

Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας |Τμήμα Φυτικής Παραγωγής

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Η φυτοπροστασία της αμυγδαλιάς»



Σπουδαστής: Γκόγκος Αναστάσιος

A.M: 2009 0048

Επιβλέπων καθηγητής: Θωμίδης Θωμάς

Θεσσαλονίκη

2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη

Εισαγωγή

ΚΥΡΙΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο πρώτο: Η αμυγδαλιά

- 1.1 Γενικά
- 1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά
- 1.3 Επικονίαση-Γονιμοποίηση
- 1.4 Ανάπτυξη του καρπού της αμυγδαλιάς
- 1.5 Ποικιλίες αμυγδαλιάς
- 1.6 Πολλαπλασιασμός και υποκείμενα αμυγδαλιάς
- 1.7 Συστήματα φύτευσης
- 1.8 Εποχή φύτευσης
- 1.9 Άρδευση- Λίπανση
- 1.10 Έδαφος-προσαρμοστικότητα
- 1.11 Κλίμα
- 1.12 Καλλιεργητικές φροντίδες
- 1.13 Διατροφική αξία αμυγδάλων
- 1.14 Καλλιέργεια της αμυγδαλιάς στην Ελλάδα και τον κόσμο

Κεφάλαιο δεύτερο: Ασθένειες αμυγδαλιάς

- 2.1 Ασθένειες από μήκητες
 - 2.1.1 Κορύνεο
 - 2.1.2 Σκωρίαση
 - 2.1.3 Πολυστιγμάτωση
 - 2.1.4 Εξώασκος αμυγδαλιάς
 - 2.1.5 Κλαδοσπορίωση
 - 2.1.6 Έλκος κλαδίσκων
 - 2.1.7 Ωΐδια
 - 2.1.8 Ανδρομυκώσεις

- 2.2 Βακτηριολογικές ασθένειες
 - 2.2.1 Βακτηριακό έλκος των πυρηνοκάρπων

2.2.2 Υπερπλαστικό έλκος αμυγδαλιάς

2.2.3 Αδροβακτηρίωση Πυρηνοκάρπων

2.3 Ασθένειες που οφείλονται σε ιούς και φυτοπλάσματα

2.3.1 Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση των πυρηνοκάρπων

2.3.2 Νανισμός της δαμασκηιάς

2.3.3 Μωσαϊκό της ροδακινιάς

2.3.4 Ευρωπαϊκός ίκτερος των πυρηνοκάρπων

2.3.5 Σκούπα της μάγισσας της αμυγδαλιάς

2.4 Τροφοπενίες και λοιπές μη μεταδοτικές ασθένειες

Κεφάλαιο τρίτο « Εχθροί της αμυγδαλιάς»

3.1.1 *Erytoma amygdali* Enderlein

3.1.2 *Anthonomus amygdale* Hustache

3.1.3 *Myzus persicae*

3.1.4 *Hyalopterus pruni*

3.1.5 *Sphaerolecanium prunastri*

3.1.6 *Anarsia lineatella* Zeller

3.1.7 *Grapholitha molesta*

3.1.8 *Quadraspidiotus perniciosus*

Συμπεράσματα

Βιβλιογραφία

Περίληψη

Η εργασία, αποτελείται από τρία κεφάλαια. Στο πρώτο, με τίτλο «η Αμυγδαλιά» περιγράφονται του βασικά χαρακτηριστικά του φυτού, οι απαιτήσεις της καλλιέργειας ο τρόπος ανάπτυξης του καρπού. Αναφέρονται οι κυριότερες ποικιλίες

και δίνονται κάποια στοιχεία για τη θρεπτική αξία του καρπού. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι ασθένειες της αμυγδαλιάς ταξινομημένες σε δύο μεγάλες κατηγορίες βακτηριολογικές και μυκητολογικές . Ομοίως, στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφονται οι κυριότεροι εντομολογικοί εχθροί της καλλιέργειας. Στο τέλος θα αναφερθούν τα συμπεράσματα και θα επιχειρηθεί μια συνολική περιγραφή των χαρακτηριστικών της καλλιέργειας και της ολοκληρωμένης διαχείρισης της.

Εισαγωγή

Αντικείμενο της συγκεκριμένης πτυχιακής μελέτης είναι η αμυγδαλιά και η φυτοπροστασία της. Η αμυγδαλιά και η καλλιέργεια της παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς προσφέρει πολλά ωφέλη τόσο στον παραγωγό όσο και στον καταναλωτή μέσω της ιδιαίτερης θρεπτικής αξίας του αμυγδάλου. Ταυτόχρονα συμπίπτει με την ολοένα αυξανόμενη τάση για αύξηση της κατανάλωσης ξηρών καρπών στα πλαίσια μιας ισορροπημένης- υγιεινής διατροφής δίνοντας στο ελληνικό αμύγδαλό τη δυνατότητα να παίξει σημαντικό ρόλο.

Κεφάλαιο πρώτο: Η αμυγδαλιά

1.1 Γενικά

Η ήμερη (καλλιεργούμενη) αμυγδαλιά βοτανικά μεν ανήκει στα πυρηνόκαρπα, δένδροκομικά δε κατατάσσεται στα ακρόδρυα δένδρα (ξηροί καρποί). Ανήκει στην οικογένεια Rosaceae, στο γένος *Prunus* και στο υπογένος *amygdalus*. Το υπογένος αυτό περιλαμβάνει πενήντα περίπου είδη, τα περισσότερα ασιατικής καταγωγής, που τα συναντά κανείς σε περιοχές της μεσογειακής λεκάνης με ξηροθερμικές συνθήκες συνθήκες. Στη χώρα μας υπάρχει αυτοφυής η άγρια αμυγδαλιά (*Amygdalus Webbii*, Sprach) που είναι γνωστή σαν θαμνώδης, μικρόφυλλη και μικρόκαρπη πικραμυγδαλιά με πυκνό ακανθώδη σκελετό, άνθη κοκκινωπά και κλαδίσκους που καταλήγουν σε αιχμή. Με την καλλιέργεια όμως της ήμερης αμυγδαλιάς σε μεγάλη κλίμακα

παρατηρήσαμε έναν πολυβριδισμό της αυτοφυόμενης άγριας αμυγδαλιάς, λόγω ανεπάλληλων διασταυρώσεων με τις ημέρες.

Το επιστημονικό όνομα της κοινής αμυγδαλιάς, είναι *Prunus amygdalus*, Bättsch ή *Amygdalus communis*, Litui. Θεωρείται ότι είναι βελτιωμένο προϊόν, φυσικής στην αρχή διασταυρώσεως άγριων ειδών αμυγδαλιάς και αργότερα επιλογής ποικιλιών του βελτιωμένου είδους της αμυγδαλιάς.

Η αμυγδαλιά είναι δέντρο της κεντροδυτικής Ασίας (Συρίας, Παλαιστίνης) και Ελλάδος, από την οποία μεταφέρθηκε στην Ιταλία, Γαλλία και Ισπανία σαν «Ελληνικό Κάρυο» (Nux Graecum). Η καλλιέργεια της αμυγδαλιάς είναι από τις αρχαιότερες στην περιοχή της Μεσογείου. Τα αμύγδαλα αναφέρονται στην Βίβλο (Γένεση 43,11) με την εβραϊκή λέξη «Shaked» που σημαίνει πρώιμο, πιθανό λόγω της πρώιμης ανθοφορίας της αμυγδαλιάς. Η αμυγδαλιά αναφέρεται ακόμα και από πολλούς αρχαίους Έλληνες συγγραφείς, ιδιαίτερα δε αναφέρεται η αποκέλυφη της νήσου Θάσου ποικιλία σαν «Θάσια αμυγδαλή». Αμύγδαλα και φουντούκια επίσης βρέθηκαν στο ελληνικό πλοίο που ναυάγησε στη Κυρήνεια το 400 π.χ. που προέρχονταν από τη Σάμο και Ρόδο

1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Φύλλα

Τα φύλλα της αμυγδαλιάς είναι απλά, λογχοειδή, οδοντωτά, γυαλιστερά και αδενοφόρα. Φτάνουν σε μήκος τα 12 cm και το χρώμα τους είναι ανοιχτοπράσινο. Χαρακτηριστικό της αμυγδαλιάς είναι ότι η έκπτυξη των φύλλων της γίνεται αμέσως μετά την ανθοφορία και πως τα φύλλα αυτά είναι διατεταγμένα κατ' εναλλαγή.

Οι οφθαλμοί

Οι οφθαλμοί διακρίνονται σε ξυλοφόρους και απλούς ανθοφόρους. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί έχουν σχήμα σφαιρικό, μέγεθος μεγαλύτερο των ξυλοφόρων και απαντούν κυρίως προς το κορυφαίο τμήμα του βλαστού, ενώ οι ξυλοφόροι έχουν οξύ κωνικό

και απαντούν σε όλο το μήκος του βλαστού. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί εκτύσσονται νωρίτερα από τους ξυλοφόρους και ο καθένας φέρει και από ένα άνθος.

Το άνθος

Τα άνθη είναι μεγάλα λευκά ή λευκορόδινα και παράγονται πριν από την έκπτυξη των φύλλων από απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς. Κάθε άνθος αποτελείται από 5 σέπαλα, πέντε πέταλα, έναν ύπερο και 10-30 στήμονες. Ο ύπερος αποτελείται από την ωοθήκη και ένα στύλο. Η ωοθήκη είναι περίγυνη, μονόχωρη, με δυο σπερματικές βλάστες, αλλά συνήθως γονιμοποιείται μόνο η μία που εξελίσσεται σε σπέρμα του καρπού.

Ο καρπός

Ο καρπός είναι δρύπη και αποτελείται από το εξωκάρπιο, το περικάρπιο, το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο, που περικλείει το σπέρμα. Το περικάρπιο αποκολλάται εύκολα ή δύσκολα, ανάλογα με την ποικιλία και τον βαθμό ωρίμανσης του καρπού. Το ενδοκάρπιο είναι σκληρό, ημισκληρο και εύθραυστο, χαρακτηριστικό που κατατάσσει τις ποικιλίες σε σκληροκέλυφες, ημισκληρες και απαλοκέλυφες. το σπέρμα μπορεί να είναι γλυκό, υπόπικρο ή και πικρό. Η παραγωγή καρπών με ένα καλοσηματισμένο σπέρμα είναι επιθυμητό χαρακτηριστικό σε μια ποικιλία, ενώ με διπλά σπέρματα ανεπιθύμητο λόγω της δυσκολίας που παρουσιάζουν κατά την κατά μέγεθος ποιοτική διαλογή τους

Το ριζικό σύστημα

Η αμυγδαλιά διαθέτει βαθύ και δυνατό ριζικό σύστημα που την κάνει εξαιρετικά ανθεκτική στην ξηρασία και της προσφέρει αντοχή και καλή στήριξη. Η ρίζα ενός ενήλικου δένδρου αμυγδαλιάς φτάνει τα 20 μέτρα.

1.3 Επικονίαση-Γονιμοποίηση

Η αμυγδαλιά ανάλογα με την ποικιλία, ανθίζει από τέλη Ιανουαρίου μέχρι τα μέσα Μαρτίου. Η διάρκεια της ανθοφορίας, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, κυμαίνεται από δύο έως δέκα ή και περισσότερες ημέρες. Οι ποικιλίες της αμυγδαλιάς στην πλειονότητά τους είναι αυτόστειρες και χρειάζονται σταυρεπικονίαση. Σύμφωνα με μελετητές, το άνθος της αμυγδαλιάς είναι πιο επιδεκτικό στη σταυρεπικονίαση την επόμενη μέρα από της διάνοιξής του και παραμένει επιδεκτικό, αλλά με βαθμιαία μείωση της επιδεκτικότητάς του, για 3 ή 4 ακόμη μέρες.

Ικανοποιητική θεωρείται η παραγωγή, όταν περίπου το 30% των ανθέων δίνουν καρπούς που μένουν μέχρι την συγκομιδή. Κάτι που φυσικά μεταβάλλεται από 20-40% ανάλογα με την ποικιλία, την χρονιά και τις συνθήκες.

1.4 Ανάπτυξη του καρπού της αμυγδαλιάς

Η ανάπτυξη του καρπού της αμυγδαλιάς ακολουθεί απλή στιγμοειδή καμπύλη. Οι τρεις φάσεις ανάπτυξης που περνάει ο καρπός μέχρι να είναι έτοιμος για συγκομιδή είναι οι εξής:

Πρώτη φάση

Η φάση αυτή διαρκεί από την γονιμοποίηση των ανθέων μέχρι και το τέλος της ανάπτυξης του καρπού, τέλη Απριλίου με αρχές Μαΐου ανάλογα με την θερμοκρασία. Κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου ο καρπός φτάνει το μέγιστο μέγεθος του αλλά παραμένει μαλακός. Η τελική μορφή του σπέρματος στο στάδιο αυτό είναι μια λευκή κατασκευή με πυκνό εξωτερικό στρώμα, γεμάτο με ένα υδατώδη διάφανο ιστό, τον σπερματικό ιστό. Στη φάση αυτή μπορεί να συμβούν τρία κύματα αποκοπής των ανθέων ή πτώσης των καρπών, σαν μια φυσική διαδικασία αραιώματος και ανταγωνισμού που μπορεί βέβαια να επηρεαστεί και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος ή από κακούς χειρισμούς του καλλιεργητή.

Δεύτερη φάση

Μετά το τέλος του πρώτου σταδίου, ο καρπός μπαίνει στη φάση σκλήρυνσης του ενδοκαρπίου και αύξησης του εμβρύου που παραμένει μαλακό. Αύτη η περίοδος είναι πολύ κρίσιμη γιατί η καταπόνηση στο διάστημα αυτό μπορεί να προκαλέσει ζημιές στην παραγωγή. Η σκλήρυνση του ενδοκαρπίου ολοκληρώνεται Ιούνιο με Ιούλιο ενώ η αύξηση του εμβρύου αρχές Ιουνίου.

Τρίτη φάση

Κατά το στάδιο αυτό ολοκληρώνεται η μορφολογική διαφοροποίηση του περικαρπίου, του ενδοκαρπίου και του σπέρματος καθώς και η ωρίμανση του καρπού, δύο ξεχωριστές διαδικασίες που συνήθως συμβαίνουν ταυτόχρονα σηματοδοτούν την ωρίμανση του καρπού. Η μία είναι το σχίσσιμο του περικαρπίου κατά μήκος της ραφής που σταδιακά αποκολλάται από το κέλυφος και αρχίζει να ξηραίνεται και η δεύτερη είναι ο σχηματισμός μιας ζώνης αποκοπής στο σημείο επαφής καρπού και ποδίσκου

1.5 Ποικιλίες αμυγδαλιάς

Ποικιλίες

Οι ποικιλίες κατατάσσονται με διάφορα κριτήρια, όπως η σκληρότητα του κελύφους (σκληρό, ημίσκληρο , αφράτο), την περιεκτικότητα του καρπού σε ψίχα, την εποχή άνθισης (πρωιμανθείς, οψιμανθείς) κ..ά.

Πολύ σκληροκέλυφες ή λιθοκέλυφες ποικιλίες με ποσοστό ψίχας 20-25%

Σκληροκέλυφες ποικιλίες	25-40%
Ημίσκληρες ποικιλίες	40-50%
- Ημιαπαλοκέλυφες ποικιλίες	50-60%
Απαλοκέλυφες	άνω 60%

Truoto

Ποικιλία μάλλον ιταλικής προέλευσης παράγει καρπό μεγάλο και με αναλογία ψίχας 29.5%. Το δέντρο είναι πλαγιόκλαδο και το σχήμα του συντηρείται πολύ δύσκολα. Είναι παραγωγική ποικιλία, καρποφορεί τόσο σε ανθοδέσμες όσο και σε βλαστούς του προηγούμενου έτους. Παρενιαυτοφορεί. Είναι οψιμανθής ποικιλία, κατάλληλη για περιοχές της κεντρικής και Β. Ελλάδος. Είναι αυτογόνιμη.

Η ωρίμανση του καρπού είναι σχετικά όψιμη. Η σχάση του περικαρπίου δεν είναι τόσο καλή και η αποκόλληση του περικαρπίου από το σκληρό ενδοκάρπιο γίνεται σχετικά δύσκολα.

Παρουσιάζει ευαισθησία στη μονίλια και στο μύκητα πολύστιγμα αλλά μικρότερη από την ποικιλία «Ρέτσου». Είναι ανθετική στη σκωρίαση αλλά ευπαθής στο ευρύτομο της αμυγδαλιάς. Αντέχει στην ξηρασία.

Ferragnes

Ποικιλία γαλλικής προέλευσης. Είναι δέντρο ζωηρό, μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία, είναι παραγωγικό. Παράγει καρπού μέσου μεγέθους, σκληροκέλυφους και επειδή ανθίζει αργά είναι κατάλληλο για την Β. Ελλάδα. Ανθίζει 7 περίπου ημέρα μετά την Texas. Καλές επικονιάστριες ποικιλίες είναι οι «Ferranduel», «Αί», «Φυλλίς» και «Ρέτσου». Συγκομίζεται 19 ημέρες πριν από την «Texas» και έχει αναλογία ψίχας 34.2%

Αι

Γαλλικής προέλευσης. Παράγει καρπό σκληροκέλυφο με αναλογία ψίχας 42.2%. Είναι συμβατή με την Ferragnes και συνήθως συνίσταται ως επικονιάστρια ποικιλία.

Ferranduel

Οψιμανθής ποικιλία, πολύ παραγωγική. Καλές επικονιάστριες θεωρούνται οι ποικιλίες Αί και Ferragnes. Ευαίσθητη στο ευρύτομο ανθεκτική στη ξηρασία. Έχει την τάση να παρενιαυτοφορεί.

Ιταλικό Βόλου ή Πασχαλιώτικο

Πρόκειται για μεγάλης παραγιονικότητας σκληροκέλυφη ποικιλία με μέσου μεγέθους αμύγδαλο, κάπως μακρουλού στο σχήμα, μονοπύρηνο, λείας επιφάνειας, ενδοκαρπίου (κελύφους), ιδιαίτερα όταν είναι ποτιστική η καλλιέργεια. Η ψίχα είναι

κοκκινόξανθη, μακρόστενη με ευθείες ραβδώσεις. Έχει εισαχθεί στο νομό Μαγνησίας από Ιταλό στρατιώτη, ο οποίος κατά την περίοδο της κατοχής έστειλε εμβόλια στον Αλέξανδρο Πασχάλη, από τα Μελισσάτικα του Βόλου, που πρώτος καλλιέργησε την ποικιλία αυτή.

Texas

Ποικιλία Αμερικάνικης προέλευσης, ορθόκλαδη, ζωνρή. Είναι οψιμανθής και κατάλληλη για τη Β. Ελλάδα. Παράγει καρπό μετρίου μεγέθους με αναλογία ψίχας 46.2%. Καλές επικονιάστριες θεωρούνται οι Ρέτσου και η Τρουίτο. Ποικιλία που αναπτύσσεται πολύ καλά σε γόνιμα και αρδευόμενα εδάφη. Ο καρπός της συγκομίζεται μέσα Σεπτεμβρίου. Παρουσιάζει υψηλό ποσοστό διπλών σπερμάτων 21.5% και αυτό είναι μεινέκτημα της ποικιλίας αυτής. Το σπέρμα της λόγω σφαιρικού σχήματος προτιμάται πάρα πολύ από τη βιομηχανία κουφέτων. Είναι πολύ ανθεκτική στη μονίλια, μετρίως ανθεκτική στο κορύνεο, σκωρίαση και πολιστιγμάτωση.

Tuono

Οψιμανθής, αυτογόνιμη, ανθεκτική στη μονίλια. Καρπός ημίσκληρος με ποσοστό ψίχας 33-34% με αρκετά διπλά ορισμένες χρονιές.

