει την ωτοκία του θηλυκού, ή την είσοδο των νεαρών προνυμφών. Εναντίον προνυμφών μεγαλύτερης ηλικίας εντός των στοών τους, συνιστάται η χρήση αντιπρονυμφικών σπύρτων που εκλύουν φωσφίνη ή άλλο ασφυκτικό αέριο. Με την εμφάνιση των πρώτων προσβολών γίνεται εφαρμογή οργανοφωσφορικών (chlorpyrifos) και επανάληψη αυτών έπειτα από 15 ημέρες εφόσον απαιτηθεί (έως 2 εφαρμογές ανά καλλιεργητική περίοδο) για την καλύτερη παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού αλλά και προσδιορισμό του κατάλληλου χρόνου επέμβασης συνιστάται η χρήση φερομονικών παγίδων. Τέλος, σε φυτώρια με δενδρύλλια στην Ιταλία, καλά

αποτελέσματα έδωσαν ψεκασμοί με teflubenzuron και triflumuron όταν χρησιμοποιήθηκαν 3-4 εβδομάδες μετά την έναρξη των συλλήψεων αρσενικών σε φερομονικές παγίδες και επανάληψη αυτών ανά 20 μέρες. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

*Καπνώδης των πυρηνοκάρπων, Μυλωνάς, Πλατυκέφαλο σκουλήκι - *Carpodis tenebrionis* (Coleoptera: Buprestidae)*



Εικόνα 21 Ακμαίο έντομο του καπνώδη των πυρηνοκάρπων

Το ενήλικο έχει μήκος 15-30 mm, πλάτος 7-12 mm και χρώμα γενικά μαύρο θαμπό, εκτός από το πρόνωτο. Το πρόνωτο είναι λευκό ή ανοιχτότεφο και έχει μαύρες κηλίδες ποικίλου μεγέθους και σχήματος και μαύρα στίγματα. (Εικόνα 21) Οι κηλίδες αυτές αντιστοιχούν σε ελαφρές εξάρσεις του δερματίου. Υπάρχουν δύο τέτοιες εξάρσεις-κηλίδες σε κάθε πλευρά του πρόνωτου (μία περίπου κυκλική κοντά στην πρόσθια και μία μεγαλύτερη και στενόμακρη που αγγίζει την οπίσθια παρυφή του

πρόνωτου). Το πρόνωτο έχει πλάτος περίπου διπλάσιο του μήκους του και περίπου διπλάσιο του πλάτους της κεφαλής. Το πλάτος του πρόνωτου στα αρσενικά είναι 8-9 mm και στα θηλυκά 9-10 mm. Τα έλυτρα είναι μαύρα και έχουν πολλά μικρά εισέχοντα στίγματα, διατεταγμένα σε κατά μήκος γραμμές. Συχνά έχουν αραιές διάσπαρτες υπόλευκες κηλίδες. Το αυγό είναι λευκό ιριδίζον, ωοειδές, 1.5 x 1.2 mm. Η νεαρή προνύμφη έχει μήκος 3.5 mm, είναι λευκή με σκοτεινή κεφαλή και γνάθος και έχει θώρακα σαφώς πλατύτερο από την κοιλιά. Στα επόμενα στάδια έχει σώμα άποδο, στενόμακρο, νωτοραχιαία πεπλατυσμένο και με προθώρακα πολύ πλατύτερο από τα άλλα τμήματα του σώματος, όπως συμβαίνει σε πολλά είδη της ίδιας οικογένειας, που είναι για αυτό γνωστά κοινώς ως πλατυκέφαλα σκουλήκια. Είναι λευκή ή υπόλευκη, εκτός από την κεφαλή που είναι καστανή και τον προθώρακα που είναι ανοιχτό καστανό ή ωχρός. (Εικόνα 22) Η προθωρακική πλάκα έχει στη μέση ένα αυλάκι σε σχήμα Λ. Το τελικό μήκος της προνύμφης είναι 65-100 mm ή κατά άλλους 60-70 mm.

Έχει μία γενεά ανά έτος ή ανά δύο έτη. Στη χώρα μας πιθανότατα διαχειμάζει ως προνύμφη διαφόρων ηλικιών ή ως ενήλικο σε διάφορα καταφύγια. Όταν διαχειμάζει ως ενήλικο, δραστηριοποιείται την άνοιξη, τρέφεται για εβδομάδες από το φύλλωμα των ξενιστών και τον Μάιο ωριμάζει αναπαραγωγικά. Η ωοτοκία γίνεται το καλοκαίρι. Τοποθετεί τα αυγά στο έδαφος



Εικόνα 22 Προνύμφη του καπνώδη των πυρηνοκάρπων

κοντά στο λαιμό του δέντρου καθώς και σε ρωγμές του φλοιού, στη βάση του κορμού. Η προνύμφη ορύσσει στοά κυρίως στο λαιμό, η οποία προχωρά τόσο προς τα επάνω όσο και προς τα κάτω έως την κεντρική ρίζα. Το μήκος της στοάς μπορεί να φτάσει τα 150 cm. Νυμφώνεται σε θάλαμο της στοάς. Θεωρείται σοβαρός εχθρός των πυρηνοκάρπων. Η βλάβη από της προνυμφικές στοές στο φλοιό και στο ξύλο του κορμού και των κεντρικών ριζών προκαλεί σχεδόν πάντα τον θάνατο των δενδρυλλίων και νεαρών δέντρων σε περιοχές με ξηρό καλοκαίρι και φθινόπωρο, αλλά και μεγαλύτερης ηλικίας δέντρα σε ξερικούς ή ανεπαρκώς αρδευόμενους οπωρώνες μπορεί να ζημιωθούν σοβαρά. Δενδρύλλια και δέντρα ζωηρά, που αρδεύονται αρκετά, συνήθως αποφεύγουν την προσβολή. Το άφθονο κόμμι που εκκρίνουν τα ζωηρά δέντρα στην προνυμφική στοά, δεν επιτρέπει στην προνύμφη να

επιζήσει. Η βλάβη που προκαλούν τα ενήλικα είναι πολύ μικρότερης σημασίας, αν και αναφέρονται σοβαρές ζημιές σε ορισμένες περιπτώσεις. Η βλάβη αυτή συνίσταται σε διάβρωση μίσχων με αποτέλεσμα φυλλόπτωση, διάβρωση οφθαλμών και διάβρωση του φλοιού βλαστών του έτους, ιδιαίτερα γύρω από οφθαλμούς. Η διάβρωση αυτή παρατηρείται, με ποικίλλουσα ένταση, σχεδόν όλη τη βλαστική περίοδο των δέντρων. Οι διαβρώσεις είναι συνηθέστερες σε ηλιαζόμενα και με αραιό φύλλωμα μέρη του δέντρου, δεδομένου ότι στα ενήλικα αρέσει η έκθεση στον ήλιο.

Εναντίον του *C. tenebrionis* συνιστάται η λήψη τόσο καλλιεργητικών όσο και χημικών μέτρων. Τα καλλιεργητικά μέτρα περιλαμβάνεται: α) η φύτευση υγιών δενδρυλλίων απαλλαγμένων από προνύμφες του *C. tenebrionis*, β) η τακτική άρδευση και λίπανση ώστε τα δέντρα να είναι ζωηρά και ζωντανά και γ) η συλλογή ενηλίκων ατόμων του *C. tenebrionis* με το χέρι εφόσον αυτό είναι εφικτό. Όσον αφορά στη χημική καταπολέμηση συνιστάται η εφαρμογή το καλοκαίρι στον κορμό και στο λαιμό των δέντρων κάποιου οργανοφωσφορικού (chlorpyrifos) εναντίον των ενηλίκων και προνυμφών, αντίστοιχα. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σκευάσματα με τον εντομοπαθογόνο νηματώδη *Steinernema carrocapsae* με αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα υπό ξηροθερμικές συνθήκες. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Πράσινη αφίδα της ροδακινιάς - Myzus persicae (Homoptera: Aphididae)

Το άπτερο παρθενογενετικό ζωοτόκο θηλυκό έχει σώμα σχετικά λεπτό, και μήκους 1.5-2.5 mm και χρώμα πράσινο, πρασινοκίτρινο, ρόδινο ή κίτρινο. (Εικόνα 23) Καμιά φορά έχει στα νώτα κατά μήκος καστανές ζώνες. Οι σίφωνες είναι λεπτοί και μακριοί μήκους 0.4 mm αλλά δεν ξεπερνούν την άκρη της ουρίτσας. Η ουρίτσα είναι στενόμακρη, μήκους 0.2 mm και με τρία ζευγάρια τριχών. Το πτερωτό είναι ελαφρώς μεγαλύτερο σε μέγεθος, πράσινου χρώματος με σκούρο καστανό έως μαύρο θώρακα.



Εικόνα 23 Προσβολή πράσινης αφίδας σε φύλλο ροδακινιάς

Έχει πολλές γενεές ανά έτος. Σε ψυχρές περιοχές διαχειμάζει ως χειμερινό αυγό ενώ σε περιοχές με θερμό χειμώνα μπορεί να αναπαράγεται παρθενογενετικά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Στις αρχές της άνοιξης από τα χειμερινά αυγά εκκολάπτονται άπτερα παρθενογενετικά θηλυκά άτομα. Μετά από 2-5 παρθενογενετικές γενεές εμφανίζονται τα πτερωτά άτομα, τα οποία μεταναστεύουν στους δευτερεύοντες ξενιστές όπου αναπαράγονται παρθενογενετικά. Το φθινόπωρο ή στις αρχές του χειμώνα δημιουργούνται και πάλι πτερωτά άτομα, τα οποία επιστρέφουν στους πρωτεύοντες ξενιστές προκειμένου να δώσουν έμφυλα άτομα (αρσενικά και θηλυκά), τα οποία αφού συζευχθούν θα δώσουν τα χειμερινά αυγά. Προσβάλλει κυρίως τις τρυφερές κορυφές των βλαστών και τα τρυφερά φύλλα μυζώντας χυμούς και προκαλώντας τα τυπικά συμπτώματα των αφίδων, όπως είναι το καρούλιασμα και η συστροφή των φύλλων, η εξασθένηση και ανάσχεση της ανάπτυξης των φυτών, κ.α. Επίσης, εκκρίνει άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα, τα οποία αποτελούν υπόστρωμα ανάπτυξης μυκήτων της καπνιάς. Επιπλέον, οι αφίδες αποτελούν σημαντικό φορέα ιώσεων. Το *M. persicae* είναι ανθεκτικό στο κρύο και μπορεί να αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 5° και 30°C. Στους 25°C τα θηλυκά ζουν κατά μέσον όρο 25 ημέρες και γεννούν 60 προνύμφες.

