

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Τμήμα Γεωπονίας

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΙΑΣ

Κασικτσής Γεώργιος

Φλώρινα, 2023

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Τμήμα Γεωπονίας

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΙΑΣ

Κασικτσήs Γεώργιος

Φλώρινα, 2023

Δήλωση περί μη λογοκλοπής

Δηλώνω ότι είμαι ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο "**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΑΜΥΓΔΑΛΙΑΣ**" που συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε το μήνα Οκτώβριο του 2023. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί αντιγραφή ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

Όνομα (κεφαλαία)

ΑΜ

Υπογραφή:

ΚΑΣΙΚΤΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

FG 30669

.....

.....

.....

Ημερομηνία:

.....

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής διατριβής είναι να παρουσιάσει και να αναλύσει το δένδρο της αμυγδαλιάς καθώς και να παρουσιάσει τις ποικιλίες και τις ασθένειές του. Αρχικά, στα πρώτα κεφάλαια θα παρουσιαστούν δεδομένα για την ιστορική αναδρομή της αμυγδαλιάς καθώς και κάποια στοιχεία για την οικονομική σημασία της.

Η αμυγδαλιά παρουσιάζεται από τις καλύτερες και καταλληλότερες καλλιέργειες στην Ελλάδα. Με τον καρπό της να αποτελεί έναν από τους πιο θρεπτικούς ξηρούς καρπούς. Σε επόμενη ενότητα, θα αναλυθεί η βοτανική ταξινόμηση της αμυγδαλιάς. Πιο αναλυτικά, θα παρουσιαστούν το δένδρο, τα φύλλα, οι οφθαλμοί, τα άνθη, ο καρπός. Επιπρόσθετα, στα επόμενα κεφάλαια θα αναλυθεί η εγκατάσταση ενός αμυγδαλεώνα όπου χωρίζεται σε ενέργειες πριν και μετά την τελική φύτευση των δενδρυλλίων καθώς και στις εδαφοκλιματικές απαιτήσεις της αμυγδαλιάς. Σημαντικές είναι επίσης και οι καλλιεργητικές επεμβάσεις που θα αναλυθούν σε επόμενα κεφάλαια.

Στις επόμενες ενότητες θα αναλυθούν οι σημαντικότεροι κίνδυνοι στην καλλιέργεια της αμυγδαλιάς. Αναλυτικότερα θα παρουσιαστούν εκτενώς οι δέκα σημαντικότεροι εχθροί της αμυγδαλιάς όπως η πράσινη μύγα, τα ακάρεα, τα νηματώδεις κ.α. Οι εχθροί αυτοί αφορούν κυρίως έντομα που προσβάλουν κατά κύριο λόγο τους καρπούς της αμυγδαλιάς και έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην παραγωγή.

Κλείνοντας, στις επόμενες ενότητες θα παρουσιαστούν οι κυριότερες ασθένειες της αμυγδαλιάς όπως: Φυτοφθορά, Κορύνεο, Σκωρίαση, Νέκρωση βραχιόνων, Σηψιριζία κ.α. και αποτελούν ασθένειες που μπορούν να προσβάλουν όλα τα μέρη του δένδρου όπως τα φύλλα, τον κορμό, το καρπό καθώς και το ριζικό σύστημα.

Λέξεις κλειδιά: Αμυγδαλιά, Ασθένειες, Καλλιέργεια αμυγδαλιάς, Αμύγδαλο, Ξηρός καρπός.

Abstract

The purpose of this thesis is to present and analyze the almond tree as well as to present its varieties and diseases. Initially, the first chapters will present data on the historical review of the almond as well as some data on its economic importance.

The almond tree is presented by the best and most suitable crops in Greece. With its fruit being one of the most nutritious nuts. In the next section, the botanical classification of almond tree will be discussed. In more detail, the tree, the leaves, the buds, the flowers, the fruit will be presented. Additionally, in the following chapters the installation of an almond grove will be analyzed where it is divided into actions before and after the final planting of the seedlings as well as the soil and climate requirements of the almond tree. Also important are the cultivation interventions that will be analyzed in subsequent chapters.

The following sections will analyze the most important risks in almond cultivation. In more detail, the ten most important enemies of the almond tree, such as the green fly, mites, nematodes, etc., will be presented in detail. These enemies mainly concern insects that primarily attack almond fruits and have serious effects on production.

In conclusion, in the following sections, the main diseases of the tonsil will be presented such as Phytophthora, Coryneo, Scorosis, Necrosis of arms, Sypsirrhizia etc., and are diseases that can affect all parts of the tree such as the leaves, the trunk, the fruit as well as the root system.

Key words: Almond, Diseases, Almond cultivation, Almond, Nut.