Άλλες ποικιλίες με μικρότερη σημασία στην κατηγορία αυτή είναι η Princess και τα Μπασταρδαφρατα.

Αφράτα Χίου.

Ποικιλία που προήλθε από τη Χίο και καλλιεργείται σε όλη τη Ν. Ελλάδα. Έχει αναλογία ψίχας 50-52%. Ο καρπός της είναι μικρός, με κανονικό σχήμα και ιδιαίτερα εύγευστος. Ανθίζει πάρα πολύ νωρίς και είναι ακατάλληλη για Β. Ελλάδα. Διαθέτει ψίχα κατάλληλη για παραγωγή κουφετων.

Ρέτσου

Ποικιλία ελληνικής προέλευσης οψιμανθής, κατάλληλη για τη Β. Ελλάδα. Ανθίζει λίγες ημέρες μετά την Texas. Κατάλληλες επικονιάστριες ποικιλίες οι Texas και η Ferragnes. Ο καρπός της είναι επιμήκης και έχει αναλογία ψίχας 52-64%. Η ποικιλία αυτή έχει πολλά πλεονεκτήματα αλλά και σοβαρά μειονεκτήματα. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι ότι είναι δέντρο που μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία, αντέχει πολύ την ξηρασία και το ασβέστιο, καρποφορεί πολύ και ανθίζει όψιμα. Τα μειονεκτήματα της είναι η ευπάθεια στη μονιλία και στη σκωρίαση.

Ιταλικό Βόλου ή Πασχαλιώτικο

Πρόκειται για μεγάλης παραγιονικότητας σκληροκέλυφη ποικιλία με μέσου μεγέθους αμύγδαλο, κάπως μακρουλού στο σχήμα, μονοπύρηνο, λείας επιφάνειας, ενδοκαρπίου (κελύφους), ιδιαίτερα όταν είναι ποτιστική η καλλιέργεια. Η ψίχα είναι κοκκινόξανθη, μακρόστενη με ευθείες ραβδώσεις. Έχει εισαχθεί στο νομό Μαγνησίας από Τταλό στρατιώτη, ο οποίος κατά την περίοδο της κατοχής έστειλε εμβόλια στον Αλέξανδρο Πασχάλη, από τα Μελισσάτικα του Βόλου, που κατά πρώτον καλλιέργησε την ποικιλία αυτή.

Βαβάτσικου Βόλου

Πολύ σκληροκέλυφη ποικιλία, μεγαλόκαρπη, πολύ διαδεδομένη στην ανατολική Θεσσαλία. Ενδιαφέρουσα ποικιλία για καλλιέργεια σε ξηροθερμικές περιοχές. Το όνομα της το πήρε από τον ιδιοκτήτη του πρώτου δενδρυλλίου που το ξεχώρισε σαν σπορόφυτο στο κτήμα του, στα Κανάλια του Βόλου. Το δένδρο είναι μέτριας αναπτύξεως και τα φύλλα του μικρά και στενά, λογχοειδή, ευαίσθητα στο πολύστιγμα, τη σκωρίαση και τον εξώασκο. Τα αμύγδαλα είναι μεγάλα, 5 ως 6 γραμμάρια, μακρουλά μονοπύρηννα, κατάλληλα για κουφέτα, γι' αυτό και έχουν καλή εμπορική αξία. Ωριμάζουν στο πρώτο 15/ήμερο Σεπτεμβρίου, τινάζονται εύκολα και αποφλοιώνονται επίσης εύκολα.

Η αναλογία της ψίχας τους είναι 17% περίπου. Ανθίζει 15 ημέρες νωρίτερα Από τη Ρέτσου.

Μπέλλου Βόλου

Πολύ σκληροκέλυφη και μεγαλόκαρπη ποικιλία διαδεδομένη στην ανατολική Θεσσαλία. Πήρε τ' όνομα της από τον παραγωγό των Καναλιών Βόλου, Μπέλλο, ο οποίος παρατήρησε τη μεταλλαγή σε κλαδί αμυγδαλοδενδρου στο κτήμα του. Είναι παραγωγική ποικιλία, πού καλλιεργείται σε ξηρά και φτωχά εδάφη, σχετικά ευπαθής στη μονίλια. τη σκωρίαση, το πολυστιγμα. το κορόνιο καθώς και τα κοκκοειδή. το δένδρο είναι μεγάλης αναπτύξεως, ορθόκλαδο και αραιόκλαδο, με ζωνρή βλάστηση, γωνιώδη διακλάδωση, όπως η Τρουίτο και με φλοιό ερυθρωπό.

Μαρακάνα

Ισπανικής προέλευσης σκληροκέλυφη ποικιλία. Είναι η περισσότερο διαδεδομένη στην πατρίδα της ποικιλία αμυγδαλιάς. Λέγεται ότι δεν' πρόκειται για μια συγκεκριμένη ποικιλία, αλλά για πληθυσμό ποικιλιών. Είναι μεγαλόκαρπη ποικιλία με σχήμα αμυγδάλου καρδιάσχημο και ελαφρά πεπλατυσμένο.

Συμμετρική

Είναι ελληνική, πολύ απαλοκέλυφη ποικιλία, μέτριας όμως παραγωγικότητας και πολύ πρώιμη (ανθίζει 12 ήμερες νωρίτερα από την Τέξας). Το δένδρο είναι ζωνρης βλάστησης και ορθόκλαδο (όπως περίπου ή Τέξας) Έχει μεγάλη αντοχή στην ξηρασία του εδάφους, αλλά ή ψίχα της επηρεάζεται απ' αυτή και ρυτιδώνεται η επιφάνεια της. Ωριμάζει τους καρπούς της προς το τέλος του Αυγούστου (23 περίπου ήμερες νωρίτερα από την Τέξας).

Λιστόμου Βοιωτίας

Είναι μικρόκαρπη και απαλοκέλυφη ποικιλία. Ο καρπός της αποσπάται από το δένδρο δύσκολα, αν δεν ωριμάσει καλά επάνω στο δένδρο, αλλά αποσπάται όμως πολύ εύκολα ο φλοιός από το περικάρπιο. Είναι ελληνικής προελεύσεως ποικιλία πού βρέθηκε στο Δίστομο Βοιωτίας απ' όπου πήρε και το όνομα της.

Ni plus ultra

Αμερικανικής προελεύσεως απαλοκέλυφη ή ημιαπαλοκελύφη ποικιλία, πού καλύπτει 10% της αμυγδαλοπαραγωγής στην Αμερική. Η ποικιλία αυτή έρχεται στην Αμερική τρίτη σε έκταση μετά την Νονπαρέγ και την Τέξας, Είναι ποικιλία πρώιμη (13 ήμερες πριν από την Τέξας), ευπαθής στον παγετό και τις ασθένειες και έχει μέτρια ποιότητα ψίχας. Χρησιμοποιείται περισσότερο σαν επικονίαστρια ποικιλία.

Mercent

Αμερικανικής προέλευσης ποικιλία. Λέγεται, ότι είναι όιασταύροκτη της Texas X Nonpareil. Στην Καλιφόρνια χρησιμοποιείται σαν επικονιαστής της Nonπαρέιγ, χωρίς να έχει διαδοθεί εκεί εμπορικά λόγοι ορισμένων βασικών μειονεκτημάτων της. Φέρεται σαν ευπαθής ποικιλία στα αλατούχα εδάφη, και υπόκειται σε καρποπτιοση σε μεγάλο βαθμό. Εισέρχεται νωρίς σε καρποφορία.

Kapareil

Αμερικανικής προελεύσεως ποικιλία κατάλληλη για κουφέτα. Είναι πρόιμη ποικιλία (ανθίζει 7 ήμερες νωρίτερα από την Τέξας) και ωριμάζει τους καρπούς της νωρίτερα από τις άλλες γνωστές ποικιλίες (ένα μήνα και πλέον νωρίτερα από την Τέξας).

ΦουρνάντεΜπρεζενώ (Fournet de Brezenaud)

Γαλλικής προέλευσης ποικιλία, ημισκληρη. Το δένδρο είναι ορθόκλαδο με ζωηρή και πυκνή βλάστηση και αρκετά καλή αντοχή στην έλλειψη εδαφικής υγρασίας. Το ποσοστό της ψίχας των αμυγδάλων κυμαίνεται μεταξύ 43% και 53%.

Ntolce a Gtüsçio lencre

Ιταλικής προέλευσης ποικιλία, απαλοκέλυφη (ποσοστό ψίχας 62 ως 68%), πρόιμης άνθησης, μέτριας ιος καλής παραγοιγικότητας. Έχει πολύ καλή ποιότητα ψίχας. Έχει το μειονέκτημα ότι οι καρποί της (όπως και της Χίου) ζημιώνονται από τα πουλιά.

Φίλιππο Τσόο

Ιταλικής προέλευσης, σκληροκέλυφη, ποικιλία (απόδοση σε ψίχα 30 ως 36%), με μεγάλο ποσοστό διπλών σπερμάτων στους καρπούς, όπως περίπου και ή Τέξας (32% περίπου). Είναι αρκετά όψιμη ποικιλία (ανθίζει 1 ως 2 ήμερες νωρίτερα από την Τέξας).

Ποτέτα

Ισπανικής ή ιταλικής προελεύσεως ποικιλία που καλλιεργείται από πολλά χρόνια με επιτυχία στην Κύπρο. Ανθίζει όψιμα (Μάρτιο ή και αρχές Απριλίου) και καρποφορεί

πλούσια, όταν της παρέχονται και οι στοιχειώδεις καλλιεργητικές φροντίδες καρποφορεί κάθε χρόνο.

Φυλλίς

Είναι σκληροκέλυφη ποικιλία (30% ψίχα), προϊόν διασταυρώσεως της Τέξας και Ανώνυμης Ιταλικής, πού πέτυχε το Ινστιτούτο Ναούσης. Ανθίζει όψιμα (σχεδόν μαζί με τη Ρέτσου) και είναι ανθεκτική στη μονίλια, τη σκωρίαση και το κορύνεο. Οι καρποί της ωριμάζουν πρώιμα (25 ημέρες νωρίτερα της Τέξας), αποσπώνται εύκολα από το δένδρο και εύκολα αποφλοιώνονται. Δεν αντεχει στα ζηρα εδάφη. Δεν μελετήθηκε ακόμα αρκετά η συμπεριφορά της στα διαφορά περιβάλλοντα.

Υπάρχουν παρα πολλές ποικιλίες αμυγδαλιάς που καλλιεργούνται ανά τον κόσμο. Εκτός τούτου γίνονται σοβαρές προσπάθειες για δημιουργία νέων αυτογόνιμων ποικιλιών λόγω του ότι η αμυγδαλιά ανθίζει νωρίς και έτσι οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της άνθησης δεν είναι ευνοϊκές για σταυροεπικονίαση. Άλλες αυτογόνιμες ποικιλίες είναι οι: Lauranne, Belona, Soleta, Viasfas, Mardin, Felisia, Vairo, Costanti, Marinada, Farraco, Antoneta, Marta, Penta.

1.6 Πολλαπλασιασμός και υποκείμενα αμυγδαλιάς

Πολλαπλασιασμός

Η αμυγδαλιά πολλαπλασιάζεται με εμβολιασμό της επιθυμητής ποικιλίας στο κατάλληλο υποκείμενο.

Η αμυγδαλιά πολλαπλασιάζεται κυρίως με ενοφθαλμισμό με όρθιο T πάνω σε υποκείμενα σπορόφυτα ή κλώνους ηλικίας 1-2 χρονών, αν και μερικές φορές χρησιμοποιείται ο εγκεντρισμός συνήθως σε δέντρα μεγάλης ηλικίας. Ο ενοφθαλμισμός μπορεί να γίνει νωρίς την άνοιξη μόλις αρχίσει να αποκολλάται εύκολα ο φλοιός του υποκείμενου με κοιμώμενο οφθαλμό από εμβολιοφόρους βλαστούς, που κόπηκαν έγκαιρα και διατηρήθηκαν κατάλληλα συσκευασμένοι σε θερμοκρασία 3° έως 4°C. Σαν πιο κατάλληλη όμως εποχή θεωρείται το καλοκαίρι και το φθινόπωρο με ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες, περίοδοι που εξασφαλίζουν και κατάλληλα εμβόλια. Το παραγόμενο δενδρύλλιο συνήθως διατίθεται ως μονοετές την

επόμενη χρονιά, τέλη φθινοπώρου, ή ως διετές, τη μεθεπόμενη χρονιά, κατά την ίδια περίοδο.

Τα κλωνικά υποκείμενα και υβρίδια πολλαπλασιάζονται εύκολα με ξυλοποιημένα χειμερινά μοσχεύματα, με φυλλοφόρα μοσχεύματα και με την τεχνική *in vitro*.

Υποκείμενα

Σπορόφυτα αμυγδαλιάς: Τα σπορόφυτα αμυγδαλιάς δίνουν δέντρα ζωνηρά, ανθεκτικά στην ξηρασία και στα ασβεστούχα εδάφη και ενδείκνυνται για ξηρικές καλλιέργειες ή αρδευόμενες φυτείες αμυγδαλιάς σε φτωχά χαλικώδη ή αμμώδη εδάφη. Για την παραγωγή σπορόφυτων χρησιμοποιούνται σπέρματα εμπορικών ποικιλιών. Παρουσιάζουν ευπάθεια στις ασθένειες του λαιμού και των ριζών, καθώς και στους νηματώδεις.

Σπορόφυτα ροδακινιάς: Τα σπορόφυτα ροδακινιάς χρησιμοποιούνται σε αρδευόμενες φυτείες (δεν αντέχουν την ξηρασία) σε εδάφη χωρίς προβλήματα από υψηλή περιεκτικότητα ασβεστίου γιατί είναι ευαίσθητα στο ασβέστιο και απαιτούν ελαφρώς όξινα εδάφη. Είναι ευαίσθητα στις ασθένειες του λαιμού και των ριζών, καθώς και στους νηματώδεις (*Meloidogyne* sp. και *Pratylenchus vulnus*).

GF667 (αμυγδαλοροδάκινο): Το GF667 συνδυάζει χαρακτηριστικά και των δυο γονέων του και δίνει δέντρα ζωνηράς ανάπτυξης, ανθεκτικά στην ξηρασία και στα ασβεστούχα εδάφη (μέχρι 12% ενεργού ασβεστίου και 25% ανθρακικού ασβεστίου). Η ανθεκτικότητά του αυτή, είναι μικρότερη από την ανθεκτικότητα των δέντρων που έχουν ως υποκείμενο τα σπορόφυτα αμυγδαλιάς. Αντέχει, όμως, περισσότερο στα υγρά εδάφη. Δέντρα εμβολιασμένα στο υποκείμενο GF667 μπαίνουν γρήγορα στην καρποφορία. Προσφέρεται για επαναφυτεύσεις όπου προηγουμένως υπήρχε φυτεία ροδακινιάς ή αμυγδαλιάς.

Marianna 2624: Το Marianna 2624, χρησιμοποιείται ως υποκείμενο της αμυγδαλιάς σε βαριά και με κακή αποστράγγιση εδάφη. Είναι ανθεκτικό στη φυτόφθορα και στη σηψιρριζία. Δίνει δέντρα ελαφρώς μικρότερα από αυτά που εμβολιάζονται σε σπορόφυτα ροδακινιάς και παρουσιάζει πρόβλημα συμβατότητας με αρκετές ποικιλίες αμυγδαλιάς. Από τα διάφορα υποκείμενα που υπάρχουν για την

αμυγδαλιά, τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα είναι τα σπορόφυτα αμυγδαλιάς και το GF667.

1.7 Συστήματα φύτευσης

Η αμυγδαλιά φυτεύεται κατά τετράγωνα, κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα ή γραμμές, κατά ισόπλευρα τρίγωνα και κατά ισοϋψείς καμπύλες. Τα συνηθέστερα συστήματα είναι κατά ισόπλευρα τρίγωνα και κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα ή γραμμές. Μπορεί όμως η εγκατάσταση αμυγδαλεώνα να γίνει με απευθείας φύτευση στρωματωμένων ή μη αμυγδάλων στον αγρό. Ο τρόπος αυτός συνιστάται σε ξηρικές κυρίως περιοχές. Σε κάθε λάκκο τοποθετούνται 3 αμύγδαλα, ανά ένα σε κάθε κορυφή ισόπλευρου τριγώνου με διάμετρο 10εκ. Στη συνέχεια, από τα τρία σπορόφυτα διατηρούμε το πιο ζωντανό, που εμβολιάζεται με την επιθυμητή ποικιλία.

Η απόσταση φύτευσης καθορίζεται από τη γονιμότητα του εδάφους, το υποκείμενο και την ποικιλία και είναι συνήθως 5 έως 6 μέτρα μεταξύ των γραμμών και 4 έως 6 μέτρα επί της γραμμής.

1.8 Εποχή φύτευσης

Κατάλληλη εποχή φύτευσης είναι νωρίς το χειμώνα και πριν την εκβλάστηση των οφθαλμών.

1.9 Άρδευση- Λίπανση

Η αμυγδαλιά αντέχει στην ξηρασία περισσότερο από τα άλλα πυρηνόρπα αλλά εάν δεν αρδευτεί τότε η απόδοση είναι πολύ μικρή και το γέμισμα ψίχας στον καρπό φτωχή. Επι πλέον, το δερματώδες περικάρπιο κολλάει πάνω στο σκληρό ενδοκάρπιο και δύσκολα αποκολλάται. Η μικρή απόδοση λόγω ανεπάρκειας ύδατος δεν οφείλεται τόσο στη μειωμένη διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών όσο στις έντονες καρποπτώσεις. Η ποικιλία Texas είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην έλλειψη νερού και γι' αυτό δε συνιστάται η φύτευση της εάν δεν υπάρχει η δυνατότητα άρδευσης.

Οι αμυγδαλιές που αρδεύονται (150-200m³/στρ./έτος) παράγουν πολλούς καρπούς και γεμάτους από ψίχα. Οι αρδεύσεις όμως δεν πρέπει να είναι πολύ πυκνές γιατί η αμυγδαλιά δεν ανέχεται την υπερβολική υγρασία, ιδιαίτερα όταν αυτό συνδιάζεται με βαρύ έδαφος.

Οι απαιτήσεις της αμυγδαλιάς σε θρεπτικά στοιχεία δεν είναι μεγάλες, απαιτεί όμως το άζωτο που χρησιμοποιείται για το σχηματισμό των πρωτεϊνών του σπέρματος. Η αμυγδαλιά φαίνεται να έχει τη δυνατότητα να παίρνει αρκετό κάλιο από το έδαφος σε φτωχά εδάφη όμως πρέπει να χορηγείται. Η συνήθης λίπανση περιλαμβάνει 10 N, 4 P, 10-12 K.