Για την καταπολέμησή τους εφαρμόζουμε κατάλληλα αφιδοκτόνα όποτε παρατηρείται αξιόλογος πληθυσμός του εντόμου. Τα σκευάσματα πρέπει να είναι εκλεκτικά, ώστε να μην επηρεάζονται οι φυσικοί εχθροί των αφίδων. Με την εμφάνιση της προσβολής στην αρχή της άνοιξης, όταν αναπτύσσονται οι πρώτοι βλαστοί, εφαρμόζουμε ψεκασμούς καλύψεως φυλλώματος με πυρεθροειδή (deltamethrin, lambda cyhalothrin), νεονικοτινοειδή (acetamiprid, thiamethoxam, thiacloprid, clothianidin), οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos), πυριδινοκαρβοξαμίδια (flonicamid), παραφινέλαια (paraffin oils) και φυσικό πύρεθρο (pyrethrins). Το τελευταίο, καλό είναι να χρησιμοποιείται αργά το απόγευμα ή νωρίς το πρωί και να γίνεται καλή διαβροχή του υπέργειου τμήματος του φυτού. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Αλευρώδης αφίδα πυρηνόκαρπων – Hyalopterus pruni (Homoptera: Aphididae)

Το πτερωτό έχει κεφαλή και θώρακα σκοτεινοκάστανα έως μαύρα και κοιλιά ανοιχτοπράσινη. Το άπτερο έχει σώμα μακρύ, ανοιχτοπράσινο, με σκοτεινοπράσινες ζώνες και κηρώδες σαν σκόνη επίχρισμα. (Εικόνα 24) Οι κεραίες είναι πιο κοντές από το σώμα, οι σίφωνες σκοτεινότεφροι έως μαύροι, κοντοί και λεπτοί και η ουρίτσα πράσινη, κωνική και μακρύτερη από τους σίφωνες. Το άπτερο έχει μήκος 2.5-3 mm.



Εικόνα 24 Προσβολή από αλευρώδεις αφίδες

Έχει πολλές γενεές ανά έτος. Διαχειμάζει ως χειμερινό αυγό στους πρωτεύοντες ξενιστές που είναι τα πυρηνόκαρπα. Την άνοιξη από τα αυγά εκκολάπτονται άπτερα παρθενογενετικά θηλυκά άτομα, τα οποία μετά από έναν ορισμένο αριθμό παρθενογενετικών γενεών, θα δώσουν πτερωτά άτομα που μεταναστεύουν στους δευτερεύοντες ξενιστές. Το φθινόπωρο τα άτομα επιστρέφουν στους πρωτεύοντες ξενιστές, όπου δημιουργούνται θηλυκά και αρσενικά άτομα, τα οποία συζευγνύονται και δίνουν τα χειμερινά αυγά. Προσβάλλει κυρίως την κάτω επιφάνεια των φύλλων μυζώντας χυμό και προκαλώντας τα τυπικά συμπτώματα των αφίδων. Επιπροσθέτως, καλύπτουν ελαφρώς με κηρώδη σκόνη τους προσβεβλημένους ιστούς.

Η καταπολέμηση του *H. pruni* γίνεται με τον ίδιο τρόπο που αντιμετωπίζεται και το *M. persicae*. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Ψώρα του San Jose – Quadraspidiotus perniciosus (Homoptera: Diaspididae)



Εικόνα 25 Ενήλικο έντομο *Quadraspidiotus perniciosus*

Το ενήλικο θηλυκό έχει ασπίδιο περίπου κυκλικό, λίγο κυρτό, τεφρό, με υποκίτρινα προνυμφικά δερμάτι στο κέντρο και διάμετρο 2 mm περίπου. (Εικόνα 25) Κάτω από το ασπίδιο το σώμα του θηλυκού είναι κίτρινο ή προς το πορτοκάλι, μήκους 1 mm περίπου. Το αρσενικό είναι πτερωτό, πορτοκαλί ή κίτρινο. Τα σπία των προνυμφών είναι πιο σκοτεινά από του ενήλικου θηλυκού. Των θηλυκών είναι περίπου κυκλικά, ενώ των αρσενικών στενόμακτρα και ωοειδή.

Έχει 3 γενεές ανά έτος αν και σε πεδινές και σχετικά θερμές περιοχές ορισμένες χρονιές παρατηρείται και μερική 4^η γενιά. Διαχειμάζει ως προνύμφη 2^{ης} ηλικίας υπό την προφύλαξη του ασπιδίου, σε κλάδους και κλαδίσκους του ξενιστή. Τα ενήλικα εμφανίζονται στα μέσα Απριλίου. Το θηλυκό είναι ζωοτόκο και ζωοτοκεί επί εβδομάδες. Οι νεαρές προνύμφες της 1^{ης} γενεάς εμφανίζονται το Μάιο, της 2^{ης} τον Αύγουστο και της 3^{ης} τον Οκτώβριο. Αυτές είναι και οι κατάλληλες εποχές για εντομοκτόνες επεμβάσεις. Προκαλούν ζημιές διότι νεκρώνουν το φλοιό των κλάδων ή μπορούν να ξεράνουν πλήρως τα κλαδιά και το δέντρο. Επίσης, όταν εγκαθίστανται στους καρπούς προκαλεί κόκκινες κηλίδες και στίγματα, τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα την ποιοτική τους υποβάθμιση και τη μείωση της εμπορικής τους αξίας. (Εικόνα 26) Σε δέντρα με έντονη προσβολή, ολόκληρος ο φλοιός καλύπτεται από ασπίδα του εντόμου. Γενικά, έντομο αυτό θεωρείται από τα πιο βλαβερά κοκκοειδή.



Εικόνα 26 Καρπός ροδακινιάς προσβεβλημένος από την ψώρα του San Jose

Η καταπολέμηση του θεωρείται και είναι δύσκολη. Ο ψεκασμός για να είναι αποτελεσματικός πρέπει να επιτευχθεί πλήρης κάλυψη του δέντρου με το ψεκαστικό διάλυμα. Αναγκαίως είναι ένας χειμερινός ψεκασμός με χειμερινό ορυκτέλαιο ή παραφινέλαιο (paraffin oils). Ο χειμερινός ψεκασμός στοχεύει στην αισθητή μείωση που διαχειμάζοντας πληθυσμού, ώστε να είναι αποτελεσματικότεροι οι θερινοί ψεκασμοί. Το έντομο θεωρείται τρωτό στο στάδιο της κινητής προνύμφης. Ο προσδιορισμός της εμφάνισής τους γίνεται είτε με φερομονικές παγίδες συλλήψεις ενηλίκων αρσενικό είτε με κολλητικές ταινίες για τη σύλληψη των προνυμφών. Εφαρμόζουμε δύο ψεκασμούς με διαφορά 15-20 ημερών μεταξύ τους. Ο ψεκασμός γίνεται ένα μήνα μετά τις πρώτες συλλήψεις αρσενικών ατόμων και έχει ως στόχο τις νεαρές έρπουσες προνύμφες. Χρησιμοποιούνται κυρίως οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl) και ορυκτέλαια ή παραφινέλαια (paraffin oils). Επίσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και ρυθμιστές ανάπτυξης (pyriproxifen, fenoxycarb). Το πρώτο εφαρμόζεται πριν την άνθηση με την εμφάνιση των πρώτων κινητών ερπουσών προνυμφών της 1^{ης} γενεάς ενώ το δεύτερο κάθε φορά που το 65% του πληθυσμού είναι στο στάδιο των κινητών ερπουσών προνυμφών. Η βιολογική καταπολέμηση του εντόμου επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση των παρασιτοειδών *Encaria (Prospaltella) perniciosi*, *Aphytis spp.*, αλλά και άλλων εντομοφάγων εντόμων, όπως το αρπακτικό *Cybocephalus fodori*. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

Βαμβακάδα της ροδακινιάς – Pseudaulacaspis pentagona (Homoptera: Diaspididae)

Το ενήλικο θηλυκό έχει ασπίδιο σχεδόν κυκλικό, υπόλευκο, διαμέτρου περίπου 2 mm, με τα προνυμφικά εκδύματα κίτρινα και έκκεντρα προς την πρόσθια παρυφή του ασπιδίου. (Εικόνα 27) Κάτω από το ασπίδιο το σώμα του θηλυκού είναι ωοειδές, κοντόχοντρο και γωνιώδες στα πλάγια ώστε να φαίνεται σχεδόν πενταγωνικό. Είναι κίτρινο ή πορτοκαλί και μήκους περίπου 1-1.5 mm. Το ενήλικο αρσενικό είναι πτερωτό, ρόδινο ή πορτοκαλί με μακρύ και εξέχον το όργανο σύζευξης. Τα αυγά βρίσκονται κάτω από το



Εικόνα 27 Βαμβακάδα της ροδακινιάς

ασπίδιο του ενήλικου θηλυκού. Όσα δίνουν αρσενικά άτομα είναι ερυθροπορτοκαλί και όσα δίνουν θηλυκά είναι λευκά. Η νεογέννητη προνύμφη (έρπουσα) έχει πόδια και κεραίες και σώμα ωοειδές. Τα ασπίδια των θηλυκών προνυμφών έχουν το σχήμα του ασπίδιου του ενήλικου θηλυκού, αλλά χρώμα κιτρινωπό. Τα ασπίδια των αρσενικών προνυμφών είναι στενόμακρα, μήκους περίπου 0.9 mm με τις πλευρές τους σχεδόν παράλληλες και λευκά, εκτός από το προνυμφικό έκδυμα που βρίσκεται στην πρόσθια άκρη τους και είναι κιτρινωπό.