Κατάλογος Πινάκων & Εικόνων

- Εικόνα 2.1.1 Το δέντρο της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 2.1.2 Τα φύλλα της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 2.1.3 Οι οφθαλμοί της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 2.1.4 Τα άνθη της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 2.1.5 Ο καρπός της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 2.2.1 Αμύγδαλα Texas
- Εικόνα 2.2.2 Αμύγδαλα Ferragnes
- Εικόνα 4.1.1 Ευρύτομο της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 4.1.2 Ψώρα του Σαν-Ζοζέ
- Εικόνα 4.1.3 Ανθονόμος της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 4.1.4 Πράσινες Αφίδες
- Εικόνα 4.1.5 Ενήλικο άτομο του καπνώδης
- Εικόνα 4.1.6 Ακμαίο του Ανάρσια
- Εικόνα 4.1.7 Πράσινη μύγα
- Εικόνα 4.1.8 Σκολύτης της αμυγδαλιάς
- Εικόνα 4.2.1 Προσβεβλημένοι καρποί από μονίλια
- Εικόνα 4.2.2 Φυτόφθορας σε κορμό
- Εικόνα 4.2.3 Προσβεβλημένα φύλλα από κορύνεο
- Εικόνα 4.2.4 Συμπτώματα σκωρίασης σε φύλλα αμυγδαλιάς
- Εικόνα 4.2.5 Συμπτώματα πολυστιγμάτωσης
- Εικόνα 4.2.6 Συμπτώματα κλαδοσπορίωσης
- Εικόνα 4.2.7 Συμπτώματα σε κλαδίσκους αμυγδαλιάς
- Εικόνα 4.2.8 Προσβεβλημένα φύλλα από εξώασκο
- Εικόνα 4.2.9 Προσβεβλημένος κορμός από ευτυπίωση
- Εικόνα 4.2.10 Σύμπτωμα σηψιρριζίας αμυγδαλιάς

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	4
Abstract	5
Κατάλογος Πινάκων & Εικόνων	6
1. Η Ιστορία της Αμυγδαλιά	9
1.1 Προέλευση και εξάπλωση της αμυγδαλιάς.....	10
1.2 Η οικονομική της σημασία	11
2. Βοτανική ταξινόμηση.....	12
2.1 Χαρακτηριστικά του δέντρου.....	13
2.1.1 Το Δέντρο.....	13
2.1.2 Τα Φύλλα	13
2.1.3 Οι Οφθαλμοί.....	14
2.1.4 Τα Άνθη	15
2.1.5 Ο Καρπός	16
2.1.6 Ριζικό σύστημα.....	17
2.2 Ποικιλίες και υποκείμενα της αμυγδαλιάς.....	17
2.2.1 Ποικιλίες	17
2.2.2 Υποκείμενα.....	22
3. Εγκαταστάσεις και Καλλιεργητικές τεχνικές της αμυγδαλιάς.....	24
3.1 Εγκατάσταση αμυγδαλεώνα.....	24
3.1.1 Προετοιμασία του εδάφους.....	25
3.1.2 Έλεγχος υγείας δενδρυλλίων.....	25
3.1.3 Προετοιμασία δενδρυλλίων και φύτευση.....	26
3.1.4 Συστήματα φύτευσης και αποστάσεις.....	26
3.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις	28
3.2.1 Έδαφος.....	28
3.2.2 Κλίμα	28
3.3 Καλλιεργητικές φροντίδες	29
3.3.1 Άρδευση.....	29
3.3.2 Λίπανση.....	31
3.3.3 Κλάδεμα.....	34
4. Φυτοπροστασία της αμυγδαλιάς	35
4.1 Εχθροί αμυγδαλιάς	35
4.1.1 Ευρύτομο αμυγδαλιάς.....	35
4.1.2 Ψώρα του Σαν-Zόζε.....	36
4.1.3 Ανθονόμος της αμυγδαλιάς.....	38

4.1.4 Πράσινη αφίδα.....	39
4.1.5 Καπνώδης των πυρηνόκαρπων.....	40
4.1.6 Ανάρσια.....	41
4.1.7 Πράσινη μύγα.....	43
4.1.8 Σκολύτης της αμυγδαλιάς.....	44
4.1.9 Νηματώδεις.....	45
4.1.10 Ακάρεα.....	46
4.2 Ασθένειες αμυγδαλιάς.....	47
4.2.1 Μονίλια (<i>Monilia</i> spp) ή φαιά σήψη.....	47
4.2.2 Φυτόφθορα (<i>Phytophthora</i>).....	49
4.2.3 Κορόνιο.....	51
4.2.4 Σκωρίαση (<i>Tranzschelia pruni - spinoseae</i>).....	52
4.2.5 Πολυστιγμάτωση (<i>Polystigma ochraceum</i>).....	53
4.2.6 Κλαδοσπορίωση (<i>Cladosporium carophilum</i>).....	54
4.2.7 Έλκος κλαδίσκων (<i>Fusicoccum amygdali</i>).....	55
4.2.8 Εξώασκος (<i>Taphrina deformans</i>).....	57
4.2.9 Ευτυπίωση – Νέκρωση βραχιόνων (<i>Eutypa lata</i>).....	58
4.2.10 Σηψιρριζία (<i>Armillaria mellea</i>).....	59
Βιβλιογραφία.....	62

1. Η Ιστορία της Αμυγδαλιά

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία στην Αρχαία Ελλάδα υπήρχε μια όμορφη πριγκίπισσα, η οποία ονομαζόταν Φυλλίς. Η Φυλλίς ήταν κόρη ενός βασιλιά της Θράκης. Αυτή ερωτεύτηκε και παντρεύτηκε τον γιο του Θησέα, τον Δημοφώντα.

Ο Δημοφώντας βρέθηκε στα μέρη της καθώς επέστρεφε με το καράβι του από την Τροία. Ο βασιλιάς χάρισε στον Δημοφώντα ένα τμήμα του βασιλείου του και του έδωσε την κόρη του ως σύζυγο.