1.10 Έδαφος-προσαρμοστικότητα

Η αμυγδαλιά, χωρίς να έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις για ποιότητα εδάφους, προτιμά τις ελαφρά επικλινείς και καλά αεριζόμενες ασβεστολιθικές περιοχές καθώς και τα ελαφρά και μάλλον αμμώδη εδάφη, που δεν σχίζονται το καλοκαίρι και που απορροφούν εύκολα τα νερά των βροχών και των αρδεύσεων, με κάποια όμως περιεκτικότητα σε πηλό ή άργιλο, που τα δίνει μια αυξημένη γονιμότητα και ικανότητα συγκράτησης της υγρασίας. Ευδοκιμεί όμως εξίσου καλά και σε πεδινές περιοχές (δυτική Θεσσαλία) όπως και σε σχιστολιθικές, αρκεί τα εδάφη εκεί να είναι βαθιά, οπωσδήποτε στραγγερά και όχι συμπαγή και βαριά (υγρά). Η στάθμη επίσης των υπογείων υδάτων δεν πρέπει να είναι ρηχότερη από 1,5 μέτρα. Ανάλογα βέβαια και με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις που έχει κάθε ποικιλία, το γόνιμο, βαθύ, ελαφρό, διαπερατό και στραγγερό έδαφος, πηλοαμμώδους συστάσεως, άσβεστουχο ή χουμοανθρακικό, που επιτρέπει το ισχυρό ριζικό σύστημα της αμυγδαλιάς να εισχωρήσει ελεύθεροι στα πλατύτερα στρώματα αυτού, είναι το καταλληλότερο για την καλλιέργεια της αμυγδαλιάς. Από άποψη θρεπτικών στοιχείων ένα μέσης γονιμότητας έδαφος πρέπει να περιέχει πλέον του 1% χούμο, 1 % ολικό άζωτο, 1 βαθμούς Dirks P5o5 και 2% MG κατά Dirks K20

Δεν πρέπει τα προς φύτευση εδάφη να είναι αλατούχα, γιατί η αμυγδαλιά (ιδιαίτερα η ποικιλία Τέξας με υποκείμενο από σπόρο της ίδιας ποικιλίας) είναι ευαίσθητη στ αλατούχα εδάφη. Η σειρά αντοχής των καρποφόρων δένδρων στα άλατα του εδάφους κατά φθίνουσα σειρά είναι: η φιστικιά, το αμπέλι, η ελιά, η συκιά, η αμυγδαλιά, η πορτοκαλιά, η μηλιά και τελευταία η ροδακινιά.

Από άποψη οξύτητας του εδάφους, όταν το PH αυτού κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 7,5 τότε το έδαφος κρινεται κατάλληλο για την καλλιέργεια της αμυγδαλιάς. Επίσης το έδαφος που θα εγκατασταθεί ο αμυγδαλεώνας πρέπει να είναι απαλλαγμένο από πολυετή ζιζάνια, όπως αγριάδα και κύπερη. Αν το έδαφος είναι

συνεκτικό (πράγμα που θα το δείξει μια ή περισσότερες έδαφοτομές στο χωράφι), τότε πρέπει να προηγηθεί από τη φύτευση, μια αναμόχλευση ή βαθιά ανασκαφή ή υπερβαθεία άροση του αγρού. Σε σκληρότερα εδάφη θα πρέπει να γίνει διάνοιξη μεγάλων λάκκων με ειδικό σκαπτικό μηχάνημα (εκσκαφέα ή μηχανική τσάπα), ή να γίνει θραύση των αδιαπέραστων εδαφικών πετρωμάτων με εκρηκτικά και ν' ακολουθήσει (μετά από κάμποσο καιρό, που θα αερισθεί ο λάκκος και θα φύγουν τα αέρια της εκρήξεως), γέμισμα των λάκκων με επιφανειακό, κατεργασμένο, χώμα. Στα νεοεκχερωμένα, από θάμνους η δασικά δένδρα, εδάφη η ακόμα και σε εκείνα όπου υπήρχαν παλιότερα καρποφόρα δένδρα, δεν θα πρέπει να φυτευτούν αμέσως αμυγδαλιές, γιατί τότε τα δένδρα, αργά ή γρήγορα, θα προσβληθούν από σηψιρριζία (*Armillaria melica*).

Επίσης, όταν το έδαφος είναι επικλινές, πρέπει να γίνουν αναβαθμίδες ή αναχώματα για τη συγκράτηση του εδάφους και των νερών της βροχής. Όταν το έδαφος είναι σχετικά επίπεδο πρέπει να γίνει μια εξάλειψη των φυσικδιν ανωμαλιών του αγρού με ισοπέδωση, ώστε να δοθεί μια ομοιόμορφη κλίση για άρδευση με κατάκλιση ή με αυλάκια.

1.11 Κλίμα

Η αμυγδαλιά είναι δέντρο των ξηρών και θερμών κλιμάτων. Περιοριστικοί παράγοντες είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα και της άνοιξης και οι πολύ υψηλές του καλοκαιριού.

Κατά την ανθοφορία, αν η θερμοκρασία κατέλθει στους -4°C για μισή ώρα, μπορεί να προκαλέσει σοβαρή ζημιά και σε ποσοστό από 20 έως 100% ανάλογα την ποικιλία. Οι δε πολύ υψηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες, όταν συνοδεύονται από έλλειψη νερού στο έδαφος προκαλούν συρρίκνωση της ψίχας. Από άποψη υψομέτρου μπορεί να αναπτυχθεί και μέχρι 1100 μέτρων.

Οι ανάγκες της αμυγδαλιάς σε ψύχος για την διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της είναι μικρές. Γι' αυτό η αμυγδαλιά βλαστάνει και ανθίζει νωρίτερα απ' όλα τα καρποφόρα δέντρα και ευδοκιμεί σε περιοχές με ήπιο χειμώνα. Επιπλέον θα πρέπει η βλαστική περίοδος να είναι μακρά, ζεστή, χωρίς βροχοπτώσεις και ψηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Η μακρά και ζεστή περίοδος ευνοεί την ωρίμανση των καρπών και οι βροχοπτώσεις ως και ο κρύος καιρός κατά την περίοδο της ανθοφορίας περιορίζουν τη δραστηριότητα των μελισσών και την σταυρεπικονίαση και κατά

συνέπεια μειώνουν την παραγωγή. Κανονική ανάπτυξη αμυγδάλων επιτυγχάνεται σε περιοχές με μακρύ, χωρίς βροχές καλοκαίρι, αλλά σε αρδευομένους αμυγδαλεώνες. Στις τροπικές περιοχές η καλλιέργεια αμυγδαλιάς αποτυγχάνει, γιατί δεν καλύπτονται οι ανάγκες της, αν και μικρές, σε ψύχος.

1.12 Καλλιεργητικές φροντίδες

Κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι ένα από τα μέσα που χρησιμοποιούνται ώστε να επέλθει ισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας δεδομένου ότι η υπερβολική βλάστηση εμποδίζει την καρποφορία και το αντίστροφο. Επίσης με το κλάδεμα επιτυγχάνεται:

1. Ο ευκολότερος έλεγχος των εχθρών και των ασθενειών της καλλιέργειας.
2. Ο καλός αερισμός και η διατήρηση της καλής υγείας του δένδρου.
3. Η διευκόλυνση της συγκομιδής.
4. Η καλύτερη ανάπτυξη και η ταχύτερη ξήρανση του καρπού πάνω στο δένδρο.

Χειμερινό κλάδεμα

Μπορεί να γίνει καθ' όλη την εποχή του ληθάργου, δηλαδή από την πτώση των φύλλων (Οκτώβριο) μέχρι και τα τέλη του χειμώνα, πριν την ανθοφορία και την έκπτυξη των νέων βλαστών. Σε περιοχές που αντιμετωπίζουν προβλήματα παγετών, το κλάδεμα θα πρέπει να γίνεται όψιμα. Ξεκινώντας από το κάτω μέρος του δένδρου, αφαιρούμε τις παραφυάδες (αν υπάρχουν) και συνεχίζουμε με τους λαίμαργους βλαστούς. Προχωρώντας στην κόμη του δένδρου, αφαιρούμε κάποιους μεγάλους βλαστούς που ήδη έχουν πυκνώσει και δεν επιτρέπουν τον αερισμό του δένδρου και συνεχίζουμε με μικρότερους βλαστούς αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Βραχύνσεις γίνονται εφόσον το σχήμα και το ύψος του δένδρου ξεφύγει από το επιθυμητό. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο θα πρέπει να αφαιρείται το 40% της καρποφόρου βλάστησης έτσι ώστε να δημιουργηθεί καινούρια βλάστηση και να απομακρυνθούν γερασμένα καρποφόρα όργανα.

Κλάδεμα ανανέωσης

Γίνεται σε δένδρα μεγάλης ηλικίας ή σε δένδρα που έχουν παραμεληθεί για κάποια χρόνια και έχουν την όψη γηρασμένων. Είναι δηλαδή ένα κλάδεμα επαναφοράς των προβληματικών δένδρων στην παραγωγή, καθώς το αυστηρό κλάδεμα τα

ενδυναμώνει (εικόνα 3.4). Γίνεται την εποχή του ληθάργου, όπως και το χειμερινό κλάδεμα. Τέτοιου είδους επεμβάσεις δεν πρέπει να γίνονται σε δέντρα που έχουν προσβληθεί από κάποια ασθένεια ή το ριζικό τους σύστημα έχει υποστεί κάποια σοβαρή ζημιά .

1.13 Διατροφική αξία αμυγδάλων

Οι ξηροί καρποί και ιδιαίτερα τα αμύγδαλα αποτελούν μία άριστη πηγή θρεπτικών στοιχείων και η κατανάλωση τους συνδέεται με διάφορα ωφέλη της υγείας. Αποτελούν μία καλή πηγή φυτικής πρωτεΐνης, η οποία συμπεριλαμβάνει το ημι-απαραίτητο αμινοξύ L-Αργινίνη. Η L-αργινίνη έχει συνδεθεί με τη μείωση της κυκλοφοριακής πίεσης, την εξουδετέρωση της δυσκαμψίας των αρτηριών και πιθανή αποτροπή εμφράξεως τους. Είναι πλούσια σε βιταμίνη E, βιταμίνες του συμπλέγματος B, φυτοστερόλες και στοιχεία όπως Ασβέστιο, Σίδηρο, Κάλιο, Μαγνήσιο. Όσον αφορά τα λιπαρά τους είναι πλούσια σε μονοακόρεστα λιπαρά και φτωχά σε κορεσμένα ενώ δεν περιέχουν καθόλου χοληστερίνη. Η κατανάλωση αμυγδάλων φαίνεται να μειώνει την χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη (LDL-C) γνωστή και ως κακή χοληστερόλη

Πρόσφατη έρευνα του πανεπιστημίου του Washington έδειξε ότι η αντικατάσταση μικρογευμάτων (Σνακ) κατά τη διάρκεια της ημέρας με αμύγδαλα οδήγησε σε μια πιο θρεπτικά πλήρη διατροφή

Άλλη έρευνα έδειξε τα σημαντικά ωφέλη που παρατηρήθηκαν σε υποθερμιδικές διατροφές όταν σε αυτές συμπεριλήφθησαν αμύγδαλα, όπως η μείωση του ζαχάρου στο αίμα, η μείωση της πίεσης και της LDL-C (Βασιλακάκης 2016, Γιαννακοπούλου, 2017, Κεκέ 2013, Νάνος, 2016, Νάνος 2015, Πάνου 2004, Στυλιανίδης 1976, Τσατσάκης 2016)

Αμύγδαλα

α/α : 130

ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ		ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
ΜΑΚΡΟΣΥΣΤΑΤΙΚΑ			
Ενέργεια	Άμεσος υπολογισμός	Kcal / 100g	755
	Έμμεσος υπολογισμός	Kcal / 100g	591
Πρωτεΐνη		g / 100g	7,1
Υδατάνθρακες		g / 100g	23,3
Λίπος, ολικό		g / 100g	52,1
	Κορεσμένα	% σύσταση λίπους	8,6
	Μονοακόρεστα cis	% σύσταση λίπους	59,7
	Πολυακόρεστα cis	% σύσταση λίπους	31,7
	Trans	% σύσταση λίπους	ΔΑ
	ω-3	% σύσταση λίπους	0,5
	ω-6	% σύσταση λίπους	31,2
	ω-6 / ω-3	-	67,83
	Μονοακόρεστα / κορεσμένα	-	6,91
	Πολυακόρεστα / κορεσμένα	-	3,66
Νερό		g / 100g	5,2
Διαιτητικές ίνες		g / 100g	-
	Διαλυτές	g / 100g	-
	Αδιάλυτες	g / 100g	-
Τέφρα		g / 100g	-
Χοληστερόλη		mg / 100g	<0,5
ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ			
α- τοκοφερόλη		mg / 100g	-
ΜΕΤΑΛΛΑ & ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ			
Ασβέστιο, Ca		mg / 100g	405
Κάλιο, K		mg / 100g	4,7
Μαγνήσιο, Mg		mg / 100g	720
Νάτριο, Na		mg / 100g	2,5
Σελήνιο, Se		μg / 100g	ΔΑ
Σίδηρος, Fe		mg / 100g	3,0
Φώσφορος, P		mg / 100g	1235
Χρώμιο, Cr		μg / 100g	14,3
ΜΗ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ			
Πολυφαινόλες (εκπεφρ. σε κατεχίνη)		mg / 100g	-

Πηγή: Πίνακες σύνθεσης ελληνικών τροφίμων

1.14 Καλλιέργεια της αμυγδαλιάς στην Ελλάδα και τον κόσμο

Σε μία από τις πλέον ανερχόμενες και ελπιδοφόρες καλλιέργειες για τη χώρα μας αναδεικνύεται το αμύγδαλο, ακολουθώντας την παγκόσμια αυξητική τάση της αγοράς.

Η ελληνική παραγωγή για το προηγούμενο έτος υπολογίζεται σε 12 χιλιάδες τόννους με το 60% αυτού να προέρχεται από τη Θεσσαλία. Στη διεθνή κατάταξη πρώτη χώρα παραγωγής είναι οι Η.Π.Α που τροφοδοτούν πάνω από το 80% της παγκόσμιας ζήτησης. Το σύνολο της παραγωγής της ξεπερνά τους 800.000 τόνους ετησίως με το 1/3 των εξαγωγών να αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι σε ποσοστό που πλησιάζει το 100% η αμερικάνικη παραγωγή προέρχεται από την κοιλάδα της Καλιφόρνια.

Όσον αφορά την ευρώπη πρώτη χώρα είναι η Ισπανία και μετά η Ιταλία στις οποίες όμως παρατηρείται μία σταθεροποίηση λόγω του ότι η παραγωγή στρέφεται προς άλλες καλλιέργειες.

Εδώ βρίσκει χώρο το ελληνικό αμύγδαλο που με την ανώτερη του ποιότητα διεκδικεί ολοένα και περισσότερο χώρο στις διεθνείς αγορές. Η αμυγδαλοκαλλιέργεια προσφέρει στους παραγωγούς σημαντικά ωφέλη συγκριτικά με τις συμβατικές καλλιέργειες (πχ βαμβάκι) ιδιαίτερα στα σύγχρονα δεδομένα της μείωσης του διαθέσιμου νερού και των οικονομικών επιδοτήσεων. Τα προτερήματα του αμυγδαλού είναι το σταθερό εισόδημα, η σταθερά αυξανόμενη ζήτηση, το γεγονός ότι είναι ανθεκτικό σε ασθένειες και μύκητες (εν συγκρίσει με άλλα οπωροφόρα) και ότι διατηρείται εκτός ψυκτικών θαλάμων ακόμη και για ένα έτος

Κεφάλαιο δεύτερο: Ασθένειες αμυγδαλιάς

2.1 Ασθένειες από μήκητες

2.1.1 Κορόνιο

Συμπτώματα

Η ασθένεια προσβάλλει τους βλαστούς, τους οφθαλμούς, τα άνθη, τα φύλλα και τους καρπούς. Ο μύκητας εγκαθίσταται στους επιφανειακούς ιστούς των οργάνων και προκαλεί νεκρωτικές κηλιδώσεις, μικρά έλκη στους βλαστούς και νεκρώσεις

οφθαλμών. Τα πλέον συχνά και χαρακτηριστικά συμπτώματα εμφανίζονται στο έλασμα των τρυφερών φύλλων και την επιφάνεια των νεαρών καρπών.

Στα φύλλα εμφανίζονται αρχικά κυκλικές ερυθροκαστανές κηλίδες διαμέτρου 2-3 mm, οι οποίες στη συνέχεια γίνονται καστανές, αποξηρύνονται στο κέντρο και περιβάλλονται από ερυθριώδη περιφέρεια. Οι νεκρούμενοι ιστοί αποχωρίζονται από το υγιές μέρος του ελάσματος και πέφτουν, οπότε σχηματίζονται οπές. Το σύμπτωμα αυτό ονομάζεται “Τρύπες από σκάγια”. Πολλές φορές σχηματίζονται πολυάριθμες κηλίδες στο έλασμα ή αυξάνονται πολύ σε μέγεθος (Ιδιαίτερα στα νεαρά φύλλα) και ενώνονται μεταξύ τους, με αποτέλεσμα τη νέκρωση μεγάλων περιοχών του ελάσματος, οι οποίες μετά την πτώση τους κάνουν το φύλλο να μοιάζει με “σχισμένο”. Φύλλα έντονα προσβεβλημένα πέφτουν πρόωρα.

Στους καρπούς σχηματίζονται κηλίδες παρόμοιες με εκείνες των φύλλων. Οι κηλίδες συχνά είναι βυθισμένες. Οι προσβεβλημένοι ιστοί της κηλίδας νεκρούμενοι αποχωρίζονται από στην περιφέρεια από τους υγιείς ιστούς και στη συνέχεια αποκολλώνται από τους υποκείμενους ιστούς και πέφτουν ή συγκρατούνται στο κέντρο σαν καστανά, δερματώδη λέπια. Πολλές φορές επί των κηλίδων εμφανίζεται έκκριση κόμμεος.

Στους βλαστούς σχηματίζονται αρχικά μικρές ερυθροκαστανές ελειψοειδείς κηλίδες, οι οποίες στη συνέχεια μεγαλώνουν βυθίζονται και εξελίσσονται σε μικρά έλκη. Επί των ελκών εμφανίζεται συχνά έκκριση κόμμεος. Στα έλκη διατηρείται ζωντανό το μυκήλιο του παθογόνου το χειμώνα και κατά την άνοιξη επεκτείνεται στους υγιείς ιστούς των βλαστών, τους οποίους εφόσον προσβάλλει αποξηραίνει. Ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης των ελκών προκαλείται επίσης αποξήρανση οφθαλμών και άνθων ή ταξιανθιών την άνοιξη. Επί των προσβεβλημένων ιστών, κηλίδων και ελκών, σχηματίζονται ιδίως με υγρό καιρό τα σποριοδόχεια του παθογόνου υπό μορφή μαύρων στιγμάτων.

Αίτιο- Συνθήκες ανάπτυξης

Την ασθένεια προκαλεί ο μύκητας (αδηλομύκητες, Hyphomycetes) *Stigmina carpophilla*, συν., *Wilsonomyces carpophilus*, *Coryneum beijerinckii* και *Clasterosporium carpophilum*. Οι καρποφορίες του μύκητα είναι τα σποριοδόχεια (παλαιότερα θεωρούμενα ως ακέρβουλα), τα οποία σχηματίζονται κάτω από την εφημενίδα ή τον εξωτερικό φλοιό και στους προσβεβλημένους ιστούς του δέντρου (στις κηλίδες ή τα έλκη). Τα κονίδια είναι σκούρα, ωειδή ή ατρακτοειδή, ευθεία ή

ελαφρώς λυγισμένα, με 3-5 septa.

Ο Μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο ή κονίδια στα έλκη των βλαστών και στους οφθαλμούς. Τα κονίδια παράγονται καθ' όλη τη βλαστική περίοδο, δηλαδή από την άνθηση των δένδρων μέχρι το φθινόπωρο. Οι προσβεβλημένοι οφθαλμοί παράγουν κονίδια επί δύο συνεχή χρόνια, ενώ τα έλκη παράγουν κονίδια επί τρία ή περισσότερα χρόνια.

Τα κονίδια είναι μυξοσπόρια και για να ελευθερωθούν και να διασπαρούν απαιτούν βροχή. Με την βροχή, ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται από άνεμο, μεταφέρονται τα μολύσματα στις ευπαθείς επιφάνειες του δέντρου και στα γειτονικά δέντρα. Για τη βλάστηση των κονιδίων είναι απαραίτητο οι φυτικές επιφάνειες να είναι βρεγμένες για αρκετές ώρες. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας και η βλάστηση των κονιδίων απαιτεί θερμοκρασίες 9-27 C (άριστη θερμοκρασία βλάστησης 18 C). Οι πλέον κρίσιμες περιόδοι μολύνσεων είναι το φθινόπωρο και η άνοιξη.