Έχει τρεις γενεές ανά έτος. Διαχειμάζει ως ενήλικο γονιμοποιημένο θηλυκό, το οποίο ωτοκεί τον Απρίλιο. Τα αυγά βρίσκονται προστατευμένα κάτω από το ασπίδιο του ενήλικου θηλυκού. Η περίοδος εμφάνισης κάθε γενεάς διαφέρει αρκετά, ανάλογα με την περιοχή, το κλίμα, το είδος και την κατάσταση του φυτού-ξενιστή. Οι νεαρές προνύμφες εγκαθίστανται κατά αποικίες, σε βλαστούς, κλάδους, κορμό, (Εικόνα 28)



Εικόνα 28 Προσβολή κλάδου ροδακινιάς από βαμβακάδα

ενώ σπανιότερα σε καρπούς και φύλλα. Δημιουργούν κηλίδες στους καρπούς ενώ λόγω της μύζησης χυμών, μπορούν να εξασθενίσουν ή ακόμα και να ξηράνουν κλαδιά ή ολόκληρα δέντρα. Οι καρποί έχουν μειωμένη εμπορική αξία ακόμα και μετά την απομάκρυνση των ασπιδίων καθώς αφήνουν ίχνη ερυθρού χρώματος.

Για την καταπολέμηση της βαμβακάδας της ροδακινιάς εφαρμόζεται χημική καταπολέμηση το χειμώνα, κατά την περίοδο του λήθαργου με έναν ψεκασμό με ορυκτέλαια ή παραφινέλαια (paraffin oils) διαβρέχοντας καλά τον κορμό. Με την εμφάνιση των πρώτων προσβολών μπορούμε να εφαρμόσουμε ψεκασμούς καλύψεως φυλλώματος με ρυθμιστές

ανάπτυξης (fenoxycarb), οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl), καλιούχα άλατα λιπαρών οξέων (fatty acid potassium salt) και παραφινέλαια (paraffin oils), που έχουν ως στόχο τις κινητές προνύμφες κυρίως της 1^{ης} γενεάς ή και των υπολοίπων. Εξίσου καλά αποτελέσματα δίνει το rygiproxyfen (ρυθμιστής ανάπτυξης), το οποίο δύναται να χρησιμοποιηθεί πριν την άνθηση με την εμφάνιση των προνυμφών 1^{ης} ηλικίας της 1^{ης} γενεάς. Η βιολογική του αντιμετώπιση γίνεται με το παρασιτοειδές *Encaria berleseii*, το οποίο είναι εξειδικευμένο παρασιτοειδές του *P. pentagona* που μειώνει αρκετά τον πληθυσμό του. Η χρήση των ρυθμιστών ανάπτυξης εντόμων συντελεί στη διατήρηση του πληθυσμού του παρασιτοειδούς, ενώ ευρέου φάσματος εντομοκτόνα είναι καταστροφικά γι' αυτό. Άλλοι αξιόλογοι φυσικοί εχθροί του *P. pentagona* είναι τα αρπακτικά της οικογένειας *Coccinelidae*, όπως το *Chilocorus bipustulatus* και *Lindorus lophanthae*. (Τζανακάκης, Κατσόγιαννος, 2003, Ναβροζίδης, Ανδρεάδης, 2012)

3.2 ΑΚΑΡΕΑ

Κοινός ή κίτρινος τετράνυχος (δίστικτος) - Tetranychus urticae



Το σώμα του ενήλικου θηλυκού είναι ωοειδές και έχει μήκος 540 μm, ενώ το σώμα του αρσενικού είναι οξύ λεπτό με σχήμα διαμαντιού και έχει μείνει 460 μm. Το χρώμα των μη δαπαυόντων θηλυκών είναι πράσινο ή πρασινοκίτρινο με συνήθως δύο σκοτεινόχρωμες κηλίδες στη ραχιαία πλευρά του ιδιοσώματος στις οποίες οφείλουν

και το κοινό διεθνές όνομα (two-spotted spider mite). (Εικόνα 29) Τα διαχειμάζοντα-διαπαύοντα θηλυκά έχουν πορτοκαλί-κόκκινο χρώμα.

Εικόνα 29 Ενήλικο άτομο κίτρινου τετράνυχου

Το *T. urticae* διαχειμάζει σε διάπαυση στο στάδιο του ενήλικου σε προφυλαγμένες θέσεις, όπως στο έδαφος, ξυλά και πέτρες και σπανιότερα σε ρωγμές του φλοιού των δέντρων. Τα άτομα του ακάρεως αναπτύσσονται κατά προτίμηση στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, ενώ σε περιπτώσεις έντονης προσβολής και στην επάνω επιφάνεια. Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής, όλο το έλασμα του φύλλου καλύπτεται από χλωρωτικές κηλίδες που προκαλούνται εξαιτίας της διατροφής του ακάρεως και από τους πολυάριθμους ιστούς που υφαίνουν τα άτομα του είδους αυτού, μέσα ή κάτω από τους οποίους ζουν. Στις δενδρώδεις καλλιέργειες στην αρχή της προσβολής, η κατανομή του πληθυσμού δεν είναι ίδια σε όλη την κόμη του φυτού. Συγκεκριμένα, είναι μεγαλύτερη στα εσωτερικά τμήματα και μικρότερη στην περιφέρεια της κόμης του φυτού. Αργότερα με την αύξηση του πληθυσμού η κατανομή είναι ομοιόμορφη. Η ανάπτυξη πληθυσμών φυτοφάγων ακάρεων της οικογένειας *Tetranychidae* ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή σχετική υγρασία.

Χειμερινοί ψεκασμοί που γίνονται με ορυκτέλαια σε δενδρώδεις καλλιέργειες δεν είναι αποτελεσματική για την αντιμετώπιση του ακάρεως αυτού, αφού τα άτομα του είδους διαχειμάζουν συνήθως σε θέσεις εκτός του δέντρου-ξενιστή. Από τις πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενες ακαρεοκτόνες ουσίες για την καταπολέμησή του *T. urticae* είναι η αμπαμεκτίνη (abamectin), αν και έχει παρατηρηθεί ανάπτυξη ανθεκτικών πληθυσμών του ακάρεως. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές το εντομοκτόνο spinosad έχει αξιολογηθεί τοξική δράση σε ενήλικα θηλυκά του *T. urticae* και επίσης προκαλεί μείωση της ωοπαραγωγής τους. Ορισμένα βρετανικής προέλευσης εντομοκτόνα, όπως φυσικές πυρεθρίνες, αζαντιραχτίνη (azadirachtin), ροτενόνη και ο εντομοφάγος μύκητας *Beauveria bassiana* έχουν δοκιμαστεί με αντικρουόμενα αποτελέσματα σε ότι αφορά την τοξική τους δράση για άτομα του *T. urticae*. Οι φυσικές πυρεθρίνες και ροτενόνη αν και φαίνεται να έχουν μικρή άμεση τοξικότητα για ενήλικα θηλυκά του *T. urticae*, προκαλούν σημαντική μείωση στην ωοπαραγωγή και την εκκόλαψη των αυγών. Η αζαραχτίνη φαίνεται ότι προκαλεί αύξηση της ωοπαραγωγής του, αν και σύμφωνα με άλλους ερευνητές ήταν ενδιάμεσης τοξικότητας για άτομα του *T. urticae*. Και τέλος, η χρήση fenbutatin-oxide (Vendex) έχει τοξική δράση σε προνύμφες, νύμφες και ενήλικα άτομα του *T. urticae*.

Κόκκινος τετράνυχος - *Panonychus ulmi*

Το σώμα του ενήλικου θηλυκού είναι ωοειδές, το μήκος του είναι περίπου 430 μm και το χρώμα του κόκκινο. Στα σημεία έκθεσης των ραχιαίων τριχών του ιδιουσώματος υπάρχουν ευδιάκριτα φυμάτια λευκού χρώματος. (Εικόνα 30) Τα ενήλικα αρσενικά είναι μικρότερα σε μέγεθος από τα θηλυκά, με οξύλυκτο ιδιόσωμα σε σχήμα διαμαντιού. Το χρώμα του σώματος των αρσενικών είναι παραπλήσιο με εκείνο των θηλυκών ατόμων. Τα αυγά του ακάρεως είναι σφαιρικά,



Εικόνα 30 Ενήλικο άτομο κόκκινου τετράνυχου

ελαφρώς πεπλατυσμένα νωτοκοιλιακά με επιφανειακές ακτινοειδώς διατεταγμένες ραβδώσεις και χαρακτηριστικά προεξέχοντα μίσχο στο κεντρικό σημείο της ραχιαίας πλευράς τους. Τα χειμερινά (διαπαύοντα) αυγά έχουν έντονο κόκκινο χρώμα και είναι ελαφρώς μεγαλύτερα σε μέγεθος από τα διαπαύονται αυγά που έχουν πράσινο, σκούρο πράσινο, ανοιχτό κόκκινο ή υπόλευκο χρώμα. Τα μη διαπαύονται αυγά κατά την απόθεση τους καλύπτονται εξωτερικά από δύο στρώματα και κηρωδών ουσιών που εκκρίνονται από τη μητέρα σε όλη την επιφάνεια του χορίου, εκτός από το σημείο επαφής τους με το υπόστρωμα ωτοκίας. όμως, περίπου 6 ώρες μετά την απόθεση του αυγού, εκκρίνεται από το έμβρυο εσωτερικά στην επιφάνεια του χορίου, ένα άλλο κηρώδες στρώμα που καθιστά το αυγό αδιαπέραστο στο νερό σε όλη την επιφάνειά του. Στα διαπαύονται αυγά, το εσωτερικό κηρώδες στρώμα εκκρίνεται πριν την απόθεση τους και συνεπώς κατά την απόθεση τα αυγά είναι ανθεκτικά σε απώλεια νερού.

Το άκαρι ζει κατά κανόνα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Εξαιτίας της προσβολής, μπορεί να προκληθεί αργυρόχρωμος μεταχρωματισμός των φύλλων, ενώ όταν η προσβολή είναι έντονη τα φύλλα αποκτούν καστανό χρώμα και τελικά μπορεί να πέσουν. Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής, μπορεί να προκληθεί μείωση του μεγέθους και της ποιότητας των καρπών, μείωση του αριθμού των ανθοφόρων οφθαλμών της επόμενης χρονιάς και μείωση του μήκους των βλαστών των προσβεβλημένων φυτών. Σε άλλες χώρες με παραπλήσιες με τη χώρα μας κλιματικές συνθήκες το άκαρι συμπληρώνει 5-10 γενεές το έτος. Διαχειμάζει στο στάδιο του αυγού. Τα χειμερινά αυγά αποτίθενται στους κλάδους και βλαστούς των δέντρων-ξενιστών και κυρίως σε ρωγμές, αδρές επιφάνειες του φλοιού, κοντά σε οφθαλμούς και άλλες προφυλαγμένες θέσεις. Η εκκόλαψη των διαχειμαζόντων αυγών συμβαίνει την άνοιξη. Μετά την εκκόλαψη οι προνύμφες μετακινούνται προς τη νεαρή βλάστηση. Τα άτομα του ακάρεως αναπτύσσονται κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα αυγά αποτίθενται επάνω σε ώριμους καρπούς ιδιαίτερα στην περιοχή του κάλυκα.