Κάποια στιγμή ο Δημοφώντας νοστάλγησε την πατρίδα του την Αθήνα, και θέλησε να πάει εκεί για λίγο διάστημα. Η Φυλλίς συμφώνησε αφού της υποσχέθηκε ότι θα γυρίσει πίσω σύντομα. Έτσι εκείνος μπήκε στο καράβι του απέπλευσε. Η Φυλλίς περίμενε υπομονετικά τον εκλεκτό της καρδιάς της, για χρόνια, ο Δημοφώντας όμως είχε περιπέτειες που δεν του επέτρεπαν να επιστρέψει γρήγορα κοντά της. Η Φυλλίς δεν είχε νέα του, και περίμενε μάταια για χρόνια για την επιστροφή του. Αυτός όμως δεν επέστρεψε, και έτσι τελικά η Φυλλίς πέθανε από τον καημό της. Οι Θεοί από οίκτο μεταμόρφωσαν την Φυλλίδα σε δέντρο, σε αμυγδαλιά, η οποία θα γινόταν αργότερα σύμβολο της ελπίδας και της αναγέννησης της φύσης.

Όταν ο περιπλανώμενος, γεμάτος τύψεις, Δημοφώντας επέστρεψε τελικά, βρήκε την Φυλλίδα μεταμορφωμένη σε ένα γυμνό δέντρο δίχως φύλλα και άνθη. Απελπισμένος αγκάλιασε το δέντρο, το οποίο ξαφνικά πλημμύρισε από λουλούδια, δείχνοντας ότι η αγάπη δεν μπορεί να νικηθεί από τον θάνατο.

Η Αμυγδαλιά ήταν ένα νέο, πανέμορφο, ροδαλό κορίτσι που κατοικούσε σε ένα πύργο. Η μητέρα της την αγαπούσε πολύ, φοβόταν όμως τις κρύες μέρες του χειμώνα να την αφήσει να βγει έξω για να μην κρυώσει. Γι' αυτό το χειμώνα την κλείδωνε στο δωμάτιό της. Μια μέρα όμως ο Βοριάς πέρασε έξω από τον πύργο της, την είδε, την ερωτεύτηκε και έβαλε σκοπό να την παντρευτεί.

Τριγυρνούσε θλιμμένος έξω από το παράθυρό της. Όσπου μια νύχτα σκέφτηκε να μεταμορφωθεί σε πρίγκιπα. Ο Βοριάς παρουσιάστηκε στην Αμυγδαλιά σαν όμορφος νεαρός άντρας και της ζήτησε αμέσως να παντρευτούν. Εκείνη μόλις τον αντίκρισε τον ερωτεύτηκε και δέχτηκε την πρότασή του.

Μια μέρα λοιπόν, που έλειπε η μητέρα της από το παλάτι, βγήκε έξω τρέχοντας ντυμένη στα λευκά, σα νύφη για να συναντήσει τον ιππότη της και να φύγει μαζί του. Ο Βοριάς την έσφιξε στην αγκαλιά του μα ήταν τόσο παγωμένος και η Αμυγδαλιά ήταν τόσο άμαθη στο κρύο που δεν άντεξε την παγωνιά και ξεψύχησε. Από τότε ντύνεται νυφούλα και δέχεται το άγγιγμα του αγαπημένου της Βοριά κάθε χειμώνα.

Η αμυγδαλιά ανθίζει νωρίτερα από όλα τα δέντρα, μέσα στον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο. Παλιότερα θεωρούσαν πως αν η αμυγδαλιά ανθίσει τον Ιανουάριο ο χειμώνας θα συνεχιστεί βαρύς.

1.1 Προέλευση και εξάπλωση της αμυγδαλιάς

Η καλλιεργούμενη αμυγδαλιά εμφανίστηκε στην εποχή του Χαλκού (300-200 π.Χ.) ή και νωρίτερα στη μέση Ανατολή. Η αυτοφυής αμυγδαλιά εμφανίζεται σε ανασκαφές στην Ελλάδα το 8.000 π.Χ. Όταν πέθανε ο Αιγύπτιος βασιλιάς Τουταγχαμών γύρω στο 1.325 π.Χ. τα αμύγδαλα ήταν μία από τις τροφές που τοποθετήθηκαν στον περίφημο τάφο του για να τον τρέφουν στη μετά θάνατο ζωή του. Από την Ελλάδα διαδόθηκε στην Ιταλία κατά τον 2^ο π.Χ. αιώνα από τον Κάτων. Από εκεί, η καλλιέργεια της εξαπλώθηκε στην Πορτογαλία, την Ισπανία και την Γαλλία. Πλέον καλλιεργείται εκτός από τις μεσογειακές χώρες, και στην Αυστραλία, στη Νότια και Βόρεια Αφρική. Επίσης αμυγδαλιά μεταφέρθηκε στις Η.Π.Α τον 18ο αιώνα από Ισπανούς κληρικούς που υπηρετούσαν στην Αποστολή της Σάντα Μπάρμπαρα. Η αμυγδαλιά καλλιεργείται ακόμα στη Συρία και στην Παλαιστίνη.

Η αμυγδαλιά (*Prunus amygdalus* συνώνυμο *Prunus dulcis*) κατάγεται από την νοτιοδυτική και κεντρική Ασία. Είδη και ποικιλίες της αυτοφύονται ακόμη και σήμερα στην Τουρκία, τη Συρία, το Αφγανιστάν, καθώς και σε κάποιες περιοχές του Καυκάσου. Κάποιοι λένε πως στην Ελλάδα μεταφέρθηκε κατά τους προϊστορικούς χρόνους αν και μερικοί ισχυρίζονται ότι είναι ιθαγενές είδος, αναφερόμενοι μάλλον στην άγρια αμυγδαλιά (είδη *Prunus webbii* και *Amygdalou communis sylvestris*).