Αντιμετώπιση

Συνίσταται 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 της διόγκωσης των οφθαλμών με τα ίδια φάρμακα.
3. Κατά την πτώση των πετάλων με captan, folpet, chlorothalonil, δικαρβοξιμίδια, διθειοκαρβαμιδικά, pyraclostrobin+boscalid, azoxystrobin
4. Είκοσι ημέρες από τον προηγούμενο με τα ίδια φάρμακα.

Επιπλέον, συνίσταται η αφαίρεση και το κάψιμο των προσβεβλημένων κλαδίσκων.

2.1.2 Σκωρίαση

Συμπτώματα

Εμφανίζονται συνήθως στα φύλλα και στους καρπούς και σπανιότερα στους βλαστούς.

Στο πάνω μέρος του ελάσματος των φύλλων εμφανίζονται μικρές, σχεδόν πολυγωνικές κίτρινες και αργότερα καστανές κηλίδες, ενώ στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας σχηματίζονται πορτοκαλοκίτρινες κηλίδες διάστηκες από μικροσκοπικές καστανές φλύκταινες (μοιάζουν με στίγματα). Οι φλύκταινες στην αρχή μοιάζουν με ημισφαιρικά εξογκώματα τα οποία αργότερα σχίζονται 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 καστανά μέχρι μαύρα έλκη στα οποία δημιουργούνται σχισμές απ' όπου βγαίνουν καστανές μάζες σπορίων.

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η σκωρίαση των πυρηνόκαρπων οφείλεται στο μύκητα *Tranzscheliapruni-spinosae* (συν. *Puccinia pruni-spinosae*) [*Uropixidaceae*, *Uredinales*, *Basidiomycota*]. Είναι μια σκωρίαση ετερόοικη και μακροκυκλική. Στα πυρηνόκαρπα σχηματίζει ουρεδοσπόρια και τελειοσπόρια. Τα ουρεδοσπόρια είναι ελειψοειδή ή απιόμορφα, διαστάσεων 22-43 χ 17-23 μm.

Τα ουρεδοσπόρια σχηματίζονται σε σωρούς στα προσβεβλημένα όργανα την άνοιξη και βλαστάνουν εύκολα με την παρουσία σταγόνας νερού ή δρόσου και μολύνουν τα πυρηνόκαρπα καθ' όλη τη βλαστική περίοδο. Δεν μπορούν όμως να μολύνουν την ανεμώνη. Αργά το καλοκαίρι παράγουν τα τελειοσπόρια, πάλι σε σωρούς. Τα τελειοσπόρια δε βλαστάνουν αμέσως. Διαχειμάζουν παραμένοντας στα προσβεβλημένα όργανα μέχρι την άνοιξη όπου σχηματίζουν μικρά βασίδια. Κάθε βασίδιο περάγει 4 βασιδιοσπόρια τα οποία διασπείρονται με τον άνεμο 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 αικδιοσπόρια. Ο βιολογικός κύκλος του μύκητα κλείνει με την μόλυνση των φύλλων των πυρηνόρπων από τα αικδιοσπόρια που μεταφέρονται με τον άνεμο. Συνέχεια της μόλυνσης των πυρηνοκάρπων είναι ο σχηματισμός ουρεδοσωρών και ουρεδοσπορίων. Ο μύκητας κατά κανόνα διαχειμάζει υπό μορφή ουρεδοσπορίων πάνω στους κλάδους και στα πεσμένα φύλλα των πυρηνοκάρπων στο έδαφος. Οι μολυσμένοι κλαδίσκοι και τα φύλλα των πυρηνοκάρπων αποτελούν τις κύριες εστίες των μολυσμάτων. 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 είναι 8-10 ημέρες.

Αντιμετώπιση

Συνιστώνται 2-3 ψεκασμοί κατά την περίοδο της βλάστησης, ανά 10-15 ημέρες. Ο πρώτος ψεκασμός εφαρμόζεται 20 μέρες μετά την πτώση των πετάλων. Κατάλληλα μυκητοκτόνα: Οξυχλωρικός χαλκός, θείο, maneb, chlorothalonil, tebuconazole, myclobutanil, fenarimol, azoxystrobin, trifloxystrobin, pyraclostrobin+boscalid, kresoxim methyl, iprodione, captan.

Η έναρξη των ψεκασμών μπορεί να γίνει, ειδικά σε περιοχές που δεν έχουν χρόνιο πρόβλημα, με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων στα δέντρα.

2.1.3 Πολυστιγμάτωση

Συμπτώματα

Οι προσβολές εμφανίζονται μόνο στα φύλλα υπό μορφή κυκλικών ή ακανόνιστων κηλίδων που αρχικά είναι υποκίτρινα στίγματα οι οποίες αργότερα μεγαλώνουν και γίνονται υπέρυθρες. Ερυθρές μέχρι και καστανέρυθρες, ελαφρά υπερυψωμένες και έχουν διάμετρο 2-22 mm. Ανάμεσα στις κηλίδες σχηματίζονται εντός των ιστών του ελάσματος πολυάριθμα μικροσκοπικά πυκνίδια που φαίνονται μόνο με τη βοήθεια στερεοσκοπίου. Τα φύλλα παχύνονται, κατσαρώνουν και μπορεί να πέσουν πρόωρα. Τα παραγόμενα πυκνιδιοσπόρια δε βλαστάνουν και δεν προκαλούν μολύνσεις. Τα πρώτα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται συνήθως αργά την άνοιξη ή με την έναρξη του Καλοκαιριού. (Μάιο - Ιούνιο)

Αίτια – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στον ασκομύκητα *Polystigmafulvum* συν., *Polystigmaochracerum* (*Phyllachorales*, *Phylachoraceae*) ο οποίος διαχειμάζει στα πεσμένα φύλλα στο έδαφος και κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου σχηματίζει τα περιθήκια του. Τα περιθήκια ωριμάζουν αργά το χειμώνα και τα ασκοσπόρια εκτοξεύονται στον αέρα με την έναρξη της βλάστησης και την εμφάνιση των νέων φύλλων. Η εκτόξευση των ασκοσπορίων διαρκεί τουλάχιστον μέχρι τον Ιούνιο. Τα ασκοσπόρια που μεταφέρονται με τον άνεμο είναι η μοναδική πηγή μολυσμάτων για την ασθένεια. Τα φύλλα είναι ευπαθή στις μολύνσεις καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Υγρός και βροχερός καιρός είναι απαραίτητος για την εκτόξευση, βλάστηση των ασκοσπορίων και τη πραγματοποίηση μολύνσεων. Οι μολύνσεις ξεκινούν συνήθως με την εμφάνιση των φύλλων και συνεχίζονται μέχρι τα μέσα Ιουνίου. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας κυμαίνεται συνήθως από 30 – 70 ημέρες.

Έχουν σημειωθεί σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών ποικιλιών της αμυγδαλιάς. Οι ποικιλίες Ρέτσου, Ιταλική και Τρόιτο είναι ευπαθείς ενώ οι ποικιλίες Ferragnes και Texas είναι ανθεκτικές.

Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση της ασθένειας βασίζεται κυρίως στην εφαρμογή προληπτικών ψεκασμών από την έκπτυξη των πρώτων φύλλων μέχρι τέλος Μαΐου και αρχές Ιουνίου.

Κατάλληλα μυκητοκτόνα είναι τα διθειοκαρβαμιδικά (zineb, maneb, mancozeb) και τα χαλκούχα σε διαστήματα 15 ημερών. Το πλέον αποτελεσματικό είναι το triforin. Οι ψεκασμοί επαναλαμβάνονται εφόσον επικρατεί υγρός καιρός και βροχοπτώσεις.

Για τον περιορισμό των μολυσμάτων συνίσταται το πολύ βαθύ παράχωμα των φύλλων με όργωμα το χειμώνα.. Επίσης καταστροφή του μολύσματος στα πεσμένα φύλλα γίνεται με ψεκασμούς πενταχλωροφαινόλης, dinoseb, DNOC και ουρίας.

2.1.4 Εξώασκος αμυγδαλιάς

Συμπτώματα

Στην αμυγδαλιά τα συμπτώματα του εξώασκου είναι περισσότερο εμφανή νωρίς την άνοιξη, συνήθως μέσα σ' ένα μήνα μετά την πλήρη άνθηση. Τα προσβεβλημένα φύλλα παρουσιάζουν ανώμαλη πάχυνση του ελάσματος (τοπική ή ολική) λόγω υπερπλασίας των παρεγχυματικών ιστών, κατσάρωμα και παραμόρφωση. Αρχικά έχουν χρώμα υπέρυθρο ή πορφυρό και αργότερα γίνονται ερυθροκίτρινα ή κιτρινοτεφρα. Σ' αυτή τη φάση της ασθένειας ο μύκητας παράγει τις καρποφορίες του επί των διογκωμένων περιοχών του ελάσματος, οι οποίες εμφανίζουν τεφρή αλευρώδη ή βελούδινη όψη. Τελικά τα προσβεβλημένα φύλλα γίνονται καστανά, μαραίνονται, ξηραίνονται και πέφτουν (στο τέλος της άνοιξης ή την αρχή του καλοκαιριού).

Η προσβολή, ανάλογα με τη σοβαρότητα της ασθένειας, εμφανίζεται σε λίγα μόνο φύλλα των δέντρων ή μπορεί να εκδηλωθεί στα περισσότερα φύλλα της κόμης. Μετά από έντονη φυλλόπτωση το δέντρο σχηματίζει αργότερα νέο, συνήθως υγιές φύλλωμα. Η δημιουργία της νέας βλάστησης οδηγεί σε εξασθένηση των δέντρων και σοβαρή καρπόπτωση.

Σπανιότερα, η ασθένεια προσβάλλει τα άνθη, τους νεαρούς καρπούς και τους τρυφερούς βλαστούς. Οι βλαστοί εμφανίζουν διογκώσεις, βραχεία βλάστηση, ρόδακες, χλώρωση ή ερυθρωπό μεταχρωματισμό. Οι καρποί παρουσιάζουν τοπικές διογκώσεις, κιτρινοπράσινες ή υπέρυθρες, και πέφτουν πρόωρα.

Αίτια – Συνθήκες ανάπτυξης

Οι εξώασκοι οφείλονται σε διάφορα είδη ασκομυκήτων. Ο μύκητας που είναι υπεύθυνος για τον εξώασκο της αμυγδαλιάς είναι ο *Taphrina deformans*. Αναπτύσσεται κάτω από την εφυμενίδα, στους μεσοκυττάριους χώρους των επιδερμικών κυττάρων και του παρεγχύματος και προκαλεί υπερπλασία και υπερτροφία των κυττάρων, με αποτέλεσμα το σχηματισμό των χαρακτηριστικών συμπτωμάτων της προσβολής. Το μυκήλιο που 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 πεπλατυσμένοι κορυφή και διαστάσεις 25-50 x 8-11 μm. Κάθε ασκός

περιέχει 4-8 ασκοσπόρια. Αυτά είναι υαλώδη, ωοειδή, μονοκύτταρα και έχουν διάμετρο 3-7 μm . Τα ασκοσπόρια πολύ συχνά πριν απελευθερωθούν παράγουν μέσα στον ασκό με εκβλάστηση μικρά βλαστοσπόρια. Σε μερικές περιπτώσεις ο σχηματισμός των βλαστοσπορίων γίνεται μετά την ελευθέρωση των ασκοσπορίων. Τα βλαστοσπόρια (γνωστά και ως κονίδια), ξαναβλαστάνοντα έξω από τους ασκούς μπορούν να δώσουν μυκήλιο ή να παράγουν πάλι βλαστοσπόρια.

Ο μύκητας διαχειμάζει κυρίως με τα βλαστοσπόρια, σπανιότερα με τα ασκοσπόρια, τα οποία, αφού απελευθερωθούν από τους ασκούς διασπείρονται επί του δέντρου και διατηρούνται μεταξύ των λεπίων 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 χρόνια. Τα βλαστοσπόρια αποτελούν τα κύριως μολύσματα της άνοιξης.

Με υγρό και βροχερό καιρό την άνοιξη τα βλαστοσπόρια μεταφέρονται στις ευπαθείς επιφάνειες των εκτυσσόμενων φύλλων ή άλλων τρυφερών οργάνων, βλαστάνουν και τις μολύνουν. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με απευθείας διάτρηση της φυμενίδας ή από τα στόματα. Οι μολύνσεις γίνονται κυρίως κατά τη διάρκεια της βραχείας περιόδου μετά την έκπτυξη των οφθαλμών και πριν τη διαφοροποίηση των ιστών της νέας βλάστησης. Τέλος, ο μύκητας μολύνει ευχερώς του ιστούς σε θερμοκρασίες 10-20 C αλλά με δυσκολία σε θερμοκρασίες μικρότερες των 7 C.

Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση του εξώασκου της αμυγδαλιάς θεωρείται εύκολη και βασίζεται στην εκτέλεση ενός μόνο ψεκασμού για την καταστροφή των μολυσμάτων (βλαστοσπορίων του μύκητα) κατά τη διάρκεια του ληθάργου των δένδρων. Ο ψεκασμός αυτός μπορεί να γίνει το φθινόπωρο μετά την πτώση των φύλλων και μέχρι το φούσκωμα των οφθαλμών, με βορδιγάλιο πολτό ή οξυχλωριούχο χαλκό ή άλλα χαλκούχα. Άλλα φάρμακα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα ziram, thiram, captan, ferbam. Μετά την είσοδο του παθογόνου στους ιστούς ή καταπολέμηση της ασθένειας δεν είναι δυνατή.

Συνίσταται ακόμη η αφαίρεση και το κάψιμο των προσβεβλημένων βλαστών σε όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Σε περιπτώσεις εξασθένησης των δένδρων λόγω σοβαρής προσβολής από τον εξώασκο συνίσταται ενίσχυση των δένδρων με εφαρμογή αζωτούχου λίπανσης, μείωση των συνεπειών της ξηρασίας με περιοδικές αρδρεύσεις και με αραίωση των καρπών ανάλογα με το φύλλωμα των

φυτών.

2.1.5 Κλαδοσπορίωση

Συμπτώματα

Στους πράσινους βλαστούς εμφανίζονται ελειψοειδείς κηλίδες, διαμέτρου 1-3 mm, ελαφρά υπερυψωμένες καστανόμαυρες μέχρι μαύρες, βελούδινης υφής, συνήθως μεμονωμένες στο κατώτερο τμήμα των βλαστών, ενώ στο κορυφαίο τμήμα πολλές κηλίδες ενώνονται μεταξύ τους. Αργότερα οι κηλίδες έχουν διάμετρο 3-15 mm και χρώμα γκρίζο με καστανέρυθρη περιφέρεια. Στα φύλλα και τους καρπούς τα συμπτώματα εμφανίζονται αργότερα. Στο έλασμα των φύλλων, συχνά στην κάτω επιφάνεια, παρατηρούνται κηλίδες με ασαφή όρια, διαμέτρου 1-3 mm και χρώματος ελαιοπράσινου που αργότερα μεγαλώνουν και γίνονται ελαιοκαστανές μέχρι καστανόμαυρες. Στους καρπούς οι κηλίδες αρχικά είναι μικρές ελαιοκαστανές και στη συνέχεια γίνονται μεγαλύτερες με χρώμα καστανό μέχρι καστανόμαυρο.

Αίτια – Συνθήκες ανάπτυξης

Είναι ο ασκομύκητας *Venturia carpophila* με ατελή (κονιδιακή) μορφή το *Fusicladosporium carpophilum*. Σχηματίζει στις κηλίδες μονοκύτταρους (σπάνια πολυκύτταρους) καστανούς κονιδιοφόρους διαστάσεων 22-60 x 4-6 μm. Τα κονίδια σχηματίζονται στα άκρα των κονιδιοφόρων μεμονωμένα ή συνήθως σε απλές ή διακλαδιζόμενες αλυσίδες, είναι μονοκύτταρα ή σπανιότερα δικύτταρα, ελαιοκαστανά κυκλινδρικά ή ατρακτοειδή, διαστάσεων 12-20 x 4-6 μm. 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. Ο χρόνος επώασης στους καρπούς είναι 40 μέχρι 70 ημέρες. Οι καρποί είναι ευπαθείς μέχρι τη συγκομιδή. Ο χρόνος επώασης στα φύλλα κυμαίνεται από 25-45 ημέρες, ενώ στους βλαστούς 25 ημέρες αλλά ενίοτε οι κηλίδες εμφανίζονται την επόμενη άνοιξη.

Η τέλεια (ασκοσποριακή) μορφή του μύκητα δεν έχει βρεθεί στην Ελλάδα ενώ ο ρόλος της στην επιδημιολογία της ασθένειας δεν είναι γνωστός.

Αντιμετώπιση

Συνήθως δεν παρίσταται ανάγκη για την εφαρμογή ιδιαίτερων επεμβάσεων κυρίως όταν εφαρμόζονται ψεκασμοί εναντίον άλλων ασθενειών (π.χ Μονίλιες). Πάντως εφόσον υπάρχει πρόβλημα είναι απαραίτητη η προστασία των δένδρων με μυκητοκτόνα ιδιαίτερα κατά το διάστημα των 2-6 εβδομάδων μετά από την απόσπαση του κάλυκα. Χρησιμοποιούνται τα μυκητοκτόνα βρέξιμο θείο, φθαλιμίδια, βενζιμιδαζολικά ή στρομπιλουρίνες.

2.1.6 Έλκος κλαδίσκων

Συμπτώματα

Τα σπουδαιότερα συμπτώματα εμφανίζονται στους κλαδίσκους, κατά κανόνα στη βάση των κλαδίσκων της ετήσιας βλάστησης, υπό μορφή βυθισμένων τεφροκαστανών μέχρι καστανών ελκών. Στην επιφάνεια των ελκών εμφανίζονται πολυάριθμα μελανά μικροσκοπικά στίγματα που είναι τα πυκνίδια του μύκητα και συχνά παρατηρείται έκκριση κόμμεος. Οι προσβεβλημένοι κλαδίσκοι αργά την άνοιξη ή νωρίς το καλοκαίρι μαραίνονται και ξηραίνονται.

Οι μολύνσεις που πραγματοποιούνται αργά το φθινόπωρο εκδηλώνονται κατά την επόμενη βλαστική περίοδο υπό μορφή μή έκπτυξης οφθαλμών ή έκπτυξης καχεκτικών βλαστών και άνθων που σύνται αποξηραίνονται.

Στα φύλλα εμφανίζονται επί του ελάσματος ακανόνιστες μέχρι κυκλικές καστανές κηλίδες που αποκόπτονται από τους υγιείς πράσινους ιστούς. Η κεντρική περιοχή των κηλίδων είναι διάστικη από πολυάριθμα μελανά πυκνίδια που φαίνονται ευχερώς με γυμνό μάτι. Τα προσβεβλημένα φύλλα παραμένουν επί του δέντρου για μεγάλο διάστημα. Η ασθένεια μπορεί να προκαλέσει συμπτώματα και στους καρπούς.

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Το αίτιο της ασθένειας είναι ο αδηλομύκητας (*Coelomycetes*) *fusicumamygdale* συν. *Phomopsisamygdali*. Δεν είναι γνωστή η τέλεια μορφή του μύκητα. Διαχειμάζει υπό μορφή μυκηλίου στα έλκη των κλαδίσκων ή ακόμη στα προσβεβλημένα φύλλα.