Ένα από τα μέτρα που κατά κανόνα εφαρμόζεται είναι η διενέργεια χειμερινών ψεκασμών με ορυκτέλαια για την αντιμετώπιση των διαχειμαζόντων αυγών. Η ευπάθεια των χειμερινών αυγών σε ορυκτέλαια αυξάνει όσο πλησιάζει η εποχή εκκόλαψής τους, ενώ ευπαθείς είναι και οι νεαρές προνύμφες. Ψεκασμοί που έγιναν λίγο πριν την έναρξη εκκόλαψης των χειμερινών αυγών με ακαρεοκτόνα που έχουν ωοκτόνο και προνυμφοκτόνο δράση, όπως το clofentezine και hexythiazox, ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικοί για την καταπολέμηση του ακάρεως. Τα ακαρεοκτόνα αυτά έχουν μικρή τοξική δράση σε ωφέλιμα αρπακτικά ακάρεα και μεγάλη υπολειμματική διάρκεια, αλλά μειονεκτούν ως προς το ότι τα ακάρεα αναπτύσσουν γρήγορα ανθεκτικότητα. Ακαρεοκτόνα όπως το dicofol και propagnite, τα οποία έχουν δράση σε όλα τα κινητά στάδια ανάπτυξης και λιγότερο στα αυγά, έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την αντιμετώπιση του ακάρεως. Και τέλος, η χρήση fenbutatin-oxide (Vendex) έχει τοξική δράση σε προνύμφες, νύμφες και ενήλικα άτομα του *P. ulmi*. (Κωβαίος, 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συνεχής χρήση εντομοκτόνων, ακαρεοκτόνων και άλλων φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την προστασία της φυτικής παραγωγής δημιουργούν ανθεκτικότερες που αποτελούν το σημαντικότερο πρόβλημα στην φυτοπροστασία σήμερα. Η

ανάπτυξη της ανθεκτικότητας είναι ένα πολύ σημαντικό γεγονός στον τομέα της παραγωγής, καθώς οι ανθεκτικοί πληθυσμοί των φυτοπαρασίτων μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη οικονομική ζημιά. Ανθεκτικότητα σε ένα φυτοφάρμακο ή φυτοπροστατευτικό προϊόν είναι το φαινόμενο κατά το οποίο σε έναν πληθυσμό ή σε μία φυλή ενός είδους επιβλαβούς οργανισμού, κυριαρχούν σε πλειονοψηφία άτομα με ικανότητα να αντέχουν στις δόσεις ενός φυτοφαρμάκου που είναι θανατηφόρες για την πλειονότητα των ατόμων των άλλων πληθυσμών του ίδιου είδους, με αποτέλεσμα ο πληθυσμός αυτός ή η φυλή να ανθίσταται στην εφαρμογή του φυτοφαρμάκου. Τα φυτοφάρμακα πολύ σπάνια είναι 100% αποτελεσματικά. Τα γονίδια ανθεκτικότητας προϋπάρχουν στη φύση σε κάποια άτομα ενός πληθυσμού ενός οργανισμού ή δημιουργούνται από κάποια φυσική μεταλλαγή και συνήθως απαντώνται σε χαμηλές συχνότητες. Με την επαναλαμβανόμενη χρήση ενός φυτοφαρμάκου ή διαφορών με ίδιο τρόπο και θέση δράσης και με τη χρήση αυξημένων δόσεων εξοντώνονται τα άτομα του πληθυσμού που είναι ευαίσθητα στο συγκεκριμένο τρόπο δράσης. Αναπτύσσεται έτσι η ανάγκη για επιλογή και επιβίωση των πιο ανθεκτικών ατόμων που φέρουν γονίδια ανθεκτικότητας σε αυτή τη δράση. Τα ανθεκτικά αυτά άτομα που επιβιώνουν διασταυρούμενα όλο και περισσότερο μεταξύ τους δίνουν ανθεκτικούς απογόνους, με αποτέλεσμα να αυξάνουν σημαντικά τον αριθμό τους από γενιά σε γενιά.

Η ανθεκτικότητα χαρακτηρίζεται διασταυρούμενη (cross resistance) ή πολλαπλή (multiple resistance). Διασταυρούμενη ανθεκτικότητα είναι η αντοχή σε μία συνήθως τοξική ουσία, ως αποτέλεσμα της έκθεσης σε μία άλλη ουσία που δρα παρόμοια. Η ταυτόχρονη ή διαδοχική παρατεταμένη έκθεση ενός πληθυσμού σε δύο ή περισσότερες ουσίες διαφορετικού τρόπου και θέσης δράσης, μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή των αντίστοιχων γονιδίων και επικράτηση στον πληθυσμό των αντίστοιχων μηχανισμών ανθεκτικότητας. Η παρουσία στο ίδιο άτομο δύο ή περισσότερων μηχανισμών δράσης ονομάζεται πολλαπλή ανθεκτικότητα και τυχόν εμφάνιση της σε έναν πληθυσμό κάνει περίπλοκη και δύσκολη την αντιμετώπιση της ανθεκτικότητας.

Μηχανισμοί ανθεκτικότητας είναι οι μηχανισμοί στον οργανισμό των εντόμων, ακάρεων, μυκήτων, ζιζανίων κλπ που τους επιτρέπουν να αντέχουν στα αντίστοιχα γεωργικά φάρμακα. Οι μηχανισμοί ανθεκτικότητας σχετίζονται κυρίως με την αυξημένη ικανότητα να αποικοδομούν στο σώμα τους τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και την δομική μεταβολή των στόχων επί των οποίων φέρουν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μέσα στα έντομα, ακάρεα, μύκητες, ζιζάνια κλπ που μειώνει την ευαισθησία τους. Επίσης, η ανθεκτικότητα μπορεί να σχετίζεται με την παρεμπόδιση ή μείωση της ταχύτητας εισόδου-διείσδυσης του φυτοπροστατευτικού προϊόντος στο σώμα του εντόμου ή και διακίνησης του μέσα σε αυτό.

Η πιθανότητα, η ταχύτητα, η ένταση καθώς και η έκταση ανάπτυξης της ανθεκτικότητας εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. γενετικούς, που σχετίζονται με τη συχνότητα εμφάνισης των γονιδίων ανθεκτικότητας τον πληθυσμό, αν το γονίδιο είναι ασθενές ή όχι, τη διασταύρωση γενετικού υλικού και τη συχνότητα εμφάνισης μεταλλάξεων
2. βιολογικούς- οικολογικούς, που έχουν σχέση με τον αριθμό γενεών του είδους ανά έτος, τη διάρκεια του βιολογικού του κύκλου, τον τρόπο αναπαραγωγής, με το αναπαραγωγικό του δυναμικό και με τη μετανάστευση του και το εποχικό δυναμικό του.
3. λειτουργικούς, που έχουν σχέση με εφαρμοζόμενες μεθόδους αντιμετώπισης, τον τύπο των χρησιμοποιούμενων γεωργικών φαρμάκων, με τον τρόπο, τη συχνότητα και τη δόση εφαρμογής τους, τη στρατηγική φυτοπροστασίας-εναλλαγής τρόπων αντιμετώπισης και γεωργικών φαρμάκων με διαφορετικό

τρόπο δράσης και την ύπαρξη καταφυγίων-περιοχών που δεν δέχονται επεμβάσεις με γεωργικά φάρμακα.

Προκειμένου να επιτευχθεί πρόληψη και καθυστέρηση της ανάπτυξης ανθεκτικότητας απαιτούνται τα ακόλουθα μέτρα:

1. Έγκαιρη, αποτελεσματική και ακριβής εφαρμογή των Γεωργικών φαρμάκων, με σεβασμό της εγκεκριμένης δόσης, του μέγιστου αριθμού και της συχνότητας εφαρμογών.
2. Χρήση γεωργικών φαρμάκων διαφορετικού τρόπου διάθεσης δράσης, σε πρόγραμμα εναλλαγής μεταξύ τους ή και συνδυασμένα σε μείγματα.
3. Χρησιμοποίηση των γεωργικών φαρμάκων ακολουθώντας πάντα τις οδηγίες της ετικέτας
4. Εφαρμογή και άλλων μεθόδων αντιμετώπισης των φυτοπαρασίτων πέρα από τη χημική πχ καλλιεργητικών, βιολογικών κλπ.
5. Διατήρηση μικρών αγέκαστων καταφυγίων στα περιθώρια μεταξύ καλλιεργειών και ζώνες ασφαλείας για την επιβίωση εκεί ευαίσθητων ατόμων από το πληθυσμό του στόχου.
6. Εκλεκτική φυτοπροστασία για θανάτωση μόνο των επιβλαβών φυτοπαρασίτων και προστασία των φυσικών τους εχθρών.
7. Σε περιπτώσεις που είναι δυνατή η εξόντωση του πληθυσμού ενός φυτοπαρασίτου προτείνεται χρήση των υψηλότερων δόσεων αποτελεσματικού χημικού που δεν αντιμετωπίζει ακόμα ανθεκτικότητα και πλήρης κάλυψη κατά την εφαρμογή ώστε να εξοντωθούν όλα ακόμη και τα ανθεκτικά άτομα.

Σε περιπτώσεις που έχουμε ήδη ανεπτυγμένη ανθεκτικότητα σε μία περιοχή απαιτείται χρήση ουσιών νέων χημικών ομάδων με διαφορετικό τρόπο και θέση δράσης και συνδυασμένη εφαρμογή και άλλων μεθόδων αντιμετώπισης των φυτοπαρασίτων πέρα από τη χημική (Ναβροζίδης και Κατερίνης, 2015).