Ο Κάτων ήταν αυτός που μετέφερε την αμυγδαλιά από την Ελλάδα στην Ιταλία. Από εκεί, η καλλιέργεια της εξαπλώθηκε στην Β. Αφρική, την Πορτογαλία, την Ισπανία και την Γαλλία. Το 1812, ο Καρλομάγνος διέταξε να φυτεύουν αμυγδαλιές στους αυτοκρατορικούς κήπους. Πολύ γρήγορα εμφανίστηκε και στην Αγγλία, πιθανόν από

τους Ρωμαίους και μνημονεύεται στους αγγλοσαξονικούς καταλόγους φυτών, αλλά δεν καλλιεργήθηκε πριν το 1562, οπότε και έγινε γνωστή για την ανθοφορία της και όχι για τον καρπό της.

Τον 18ο αιώνα μεταφέρθηκε στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ από Ισπανούς κληρικούς που υπηρετούσαν στην αποστολή της Σάντα Μπάρμπαρα. Ωστόσο, μεγάλες εκτάσεις φυτευτήκαν μετά τα τέλη του 19ου αιώνα (Ποντικής, 1997).

1.2 Η οικονομική της σημασία

Η αμυγδαλιά ήταν μια σημαντική καλλιέργεια για τη χώρα μας, αλλά λόγω του μικρού κέρδους της καλλιέργειας τα προηγούμενα χρόνια η καλλιέργεια της μειώθηκε σταδιακά. Πιο πρόσφατα όμως παρουσιάζεται ξανά ενδιαφέρον για φυτεύσεις νέων αμυγδαλεώνων.

Στον κόσμο, όπου μπορεί να καλλιεργηθεί η αμυγδαλιά, η καλλιέργεια της επεκτείνεται, καθώς το αμύγδαλο είναι πιθανόν ο καλύτερος ξηρός καρπός όσον αφορά την ποιότητα του λίπους του (εφάμιλλο του ελαιολάδου), τα προϊόντα από αμύγδαλο πολλαπλασιάζονται και η ζήτηση αυξάνεται διεθνώς. Στον κόσμο η παραγωγή αμύγδαλων φτάνει τα 1,3 εκατ. Τόνους όπου παράγεται κυρίως στην Καλιφόρνια (970.000 τόνοι ψίχα από 405.000 εκτάρια, ήτοι μέση παραγωγή 240 κιλά ψίχα στο στρέμμα), ενώ για την Ελλάδα είναι ο κυριότερος ξηρός καρπός με παραγωγή περίπου 30 χιλιάδες τόνους.

Η οικονομική πρόσοδος από την καλλιέργεια της αμυγδαλιάς είναι παρακινδυνευμένο να υπολογισθεί. Ένας αρδευόμενος 10 ετών αμυγδαλεώνας θα μπορούσε να παράγει 5-15 κιλά ψίχα το δέντρο, επομένως με περίπου 30 δέντρα το στρέμμα, από 150 έως 450 κιλά ψίχα το στρέμμα. Η τιμή όμως μπορεί να είναι 3,5 ευρώ αλλά και 7 ευρώ (10 ευρώ το 2015, 6 ευρώ το 2016). Άρα η ακαθάριστη πρόσοδος ανά στρέμμα φτάνει από 525 έως 3000 ευρώ! Υπάρχουν και χρονιές με οικονομική ζημία και χωρίς παραγωγή λόγω παγετών και γενικά κακών καιρικών συνθηκών. Μια λογική ακαθάριστη πρόσοδος πάντως είναι κοντά στα 500-1000 ευρώ το στρέμμα ετησίως. Για τις νέες αυτογόνιμες ποικιλίες δίνονται μεγάλες παραγωγές, 170-230 κιλά ψίχα στο στρέμμα από το 5ο έτος, αλλά παραμένει άγνωστο πόσο ψηλά θα φτάσουν. Η γευστική ποιότητα όμως μερικών νέων αυτογόνιμων ποικιλιών είναι φτωχή και σε συνδυασμό με το μικρό

συχνά μέγεθος ψίχας θα πρέπει να κατευθυνθούν για μεταποίηση. Σε περιορισμένες γευστικές δοκιμές τα αμύγδαλα των ποικιλιών Marta, Soleta, Antoneta, Laurene είχαν κατώτερη γευστική ποιότητα (πιο ξυλώδη γεύση, πιο σκληρή μάσηση, ελάχιστο άρωμα αμυγδάλου, περιορισμένη γλυκύτητα) από τα αμύγδαλα Texas και Ferraduel, με τα αμύγδαλα Texas να είναι τα νοστιμότερα από τα ανωτέρω. Τα αμύγδαλα Belona είχαν μια μέτρια ποιότητα.

Ένα άλλο ενδιαφέρον θέμα για την αμυγδαλιά και γενικότερα για τους ξηρούς καρπούς πλην της φιστικιάς είναι ότι το ερευνητικό ενδιαφέρον σήμερα είναι μηδαμινό. Οι παλιοί ερευνητές που έκαναν κάποια ερευνητική δουλειά με το αμύγδαλο και καρύδι δεν είναι πια εν ενεργεία και αντικαταστάτες τους δεν υπάρχουν. Για την αμυγδαλιά τα τελευταία 18 χρόνια τουλάχιστον έχουν δημοσιευθεί στα πρακτικά της Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών μόνο 4 εργασίες. Ό, τι συμβαίνει καινοτόμο ή βοηθητικό της καλλιέργειας γίνεται απουσία των ερευνητών και ατομικά μόνο από κάποιους παραγωγούς στα τυφλά ή ιδιωτικές εταιρείες. Αν μιλάμε για εγκατάλειψη ενός τομέα της δένδροκομίας με σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον για την Ελλάδα είναι ο τομέας των αμυγδαλών και καρυδιών.