Στα προσβεβλημένα όργανα σχηματίζονται άφθονα μελανά πυκνίδια διαστάσεων 180 – 500 μm. Οι κονιδιοφόροι είναι ναλώδεις, κυλινδρικοί (6.6 – 23.3

x1.6 -5.8 μm) και έχουν 1-2 σέπτα στη βάση. Παράγονται δύο τύπων πυκνιδιοσπόρια: κονίδια τύπου α και κονίδια τύπου β.

Τα μολύσματα ελευθερώνονται και διασπείρονται με το νερό, προκαλώντας μολύνσεις στους βλαστούς. Οι μολύνσεις του ελάσματος των φύλλων και των ανθέων γίνονται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας. Έχει διαπιστωθεί επίσης διασπορά μολυσμάτων και με τον αέρα. Τα κονίδια βλαστάνουν σε υγρές επιφάνειες σε θερμοκρασίες 5-36 C με άριστη θερμοκρασία βλάστησης 27-30 C. Οι ιστοί είναι ευπαθείς στις μολύνσεις καθ' όλο το έτος και οι προσβολές είναι δυνατές ιδίως εφόσον επικρατεί βροχερός καιρός.

Αντιμετώπιση

1. Επιμελής αφαίρεση και κάψιμο όλων των προσβεβλημένων βλαστών. Τούτο να γίνεται αμέσως μόλις εμφανίζονται τα συμπτώματα της ασθένειας, οποιαδήποτε εποχή του έτους. Το μέτρο αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί αποσκοπεί στη μείωση η εξάλειψη των εστιών διαχείμασης του παθογόνου, αλλά για να είναι αποτελεσματικό πρέπει να εφαρμόζεται απ' όλους του καλλιεργητές της περιοχής.
2. Συνιστώνται 2-3 ψεκασμοί ανά 10 ημέρες, το φθινόπωρο κατά την περίοδο της πτώσης των φύλλων, οι οποίοι επαναλαμβάνονται και κατά την περίοδο έκπτυξης των οφθαλμών. Ο αριθμός και η χρονική περίοδος των επεμβάσεων είναι ενδεικτικοί και πρέπει να καθορίζονται από την εποχή και διάρκεια των βροχοπτώσεων. Μυκητοκτόνα κατάλληλα είναι ο βορδιγάλιος πολτός ή οξυχλωριούχος χαλκός ή ο συνδιασμός των χαλκούχων με διθειοκαρβαμιδικά. Την άνοιξη και εφόσον απαιτείται μπορεί να χρησιμοποιηθούν βενζιμιδαζολικά ή ιμιδαζολικά μυκητοκτόνα.

2.1.7 Ωίδια

Συμπτώματα

Η ασθένεια προσβάλλει τα φύλλα, τους τρυφερούς βλαστούς, τα άνθη, τους οφθαλμούς και τους καρπούς. Τα προσβαλλόμενα μέρη εμφανίζουν διάφορους βαθμούς χλώρωσης των ιστών, οι οποίοι σε προχωρημένα στάδια της ασθένειας

νεκρώνονται. Χαρακτηριστικό των ωιδίων είναι ότι τα προσβαλλόμενα όργανα εμφανίζουν, επιφανειακά ένα τεφρόλευκο αλευρώδες επίχρισμα. Το αλευρώδες αυτό επίχρισμα, που αποτελείται από το μυκήλιο του μύκητα, τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια, εμφανίζεται κατά θέσεις υπό μορφή κυκλικών ή ακανόνιστων κηλίδων ή καλύπτει εξ ολοκλήρου τα προσβεβλημένα όργανα. Το τελευταίο αυτό συμβαίνει συνήθως στις περιπτώσεις σοβαρής προσβολής και όταν επικρατούν ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας.

Τα νεαρά αναπτυσσόμενα φύλλα παρουσιάζουν κατσάρωμα και παραμόρφωση, λόγω της νέκρωσης των επιδερμικών κυττάρων στις προσβεβλημένες θέσεις. Καχεκτική ανάπτυξη, κάμψη της κορυφής και ενίοτε ξηράνσεις εμφανίζουν και οι τρυφεροί βλαστοί του δέντρου. Επίσης, οι οφθαλμοί που προσβάλλονται (δηλαδή καλύπτονται από λευκό επίχρισμα) προς της έκπτυξης τους είτε δεν εκπτύσσονται ή εκπτύσσονται βραδέως και παράγουν, λόγω της άμεσης προσβολής τους από το παθογόνο, καχεκτική βλάστηση ή καχεκτικές, μεταχρωματισμένες ταξιανθίες που τελικά ξηραίνονται και πέφτουν.

Στους καρπούς σχηματίζονται υπόλευκες κυκλικές κηλίδες οι οποίες είναι δυνατόν να καλύψουν ένα μεγάλο μέρος ή ολόκληρη την επιφάνειά τους. Στις προσβεβλημένες θέσεις ο καρπός γίνεται ερυθρωπός και αργότερα καστανό, ενώ οι επιφανειακοί ιστοί γίνονται δερματώδεις και ενίοτε παρουσιάζουν μικρές διογκώσεις ή σχισμές.

Αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης

Το ωίδιο της ροδακινιάς οφείλεται σε μύκητα *Sphaerotheca pannosa* (Ασκομύκητες, *Erysiphales*) με ατελή(αγενή) μορφή το *Oidium leucoconium*. Ο ίδιος ο μύκητας προσβάλλει ακόμη την τριανταφυλλιά, στην οποία προκαλεί σοβαρή ασθένεια, και την αμυγδαλιά. Φαίνεται ότι ο μύκητας προσβάλει σπανίως και τη βερικοκιά. 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 στη ροδακινιά, αλλά συχνότερα στην τριανταφυλλιά, έχουν διάμετρο 80-120 μ.μ και περιέχουν ένα ασκό (60-75 x 80-100 μ.μ) με οκτώ ασκοσπόρια (20-30 x 12-17 μ.μ.).

Ο μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο στους οφθαλμούς και σε ήπιους χειμώνες στους βλαστούς και κλαδίσκους της ροδακινιάς. Οι βλαστοί που εκπτύσσονται από μολυσμένους οφθαλμούς την άνοιξη καλύπτονται από το μύκητα και τους κονιδιοφόρους του. Τα σχηματιζόμενα κονίδια αποτελούν κυρίως τα μολύσματα για τις μολύνσεις των οργάνων (βλαστών, φύλλων, καρπών). Τα κονίδια είναι ξηροσπόρια και μεταφέρονται από τον άνεμο. Έχουν άριστη θερμοκρασία βλάστησης που κυμαίνεται από 21-27°C. Τα κονίδια δεν βλασταίνουν σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 36 °C.

Η ασθένεια ευνοείται από κηρό ακρό και μεγάλη ηλιοφάνεια και είναι ιδιαίτερα σοβαρή στα νεαρά δέντρα, τις όψιμες ποικιλίες και τη μηλοροδακινιά. Οι ιστοί του δέντρου γίνονται στις μολύνσεις καθώς ωριμάζουν.

Αντιμετώπιση

Συνίστανται τρεις ψεκασμοί δέντρων στα ακόλουθα στάδια βλάστησης:

A. κατά την πτώση των πετάλων

B. κατά την απόσπαση του κάλυκα(10-15 ημέρες από τον προηγούμενο) και

Γ. περίπου 20 ημέρες από τον προηγούμενο (στάδιο καρπιδίου)

Σε περιοχές που η ασθένεια, ιδίως στη ροδακινιά, αποτελεί σοβαρό πρόβλημα οι ψεκασμοί συνεχίζονται 10-15 ημέρες μέχρι πέρατος της ανάπτυξης των βλαστών. Κατάλληλα φάρμακα κατά των ωιδίων είναι τα ακόλουθα: θείο (μόνο στη ροδακινιά και εφόσον η θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τους 32°C, dinocap, quinomethionate και τα διασυστηματικά benomyl, thiophanate-methyl, carbendazim, bupirimate, bupirimate+ triforine, imazalil, propiconazole, tebuconazole, triforine, pyrazophos, myclobutanil, pyrifenox, penconazole, triadimenol, triadimefon. Επίσης, οι στρομπιλουρίνες.

2.1.8 Ανδρομυκώσεις

Συμπτώματα

Στα πυρηνόκαρπα τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής είναι μαρασμός μερικών κλάδων ή βραχιόνων και χλώρωση των φύλλων που εμφανίζονται συνήθως στις αρχές καλοκαιριού και ακολουθούνται από καστανόχρωση, καρούλιασμα και φυλλόπτωση και τελικά την αποξήρανση των προσβεβλημένων κλάδων. Είναι χαρακτηριστικό των ανδρομυκώσεων ότι τα συμπτώματα (μαρασμός, χλώρωση) παρουσιάζονται μονόπλευρα, δηλαδή στη μία πλευρά των προσβεβλημένων οργάνων (φύλλων, κλάδων), ενώ στην άλλη δεν παρουσιάζονται συμπτώματα (ημιπληγία). Αργότερα βέβαια η προσβολή προχωρεί συνήθως και στην άλλη πλευρά. Η χλώρωση εμφανίζεται πρώτα στα κατώτερα φύλλα των προσβεβλημένων κλάδων και αργότερα στα ανώτερα φύλλα των κλάδων.

Στα αγγεία του ενεργού ξύλου (σομόφο ξύλο) των προσβεβλημένων κλάδων ή βραχιόνων παρατηρείται έντονος καστανός ή καστανέρυθρος μεταχρωματισμός. Ο μεταχρωματισμός σε επιμήκη ή εγκάρσια τομή εμφανίζεται σε μορφή ραβδώσεων ή τόξου κηλίδων. Σε έντονες προσβολές μπορούν να ξηρανθούν ολόκληρα δέντρα, ιδιαίτερα τα νεαρά δέντρα.

Αίτια-Συνθήκες ανάπτυξης

Οι ανδρομυκώσεις στα πυρηνόκαρπα προκαλούνται από τους αδηλομύκητες *Verticillium dahlia* (μορφή μικροσκληρωτιακή) και *V. alboatrum* (μορφή σκούρου διαχειμάζοντος μυκηλίου. Το μυκήλιο είναι πολυκύτταρο, αρχικά υαλώδες και αργότερα καστανό και έχει διάμετρο 2-4.5 μm. Σχηματίζει 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 (φιαλιδιοσπόρια). Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, υαλώδη ωοειδή μέχρι ελειψοειδή, διαστάσεων 2.5-8 μm x 1.4-3.2 μm. Στην κορυφή κάθε φιαλιδίου παράγονται διαδοχικά πολλά κονίδια τα οποία όμως συγκρατούνται μεταξύ τους με μια κολλώδη ουσία και έτσι σχηματίζονται μικρές κεφαλές κονιδίων. Η ελευθέρωση των κονιδίων γίνεται με το νερό.

Ο μύκητας σχηματίζει μικροσκληρώτια διαφόρων σχημάτων και μεγεθών, διαμέτρου 15-100 μm. Ευνοείται από θερμοκρασίες μεταξύ 21-27 C., ενώ έχει έναν

ευρύ κύκλο ξενιστών και συνήθως δεν παρουσιάζει παθογόνο εξειδίκευση. Το παθογόνο διατηρείται στο έδαφος και επιβιώνει για πάρα πολλά χρόνια (8-14 χρόνια), ακόμη και χωρίς την παρουσία ευπαθών ξενιστών. Επιβιώνει κυρίως με τα μικροσκληρώτια αλλά και ως μυκήλιο και κονίδια στα προσβεβλημένα υπολείμματα της καλιέργειας. Ένας άλλος τρόπος διαίωσης του παθογόνου και αύξησης των μολυσμάτων του στο έδαφος είναι τα διάφορα ζιζάνια ξενιστές του. Μερικά από αυτά, όταν μολυνθούν, εμφανίζουν συμπτώματα ενώ άλλα που έχουν στα αγγεία τους τον μύκητα δεν εκδηλώνουν συμπτώματα αλλά συντελούν και αυτά μετην ενσωμάτωσή τους στο έδαφος στον εμπλουτισμό του με μολύσματα (κυρίως μικροσκληρώτια).

Η τοπική διασπορά των μολυσμάτων γίνεται με το νερό, τα υπολείμματα της καλιέργειας, τα ζιζάνια και με το έδαφος που μεταφέρεται με τα εργαλεία κοπής και τα μηχανήματα εδάφους. Το νερό του ποτίσματος επίσης αποτελεί πολύ σοβαρό παράγοντα διασποράς των μολυσμάτων του μύκητα.

Σε μεγάλες αποστάσεις το παθογόνο μεταφέρεται κυρίως με το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (φυτάρια ετήσιων φυτών, μοσχεύματα, εμβόλια, κόνδυλοι πατάτας, σπόρος).

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. Είναι μια τυπικά εδαφογενής ασθένεια και οι πιθανότητες μόλυνσης των δέντρων από τα υπέργεια μέρη είναι πολύ μικρές.

Μετά την είσοδο του στις ρίζες ο μύκητας προχωρεί και εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου. Μέσα στις αγγειώδεις δεσμίδες παρατηρείται το μυκήλιο του και τα κονίδια του παθογόνου. Τα κονίδια μεταφερόμενα με το ανοδικό ρεύμα κυκλοφορίας των χυμών είναι δυνατό να μολυνουν μεμονωμένους βλαστούς σε διάφορα μέρη της κόμης του δέντρου.

Η ανάπτυξη και η ένταση της ασθένειας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι η επιβίωση του μολύσματος, η πυκνότητα του μολύσματος, η ποικιλία του φυτού, η φυλή του παθογόνου, το έδαφος, η θερμοκρασία του εδάφους και αέρα, τα ζιζάνια, οι βροχοπτώσεις και οι αρδρεύσεις, οι καλλιεργητικές επεμβάσεις.

Αντιμετώπιση

Δεν υπάρχει χημική θεραπεία της βερτισιλλώσεως. Η αντιμετώπιση της βασίζεται στη

χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού σε αμόλυντο αγρό, χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών ή υποκειμένων, και στην αποφυγή εγκατάστασης δεντροκομείων σε περιοχές που καλλιεργήθηκαν για μακρό χρονικό διάστημα ευπαθή φυτά όπως (σολανώδη, βαμβάκι κ.α) Τα μολυσμένα εδάφη εφόσον είναι ανάγκη να χρησιμοποιηθούν, πρέπει να απολυμαίνονται με ισοθιοκυανικό μεθύλιο. Ενθαρυντικά αποτελέσματα έχει δώσει και η απολύμανση του εδάφους με ηλιακή θερμότητα (κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους με διαφανή φύλλα πολυαιθυλενίου από τον Ιούνιο μέχρι το Σεπτέμβριο, γνωστή ως ηλιοαπολήμανση).

Συνιστώνται επίσης:

1. Αποφυγή συγκαλλιέργειας των δέντρων με ευπαθή ετήσια φυτά.
2. Αποφυγή δημιουργία πληγών με τα καλλιεργητικά εργαλεία στην περιοχή του λαιμού και των ριζών.
3. Η άρδρευση των δέντρων να μη γίνεται με αυλάκια, γιατί τα μολύσματα μεταφέρονται με το νερό στα υγιή δέντρα. Να γίνεται με σταγόνες.
4. Συστηματική καταπολέμηση ζιζανίων.
5. Σε περιπτώσεις εκδήλωσης συμπτωμάτων να γίνεται αφαίρεση των προσβεβλημένων κλάδων σε απόσταση 20-30 cm από το σημείο μαρασμού και καταστροφή με φωτιά.
6. Εκρίζωση των αποξηραμένων δέντρων μαζί με το ριζικό τους σύστημα και απολύμανση του εδάφους.

2.1 Βακτηριολογικές ασθένειες

2.2.1 Βακτηριακό έλκος των πυρηνοκάρπων

Συμπτώματα

Η ασθένεια προκαλεί φενός μεν τον σχηματισμό ελκών στους κλάδους με αποτέλεσμα ξηράνσεις οφθαλμών, κεντρίων, κλαδίσκων, κλάδων και αφ' ετέρου κηλιδώσεις φύλλων και σπανιότερα καρπών.

Τα πρώτα συμπτώματα από τις μολύνσεις των κλάδων εμφανίζονται κατά το τέλος του χειμώνα ή αρχές της άνοιξης και εξελίσσονται κατά τη διάρκεια της. Ο σχηματισμός του έλκους αρχίζει σαν μικρή υδατώδης κηλίδα, ακανόνιστου σχήματος, γύρω από έναν οφθαλμό ή κεντρί ή μικρή πληγή, η οποία σε μικρό χρονικό διάστημα

παίρνει χρώμα καστανό ή καστανόμαυρο. Η προσβεβλημένη περιοχή μεγαλώνει κυρίως σε μήκος και εξελίσσεται σε εκτεταμένο έλκος με ασαφή περιφέρεια στα αρχικά στάδια. Η επιφάνεια του έλκους βυθίζεται και συχνά σχίζεται κατά μήκος στην περιφέρεια του έλκους. Από τις σχισμές βγαίνει άθονο κόμμι το οποίο στερεοποιείται και σχηματίζει αρκετά μεγάλου μήκους όγκους γύρω από το έλκος. Πολλές φορές τα έλκη αυξανόμενα ή και συνενούμενα σχηματίζουν νεκρωτικές ζώνες αρκετά μεγάλης έκτασης, οι οποίες μπορεί να περιβάλλουν κλαδίσκους ή κλάδους ή ακόμη και τον κορμό του δέντρου. Τούτο έχει ως αποτέλεσμα, ανάλογα με την έκταση και τη θέση της προσβολής, τη μη έκπτυξη οφθαλμών, τη νέκρωση κεντρίων, τη δημιουργία καχεκτικής χλωρωτικής βλάστησης στη μία πλευρά του κλάδου ή ακόμα την ξήρανση κλάδων ή και ολόκληρου του δέντρου.

Εσωτερικά οι προσβεβλημένοι ιστοί (φλοιώδες παρέγχυμα και κάμβιο) στην αρχή έχουν χρώμα ανοιχτό καστανό με υδατώδη εμφάνιση, συνήθως σε ζώνες, διαποτίζονται με κόμμι και τελικά γίνονται καστανόμαυροι, συρρικνώνονται και νεκρώνονται. Κατά το τέλος της άνοιξης ή αρχές καλοκαιριού το φυτό αντιδρά και σχηματίζει επουλωτικό (φελλογόνο) ιστό στην περιφέρεια του έλκους το οποίο παύει να αναπτύσσεται, αδρανοποιείται και τα παθογόνα βακτήρια που βρίσκονται μέσα στο φλοιό νεκρώνονται. Τα έλκη είναι δηλαδή ετήσια και δεν δραστηριοποιούνται εκ νέου. Η περιφέρεια των ελκών εμφανίζεται ελαφρά υπερυψωμένη. Στα φύλλα η ασθένεια προκαλεί μικρές, κυκλικές, στην αρχή υδατώδεις και αργότερα καστανές κηλίδες που περιβάλλονται συνήθως από μια κίτρινη ζώνη (άλω). Οι προσβεβλημένοι ιστοί νεκρώνονται και συνήθως αποχωρίζονται από τους υγιείς ιστούς και πέφτουν, οπότε σχηματίζονται μικρές οπές. («τρύπες από σκάγια»). Στην επιφάνεια των κηλίδων, στο κάτω μέρος του ελάσματος, εμφανίζεται συχνά παχύρρευστο βακτηρακό έκκριμα.