4.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

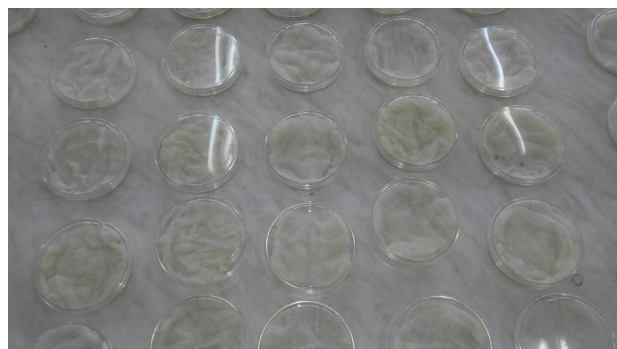
Στο πείραμα μελετήθηκε η αντιμετώπιση και η ανθεκτικότητα πληθυσμών του ακάρεως *Ranonychus ulmi* πάνω σε φύλλα ροδακινιάς. Η συλλογή των φύλλων έγινε από ροδακινεώνες σε τέσσερις διαφορετικές τοποθεσίες Ελλάδας (Αγ. Αθανάσιος Πέλλας, Αγιά Λαρίσης, Κορυφή και Νησελούδι Ημαθίας).



Εικόνα 31 Δείγμα φύλλων που συγκομίσθηκε από τον αγρό

Στη συνέχεια, τα δείγματα φύλλων (Εικόνα 31) που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο φυτοπαθολογίας του ΑΤΕΙΘ και τοποθετήθηκαν στο ψυγείο.

Σε τρυβλία τοποθετήθηκε βαμβάκι το οποίο είχε εμβαπτιστεί σε απιονισμένο νερό (Εικόνα 32), όπου επάνω σε αυτό θα γινόταν η τοποθέτηση των φύλλων προκειμένου να μπορούν να διατηρηθούν με την απαραίτητη σπαργή/υγρασία (Εικόνα 33).



Εικόνα 32 Τρυβλία στα οποία έχει τοποθετηθεί βαμβάκι

Τοποθετήθηκαν τα ανέκαστα φύλλα κάθε περιοχής σε πέντε τρυβλία ως μάρτυρας και επίσης σε πέντε επαναλήψεις (πέντε τρυβλία) τα παρακάτω ακαρεοκτόνα:

1. Πειραματικό σκεύασμα
2. Envidor 240 SC (Spirodiclophen)
3. ABAMAX 1.98 EC (Abamectin)
4. Naturalis (*Beauveria bassiana*)
5. Masai 20 WP. (Tebufenpyrad)
6. Rhamnolipid+Envidor 240 SC
7. Rhamnolipid

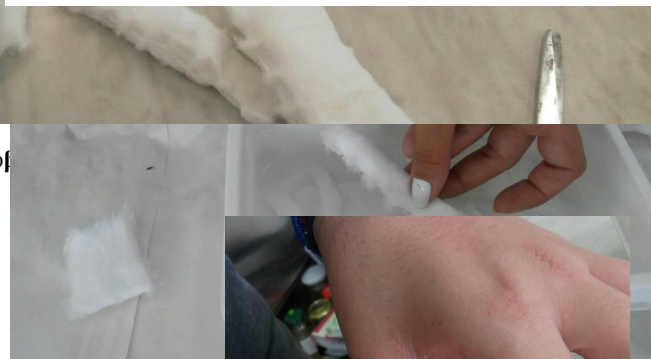
Κατά την διαδικασία του πειράματος το κάθε φύλλο εμβαπτίζοταν στο διάλυμα της δραστικής ουσίας (Εικόνα 34) και αφού στέγνωνε (Εικόνα 35) τοποθετούνταν σε τρυβλίο με βαμβάκι και γύρω από την περιφέρεια του κάθε φύλλου τοποθετούνταν μια λωρίδα υγρού βαμβακιού. (Εικόνα 36 και 37)



Εικόνα 35 Εμβαπτισμένα φύλλα



Εικόνα 34 Εμβάπτιση των φύλλων στην δραστική ουσία



Εικόνα 36 Τοποθέτηση λωριδών βαμβακιού σε απιονισμένο νερό

Η λωρίδα αυτή είχε τοποθετηθεί στις άκρες του φύλλου έτσι ώστε ο αριθμός των ακάρεων (10 άτομα ανά φύλλο) που θα εναποθέτονταν σε κάθε φύλλο να μην μπορέσει να διαφύγει. Η ίδια διαδικασία έγινε και για τα ανέκαστα δείγματα-μάρτυρες.



Η εναπόθεση των ακάρεων έγινε με την βοήθεια στερεοσκοπίων και πινέλων, καθώς η ορατότητα των ατόμων του *Ranonychus ulmi* δεν ήταν εφικτή με γυμνό οφθαλμό. (Εικόνα 38)

Στη συνέχεια, τα τρυβλία τοποθετούνταν σε σημείο του εργαστηρίου με την κατάλληλη θερμοκρασία. (Εικόνα 39)

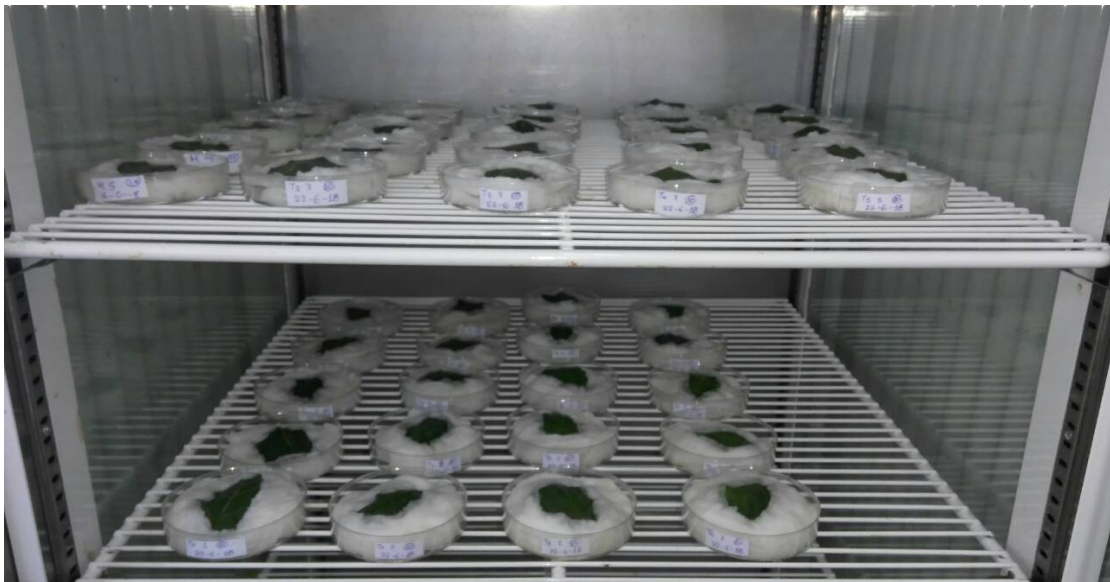
Οι καταμετρήσεις-ενδείξεις των πληθυσμών γίνονται μετά από δύο (48h), τρεις (72h) και τέσσερις (96h) ημέρες από την εναπόθεση των ακάρεων στα τρυβλία. Εκτός από την αποτελεσματικότητα του κάθε ακαρεοκτόνου,

Εικόνα 37 Τοποθέτηση υγρών λωριδών βαμβακιού στην περιφέρεια του φύλλου



εφαρμόστηκε και πρωτόκολλο ανθεκτικότητας για το πειραματικό φάρμακο με την παρακάτω διαδικασία:

Το ακαρεοκτόνο χρησιμοποιήθηκε για αποτελεσματικότητα στη δόση 0,2 ppm δραστικής ουσίας ή 0,2 μL στα 200 mL διαλύματος. Στη συνέχεια, η δόση αυξήθηκε τρεις φορές επί δέκα. Τα διαλύματα που προέκυψαν είχαν τις παρακάτω



Εικόνα 39 Τοποθέτηση των τρυβλίων με τα ακάρεα στις κατάλληλες συνθήκες

συγκεντρώσεις: 2 ppm ή 2 μL στα 200 mL διαλύματος, 20 ppm ή 20 μL στα 200 mL διαλύματος και 200 ppm ή 200 μL στα 200 mL διαλύματος. Τα φύλλα εμβαπτίζονταν όπως και στην προηγούμενη περίπτωση στο διάλυμα του ακαρεοκτόνου, αφήνονταν επί 15 λεπτά για να στεγνώσουν, τοποθετούνταν επάνω σε υγρό βαμβάκι με λωρίδες στην περιφέρεια και στη συνέχεια τοποθετούσαμε τα άτομα του *P. ulmi* επάνω στα φύλλα ώστε να διαπιστωθεί εάν μπορούν να αντέξουν σε δόσεις μεγαλύτερες από τις συνιστώμενες.

4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τον πίνακα 1 προκύπτει ανά περιοχή:

Άγιος Αθανάσιος Πέλλας

Ο χημικός μάρτυρας Β έχει μετά από 96h 100% θνησιμότητα σε φύλλα από την περιοχή του Αγίου Αθανασίου. Σχεδόν όλα τα φάρμακα που χρησιμοποιήσαμε εδώ σε πολύ κοντά στο 100% θνησιμότητα, ακόμη και ο μάρτυρας είχε θνησιμότητα 64%. Όμως στα δείγματα αυτής της περιοχής είχαμε βάλει τα καπάκια των τρυβλίων και πιθανόν να είχαμε αλλοίωση της θνησιμότητας (αύξηση). Στα επόμενα πειράματα τα τρυβλία στα οποία είχαμε τα φύλλα ήταν όλα ασκέπαστα.

Νησελουδι Ημαθίας

Μεγαλύτερη θνησιμότητα στα άτομα του *Panonychus ulmi* είχαμε στα φάρμακα ABAMAX (Abamectin) και Masai (Tebufenpyrad). Το επόμενο καλύτερο ήταν το Naturalis (*Beauveria bassiana*) με 56% θνησιμότητα και ακολουθούσε το πειραματικό με 42%. Το Envidor (Spirodiclophen) είχε με τον μάρτυρα.