2. Βοτανική ταξινόμηση

Η αμυγδαλιά (*Prunus amygdalus*) συγγενεύει με την ροδακινιά και ανήκει στη τάξη Rosales, την οικογένεια Rosaceae, το γένος *Prunus*, το υπογένος *Amygdalus* και το είδος *P. dulcis*. Ανήκει στο πυρηνόκαρπα και είναι δένδρο φυλλοβόλο, αγγειόσπερμο και δικότυλο.

Τα φύλλα του είναι απλά, κατ'εναλλαγή, γυαλιστερά, οδοντωτά και αδενοφόρα. Ο καρπός είναι δρύπη και αποτελείται από το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο που περικλείει το σπέρμα. Οι αμυγδαλιές εισέρχονται σε αξιόλογη καρποφορία από το 8ο έως 10ο έτος.

2.1 Χαρακτηριστικά του δέντρου

2.1.1 Το Δέντρο

Το δένδρο της αμυγδαλιάς έχει ύψος 8-10 μέτρα. Είναι αυτοφυής, φυλλοβόλο και έχει τον μακρύτερο ετήσιο κύκλο βλαστήσεως καθώς δεν μπορεί να χαρακτηριστεί και ως υπεραιώνιο όπως η Ελιά και η Συκιά. Η αμυγδαλιά καρποφορεί κυρίως σε ροζέτες και λεπτοκλάδια αλλά και σε μικτούς βλαστούς του προηγούμενου έτους και αρχίζει στο 3ο έτος και φτάνει σε πλήρη καρποφορία στον 7ο- 8ο χρόνο. Αντέχει στο ανθρακικό ασβέστιο και στην ξηρασία, και μπορεί να ζήσει έως και 90 χρόνια. Επίσης είναι το πρώτο δένδρο που ανθίζει την Άνοιξη και το τελευταίο που ρίχνει τα φύλλα του το Φθινόπωρο.

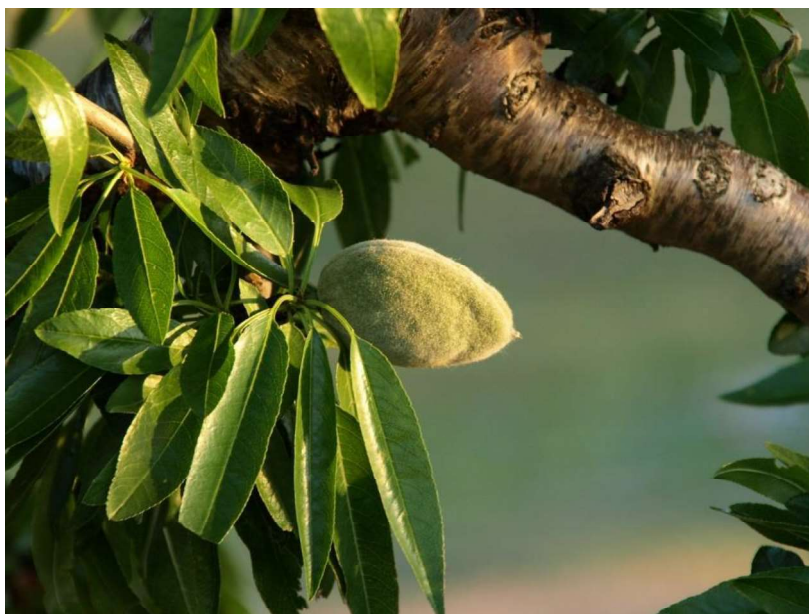


Εικόνα 2.1.1 Το δέντρο της αμυγδαλιάς

2.1.2 Τα Φύλλα

Τα φύλλα της αμυγδαλιάς είναι επιμήκη, λογχοειδή, οδοντωτά στην άκρη τους και φτάνουν τα 12 εκατοστά σε μήκος. Έχουν χρώμα ανοιχτό πράσινο, είναι αδενοφόρα χωρίς τριχίδια και είναι γυαλιστερά στην πάνω επιφάνεια και γκριζωπά στην κάτω με

πριονωτή παρυφή. Η αμυγδαλιά έχει απλά φύλλα με μακρύ μίσχο και με μονοτηματικό ενιαίο έλασμα που είναι διατεταγμένα κατ' εναλλαγή πάνω στους βλαστούς. Χαρακτηριστικό της είναι ότι η έκπτυξη των φύλλων γίνεται αμέσως μετά την ανθοφορία.



Εικόνα 2.1.2 Τα φύλλα της αμυγδαλιάς

2.1.3 Οι Οφθαλμοί

Οι οφθαλμοί είναι αυτοί που θα οδηγήσουν αργότερα στα βλαστικά και αναπαραγωγικά μέρη του φυτού. Από τον οφθαλμό θα προκύψει αργότερα το άνθος ή το βλαστικό τμήμα, αναλόγως αν αυτός είναι ανθοφόρος ή βλαστοφόρος.

Η αμυγδαλιά φέρει 1-3 οφθαλμούς σε κάθε γόνατο, που ονομάζονται παράπλευροι και διακρίνονται σε βλαστοφόρους και ανθοφόρους. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί εκπτύσσονται νωρίτερα από τους βλαστοφόρους και είναι πιο μαλακοί και διογκωμένοι. Η αμυγδαλιά φέρει επάρκιο βλαστοφόρο οφθαλμό και χαρακτηρίζεται από πλαγιοκαρπία. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί έχουν σχήμα σφαιρικό, βρίσκονται στο κορυφαίο τμήμα των ετήσιων βλαστών και ο καθένας από αυτούς περικλείει μόνο ένα άνθος, ενώ οι βλαστοφόροι έχουν οξύ σχήμα, κωνικό, βρίσκονται σε όλο το μήκος των βλαστών και μας βοηθούν να πολλαπλασιάσουμε τα φυτά μας με μοσχεύματα.