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae pv. Mosprunorum*. Το βακτήριο είναι αερόβιο, μη σποριογόνο, αρνητικό κατά Gram, ραβδοειδές και έχει 2-5 πολικά μαστίγια. Έχει οξειδωτικό μεταβολισμό της γλυκόζης. Οι περισσότερες απομονώσεις παράγουν πρασινοκίτρινη διαχεόμενη φθορίζουσα χρωστική σε υλικό King B. Παράγει ουρεάση, καταλάση και τυροσινάση. Δεν παράγει οξειδάση και δεν υδρολύει την ζελατίνη, αρβουτίνη, αισκουλίνη, και καζείνη. Σε θρεπτικό υπόστρωμα

που περιέχει ζυμό κρέατος, 5% σακχαρόζη και αγαρ, σχηματίζει μετά από τις 3 ημέρες σε θερμοκρασία 26 C αποικίες κυκλικές, κυρτές, ακτινωτής εσωτερικής δομής, ημιδιαφανείς, γυαλιστερές, σχεδόν λευκές και με διάμετρο 2-3 mm. Στο υλικό αυτό το βακτήριο νεκρώνεται μετά από 5-6 ημέρες. Έχει άριστη θερμοκρασία 25 C και μέγιστη 35 C. Για τη γρήγορη και ασφαλή ανίχνευση του παθογόνου βακτηρίου αναπτύχθηκε η μέθοδος του μοριακού υβριδισμού με ανιχνευτή DNA.

Στη βιολογία και οικολογία του βακτηρίου διακρίνονται δύο φάσεις. Η παρασιτική φάση, που το βακτήριο εγκαθίσταται και πολλαπλασιάζεται στους φυτικούς ιστούς όπου προκαλεί την ασθένεια και η σαπροφυτική φάση όπου το βακτήριο ζει επιφυτικά στο φύλλωμα των δέντρων καθ' όλη τη βλαστική περίοδο χωρίς να προκαλεί συμπτώματα.

Με υγρό και βροχερό καιρό την άνοιξη το βακτήριο εξέρχεται από τα έλκη των βλαστών ή τους προσβεβλημένους οφθαλμούς και τα κεντριά πρυσύρεται με το νερό της βροχής και διασπείρεται στην επιφάνεια των φύλλων. Μπαίνει από τα στόμαα, μολύνει τα φύλλα και προκαλεί κηλίδωση του ελάσματος. Μόνο τα νέα τρυφερά φύλλα είναι ευπαθή στις μολύνσεις. Παράλληλα εγκαθίσταται σαν επίφυτο και ζει στο φύλλωμα όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Ο επιφυτικός πληθυσμός του βακτηρίου εμφανίζει σοβαρές διακυμάνσεις κατά τη βλαστική περίοδο που συνδέονται κυρίως με τη συχνότητα και διάρκεια των βροχοπτώσεων και με την ηλιοφάνεια. Το φθινόπωρο με την έναρξη της βροχερής περιόδου ο επιφυτικός πληθυσμός του βακτηρίου φτάνει σε υψηλά επίπεδα και αρχίζει να μολύνει τους κλάδους, οφθαλμούς και κεντριά. Περίοδοι συχνών βροχοπτώσεων, σχετικά χαμηλών θερμοκρασιών, και ισχυροί άνεμοι είναι πολύ ευνοϊκοί παράγοντες για την ανάπτυξη και επέκταση της ασθένειας. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε πως οι ιστοί του δέντρου είναι ευπαθείς μόνο κατά το φθινόπωρο και το χειμώνα ενώ κατά τη βλαστική περίοδο είναι ιδιαίτερα ανθεκτικοί. Τα μολύσματα διασπείρονται στα ευπαθή όργανα με τη βροχή, ιδιαίτερα όταν συνοδεύεται και από ισχυρό άνεμο. Η βροχή και διατήρηση των δέντρων υγρών για μερικές ώρες είναι απαραίτητοι παράγοντες για την πραγματοποίηση των μολύνσεων. Η είσοδος του βακτηρίου γίνεται κυρίως από της ουλές πτώσεις των φύλλων αλλά και από τραύματα του φλοιού των κλάδων και του κορμού και σπανιότερα μέσω των φακιδίων. Το βακτήριο όταν μπει στους ιστούς, το φθινόπωρο, αρχίζει να πολλαπλασιάζεται πολύ αργά στους μεσοκυττάριους χώρους. Αλλά αργότερα με την έναρξη της δραστηριοποίησης του

του φυτού (τέλος χειμώνα), πολλαπλασιάζεται με υψηλό ρυθμό και εξαπλώνεται γρήγορα στους ιστούς του φλοιού με τελικό αποτέλεσμα την εμφάνιση των συμπτωμάτων που περιγράφηκαν .

Η μεγαλύτερη ευπάθεια των ιστών στις μολύνσεις παρατηρείται στο διάστημα Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου. Επίσης η σοβαρότητα της ασθένειας αυξάνει με την αύξηση της πκνότητας των μοσχευμάτων. Όψιμες μολύνσεις και χαμηλή συγκέντρωση βακτηρίων οδηγούν στην εκδήλωση ήπιων προσβολών και στην πρόκληση μικρών ζημιών στα δέντρα. Και άλλοι παράγοντες όμως φαίνονται να καθιστούν τα δέντρα ευπαθέστερα στην ασθένεια (π.χ εδάφη αμμώδη, αβαθή, φτωχά σε άζωτο, εδάφη με υψηλό πληθυσμό νηματωδών).

Αντιμετώπιση

Συνιστώνται δυο ψεκασμοί το φθινόπωρο με βορδιγάλιο πολτό 1% ή οξυχλωριούχο χαλκό 5%. Ο ένας όταν αρχίσουν να πέφτουν τα φύλλα και ο άλλος όταν έχουν πέσει το 75% των φύλλων.

1. Εφόσον υπάρχει πρόβλημα κηλίδωσης των φύλλων συνιστώνται 1-2 ψεκασμοί την άνοιξη με χαλκούχα, ένας πριν και ένας μετά την άνθηση
2. Αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά των προσβεβλημένων κλάδων και κλαδίσκων. Η εργασία αυτή να γίνεται το καλοκαίρι και με ξηρό καιρό.
3. Το κλάδεμα των δέντρων να γίνεται νωρίς το φθινόπωρο, πριν αρχίσουν οι βροχοπτώσεις. Επίσης να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών στα δέντρα ιδίως κατά την περίοδο που είναι ευπαθή (φθινόπωρο-χειμώνα).
4. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών ή υποκειμένων

2.2.2 Υπερπλαστικό έλκος αμυγδαλιάς

Συμπτώματα

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η παρουσία εξογκωμένων ανοιχτών ελκών στους κλαδίσκους, κλάδους και τον κορμό των δέντρων.

Ο σχηματισμός των ελκών αρχίζει από την περιοχή των ουλών πτώσης των φύλλων ή από μηχανικές πληγές (χαλάζι, παγετός κ.λπ, με την εμφάνιση μια διόγκωσης του φλοιού, ο οποίος στη συνέχεια σχίζεται κατά μήκος και σε βάθος μέχρι του ξύλου. Καθώς όμως μεγαλώνουν, οι ιστοί γύρω από τη σχισμή του έλκους διογκώνονται, απομακρύνονται μεταξύ τους και έτσι σχηματίζονται ανοιχτά έλκη μήκους 5-20 mm. Αργότερα τα διογκωμένα χείλη των ελκών αποκτούν ανώμαλη επιφάνεια με μικρές αβαθείς σχισμές και χρώμα βαθύ καστανό.

Εσωτερικά οι διογκωμένοι ιστοί είναι μαλακοί τυρώδους συστάσεως με υδατώδεις περιοχές κατά θέσεις που αργότερα γίνονται καστανές. Το ξύλο κάτω από τα έλκη παρουσιάζει καστανό μεταχρωματισμό. Στο κέντρο των ελκών που σχηματίζονται από ουλή φύλλου στη βάση οφθαλμού παρατηρείται μια μικρή κοιλότητα που δείχνει την καταβολή του νεκρωθέντος οφθαλμού.

Τα έλκη εμφανίζονται σε κλάδους κάθε ηλικίας, αναπτύσσονται αργά καθ'όλο το χρόνο και είναι ενεργά για πολλά χρόνια. Τα μεγάλης ηλικίας έλκη μπορεί να έχουν μήκος μέχρι 20 cm. Όταν περιβάλλουν τον κλάδο ή τον κορμό, έχουμε αποξηράνσεις κλάδων ή δέντρων.

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Είναι το βακτήριο *Pseudomonas amygdali*. Είναι αερόβιο, μη σποριογόνο, αρνητικό κατά Gram και ραβδοειδές με πολικά μαστίγια. Έχει οξειδωτικό μεταβολισμό της γλυκόζης, δεν παράγει πρασινοκιτρινή φθορίζουσα χρωστική σε υλικό KingB και δε χρησιμοποιεί τη γλυκερίνη. Δεν υδρολύει τη ζελατίνη, την ασκουλίνη και αρβουτίνη. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες 3-35 C. Έχει βραδεία ανάπτυξη στα περισσότερα θρεπτικά υποστρώματα.

Σε υλικό που περιέχει ζωμό κρέατος, 5% σακχαρόζη και άγαρ σχηματίζει μετά από 6 ημέρες σε θερμοκρασία 26 C αποικίες κυκλικές λείες ή με συρρικνωμένη επιφάνεια, γυαλιστερές, κυρτές, ημιδιαφανείς, ακτινωτής εσωτερικής δομής, συστάσεως

βουτυρώδους, χρώματος λευκού και διαμέτρου 1.5-2 mm. Στο ίδιο υλικό το βακτήριο επιβιώνει για μεγάλο χρονικό διάστημα (άνω του μηνός).

Το βακτήριο ζει και πολλαπλασιάζεται μέσα στο φλοιό των ελκών και μπορεί να απομονώνεται εύκολα όλες τις εποχές του χρόνου και από κάθε ηλικίας έλκος. Οι ιστοί της αμυγδαλιάς είναι ευπαθείς στις μολύνσεις όλες τις εποχές του έτους. Για να γίνουν νέες μολύνσεις, χρειάζονται μολύσματα και πληγές στο φλοιό.

Τα βακτήρια βγαίνουν από τα έλκη με τη βροχή και διασπείρονται, ιδιαίτερα όταν η βροχή συνοδεύεται από άνεμο, σε άλλα μέρη του δέντρου ή σε γειτονικά δέντρα και προκαλούν νέες μολύνσεις εφόσον υπάρχουν πρόσφατες πληγές ή άλλες πηγές εισόδου. Οι περισσότερες μολύνσεις γίνονται από ουλές πτώσεις των φύλλων το φθινόπωρο και εφόσον κατά την περίοδο αυτή επικρατούν βροχοπτώσεις ή υγρός καιρός. Οι ουλές είναι ευπαθείς στις μολύνσεις μέχρι 48 ώρες από την πτώση του φύλλου. Ακόμη μολύνσεις μπορεί να γίνουν από πληγές που δημιουργούνται από χαλάζι, παγετόμ έντομα, εργαλεία κλαδέματος.

Το βακτήριο δεν επιβιώνει επιφυτικά στην αμυγδαλιά ούτε έχει βρεθεί να προσβάλλει άλλα φυτά ή να επιβιώνει επιφυτικά σε άλλα φυτά ή στο έδαφος. Η μετάδοση της ασθένειας σε αμόλυντες περιοχές γίνεται με το πολλαπλασιαστικό υλικό.

Αντιμετώπιση

1. Αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά όλων των προσβεβλημένων κλάδων. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται με ξηρό καιρό (κατάλληλη περίοδος το καλοκαίρι). Τα εργαλεία να απολυμαίνονται συνεχώς με εμβάπτιση σε διάλυμα φορμόλης 5% σε νερό.
2. Συνιστώνται δύο ψεκασμοί των δέντρων με βορδιγάλιο πολτό 1% ή οξυχλωριούχο χαλκό 0.5%. Ο ένας να γίνεται όταν αρχίζει η φυλλόπτωση και ο δεύτερος μετά από 15-20 ημέρες.
3. Ψεκασμός με χαλκούχα αμέσως μετά τη χαλαζόπτωση ή επίδραση παγετού.
4. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Οι ποικιλίες Marcona, Christomorto, Ferraduel και Ferragnes είναι αρκετά ανθεκτικές στην ασθένεια. Οι ποικιλίες Texas, Pagrati, Nompereil είναι μετρίως ανθεκτικές στην ασθένεια ενώ οι

Furnatdebrenaud, Troito, Retsou, Papadopoulou, Vavatsikou, Sylogistou και TriconiNo2 είναι πολύ ευπαθείς στην ασθένεια.

5. Εφόσον η ασθένεια εμφανισθεί σε αμόλυντες περιοχές συνίσταται η εκρίζωση και κάψιμο των προσβεβλημένων δέντρων. Να μη γίνεται διακίνηση πολλαπλασιαστικού υλικού από περιοχές που ενδημεί η ασθένεια σε αμόλυντες περιφέρειες.

2.2.3 Αδροβακτηρίωση Πυρηνοκάρπων

Συμπτώματα

Το παθογόνο βακτήριο εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου των ασθενών φυτών με αποτέλεσμα να εμφανίζονται συμπτώματα που σχετίζονται με τον ομαλό εφοδιασμό των ιστών με νερό. Στην αμυγδαλιά τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στο τέλος της βλαστικής περιόδου, καθώς ωριμάζουν οι καρποί και μεγαλώνουν οι ανάγκες των φυτών σε υγρασία. Τα αρχικά συμπτώματα είναι συνήθως μια περιφερειακή χλώρωση των φύλλων, η οποία σε λίγες ημέρες ή εβδομάδες εξελίσσεται σε νέκρωση (περίκαυμα, καψάλισμα, τσουρούφλισμα) της χλωρωτικής περιφέρειας του ελάσματος.

Το καψάλισμα συνήθως αρχίζει από την κορυφή του ελάσματος και ενίοτε αρχίζει από τα πλάγια αφήνοντας ζώνες νεκρωτικών ιστών που περιβάλλονται από μια χλωρωτική λωρίδα. Κατά τα επόμενα χρόνια μετά την μόλυνση παρατηρείται βραδεία ανάπτυξη των προσβεβλημένων βλαστών. Ξηράνσεις κορυφής και ξηράνσεις κλάδων. Τα ασθενή δέντρα γίνονται καχεκτικά και μη παραγωγικά.

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Xyllelaffastidiosa*. Το παθογόνο είναι αρνητικό κατά Gram, ραβδόμορφο, στερείται κινητικότητας και έχει διαστάσεις 1,0-4,0 χ 0,2-0,4 μm. Είναι βραδείας ανάπτυξης και απαιτεί ειδικά θρεπτικά υποστρώματα για την

απομόνωση και καλλιέργεια του. Οι αποικίες του εμφανίζονται στα στερεά θρεπτικά μέσα μετά από 6-14 ημέρες στην άριστη θερμοκρασία 28-29 C.

Το βακτήριο εγκαθίσταται αποκλειστικά μέσα στα αγγεία του ξύλου. Μεταδίδεται με διάφορα μυζητικά του ξύλου έντομα. Τα κυριότερα είναι τα *Draeculacephala Minerva* και *Carneoccephalafulgida*. Το κλάδεμα δεν μεταδίδει το παθογόνο μπορεί όμως να μεταδωθεί με τον εμβολιασμό.

Για την προκαταρκτική διάγνωση της ασθένειας χρησιμοποιείται, ως μέθοδος ρουτίνας η εξέταση των βακτηρίων από τους προσβεβλημένους ιστούς σε μικροσκόπιο αντίθετης φάσης ή και τεχνικές χρώσης ανοσοφθορισμού.

Η ασφαλής διάγνωση της ασθένειας γίνεται με διάφορες μεθόδους και κυρίως την ELISA και PCR ή ακόμα με απομόνωση του βακτηρίου και προσδιορισμό με PCR. Επίσης και με άλλες μοριακές μεθόδους (rep-PCR, RAPD-PCR, RFLPs και DNA-DNA). Το *Xyllela* είναι παθογόνο καραντίνας στην Ευρώπη.

Αντιμετώπιση

Να ασκείται αυστηρός έλεγχος του εισαγόμενου φυτικού υλικού, των ευπαθών ξενιστών. Να μη γίνεται εισαγωγή φυτικού υλικού από προσβεβλημένες χώρες και περιοχές.

Στις περιοχές που υπάρχει η ασθένεια συνίσταται η αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών και κλάδων σε απόσταση ενός μέτρου πέρα από το χαμηλότερο σημείο εμφάνισης των συμπτωμάτων. Αυτό να γίνεται στο τέλος του καλοκαιριού, οπότε τα συμπτώματα είναι περισσότερο έντονα. Το μέτρο αυτό δεν είναι αποτελεσματικό, αν η προσβολή έχει εξαπλωθεί στους κεντρικούς βραχίονες του δέντρου. Ενδεχομένως θα μπορούσε να καταπολεμηθούν και τα έντομα φορείς, εάν αυτό είναι ενδεδειγμένο.

2.3 Ασθένειες που οφείλονται σε ιούς και φυτοπλάσματα

2.3.1 Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση των πυρηνοκάρπων

Συμπτώματα

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 ανοιχτό πράσινο μέχρι κίτρινο και σκοτεινούς δακτύλιους και αργότερα εξελίσσονται σε νεκρωτικές. Συχνά το νεκρωμένο τμήμα του ελάσματος πέφτει και προκαλείται το σύμπτωμα «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 τη λεγόμενη οξεία φάση της ασθένειας που ακολουθεί αμέσως μετά τη μόλυνση. Στη συνέχεια έχουμε την ήπια ή χρόνια φάση με ηπιότερες εκδηλώσεις. Τα προσβεβλημένα δέντρα κατά την οξεία φάση εμφανίζουν και τ' ακόλουθα συμπτώματα: καθυστερημέη ανάπτυξη των φύλλων την άνοιξη και αραιό φύλλωμα σε μερικούς κλάδους ή ολόκληρο το δένδρο, τα σχηματιζόμενα φύλλα είναι μικρότερα των κανονικών, έχουν ανώμαλη επιφάνεια και κυματοειδή περιφέρεια. Τα νεκρωτικά συμπτώματα εμφανίζονται συνήθως στα φύλλα που εκτύσσονται 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 μίσχους, ο κάλυκας και η στεφάνη μπορεί να εμφανίζει συστροφή και παραμορφώσεις και τα πέταλα εμφανίζουν χλωρωτικούς νεκρωτικούς δακτύλιους. Τέτοια άνθη συνήθως δεν παράγουν καρπούς.

Κατά κανόνα τα δέντρα με έντονα συμπτώματα το πρώτο έτος εμφανίζουν πολύ ήπια συμπτώματα τα επόμενα έτη. Αν τα έντονα συμπτώματα εμφανιστούν σε λίγους κλάδους το πρώτο έτος, άλλοι κλάδοι εκδηλώνουν οξεία συμπτώματα το επόμενο έτος.

Στα διάφορα είδη και ποικιλίες πυρηνοκάρπων εμφανίζονται ποικίλες συμπτωματολογικές εκδηλώσεις που σχετίζονται με την ευπάθεια των ποικιλιών, τις φυλές του ιού και σύγχρονη τυχόν μόλυνση των δέντρων από άλλες ιώσεις. Στη χώρα μας σε δέντρα αμυγδαλιάς παρατηρήθηκε η φυλή almondcalico του ιού.

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια προκαλείται από τον *Prunusnecroticringspotvirus* (PNRSV). Ανήκει στο γένος *Ilarvirus* και την οικογένεια Bromoviridae.

Ο ιός έχει σωματίδια ισομετρικά μέχρι βακκιλλόμορφα με διαστάσεις 28-29 nm που περιέχουν RNA. Το σημείο θερμικής αδρανοποίησης του ιού είναι 55-62 C, η οριακή του αραιώση είναι 50-100 φορές και η διάρκεια ζωής του *in vitro* 9-18 ώρες ενώ σε μη αραιωμένο χυμό είναι λίγα λεπτά.