Αγιά Λάρισα

Την μεγαλύτερη θνησιμότητα στο άκαρι στην περιοχή της Αγιάς είχαν τα φάρμακα Naturalis (*Beauveria bassiana*) με 100% θνησιμότητα, το Masai (Tebufenpyrad) με 86% θνησιμότητα και τέλος το ABAMAX (Abamectin) με 76%. Στη συνέχεια ακολούθησε το πειραματικό με 42% και το Envidor (Spirodiclophen) με 38% θνησιμότητα που δεν απείχε και πολύ από τον μάρτυρα καθώς αυτός είχε 30% θνησιμότητα.

Κορυφή Ημαθίας

Στα δείγματα του *P. ulmi* από αυτήν την περιοχή χρησιμοποιήσαμε και μία προσκολλητική ουσία μόνη της αλλά και μαζί με το Envidor (Spirodiclophen) για να δούμε αν είχε εκτός από προσκολλητική ιδιότητα και επίδραση στην αντιμετώπιση του κόκκινου τετράνυχου. Από την περιοχή αυτή προέκυψε ότι το καλύτερο ήταν το Rhamnolipid είτε μόνο του είτε με το Envidor (Spirodiclophen), χωρίς καμία διαφορά στη θνησιμότητα του ατόμου. Άρα το Rhamnolipid αναμφισβήτητα είχε και ακαρεοκτόνο δράση. Ενώ μόνο του το Envidor (Spirodiclophen) είχε 32% θνησιμότητα, μαζί με την προσκολλητική έφθασε το 53,3%. Το πειραματικό είχε 30% θνησιμότητα.

Τα αποτελέσματα του πρώτου πειράματος δίδονται στον Πίνακα 1.

Από τον πίνακα 2 προκύπτει ότι:

Άγιος Αθανάσιος Πέλλας

Από τα δείγματα αυτής της περιοχής προκύπτει ότι ακόμη και στη δόση των 200 ppm (χίλιες φορές μεγαλύτερη δόση) του πειραματικού φαρμάκου μετά από 48h, τα ακάρεα ζούσαν κατά το 42%. Στο Envidor (Spirodiclophen) μετά από 72h ζούσε το 38%. Σε αυτή τη σειρά των πειραμάτων είχαμε σκεπάσει τα τρυβλία και παντού η θνησιμότητα ήταν σχεδόν 100%, ακόμη και στον μάρτυρα ήταν 64%. Στα επόμενα δείγματα/επεμβάσεις χρησιμοποιήσαμε τα τρυβλία χωρίς καπάκια.

Νησελούδι Ημαθίας

Στην περιοχή αυτήν ακόμη και στην δόση των 200ppm είχαμε μέχρι την τέταρτη ημέρα ζωντανά άτομα. Σε 100 φορές μεγαλύτερη δόση είχαμε 20% ζωντανά, ενώ με 10 φορές μεγαλύτερη δόση είχαμε 56% ζωντανά. Αυτό δηλώνει ότι το πειραματικό φάρμακο έχει αναπτύξει ανθεκτικότητα.

Αγιά Λάρισα

Στην περιοχή αυτή το πειραματικό φάρμακο παρατηρήθηκε ότι παρουσίασε ιδιαίτερα ισχυρή ανθεκτικότητα και σε καμία δόση (ούτε και 1000 φορές παραπάνω) δεν έφθασε η θνησιμότητα το 50%.

Κορυφή Ημαθίας

Στα άτομα του *Ranonchus ulmi* από αυτήν την περιοχή είχαμε ανθεκτικότητα αλλά λίγο μικρότερη από την Αγιά. Στην μεγαλύτερη δόση (1000 φορές μεγαλύτερη) έζησε το 20% των ακάρεων μετά από 96h, ενώ στην 100 φορές μεγαλύτερη δόση έζησε το 42% των ατόμων.

Πίνακας 1 Θνησιμότητα ατόμων *P. ulmi* σε επτά ακαρεοκτόνα και αφέκαστο μάρτυρα. Πέντε επαναλήψεις από τέσσερις περιοχές σε 48h, 72h και 96h. Θ=24°C

Επεμβ.	Αγ. Αθανάσιος Πέλλας (%)			Νησελούδι Ημαθίας (%)			Αγιά Λάρισας (%)			Κορυφή Ημαθίας (%)		
	48h	72h	96h	48h	72h	96h	48h	72h	96h	48h	72h	96h
A	8	32	64	12	18	30	18	24	30	6	16	22
B	42	60	100	26	34	42	32	34	42	10	12	30
Γ	62	62	98	10	26	30	26	32	38	16	24	32
Δ	95	100	100	80	94	100	30	62	74	-	-	-
E	92.5	97.5	97.5	34	44	56	92	96	100	-	-	-
ΣΤ	-	-	-	100	100	100	52	78	86	-	-	-
Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	46.7	53.3
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	50	53.3

A=Μάρτυρας, B=Πειραματικό, Γ=Envidor 240 SC, Δ=ABAMAX 1.98 EC, E=Naturalis, ΣΤ=Masai 20 WP, Z=Envidor 240 SC+Rhamnolipid, H=Rhamnolipid

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανθεκτικότητας του πειραματικού ακαρεοκτόνου.

Πίνακας 2 Θνησιμότητα ατόμων *P. ulmi* σε τέσσερις δόσεις ακαρεοκτόνου και 6 χημικούς μάρτυρες σε πέντε επαναλήψεις από τέσσερις περιοχές σε 48h, 72h και 96h.

	A	B				Γ	Δ	E	ΣΤ	Z	H
		0.2	2	20	200						
Αγ. Αθανάσιος 48h	8	42	48	62	58	62	95	92.5	-	-	-
Αγ. Αθανάσιος 72h	32	60	62	84	94	62	100	97.5	-	-	-
Αγ. Αθανάσιος 96h	64	100	100	100	100	98	100	97.5	-	-	-
Νησελούδι 48h	12	26	28	68	82	10	80	34	100	-	-
Νησελούδι 72h	18	34	40	72	88	26	94	44	100	-	-
Νησελούδι 96h	30	42	44	80	98	30	100	56	100	-	-
Αγιά 48h	18	32	18	20	20	26	30	92	52	-	-
Αγιά 72h	24	34	18	28	24	32	62	96	78	-	-
Αγιά 96h	30	42	28	34	48	38	74	100	86	-	-
Κορυφή 48h	6	10	16	38	58	16	-	-	-	30	30
Κορυφή 72h	16	12	20	46	60	24	-	-	-	46.7	50
Κορυφή 96h	22	30	34	58	80	32	-	-	-	53.3	53.3

A=Μάρτυρας, B=Πειραματικό, Γ=Envidor 240 SC, Δ=ABAMAX 1.98 EC, E=Naturalis, ΣΤ=Masai 20 WP, Z=Envidor 240 SC+Rhamnolipid, H=Rhamnolipid

4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Το άκαρι *Panonychus ulmi* προκαλεί σημαντική ζημιά στην ροδακινιά.
- Μυξεί τους χυμούς των φύλλων και προκαλεί αποχρωματισμό και πτώση τους.
- Η συνεχής χρήση ακαρεοκτόνων προκαλεί ανθεκτικότητα.
- Στην περιοχή Νησελούδι Ημαθίας, τα καλύτερα αποτελέσματα θνησιμότητας έδωσαν το ABAMAX και το Masai.
- Στην Αγιά Λάρισας το Naturalis και το Masai είχαν την μεγαλύτερη θνησιμότητα.
- Στην Κορυφή Ημαθίας, τα καλύτερα αποτελέσματα θνησιμότητας είχαν το Envidor+Rhamnolipid, αλλά και το Rhamnolipid μόνο του, αν και όχι και τόσο ικανοποιητικά με 53,3% θνησιμότητα.

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

- Στον Άγιο Αθανάσιο Πέλλας 1000 φορές μεγαλύτερη δόση από αυτήν που ψεκάζουμε το πειραματικό φάρμακο, τα ακάρεα ζούσαν κατά 38%.
- Στην μεγαλύτερη δόση των 200 ppm στο δείγμα από το Νησελούδι Ημαθίας, έζησε μετά από 96h το 56%.
- Μεγαλύτερη ανθεκτικότητα από όλες τις περιοχές είχε η Αγιά Λάρισας με θνησιμότητα που δεν έφθασε το 50%.
- Στα άτομα του *Panonychus ulmi* από την Κορυφή Ημαθίας, στην μεγαλύτερη δόση έζησε με το 20% ενώ με 100 φορές παραπάνω έζησε το 42%.
- Η ανθεκτικότητα είναι το μεγαλύτερο εμπόδιο στην αντιμετώπιση των ακάρεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

- ΑγροΤύπος Α.Ε. 2012. Φυτοπροστατευτικά. Βάση δεδομένων με τα γεωργικά φάρμακα που είναι εγκεκριμένα και διατίθενται στην Ελλάδα.
(<http://www.agrotypos.gr/index.asp?mod=article&id=46>)
- Αναγνωστόπουλος Π. Θ. 1939. Οι εχθροί των Καρποφόρων Δέντρων. Αθήναι
- Ανώνυμοι, 1973. Εγχειρίδιον Φυτοπροστασίας. Υπουργ. Εθν. Οικον. Τομεύς Γεωργίας, Αθήναι
- Βασιλακάκης, Μ., 2016, «Γενική και ειδική δενδροκομία», Εκδόσεις Γαρταγάνης, 1406 σελ.
- Ελευθεριάδου, Φ., 2004, «Γενική και ειδική φυτοπαθολογία», Εκδόσεις ΑΤΕΙΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
- Θαναουλόπουλος, Κ., 2003, «Μυκητολογικές ασθένειες καρποφόρων δέντρων και αμπέλου-Μαθήματα ειδικής φυτοπαθολογίας», Εκδόσεις ΖΗΤΗ, 246 σελ.
- Θεριός, Ι., Δημάση-Θεριού, Κ., 2013, «Ειδική δενδροκομία-Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δέντρα», Εκδόσεις Γαρταγάνης, 844 σελ.
- Κατής, Ν. 2000. Ιολογία Φυτών. Εκδόσεις Πήγασος 2000. 2^η έκδοση, Θεσσαλονίκη, 244 σελ.
- Κυπαρισσούδας Δ. Σ., Β. Πατσαβέλας και Β. Πολυμέρου. 1997. Παρακολούθηση της πτήσης των αρσενικών εντόμων *Cossus cossus* και *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera: Cossidae) με φερομονικές παγίδες σε οπωρώνες μηλοειδών της Β. Ελλάδας. Περιλ. Ανακ. 7^ο Πανελ. Εντομ. Συν. Καβάλα, 21-24 Οκτ. 1997, σελ. 84
- Κυπαρισσούδας Δ. Σ., 1991. Ο φυλλοδέτης των οπωροφόρων δέντρων και η καταπολέμησή του. Γεωργία-Κτηνοτροφία τευχ. 6: 48-53
- Κωβαίος Δ. Σ., 2010, «Ακαρολογία», Εκδόσεις Αγροτύπος ΑΕ. 224 σελ
- Κωβαίος Δ. Σ., Γ. Δ. Μπούφας, Κ. Ναλμπάντη και Χ. Παπαβασιλείου, 1999. Η έγκαιρη εφαρμογή μιας ακαρεοκτόνου ουσίας, με βάση ένα άθροισμα ημεροβαθμών, επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της για την αντιμετώπιση του ακάρεως *Ranonychus ulmi*. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, Καβάλα 21-24 Οκτωβρίου 1997, 261-267 σελ.
- Μεντζέλος Ι., Οδ. Ντινόπουλος, Κ. Τεστεμπάσης και Ε. Μουχτούρη. 1977. Έρευνα επί της βιολογίας του λεπιδοπτέρου *Anarsia leteatella* Zell. εις τας