Στην αμυγδαλιά η διαφοροποίηση των οφθαλμών γίνεται το καλοκαίρι και οι πρώτες καταβολές των ανθέων εμφανίζονται τέλη Ιουλίου με μέσα Αυγούστου. Οι ανθοφόροι

οφθαλμοί στις περισσότερες ποικιλίες σχηματίζονται πλάγια, ένας σε κάθε κόμβο και ο αριθμός τους ποικίλει ανάλογα με την ηλικία και την ποικιλία του δέντρου και το περιβάλλον στο οποίο έχει εγκατασταθεί. Σε κάποιες ποικιλίες όμως μπορεί να έχουμε συνδυασμό δύο ανθοφόρων με ένα βλαστοφόρο.

Οι νέοι αμυγδαλεώνες που δέχονται τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες αρχίζουν να σχηματίζουν ανθοφόρους οφθαλμούς κατά τον 3ο ή 4ο χρόνο από την εγκατάστασή τους.



Εικόνα 2.1.3 Οι οφθαλμοί της αμυγδαλιάς

2.1.4 Τα Άνθη

Τα άνθη της αμυγδαλιάς είναι πενταμερή και ερμαφρόδιτα, λευκά ή ροζ, εκπτύσσονται πριν από τα φύλλα και είναι μονήρη, δηλαδή μεμονωμένα χωρίς ταξιανθίες ή ανά δύο. Η ωοθήκη είναι περίγυνη, μονόχωρη, με δύο σπερμοβλάστες από τις οποίες συνήθως μόνο η μία εξελίσσεται σε σπέρμα του καρπού. Κάθε άνθος αποτελείται από 5 σέπαλα, 5 πέταλα, 10-30 στήμονες και ένα ύπερο και αναπτύσσεται σε κορύμβους. Η αμυγδαλιά ανθίζει πριν την εμφάνιση των φύλλων και τα άνθη της φέρονται σε ετήσιους βλαστούς. Η επικονίαση του δέντρου γίνεται με τα έντομα και η περίοδος της άνθησης αλλάζει ανάλογα με την ποικιλία. Η αμυγδαλιά ανθίζει πολύ νωρίς το χειμώνα και είναι πολύ πιθανόν να υποστεί σοβαρές ζημιές από παγετούς. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες

που αργούν να ανθίσουν και έτσι αποφεύγουν τις ζημιές από τους ανοιξιιάτικους παγετούς.



Εικόνα 2.1.4 Τα άνθη της αμυγδαλιάς

2.1.5 Ο Καρπός

Ο καρπός της αμυγδαλιάς είναι δρύπη και κατατάσσεται στα ακρόδρυα. Αποτελείται από το περικάρπιο, το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο που περικλείει το σπέρμα. Το δερματώδες περικάρπιο είναι ένα πράσινο σαρκώδες περίβλημα το οποίο αποκολλάται δύσκολα ή εύκολα ανάλογα με την ποικιλία του δέντρου και κατά την ωρίμανση του σχίζεται και απελευθερώνει το ενδοκάρπιο. Το ενδοκάρπιο διακρίνεται σε σκληρό, ημίσκληρο και εύθραυστο και οι ποικιλίες ανάλογα με αυτό ονομάζονται σκληροκέλυφες, ημίσκληρες και αποκέλυφες. Το σπέρμα το οποίο περιβάλλεται από μία λεπτή μεμβράνη, μπορεί να είναι γλυκό, υπόπικρο ή πικρό και να αποτελείται από ένα ή δύο τεμάχια. Η παραγωγή καρπών με δύο σπέρματα δεν ενδείκνυται λόγω της δυσκολίας που παρουσιάζει το μέγεθος της ποιοτικής τους διαλογής και γι' αυτό προτιμάται η παραγωγή με ένα σπέρμα.



Εικόνα 2.1.5 Ο καρπός της αμυγδαλιάς

2.1.6 Ριζικό σύστημα

Η αμυγδαλιά έχει πλούσιο και βαθύ ριζικό σύστημα που την κάνει πολύ ανθεκτική στην ξηρασία και την βοηθάει στην καλή στήριξη της. Η ρίζα σε ένα ενήλικο δέντρο μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 20 μέτρα. Οι ρίζες αναπτύσσονται μέσα στο έδαφος σε μεγάλο βάθος για να απορροφήσουν το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζεται το δέντρο. Όταν αυτό το βάθος είναι πολύ μικρό, εμποδίζεται η ανάπτυξη των ριζών και το φυτό καταστρέφεται από ασφυξία.

2.2 Ποικιλίες και υποκείμενα της αμυγδαλιάς

2.2.1 Ποικιλίες

Φυσικά δεν γίνεται πουθενά στην Ελλάδα καμία προσπάθεια δημιουργίας νέων ποικιλιών. Στην Ισπανία οι νέες ποικιλίες που δημιουργούνται έχουν σαν κατεύθυνση την οψιμότερη ανθοφορία, το μικρότερο μέγεθος δέντρου και την ανθεκτικότητα στις ασθένειες. Οι 'νέες' ποικιλίες που φυτεύονται στην Ελλάδα είναι μια πολύ παλιά ποικιλία της Ιταλίας που δεν καλλιεργείται πουθενά αλλού (Tuono), η γαλλική Lauranne (ελάχιστες εισαγωγές φυτών, ανθεκτική στο Πολύστιγμα, όχι διπλά), κάποιες ισπανικές (ιδιαίτερα οι οψιμανθείς) όπως οι Penta και Tardona, και οι πατενταρισμένες Guara (ίδια γενετικά με την Tuono), Soleta (όψιμη ωρίμανση με Texas, χωρίς διπλά αμύγδαλα, αυτογόνιμη), Belona (αυτογόνιμη, για μεταποίηση, ωρίμανση τέλη Αυγούστου, ακατάλληλη για πυκνή φύτευση – πολύ ζωηρή). Άλλη εταιρεία διακινεί (με σημαντικές φυτεύσεις τελευταία λόγω διαφήμισης) τις ποικιλίες Vairo