Ο ιός μεταδίδεται με εμβολιασμό, με το σπόρο και φυσικά με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό και μηχανικά (με χυμό). Η μετάδοση του ιού στα υγιή δέντρα την άνοιξη γίνεται με μολυσμένη γύρη. Δεν υπάρχουν δεδομένα για μετάδοση του ιού με αφίδες αλλά έχει αναφερθεί ότι ο ιός μεταφέρεται με το ακάρι *Vasatesfockeni* και το νηματώδη *Longidorusmacrosoma*. Μετάδοση του ιού γίνεται ακόμη με το σπόρο σε ποσοστά 5-70%. Η ταχύτητα εξάπλωσης της ασθένειας εξαρτάται από την ηλικία των δέντρων, την απόσταση των υγιών από τα ασθενή δέντρα και από την έκταση της προσβολής. Η εξάπλωση σε δεντροκομεία με δέντρα κάτω των 4 ετών είναι βραδεία, ενώ σε δέντρα μεγαλύτερης ηλικίας είναι ταχύτερη. Οι περισσότερες μολύνσεις γίνονται σε δέντρα που βρίσκονται σε αποστάσεις μέχρι 15 μέτρων γύρω από την πηγή μόλυνσης. Πολύ λίγες μολύνσεις μπορεί να γίνουν σε αποστάσεις μέχρι 800 μέτρα. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας 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 των νεκρώσεων. Σε θερμοκρασία 28 C η ασθένεια είναι περισσότερο έντονη. Διατήρηση των μολυσμένων δενδρυλλίων σε θερμοκρασία 38 C προκαλεί αδρανοποίηση του ιού και επομένως έχει ως αποτέλεσμα τη θεραπεία των φυτών από την ίωση.

Η διάγνωση της ασθένειας γίνεται με μόλυνση δεικτών, όπως *Cacumisativus*, *Chenopodiumamaranticolor* κ.α

Σήμερα για την γρήγορη και αξιόπιστη αναγνώριση του Ιού και των διάφορων στελεχών του χρησιμοποιούνται ορολογικές μέθοδοι (ELIS, DASI-ELISA) και μοριακές τεχνικές (RT-PCR)

Αντιμετώπιση

1. Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στην εγκατάσταση νέων δενδροκομείων ή αντικατάσταση ασθενών δέντρων. Χρησιμοποίηση υγιών εμβολίων. Το πολλαπλασιαστικό υλικό (εμβόλιο και υποκείμενο) να λαμβάνεται από μητρικά δέντρα που υφίστανται τακτικά ιολογικό έλεγχο. Η εγκατάσταση των νέων δενδροκομείων να γίνεται μακριά από παλαιούς μολυσμένους οπωρώνες και εάν είναι δυνατόν σε απόσταση τουλάχιστον 200 μέτρων.
2. Εκρίζωση και καταστροφή με φωτιά των ασθενών δέντρων.
3. Καταπολέμηση των ακάρεων και των νηματωδών (Εφόσον ενδείκνυται)

2.3.2 Νανισμός της δαμασκηιάς

Συμπτώματα

Στην αμυγδαλιά η ασθένεια προκαλεί ποικιλόχρωση, χλωρωτικούς δακτύλιους, διαφάνεια των νευρώσεων, το σχηματισμό μικρών και παραμορφωμένων φύλλωνμ βαχέων μεγογονάτιων διαστημάτων και ενίοτε νανισμό και θαμνώδη βλάστηση. Παρατηρούνται όμως και λανθάνουσες μολύνσεις χωρίς εμφανή συμπτώματα στα δέντρα.

Αίτιο συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στον ιό *Prunedwarfvirus* (PDV). Ανήκει στο γένος *Parvivirus* και την οικογένεια *Bromoviridae*.

Ο ιός PDV είναι πολυσωματιδιακός ή πολυγονιδιωματικός 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.

Η μετάδοση του ιού γίνεται με το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό τον εμβολιασμό και μηχανικώς (με χυμό) στους ποώδεις ξενιστές. Δεν είναι γνωστοί ζωικοί φορείς του ιού, Αναφέρεται και μετάδοση του ιού με σπόρο με υψηλό ποσοστό σε μερικά είδη *Prunus*.

Η διάγνωση γίνεται με μολύνσεις φυτών δεικτών όπως *cacumissativus*, *Prunusserrulata* κ.α. Επίσης χρησιμοποιείται η μέθοδος ELISA.

Αντιμετώπιση

1. Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού στην εγκατάσταση νέων δενδροκομείων ή αντικατάσταση ασθενών δέντρων. Χρησιμοποίηση υγιών εμβολίων. Το πολλαπλασιαστικό υλικό (εμβόλιο και υποκείμενο) να λαμβάνεται από μητρικά δέντρα που υφίστανται τακτικά ιολογικό έλεγχο. Η εγκατάσταση των νέων δενδροκομείων να γίνεται μακριά από παλαιούς μολυσμένους οπωρώνες και εάν είναι δυνατόν σε απόσταση τουλάχιστον 200 μέτρων.
2. Εκρίζωση και καταστροφή με φωτιά των ασθενών δέντρων.

2.3.3 Μωσαικό της ροδακινιάς

Συμπτώματα

Τα προσβεβλημένα δέντρα παρουσιάζουν νανισμό, καθυστέρηση στην έναρξη της βλάστησης 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, κίτρινου μωσαικού στα φύλλα το οποίο είναι συνχότερο κατά μήκος των νευρώσεων. Το μωσαικό τείνει να εμφανιστεί αργά το καλοκαίρι.

Πολλές φορές μαζί με το μωσαικό παρατηρείται κατσάρωμα και παρμόρφωση του ελάσματος των φύλλων. Οι καρποί είναι μικρότεροι του κανονικού, έχουν ανωμαλίες στο σχήμα και στην επιφάνεια και ωριμάζουν αργότερα από τους υγιείς.

Πάντως το είδος και η ένταση των συμπτωμάτων επηρεάζονται σημαντικά από την ποικιλία του δέντρου, τη φυλή του ιού και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Εξάλλου τα συμπτώματα διαφέρουν και στο χρόνο. Κατά το πρώτο έτος της προσβολλής 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 ασθενές κυρίως μωσαικό των φύλλων).

Αίτιο – Συνθήκες ανάπτυξης

Η ασθένεια οφείλεται στον ιό *Peachmosaicvirus (PcMV)* ο οποίος έχει εύκαμπτα νηματοειδή σωματίδια διαστάσεων, 752-888 nm x 9.25 nm. Ανήκει στο είδος *Trichovirus* και την οικογένεια *Flexiviridae*.

Μεταδίδεται με τον εμβολιασμό, το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό και με το ακάρι *Eriophyesinsidiosus*. Το ακάρι διατηρεί τη μολυσματική του ικανότητα επί δύο ημέρες, αφού όμως έχει βοσκήσει στους οφθαλμούς και όχι τα φύλλα μολυσμένου δέντρου. Η ασθένεια δεν μεταδίδεται μηχανικά με χυμό.

Η αναγνώριση του ιού γίνεται με βιολογικές, ορολογικές και μοριακές μεθόδους. Πάντως για τη γρήγορη, αξιόπιστη και εξειδικευμένη αναγνώριση και προσδιορισμό του ιού δημοσιεύτηκε πρόσφατα ειδικό πρωτόκολλο μοριακής διάγνωσης (reversetranscriptionreactionprocedure). Αυτό συνίσταται να χρησιμοποιείται για την ιολογική πιστοποίηση των πυρηνόκαρπων.

Αντιμετώπιση

Συνίσταται εκρίζωση και καταστροφή με φωτιά των ασθενών δέντρων. Χρησιμοποίηση υγιούς πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού ιδίως στις αμόλυντες περιοχές. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών στις περιοχές που ενδημεί η ασθένεια. Τέλος, καταπολέμηση του ζωτικού φορέως.

2.3.4 Ευρωπαϊκός ίκτερος των πυρηνοκάρπων

Η ασθένεια αυτή των πυρηνοκάρπων, που σήμερα ονομάζεται Ευρωπαϊκός ίκτερος των πυρηνοκάρπων (European stone fruit yellows, ESFY), είναι ευρύτερα διαδεδομένη στην ευρώπη και προσβάλλει μεταξύ άλλων και την αμυγδαλιά. Τα ασθενή δέντρα παρουσιάζουν πρόωμη έκπτυξη των βλαστοφόρων οφθαλμών, χλώρωση και καρούλιασμα των φύλλων, μεταχρωματισμό του καμβίου, νεκρώσεις φλοιού, βοθρίωση του κορμού και χονδρών ριζών και λίγα χρόνια (4-5) ξηραίνονται. Στην αμυγδαλιά τα φύλλα το καλοκαίρι είναι ελαφρώς χλωριτικά, καρουλιασμένα και κεκκαμένα προς τα κάτω. Τα ασθενή δέντρα εμφανίζουν έντονη φυλλόπτωση.

Η ασθένεια οφείλεται σε φυτόπλασμα, το οποίο εγκαθίσταται στα αγγεία του φλοιού των δέντρων και έχει το προσωρινό όνομα (Candidatus) *Phytoplasma prunorum*. Η διάγνωση της ασθένειας γίνεται με εμβολιασμό επί ροδακινιάς GF 305 στο θερμοκήπιο, με τη μέθοδο DAPI ή με μοριακές μεθόδους (PCR ή nestedPCR). Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με *Cacopsylla pruni* και ίσως με άλλα έντομα.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας επιβάλλεται η χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (υποκειμένων και εμβολίων). Καταστροφή των ασθενών δέντρων. Δεν είναι γνωστή η σημασία της χημικής καταπολέμησης των εντόμων φορέων στον περιορισμό της ασθένειας.

2.3.5 Σκούπα της μάγισσας της αμυγδαλιάς

Μια νέα, σοβαρή και εξαπλούμενη ασθένεια της αμυγδαλιάς καταγράφηκε το 1999 στο λίβανο. Η ασθένεια ονομάζεται «σκούπα της Μάγισσας της αμυγδαλιάς» (Almond witches'-broom) και τα σπουδαιότερα συμπτώματα με τα οποία εκδηλώνεται είναι πρόωμη άνθηση, νανισμός βλαστών, σχηματισμός ροδάκων, κιτρίνισμα των φύλλων, σκουποειδής βλάστηση (στην οποία δεν σχηματίζονται άνθη και καρποί) και αποξηράνσεις κορυφών και βλαστών. Η ασθένεια έλαβε επιδημική μορφή με πολύ γρήγορη εξάπλωση και κατά τα τελευταία χρόνια προκάλεσε την ξήρανση πολλών χιλιάδων δέντρων στο λίβανο. Η ασθένεια συνδέεται με ένα νέο είδος φυτοπλάσματος με προσωρινό (Candidatus) όνομα, *Phytoplasma phoenicium*. Η σκούπα της μάγισσας της αμυγδαλιάς εμφανίστηκε και στο Ιράν και αποτελεί απειλή και για τις καλλιέργειες της ευρώπης και της μεσογείου. Μεταδίδεται με το

πολλαπλασιαστικό υλικό. Επιβάλλεται αυστηρός έλεγχος του εισαγόμενου υλικού και οπωσδήποτε να μην προέρχεται από τις προσβεβλημένες χώρες.

2.4 Τροφοπενίες και λοιπές μη μεταδοτικές ασθένειες

Τροφοπενία Σιδήρου

Στα τρυφερά φύλλα των κορυφών εμφανίζεται λεπτό δίκτυο πράσινων νευρώσεων, ενώ το υπόλοιπο έλασμα είναι κίτρινο ή υπόλευκο. Αργότερα η χλώρωση επεκτείνεται σε ολόκληρο το έλασμα και σε σοβαρές περιπτώσεις τα φύλλα εμφανίζουν νεκρώσεις. Ακόμα μπορεί να παρατηρηθεί φυλλόπτωση που αρχίζει από τις κορυφές. Οι κλαδίσκοι έχουν μικρή ανάπτυξη και εμφανίζουν νέκρωση κορυφών. Συνίσταται αντιμετώπιση της τροφοπενίας με προσθήκη χηλικού σιδήρου.

Τροφοπενία ψευδαργύρου

Παρατηρείται χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και ενίοτε ερυθρά κηλίδωση. Το έλασμα των φύλλων (ιδίως των κορυφαίων) σχηματίζει κυματοειδή περιφέρεια και πτύχωση του ελάσματος γύρω από το κεντρικό νεύρο. Αποξήρανση φύλλων και φυλλόπτωση. Φύλλα μικρά, στενά, δύσκαμπτα, σχεδόν άμισχα σε ρόδακες στην κορυφή των κλαδίσκων λόγω βραχυγονάτωσης. Αποξήρανση κλαδίσκων. Τα δέντρα σχηματίζουν όψιμη βλάστηση. Σχηματίζονται μικροί καρποί.

Τροφοπενία καλίου

Τα μέσης ηλικίας φύλλα εμφανίζουν πτυχώσεις του ελάσματος, καρουλιάζουν, παραμορφώνονται και μπορεί να παρουσιάσουν περιφερειακή νέκρωση. Επίσης εμφανίζονται καστανές νεκρωτικές κηλίδες με υπέρυθη περιφέρεια. Νεαρά φύλλα μικρού μεγέθους. Στο κάτω μέρος του ελάσματος εμφανίζονται ερυθροί ή πορφυροί

μεταχρωματισμοί. Σχηματισμός λεπτών βλαστών και ελάχιστων ανθοφόρων οφθαλμών.

Τροφοπενία μαγνησίου

Τα κατώτερα φύλλα των βλαστών εμφανίζουν διάχυτες χλωρωτικές κηλίδες. Φυλλόπτωση που αρχίζει από τη βάση των βλαστών. Σχηματισμός λίγων ανθοφόρων οφθαλμών.

Τροφοπενία Βορίου

Τα φύλλα είναι μικρά και καρουλιάζουν προς τα κάτω. Οι βλαστοί δεν εκπύσσονται κανονικά. Παρατηρείται νέκρωση κλαδίσκων και οφθαλμών. Στη σάρκα των καρπών σχηματίζονται αποφελλωμένες κηλίδες.

Λοιπές μη μεταδοτικές ασθένειες

1. Ασφυξία ριζών δέντρων από υψηλή υγρασία εδάφους.
2. Τοξικότητα χλωριούχων αλάτων
3. Τοξικότητες φυτοφαρμάκων
4. Καρπόπτωση μη παρασιτικής φύσης.
5. Ζημιά από χαμηλές θερμοκρασίες
6. Ζημιά από χαλάζι
7. Τοξικότητα ζιζανιοκτόνων
8. Τοξικότητα βορίου
9. Τοξικότητα φθορίου από ρύπανση ατμοσφαιρικού αέρα με φθοριούχες ενώσεις.
10. Σχίσσιμο καρπών λόγω βροχοπτώσεων ή πολύ υψηλής υγρασίας πριν τη συγκομιδή. (Παναγόπουλος 2007, Γραβάνης 2011, Στυλιανίδης 1976, Θανουσόπουλος 1995, Πάνου 2004).

Κεφάλαιο τρίτο « Εχθροί της αμυγδαλιάς»

3.1.1 *Eyrytoma amygdali Enderlein*

Hymenoptera: Eyrytomidae

Κν. ευρύτομο αμυγδαλιάς

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Μικρό υμενόπτερο, με μήκος σώματος 6-8mm για το θηλυκό και 4-6mm για το αρσενικό. Έχει χρώμα μαύρο γυαλιστερό ενώ οι πτέρυγες είναι διαφανείς.

Προνύμφη: Έχει μήκος 6-9mm και είναι άποδη με ανοιχτή καστανή κεφαλή ενώ το σώμα της είναι λευκό.

Ξενιστές: Αμυγδαλιά

Βιολογία-Ζημιές: Έχει μια γενεά ανά έτος ενώ ίσως κάποια άτομα από τον πληθυσμό του εντόμου να χρειαστούν 2 έτη προκειμένου να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο. Διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη ή ενήλικο μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς, οι οποίοι συνήθως μένουν πάνω στο δέντρο μουμιοποιημένοι, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Το ενήλικο εξέρχεται από τον καρπό την άνοιξη, μετά το τέλος της ανθοφορίας, από μια κυκλική οπή στο περικάρπιο. Το θηλυκό αποθέτει 1 αυγό σε κάθε καρπό (στο ενδοσπέρμιο). Είναι χαρακτηριστικό ότι από την οπή ωοτοκίας εκκρίνεται κόμμι. Άλλο σύμπτωμα είναι η δημιουργία ερυθροκάστανου στίγματος στο περισπέρμιο και στην εσωτερική επιφάνεια του ενδοκαρπίου.

Η εκκόλαψη της προνύμφης γίνεται 3 εβδομάδες μετά την ωοτοκία. Στη συνέχεια, αυτή θα τραφεί με το έμβρυο και θα συμπληρώσει την ανάπτυξη της περί τα τέλη Ιουνίου με μέσα Ιουλίου. Οι προσβεβλημένοι καρποί μουμιοποιούνται και μένουν στο δέντρο. Το φθινόπωρο, μετά την φυλλόπτωση, είναι εύκολο να διακρίνουμε το μέγεθος της προσβολής. Είναι πιθανό, σε ορισμένες ευαίσθητες ποικιλίες, οι νεαροί προσβεβλημένοι καρποί, να πέσουν πριν το Μάιο.

Καταπολέμηση

Η συλλογή και καταστροφή των μουμιοποιημένων καρπών που μένουν επάνω στο δέντρο, είναι σημαντική καλλιεργητική τεχνική. Η χημική καταπολέμηση γίνεται με πυρεθροειδή (deltamethrin) που στοχεύουν στη θανάτωση των ενηλίκων πριν ωοτοκήσουν. Ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης καθορίζεται με την παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού με φερομονικές παγίδες.

3.1.2 *Anthonomus amygdale Hustache*

Coleoptera: Curculionidae

Κν. Ανθονόμος αμυγδαλιάς

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος μόλις 3-4mm (μαζί με το ρύγχος) και χρώματος σκούρου καστανού

Βιολογία-Ζημιές: Έχει μια γενιά ανά έτος. Χαρακτηριστικό του εντόμου είναι ότι δραστηριοποιείται το χειμώνα και την άνοιξη. Τα ενήλικα το καλοκαίρι παραμένουν αδρανή σε προστατευμένες θέσεις. Τον νοέμβριο αρχίζουν να τρέφονται με τους οφθαλμούς, για περίπου δύο εβδομάδες. Έπειτα συζευγνύονται και από Δεκέμβριο έως τέλη Φεβρουαρίου είναι η περίοδος ωοτοκίας. Το θηλυκό χρησιμοποιεί το ρύγχος του για να ανοίξει οπή ωοτοκίας στους ανθοφόρους οφθαλμούς. Έπειτα εισάγει 1 αυγό σε κάθε οφθαλμό. Η προνύμφη που θα εκκολαφθεί τρέφεται με πέταλα, τους στήμονες και τον ύπερο του εκπτυχθέντος ή μη άνθους. Έπειτα νυμφώνεται μέσα στο κατεστραμένο άνθος.

Καταπολέμηση

Δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για το έντομο αυτό. Οι ψεκασμοί κατά του ευρύτομου της αμυγδαλιάς συνήθως το περιορίζουν. Εάν παρατηρήσουμε ενήλικα στο φύλλωμα κατά τους μήνες Απρίλιο- Μάιο, τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κάποιο συνθετικό εντομοκτόνο. Επίσης, μπορούμε να επέμβουμε και τον Νοέμβριο

με κάποιο εντομοκτόνο επαφής, σε περίπτωση που παρατηρήσουμε πυκνό πληθυσμό ενηλίκων.

3.1.3 *Myzus persicae*

Homoptera: Aphididae

Κν. Πράσινη αφίδα της ροδακινιάς

Ενήλικο : Το άπτερο, παρθενογενετικό, ζωοτόκο θηλυκό έχει μήκος 1.5-2.5mm και χρώμα πράσινο ή κιτρινο. Το πτερωτό είναι ελαφρώς μεγαλύτερο σε μέγεθος, πράσινου χρώματος με σκούρο καστανό έως μαύρο θώρακα.