- δενδροκομικές περιοχές Βεροίας- Ναούσης- Σκύδρας. Πρακτ. Α' Συμπος. Γεωτεχν. Ερευν. Αθήνα. 1973, Β-ΙΙ, σελ. 117-122
- Ναβροζίδης, Ε. 2012. Έντομα που προσβάλλουν την ροδιά. Στο «Εγχειρίδιο για την καλλιέργεια της ροδιάς». Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός “ΔΗΜΗΤΡΑ”, Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων Νάουσας, σελ. 27-29
- Ναβροζίδης Ι. Ε., Ανδρεάδης Σ. Σ., 2013, «Ειδική γεωργική εντομολογία», Εκδόσεις Copy City Publish, Θεσσαλονίκη. 523 σελ
- Ναβροζίδης, Ε., Ζ. Ζαρταλούδης, Δ. Αργυρόπουλος, Δ. Σέρβης και Κ. Μπόζογλου, 2011. Η σύγχυση του φύλου με εξατημηστές RAK 3+4 και RAK 5+6 για την αντιμετώπιση των εντόμων *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae), *Anarsia luteatella* (Lepidoptera: Gelechiidae) και *Grapholitha molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) στο Νομό Ημαθίας. Πρακτικά 14^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, 11-14 Οκτωβρίου 2011, Ναύπλιο, σελ. 316-317 (Περίληψη)
- Ναβροζίδης Ι. Ε., Κατερίνης Ε. Σ., 2015. Γεωργικά Φάρμακα. Εκδόσεις Copy City Publish, Θεσσαλονίκη. 650 σελ.
- Παλούκης Σ.Σ., Ζ.Δ. Ζαρταλούδης, Ε. Αδαμοπούλου και Ε.Ι. Ναβροζίδης. 1997. Προσδιορισμός αφίδων και συχνότητα εμφανίσεων αφίδων σε καλλιέργεια πεπονιού. Πρακτικά ΣΤ' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, 31 Οκτωβρίου-3 Νοεμβρίου 1995, Χανιά, σελ. 61-71
- Παλούκης, Σ.Σ. 1979. Τα κυριότερα κοκκοειδή τω καρποφόρων δέντρων στην Βόρειο Ελλάδα. Θεσσαλονίκη, 148 σελ.
- Παναγόπουλος, Χ., 2007, «Ασθένειες καρποφόρων δέντρων και αμπέλου», Εκδόσεις Σταμούλης, 606 σελ.
- Ποντίκης, Κ., 1996, «Ειδική δενδροκομία-Ακρόδρυα-Πυρηνόκαρπα-Λοιπά καρποφόρα», Εκδόσεις Σταμούλης, 496 σελ.
- Τζανακάκης Μ. Ε., Κατσόγιαννος Β. Ι., 2003, «Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου», Εκδόσεις Αγροτύπος ΑΕ. 360 σελ.
- [ΥΠΑΑΤ] Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. 2012. Δ/ση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής, Κατάλογοι Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων & Βιοκτόνων, Κατά Καλλιέργεια και Έντομο (εχθρό) (http://www.minagric.gr/syspest/SYSPEST_ENEMY_dron.aspx)

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Agrios N. G., 2007, «Φυτοπαθολογία», Εκδόσεις Utopia, 884 σελ.

- Andreadis, S.S., E.I. Navrozidis, Z.D. Zartaloudis, K. Bozoglou and D. Servis. 2012c. Evaluation of the matting disruption method, using the dispensers RAK 3+4 and RAK 5+6, for the control of *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae), *Anarsia luteatella* (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Grapholitha molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in Prefecture of Imathia of Central Macedonia in Greece. International Conference of the IOBC/WPRS (OILB/SROP) Working Group, “Pheromones and others semio-chemicals in integrated production”, 1-5 October 2012, Bursa, Turkey
- Avidov Z., and I. Harpaz. 1969. Plant Pests of Israel. Israel Univ. Press, Jerusalem
- Badenes-Perez, F.R., F.G. Zalom and W.J. Betley. 2002a. Are San Jose scale (Hom., Diaspididae) pheromone trap captures predictive of crawler densities? *Journal of Applied Entomology* 126: 545-549
- Baderez-Perez, F.R., F.G. Zalom and W.J. Betley. 2002b. Effects of dormant insecticide treatments on San Jose scale (Homoptera: Diaspididae) and its parasitoids *Encaria perniciosi* and *Aphytis spp.* (Hymenoptera: Aphelinidae). *International Journal of Pest Management* 48: 291-296.
- Balachowsky, A.S and L. Mensnil. Les Insectes Nuisibles aux Plantes Cultivées. 2 volumes. Ed. Méry, L., Paris, France
- Batjer, L. and G. Martin, 1965. The influence of night temperature on growth and development of Early Redhaven peaches. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 87: 139-144
- Bodenheimer F. S. and E. Swirski. 1957. The Aphidoidea of the Middle East. Weizmann Sci. Press, Jerusalem
- Bostanian, N. J., J. M. Hardman, G. Racette and J. L. Franklin, 2007. The relationship between winter egg counts of the European red mite *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae) and it's summer abundance in a reduced spray orchard. *Experimental and Applied. Acarology* 42: 185-195
- Bovey, P. 1966. Superfamille des Tortricidae—L ‘Eudemis de la vigne. In: Balachowsky, A.S. (ed.), *Entomologic Appliquee a l’Agriculture*, Tome II, pp. 859-887
- Castagnoli, M., M. Liguori, S. Simoni and C. Duso, 2005. Toxicity of some insecticides to *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* and *Tydeus californicus*, *BioControl* 50: 611-622
- Charmillot P. J. and J. F. Brunner. 1989. Summerfruit tortrix, *Adoxophyes orana*: Life cycle, warning system and control. *Entomologia Hellenica* 7: 17-26
- Charmillot P. J., M. Baillod, B. Bloesch, Ch. Linder, D. Pasquier and L. Schaub. 1997a. Stratégies de lute contre les principaux ravageurs des arbres fruitiers.

- Le Guide Arbo de Changigs 1997-1999. Rer Suisse Vitic. Arboric. Hovtic 29 (1): 39-44
- Collins, F.A. and W.H. Whitcomb. 1975. Natural Enemies of the White Peach Scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Homoptera: Coccidae), in Florida. Florida Entomologist 58: 15-21
- Deső-Kovács K.V. and L. Rosesti, 1992. Lotta Microbiologica contro I Fitofagi. Teoria e pratica. Eda gricole. Bologna
- Fallahzadeh, M. and G. Japoshvili. 2010. Checklist of Iranian Encyrtids (Hymenoptera: Chalcidoidea) with Descriptions of New Species. The Journal of Insect Science 10: 68 (doi: 10.1673/031.010.6801).
- Hardman J. M., J. L. Franklin, F. Beaulieu and N. J. Bostanian, 2007. Effects of acaricides, pyrethroids and predator distributions on populations of *Tetranychus urticae* in apple orchards. Experimental and Applied Acarology 43: 235-253
- Ismail, M. S. M., M. F. M. Soliman, M. H. EL. Naggar and M. M. Ghallab, 2007. Acaricidal activity of spinosad and abamectin against two-spotted spider mites. Experimental and Applied Acarology 43: 129-135
- Katsoyannos, P.I. and L. Argyriou. 1985. The phenology of the San Jose scale *Quadraspidiotus perniciosus* [Hom.: Diaspididae] and its association with its natural enemies on almond trees in northern Greece. Entomophaga 30: 3-11
- Koveos, D. S. and G. B. Broufas, 2000. Functional response of *Euseius finlandicus* and *Amblyseius andersoni* to *Panonychus ulmi* on apple and peach leaves in the laboratory. Experimental and Applied Acarology 24: 247-256
- Li, T., X. L. Chen and X. Y. Hong, 2009. Population genetic structure of *Tetranychus urticae* and its sibling species *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) in China as inferred from microsatellite data. Annals of the Entomological Society of America 102: 674-683
- Maha, A.H., A.M. Hekal, H.E. Sakr, H.E. Hanafy and S.A. Azab. 2008. New recorded parasitoids of the peach twig borer, *Anarsia luteatella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae) on peach in Egypt. Egyptian Journal of Biological Pest Control 18: 339-341
- Milonas, P.G. and M. Savopoulou-Soultani. 2000. Development, survival and reproduction of *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae) at constant temperatures. Annals of Entomological Society of America 93: 96-102
- Milonas, P.G. 2005. Influence of initial egg density and host size on development of the gregarious parasitoid *Bracon hebetor* on three different host species. BioControl 50: 415-128