(αυτογόνιμη, μεγάλη παραγωγή, ανθεκτική στο Πολύστιγμα και Φουζικόκο, μέτριο μέγεθος ψίχας και 29% ποσοστό ψίχας), Marginada (αυτογόνιμη, πολύ όψιμη άνθιση, για πυκνές φυτεύσεις σε κρύες περιοχές, ανθεκτική σε Φουζικόκο και Μονίλια, 31% ποσοστό ψίχας, και καλό μέγεθος ψίχας), Tarraco (μη αυτογόνιμη, πολύ όψιμη άνθιση, μεγάλο μέγεθος ψίχας, ανθεκτική στο Φουζικόκο).

Οι ποικιλίες κατατάσσονται με διάφορα κριτήρια όπως τη σκληρότητα του κελύφους (σκληρό, ημίσκληρο και αφράτο), την περιεκτικότητα του καρπού σε ψίχα, την εποχή άνθησης (πρωιμανθείς, οψιμανθείς), κ.ά. Παρακάτω, γίνεται λόγος για 4 ποικιλίες, τις Texas, Ferragnes, Ferraduel και Tuono, που φυτεύονταν μέχρι πρόσφατα σχεδόν αποκλειστικά στη χώρα. Να σημειωθεί ότι τελευταία στη χώρα μας φυτεύονται αμιγείς αμυγδαλώνες με μια μόνο ποικιλία χωρίς επικονιαστές. Αυτό θα έχει αρνητικές συνέπειες στην παραγωγικότητα, όσο και αν μερικοί επιμένουν για το αντίθετο. Η άποψη μας είναι ότι επικονιάστριες ποικιλίες πρέπει να φυτεύονται έστω διάσπαρτα και ακόμα και σε μικρότερο ποσοστό (προτείνεται γενικά 20-30% επικονιαστές, αλλά τουλάχιστον να φυτεύονται 10-15% επικονιαστές) και να τοποθετούνται μελίσσια στον αμυγδαλέονα με την έναρξη της άνθησης (στην Καλιφόρνια το κάθε ενοικιαζόμενο μελίσσι - ένα για κάθε 4 στρέμματα - ενοικιάζεται πάνω από 125 δολάρια μόνο για την περίοδο της άνθησης!), αφού έχουν κοπεί τα ζιζάνια πρόσφατα. Εννοείται ότι δεν συντρέχει κανένας λόγος εφαρμογής εντομοκτόνου εκείνη την περίοδο και οι εφαρμογές μυκητοκτόνων να γίνονται το σούρουπο. Μόνο έτσι θα έχουμε σταθερά καλή παραγωγικότητα.

- I. Texas: Είναι κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία στη χώρα μας, είναι αμερικάνικης προέλευσης, ημίσκληρη και οψιμανθής (σχετικά με τις παλιές ποικιλίες), κατάλληλη για τη Βόρεια Ελλάδα και δεν καλλιεργείται πουθενά αλλού πια. Η καλλιέργειά της είναι πιο επισφαλής σε ορεινές περιοχές, όπου οι θερμοκρασίες συχνά την άνοιξη πέφτουν σε χαμηλά επίπεδα. Παράγει καρπό μετρίου μεγέθους με αναλογία ψίχας έως 45% κατάλληλο για μεταποίηση. Ο καρπός της συγκομίζεται μέσα Σεπτεμβρίου. Πολλές φορές οι βροχές ζημιώνουν το χρωματισμό του ενδοκαρπίου ('κόκαλο'). Στις αποφλοιωτικές μηχανές αποφλοιώνεται καλά, εκτός αν αφηθεί να ξεραθεί και να κολλήσει το περικάρπιο πάνω στον καρπό.



Εικόνα 2.2.1 Αμύγδαλα Texas

Παρουσιάζει υψηλό ποσοστό διπλών σπερμάτων (έως και 21,5%) και αυτό είναι μειονέκτημα της ποικιλίας (σχετίζεται με τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τους πρώτους μήνες του χειμώνα). Ένα από τα προβλήματα που παρουσίασε αυτή η ποικιλία είναι η μη παρασιτική νέκρωση των πλάγιων οφθαλμών (γενετικό πρόβλημα, δεξ κατωτέρω) που δυστυχώς βρίσκεται συχνά στους σημερινούς αμυγδαλώνες με Texas στην Ελλάδα. Ακόμα ένα πρόβλημα που παρουσιάζει κάποιες χρονιές είναι η καρπόπτωση αργά την Άνοιξη. Δεν έχει εξακριβωθεί ο λόγος για αυτή την καρπόπτωση, αλλά πιθανόν να είναι το τίμημα μόνο του ευρύτομου (γιατί δεν την προσβάλει πρακτικά), ‘κρυφή’ έλλειψη βορίου ή φωσφόρου, έλλειψη νερού ή ανταγωνισμός μεταξύ των καρπών και μεγάλες και απότομες μεταβολές θερμοκρασιών. Ερευνητικά μας δεδομένα δείχνουν ότι η ποικιλία Texas είναι μια ποικιλία που δεν εκμεταλλεύεται ικανοποιητικά τις εισροές, καθώς τους καλοκαιρινούς μήνες λειτουργεί πιο ‘τεμπέλικα’ από την ποικιλία Ferragnes. Ίσως αυτό το χαρακτηριστικό να έχει και συνέπειες στην ικανότητα ανάπτυξης των καρπών την επόμενη χρονιά και γι’ αυτό παρουσιάζει την ανωτέρω καθυστερημένη καρπόπτωση.