Βιολογία-Ζημιές:

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 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.ά. Επίσης εκκρίνει άφθινα μελιτώδη απεκκρίματα, τα οποία αποτελούν υπόστρωμα ανάπτυξης μυκήτων της καπνιάς.

Καταπολέμηση

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, lambdacyhalothrin), νεονικοτινοειδή (acetamiprid, thiamethoxam, thiacloprid, clothianidin), οργανοφωσφορικά

(chlorpyrifos), πυριδινοκαρβοξαμιδια (flocamid), παραφινέλαια (paraffinoils) 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.

3.1.4 *Hyalopterus pruni*

Homoptera: Aphididae

Κν. Αλευρώδης αφίδα πυρηνόκαρπων

Εξωτερική μορφολογία:

Ενήλικο: Το άπτερο έχει μήκος 2.5-3mm Είναι ωοειδές, ανοιχτού πράσινου εώς πράσινου χρώματος που φέρει κηρώδες επίχρισμα σαν σκόνη. Οι κεραίες του είναι μακριές, ίσες με το μισό του μήκους του σώματος του.

Βιολογία-Ζημιές: 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 (αυτοφυή φυτά). Το φθινόπωρο πτερωτά 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 κυρώδη σκόνη τους προσβεβλημένους ιστούς.

Καταπολέμηση

Όμοια με αυτή του *Myzus Persicae*

3.1.5 *Sphaerolecanium prunastri*

Homoptera: Coccidae

Κν, Σφαιρολεκάνιο

Εξωτερική μορφολογία

Ενηλικο: Το θηλυκό καλύπτεται από ημισφαιρικό ασπίδιο σκούρου καστανού έως μαύρου χρώματος, διαστάσεων 3.5 x 3 x 2.5 mm. Το αρσενικό άτομο είναι πτερωτό.

Προνύμφη: Οι νεαρές έχουν σχήμα ελλειπτικό και χρώμα ερυθροκάστανο. Τα αρσενικά νυμφώνονται καλυμένα με ένα υπόλευκο κηρώδες έκκριμα.

Βιολογία-Ζημιές: Έχει μια γενιά ανά έτος. Διαχειμάζει σε κλάδους και κλαδίσκους ως προνύμφη δεύτερης ηλικίας. Δραστηριοποιείται την άνοιξη, στις αρχές Μαρτίου, ενώ τα ώριμα θηλυκά αρχίζουν να ζωοτοκούν αρχές Ιουνίου. Προσβάλλει βλαστούς κλαδίσκους, κλάδους και κορμό, μυζώντας χυμό από αυτά. Επιπλέον, στα μελιτώδη αποχωρήματα τους αναπτύσσονται μύκητες της καπνιάς που ζημιώνουν κυρίως τα φύλλα και τους καρπούς. Σε περίπτωση έντονης προσβολής έχουμε ανάσχεση της ανάπτυξης και εξασθένηση των δέντρων, μείωση της παραγωγής και ξήρανση των κλαδίσκων ή ακόμα και ολόκληρων κλάδων.

Καταπολέμηση

Αν και το *S. prunastri* έχει αρκετούς φυσικούς εχθρούς που περιορίζουν σημαντικά τον πληθυσμό του, όπως τα παρασιτοειδή *Discodescoccophagus*, *Coccophagusspartanus* και *Cheiloneurusclavinger*, εντούτοις αν κριθεί απαραίτητη η αντιμετώπιση του, αυτή γίνεται με ψεκασμούς καλύψεως φυλλώματος χρησιμοποιώντας ορυκτέλαια ή παραφινέλαια οποιαδήποτε εποχή του έτους.

3.1.6 *Anarsia lineatella* Zeller

Lepidoptera: Gelechiidae

Κν. Ανάρσια, σοκολατένιο σκουλήκι

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος 7-8 mm και άνοιγμα πτερύγων 14-18mm. Οι πρόσθιες πτέρυγες είναι λογχοειδείς, σκοτεινοκάστανες με ανοιχτοκάστανες κηλίδες. Όταν αναπαύεται, οι πτέρυγες είναι σε σχήμα στέγης πάνω από το σώμα του αλλά όχι τελείως κλειστές.

Αυγό: 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.

Προνύμφη: Έχει μήκος 15-16 mm και χρώμα σοκολάτας ή καστανέρυθρο, με τις ακραίες (πρόσθια και οπίσθια) ζώνες κάθε δακτυλίου ανοικτότερου χρώματος από την κεντρική καστανή ζώνη, οπότε οι δακτύλιοι διακρίνονται σαφώς. Αναφέρεται ως σοκολατένιο σκουλήκι, λόγω του χρωματισμού του.

Βιολογία-Ζημιές: Έχει 2-3 γενεές ανά έτος. Διαχειμάζει ως νεαρή προνύμφη σε μικρές στοές στις μασχάλες βλαστών διαμέτρου 1-5 cm, καθώς και στις βάσεις των ανθοφόρων βλαστοφόρων οφθαλμών, σε βλαστους του έτους. Οι προνύμφες βγαίνουν από την στοά διαχειμάνσης την άνοιξη με την έναρξη της έκπτυξης των οφθαλμών και ανοίγουν νέα σε νεαρούς βλαστούς. Η κορυφή του προσβεβληθέντος βλαστού μαραίνεται και ξηραίνεται. Στη συνέχεια εμφανίζονται τα ενήλικα περίπου τον Μάιο-Ιούνιο και ωτοκοούν σε βλαστούς και καρπούς. Γενικά η βιολογία και οι ζημιές που προκαλεί η ανάρσια μοιάζουν με του *Grapholitha molesta*, με το οποίο μπορεί να συνυπάρχει στον ίδιο οπωρώνα.

Καταπολέμηση

Η παρακολούθηση του πληθυσμού με φερομονικές παγίδες είναι απαραίτητη για να υπολογισθεί ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης με εντομοκτόνα. Με την έναρξη των συλλήψεων αρσενικών στις παγίδες, εφαρμόζουμε δυο επεμβάσεις με ρυθμιστές ανάπτυξης (diflubenzuron). Στο μέγιστο της πτήσης εφαρμόζουμε ψεκασμούς καλύψεως φυλλώματος με πυρεθροειδή (betacyfluthrin, cyfluthrin, deltamethrin, tauflualinate), οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl), οξαδιαζίνες (indoxacarb), σπινουσίνες (spinosad), ανθρανιλικά διαμίδια (chlorantraniliprole) και αβερμεκτίνες (emamectinbenzoate).

Επίσης υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής ενός χειμερινού ψεκασμού με παραφινέλαιο-ορυκτέλαιο ώστε να μειωθεί ο αριθμός των προνυμφών που

διαχειμάζουν. Πειράματα αντιμετώπισης του εντόμου με τη μέθοδο της σύγχησης του φύλου έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα .

Βιολογική καταπολέμηση μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση σκευασμάτων του *B.thurigiensisvar. aizawai* και *B. thurigiensisvar. kurstaki* που έχουν ως στόχο τις νεαρές προνύμφες και μπορούν να εφαρμόζονται 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 *Copidosomavaricorne*, *Braconmelitor* και *Glyptanteles (Aptanteles) sp.*

3.1.7 *Grapholitha molesta*

Lepidoptera: Tortricidae

Κν. Βλαστορύκτης ροδακινιάς

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχει άνοιγμα πτερύγων 11-14mm, σκοτεινοκάστανου χρώματος.

Αυγό: Υπόλευκο, κυρτό, διαμέτρου 0.7 mm.

Προνύμφη: Έχει τελικό μήκος 12-14mm και χρώμα υποκίτρινο

Βιολογία-Ζημιές: Έχει 5-6 γενεές ανά έτος. Διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη κάτω από τους ξερούς φλοιούς των δέντρων και σε άλλες προστατευμένες θέσεις. Τα ενήλικα εμφανίζονται την άνοιξη, όταν αρχίζει η έκπτυξη των φυλλοφόρων οφθαλμών. Ωοτοκούν σε φύλλα και νεαρούς βλαστούς ενώ η εκκολαπτόμενη προνύμφη ορύσσει στοά στο κέντρο του νεαρού βλαστού ξεκινώντας από σημείο κοντά στην κορυφή και συνεχίζοντας κατά μήκος για 4-6 cm. Στις επόμενες γενεές του καλοκαιριού και καθώς οι βλαστοί σκληραίνουν, οι προνύμφες ζημιώνουν τους καρπούς, ορύσσοντας στοά στο μεσοκάρπιο των ώριμων ή τρώγοντας επιφανειακά τους άωρους.

Καταπολέμηση

Όμοια με αυτή της *Anarsia lineatella*

3.1.8 *Quadraspidiotus perniciosus*

Homoptera: Diaspidae

Κν. Ψώρατου San jose

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Το θηλυκό άτομο καλύπτεται από κυκλικό ασπίδιο, τεφρού χρώματος, διαμέτρου 2 mm. Το αρσενικό άτομο είναι πτερωτό, πορτοκαλί ή κίτρινου χρώματος.

Προνύμφη: Τα ασπίδια των προνυμφών είναι πιο σκοτεινά από του ενήλικου θηλυκού. Των θηλυκών είναι περίπου κυκλικά ενώ των αρσενικών επιμήκη ωοειδή.

Βιολογία-Ζημιές: 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 βδομάδες. Οι νεαρές προνύμφες (έρπουσες) της 1^{ης} γενιάς εμφανίζονται τον Μάιο, της 2^{ης} γενιάς τον Αύγουστο και της 3^{ης} τον Οκτώβριο. Αυτές είναι και οι κατάλληλες εποχές για εντομοκτόνες επεμβάσεις. (μέγιστος αριθμός κινητών προνυμφών).

Προκαλούν ζημιές διότι νεκρώνουν το φλοιό των κλάδων ή μπορούν να ξεράνουν πλήρως τα κλαδιά και το δέντρο. Επίσης όταν εγκαθίσταται στους καρπούς, προκαλεί κόκκινες κηλίδες και στίγματα., τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα την ποιοτικής τους υποβάθμιση και την μείωση της εμπορικής τους αξίας. Σε δέντρα με έντονη προσβολή, ολόκληρος ο φλοιός καλύπτεται από ασπίδια του εντόμου. Γενικά το έντομο αυτό θεωρείται από τα πιο βλαβερά κοκκοειδή.

Καταπολέμηση

Θεωρείται και είναι δύσκολη. Ο ψεκασμός για να είναι αποτελεσματικός πρέπει να επιτευχθεί πλήρης κάλυψη του δέντρου με το ψεκαστικό διάλυμα. Αναγκαίος είναι και ένας χειμερινός ψεκασμός με χειμερινό ορυκτέλαιο ή παραφινέλαιο. Ο χειμερινός

ψεκασμός στοχεύει στην αισθητή μείωση του διαχειμιάζοντος πληθυσμού, ώστε να είναι αποτελεσματικότεροι οι θερινοί ψεκασμοί.

Το έντομο θεωρείται περισσότερο τρωτό στο στάδιο της κινητής προνύμφης (έρπουσας). Ο προσδιορισμός της εμφάνισης τους γίνεται είτε με φερομονικές παγίδες σύλληψης ενήλικων αρσενικών είτε με κολλητικές ταινίες για τη σύλληψη των προνυμφών. Εφαρμόζουμε 2 ψεκασμούς με διαφορά 15-20 ημερών μεταξύ τους. Ο ψεκασμός γίνεται ένα μήνα μετά από τις πρώτες συλλήψεις αρσενικών ατόμων και έχει ως στόχο τις νεαρές έρπουσες προνύμφες. Χρησιμοποιούνται κυρίως οργανοφωσφορικά (chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl) και ορυκτέλαια ή παραφινέλαια. Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και ρυθμιστές ανάπτυξης (pyriproxyfen, fenoxycarb). Το πρώτο εφαρμόζεται πριν από την άνθηση με την εμφάνιση των πρώτων κινητών ερπουσών προνυμφών της 1^{ης} γενιάς ενώ το δεύτερο κάθε φορά που το 65% του πληθυσμού είναι στο στάδιο των κινητών ερπουσών προνυμφών.

Βιολογική καταπολέμηση του εντόμου επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση των παρασιτοειδών *Encarsia perniciosi*, *Aphytiss pp.* Αλλά και άλλων εντομοφάγων εντόμων όπως το αρπακτικό *Cybocephalus fodorii* (Ναβροζίδης και Ανδρεάδης 2012, Παπούκης 1979, Chevalier et al. 1963)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως οι καλλιέργεια της αμυγδαλιάς είναι μια πολλά υποσχόμενη καλλιέργεια και πως μπορεί να αποτελέσει ένα ικανοποιητικό εισόδημα για τον παραγωγό. Με την ολοκληρωμένη διαχείριση της καλλιέργειας επιτυγχάνονται υψηλές αποδόσεις με σχετικά χαμηλό κόστος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abazarfard, Z., Salehi, M., Keshavarzi, S. (2014) 'The effect of almonds on anthropometric measurements and lipid profile in overweight and obese females in a weight reduction program: A randomized controlled clinical trial'. *Journal of Research in Medical Sciences*, 19 (5), pp. 457-464.
- Βασιλακάκης, Β. (2016) *Γενική και Ειδική Δεντροκομία*. Θεσσαλονίκη:Γαρταγάνης.
- Berryman, C.E., Preston, A.G., Karmally, W., Deckelbaum, R.J., Kris-Etherton, P.M. (2011) 'Effects of almond consumption on the reduction of LDL-cholesterol: A discussion of potential mechanisms and future research directions'. *NutritionReviews*, 69 (4), pp. 171-185.
- Γιαννακοπούλου, Φ. (2017). 'Η διεθνής τάση με το αμυγδαλόγαλο ήρθε και έδεσε στην ελληνική αγορά'. *Agronews*, 17 Σεπτεμβρίου. Διαθέσιμο στο: <http://www.agronews.gr/agora/eboreumata/arthro/159996/i-diethnis-tasi-me-to-amugdalogalo-irthe-kai-edese-stin-elliniki-agora/> [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Γραβάνης, Φ. (2011). *Γενική Φυτοπαθολογία*. Εκδόσεις Ίων. 264 σελ.
- Chevalier, M., P. Grison, A.hoffmann and A.S Balachowsky. (1963). Tribu des anthonomini-curculionidae.In: Balachowsky. AS. Emtomologie apligee al' agriculture, tome 1 coleopteres. Pp 1149-1188.
- Δούσκα, Ε. (2017). 'Οι βροχές έφεραν τη φώμοψη στις αμυγδαλιές'. *Agronews*, 26 Μαρτίου. Διαθέσιμο στο: <http://www.agronews.gr/tehnikes/arthro/156544/oi-vroheseferan-ti-fomopsi-stis-amugdalias/>[Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Δούσκα, Ε.(2015). 'Θέλει ψεκασμούς η αμυγδαλιά τον Νοέμβριο για ανθονόμο, κορύνεο, μονίλια'. *Agronews*, 16 Νοεμβρίου. Διαθέσιμο στο:<http://www.agronews.gr/tehnikes/arthro/135989/thelei-psekasmous-i-amugdalia-ton-noemvrio-gia-anthonomo-koruneo-monilia/> [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Θανουσόπουλος Κ. (1995). Μυκητολογικές ασθένειες δέντρων και αμπέλου.Εκδόσεις Ζήτη.
- Γαία, Επιχειρείν (2016). Λήμμα. Αμυγδαλιά . Διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο: <http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CE%BC%CF%85%CE%B3%CE%B4%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%AC>Τελευταία ενημέρωση 2 Σεπτεμβρίου 2016. [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Κεκέ, Κ. (2013). *Η καλλιέργεια της αμυγδαλιάς στην Ελλάδα*. (Μη εκδοθείσα Πτυχιακή Εργασία). Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΑΤΕΙ Καλαμάτας.
- Ναβροζίδης, Ε. και Ανδρεάδης Σ.(2012) *Ειδική Γεωργική Εντομολογία*. Θεσσαλονίκη: CopyCity ΕΠΕ 523 σελ .

- Νάνος, Γ. (2016). 'Λάθη και ορθές πρακτικές στη λίπανση δέντρων'. *Ελευθερία*, 28 Μαρτίου. Διαθέσιμο στο: <http://www.eleftheria.gr/%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC/item/108343.html> [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Νάνος, Κ. (2015). 'Η καλλιέργεια της αμυγδαλιάς- Προοπτικές'. *Ελεύθερο Βήμα*, 2 Νοεμβρίου. Διαθέσιμο στο: http://el-vima.blogspot.com/2015/11/blog-post_2.html [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Παλούκης Σ. (1979). Τα κυριότερα κοκκοειδή στην βόρειο Ελλάδα. Θεσσαλονίκη, 148 σελ.
- Παναγόπουλος, Χ. (2007). Ασθένειες καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Πάνου, Α. (2004). *Η καλλιέργεια της αμυγδαλιάς στο νομό Καβάλας*. (Μη εκδοθείσα Πτυχιακή Εργασία). Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, ΑΤΕΙ Καλαμάτας.
- Rehm, C.D., Drewnowski, A. (2017) 'Replacing American snacks with tree nuts increases consumption of key nutrients among US children and adults: Results of an NHANES modeling study'. *Nutrition Journal*, 16 (1), art. no. 17.
- Στυλιανίδης, Δ. (1976) Η αμυγδαλιά και η καλλιέργειά της: παραγωγικές ποικιλίες, πολλαπλασιασμός, μπόλιασμα-κλάδεμα, λίπανση, αρρώστιες-καταπολέμηση, ίδρυση αμυγδαλεώνα. Νάουσα: Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος- Σπ. Σπύρου.
- Symagro [χ.χ.] *Η αμυγδαλιά*, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.symagro.com/amugdalia/> [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Τσατσάκης, Γ. (2016). 'Το αμύγδαλο δείχνει τον δρόμο της ανάπτυξης'. *Υπαιθρος*, 9 Μαρτίου. Διαθέσιμο στο: <http://www.ypaithros.gr/to-αμύγδαλο-δείχνει-τον-δρόμο-της-ανάπ/> [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων, Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής, Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής. (2013). *Οδηγίες ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας στην αμυγδαλιά*. Αθήνα: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων. Αναρτήθηκε από: <http://www.opengov.gr/yfaat/wp-content/uploads/downloads/2013/02/amygdalia.pdf> [Πρόσβαση στις 1/10/2017].
- Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης Και Περιβάλλοντος. (2016) *Η καλλιέργεια της αμυγδαλιάς*. Λευκωσία: Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης Και Περιβάλλοντος. Αναρτήθηκε από: [http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/B79FAA377763F941C22580AC0038DFD1/\\$file/%CE%97%20%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%99%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%97%CE%A3%20%CE%91%CE%9C%CE%A5%CE%93%CE](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/B79FAA377763F941C22580AC0038DFD1/$file/%CE%97%20%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%99%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%97%CE%A3%20%CE%91%CE%9C%CE%A5%CE%93%CE)

[%94%CE%91%CE%9B%CE%99%CE%91%CE%A3.pdf?OpenElement](#)

[Πρόσβαση στις 1/10/2017].

Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης Και Περιβάλλοντος, Τμήμα Γεωργίας. (2014)

Υποκείμενα φυλλοβόλων δέντρων. Λευκωσία: Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης Και Περιβάλλοντος. Αναρτήθηκε από:

<http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/CBE493584BFC2235C2257DE8003>

[BA9A1/\\$file/%CE%9F%CE%BA%2003_2014_Ypokeimena%20Fyllovolon](#)

[%20dentron.pdf?OpenElement](#)[Πρόσβαση στις 1/10/2017].