- Milonas, P.G. and M. Savopoulou-Soultani. 2004. Diapause termination in overwintering larvae of a Greek strain of *Adoxophyes orana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Environmental Entomology* 33: 513-519
- Milonas, P.G. and M. Savopoulou-Soultani. 2005. Some attributes of cold hardiness of the gregarious ectoparasitoid *Colpoclypeus florus* (Hymenoptera: Eulophidae). *Cryoletters*, 26: 396-399
- Navrozidis, E., T. Thomidis, C. Tsipouridis, I. Xatzicharisis, I. Fotiadis and D. Servis. 2005. Pheromone-Based Communication Disruption of *Adoxophyes orana* on Peach Using the New RAK 3+4 Dispensers and Their Effect on Development of Fruit Rot Diseases. *Phytoparasitica* 33: 149-153
- Paloukis, S.S., E.I. Navrozidis and V.H. Kukuyanidis. 1997. Contribution to the integrated control of *Pseudaulacapsis pentagona* Targ.-Toz. (Homoptera: Diaspididae) on kiwifruit trees (*Actinidia chinensis*). In: Proceedings of the 3rd International symposium on kiwifruit, 19-22 September 1995, Thessaloniki, Greece. *Acta Horticulturae*, Wageningen No 444: 797-802
- Paloukis, S. 1983. La cocciniglia *Pulvinaria nitis* L. nella Grecia del nord (Macedonia). *Biologia e prove di lotta. Difesa delle Piante*: 377-380
- Paloukis, S.S. and E.I. Navrozidis. 1997. Integrated control of *Pseudaulacapsis pentagona* Targ.-Tozz. (Homoptera: Diaspididae) on peach and kiwi trees in Northern Greece. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria Filippo Silvestri* 52: 111-116
- Pasqualini, E., A. Antropoli and S. Civolani. 1996. Recenti esperienze nella difesa da zeuzera con prodotti chimici e microbiologici. *L' Informatore Agrario* 52 (19): 65-71
- Price, J. F., D. E. Legard and C. K. Chandler, 2002. Two-spotted spider mite resistance to abamectin miticide on strawberry and strategies for resistance management. *Acta Horticulturae* 567: 683-686
- Randhawa, G. S. Yadav and N. Nath, 1963. Studies on flowering, pollination and fruit development in peach grown under subtropical conditions. *Indian Journal Agr. Sci.* 33 (2): 129-138
- Rivnay E. 1962. *Field Crop Pests in the Near East*. W. Jung, Den Haag
- Savopoulou-Soultani, M., A. Hatzivassiliadis, H.J. Vlug, A.K. Minks and M.E. Tzanakakis. 1985. First records of the summerfruit torticid, *Adoxophyes orana* F. v. R. in Greece. *Entomologia Hellenica* 3: 65-66
- Savopoulou-Soultani, M. and A. Hatzivassiliadis. 1991. Seasonal development and flight period of *Adoxophyes orana* (F.v.R.) (Lepidoptera: Tortricidae) in the

Naoussa area of northern Greece. *Anzeiger für Schädlingkunde Pflanzenschutz Umweltschutz* 3: 61-62

Stumpf, N. and R. Nauen, 2001. Cross resistance, inheritance and biochemistry of mitochondrial electron transport inhibitor-acaricide resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology* 94: 1577-1583

Tillman, P.G. and J.R. Cate. 1989. Six new hosts of *Bracon mellitor* (Hymenoptera: Braconidae), with a review of recorded hosts. *Environmental Entomology* 18: 328-333

Vettori, G. and E. Pasqualini. 1977. La tecnica della cattura massale per il controllo di *Zeuzera pyrina* in vivaio. *L'Informatore Agrario* 52 (20): 71-76.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

ΠΡΩΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ-ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, ΠΕΛΛΑΣ-16/6/18

ΠΡΩΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-18/6/18

ΤΡΥΒΑΙ Α	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	0	0	1	1	2
T2	Πειραματικό	1	4	5	4	5	3
T3	Πειραματικό	10	4	4	5	5	6
T4	Πειραματικό	100	9	10	10	10	9
T5	Πειραματικό	1000	4	10	9	3	3
T6	Envidor 240 SC	600	8	5	5	6	7
T7	ΑΒΑΜΑΧ 1.98 EC		10	9	10	9	
T8	Naturalis		10	9	8	10	

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-19/6/18

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	2	2	3	3	6
T2	Πειραματικό	1	6	7	6	6	5
T3	Πειραματικό	10	6	6	7	6	6
T4	Πειραματικό	100	9	8	7	9	9
T5	Πειραματικό	1000	9	10	9	9	10
T6	Envidor 240	600	7	6	5	6	7
T7	ΑΒΑΜΑΧ 1.98 EC		10	10	10	10	
T8	Naturalis		10	10	9	10	

ΤΡΙΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-20/6/18

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	5	6	7	7	7
T2	Πειραματικό	1	10	10	10	10	10
T3	Πειραματικό	10	10	10	10	10	10
T4	Πειραματικό	100	10	10	10	10	10
T5	Πειραματικό	1000	10	10	10	10	10
T6	Envidor 240	600	10	10	10	10	9
T7	ΑΒΑΜΑΧ 1.98 EC		10	10	10	10	
T8	Naturalis		10	10	9	10	

ΔΕΥΤΕΡΟ ΠΕΙΡΑΜΑ-ΝΗΣΕΛΟΥΔΙ, ΗΜΑΘΙΑΣ-22/6/18

ΠΡΩΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-24/6/18

ΤΡΥΒΑΙ Α	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	0	2	2	2	0
T2	Πειραματικό	1	2	1	1	3	6
T3	Πειραματικό	10	7	2	3	1	1
T4	Πειραματικό	100	4	5	9	9	7
T5	Πειραματικό	1000	9	8	5	9	10
T6	Envidor 240 SC	600	0	0	3	2	0
T7	ABAMAX 1.98 EC		7	9	7	7	10
T8	Naturalis		3	4	8	1	1
T9	Masai 20 WP		10	10	10	10	10

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-25/6/18

ΤΡΥΒΑΙ Α	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	0	1	2	6	0
T2	Πειραματικό	1	3	3	1	2	8
T3	Πειραματικό	10	7	6	4	1	2
T4	Πειραματικό	100	4	7	9	9	7
T5	Πειραματικό	1000	10	10	5	9	10
T6	Envidor 240 SC	600	1	4	4	2	2
T7	ABAMAX 1.98 EC		9	10	10	8	10
T8	Naturalis		3	4	8	2	5
T9	Masai 20 WP		10	10	10	10	10

ΤΡΙΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-26/6/2018

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	3	2	3	6	1
T2	Πειραματικό	1	4	3	2	4	8
T3	Πειραματικό	10	7	6	4	1	4
T4	Πειραματικό	100	5	7	10	9	9
T5	Πειραματικό	1000	10	10	9	10	10
T6	Envidor 240 SC	600	2	4	4	3	2
T7	ABAMAX 1.98 EC		10	10	10	10	10
T8	Naturalis		6	5	8	2	7
T9	Masai 20 WP		10	10	10	10	10

ΤΡΙΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ-ΑΓΙΑ, ΛΑΡΙΣΑΣ-10/7/2018**ΠΡΩΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-12/7/2018**

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	3	1	2	1	2
T2	Πειραματικό	1	7	3	2	2	2
T3	Πειραματικό	10	2	1	1	1	4
T4	Πειραματικό	100	2	3	2	1	2
T5	Πειραματικό	1000	1	2	4	1	2
T6	Envidor 240 SC	600	5	3	2	2	1
T7	ΑΒΑΜΑΧ 1.98 EC		3	2	4	3	3
T8	Naturalis		6	10	10	10	10
T9	Masai 20 WP		7	3	5	4	7

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-13/7/2018

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	5	1	3	1	2
T2	Πειραματικό	1	8	3	2	2	2
T3	Πειραματικό	10	2	1	1	1	4
T4	Πειραματικό	100	2	3	4	2	3
T5	Πειραματικό	1000	1	2	4	2	3
T6	Envidor 240 SC	600	5	3	2	3	3
T7	ΑΒΑΜΑΧ 1.98 EC		5	6	8	5	7
T8	Naturalis		8	10	10	10	10
T9	Masai 20 WP		10	6	7	8	8

ΤΡΙΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-14/7/2018

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	5	2	3	2	3
T2	Πειραματικό	1	8	3	4	3	3
T3	Πειραματικό	10	4	2	2	1	5
T4	Πειραματικό	100	2	4	4	3	4
T5	Πειραματικό	1000	3	5	5	6	5
T6	Envidor 240 SC	600	6	3	4	3	3
T7	ΑΒΑΜΑΧ 1.98 EC		5	6	10	6	10
T8	Naturalis		10	10	10	10	10
T9	Masai 20 WP		10	9	7	9	8

ΤΕΤΑΡΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ-ΚΟΡΥΦΗ, ΗΜΑΘΙΑΣ-20/7/2018

ΠΡΩΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-22/7/2018

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	1	0	1	0	1
T2	Πειραματικό	1	0	2	0	0	3
T3	Πειραματικό	10	0	2	0	4	2
T4	Πειραματικό	100	0	8	5	4	2
T5	Πειραματικό	1000	3	6	9	7	4
T6	Envidor 240 SC	600	1	0	4	2	1
T7	Envidor 240 SC+ rhamnolipid		3	5	1		
T8	Rhamnolipid		3	3	3		

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-23/7/2018

ΤΡΥΒΑΙΑ	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	1	1	2	0	4
T2	Πειραματικό	1	0	3	0	0	3
T3	Πειραματικό	10	2	2	0	4	2
T4	Πειραματικό	100	0	8	7	5	3
T5	Πειραματικό	1000	3	6	9	8	4
T6	Envidor 240 SC	600	2	2	4	3	1
T7	Envidor 240 SC+ rhamnolipid		5	6	3		
T8	Rhamnolipid		7	2	6		

ΤΡΙΤΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΝΕΚΡΩΝ ΑΚΑΡΕΩΝ-24/7/2018

ΤΡΥΒΑΙ Α	ΣΚΕΥΑΣΜΑ	Ppm	1	2	3	4	5
M1	Μάρτυρας	-	1	2	2	2	4
T2	Πειραματικό	1	0	3	2	5	5
T3	Πειραματικό	10	4	4	3	4	2
T4	Πειραματικό	100	3	9	8	5	4
T5	Πειραματικό	1000	5	8	10	10	7
T6	Envidor 240 SC	600	3	4	4	3	2
T7	Envidor 240 SC+ rhamnolipid		5	6	5		
T8	rhamnolipid		7	3	6		