Καλοί επικονιαστές της Texas θεωρούνται η Ρέτσου και Truoίto. Η Ρέτσου παράγει τα γνωστά απαλοκέλυφα αμύγδαλα (τσιπάτα) και πωλείται με το ‘κόκαλο’ (ενδοκάρπιο). Είναι πολύ ευαίσθητη και σε άλλες ασθένειες πέραν από τη μονίλια και στο ευρύτομο και δεν αποφλοιώνεται εύκολα. Ανθεκτική για ξηρά μέρη γενικότερα και καλύπτει ανάγκες για συγκεκριμένη μερίδα της αγοράς. Η Truoίto είναι αυτογόνιμη ποικιλία που έχει πολύ μεγάλη ευαισθησία στη μονίλια και το ευρύτομο και απαιτεί καλό κλάδεμα και πολλούς ψεκασμούς

ετησίως. Η ποικ. Ferragnes ανθίζει μια εβδομάδα πιο όψιμα από την Texas και δεν είναι επικονιαστής της, φυσικά.

Έδαφος: Το βασικό σφάλμα που έγινε με την ποικιλία Texas είναι ότι δεν περιορίστηκε η καλλιέργειά της μόνο στα γόνιμα και ποτιστικά εδάφη, όπου μπορεί να ευδοκιμήσει, αλλά φυτεύτηκε και σε εδάφη μέτριας γονιμότητας ακόμα και σε πτωχά χωρίς άρδευση. Η ποικιλία πρέπει να καλλιεργείται σε γόνιμα ποτιστικά εδάφη, παρόλο που και σε αυτή την περίπτωση δεν μπορεί να τα εκμεταλλευθεί τόσο καλά και σταθερά όσο η ποικ. Ferragnes.

Διαμόρφωση: Το δέντρο της Texas είναι αρκετά ορθόκλαδο και έχει μια ισχυρή τάση να μεγαλώνει πολύ σε ύψος. Χρειάζεται λοιπόν κατά τη διαμόρφωση του σχήματος στη μικρή ηλικία άνοιγμα των βραχιόνων μέχρι να πάρουν κατεύθυνση τουλάχιστον ελαφρώς πλάγια. Αφού οι βραχίονες αποκτήσουν το επιθυμητό ύψος πρέπει να αρχίσει το κόψιμο των κορυφών σε ένα πλάγιο βλαστό. Τα πρώτα χρόνια πρέπει να εφαρμόζεται ένα μέτριου βαθμού κλάδεμα, το οποίο γίνεται πιο ισχυρό όσο το δέντρο ενηλικιώνεται. Ακλάδευτα δέντρα γερνάνε γρήγορα. Αυστηρά κλαδέματα δημιουργούν λαίμαργους.

Άρδευση-Λίπανση: Αν εξαιρέσουμε τα πολύ γόνιμα εδάφη που συγκρατούν υγρασία και τις πολύ βροχερές χρονιές κατά την περίοδο του Απριλίου-Μαΐου, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις το πότισμα στην Texas πρέπει να αρχίζει, ανάλογα με την περιοχή, από τα τέλη Απριλίου - αρχές Μαΐου. Αυτό ίσως συμβάλει σημαντικά στον περιορισμό της καρπότητας που αποτελεί το πιο σοβαρό μειονέκτημα της ποικιλίας αυτής. Απαιτεί πλούσιες λιπάνσεις την άνοιξη και είναι πολύ ανθεκτική στις ασθένειες με εξαίρεση τη σκωρίαση στην οποία είναι μετρίως ανθεκτική, αυτή όμως αποτελεί τοπικό πρόβλημα ελάχιστες χρονιές.

- II. Ferragnes: Είναι ποικιλία Γαλλικής προέλευσης. Η ποικιλία Ferragnes καλλιεργείται σήμερα σ' όλες τις χώρες τις Μεσογείου σαν κύρια ποικιλία. Βασικά της προσόντα η όψιμη άνθησή της, η υψηλή της παραγωγικότητα, η πολύ καλή ποιότητα της ψίχας για ξηρό καρπό, η αντοχή της σε ασθένειες όπως το πολύστιγμα και μερική αντοχή στη μονίλια. Από το 2015 προσβλήθηκε σημαντικά από ασθένεια (φόμοψη ή φουζίκικο) που νεκρώνει βλαστούς και καρποφόρα όργανα. Φαίνεται ότι είναι ενδημική ασθένεια που προκάλεσε

επιδημία ένα ιδιαίτερα υγρό φθινόπωρο. Είναι δέντρο ζωηρό, μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία και είναι παραγωγικό. Παράγει καρπούς μέσου-μεγάλου μεγέθους, σκληροκέλυφους και επειδή ανθίζει αργά είναι κατάλληλη και για τη Β. Ελλάδα. Ανθίζει 7 περίπου ημέρες μετά την Texas. Καλοί επικονιαστές είναι οι ποικιλίες Ferraduel, Αί, Φύλλις και Ρέτσου. Συγκομίζεται περίπου 9 ημέρες πριν από την Texas και έχει αναλογία ψίχας έως 34,2%. Δημιουργεί πολλά καρποφόρα όργανα, ακόμα και σε χοντρούς βλαστούς. Επειδή καρποφορεί πάνω σε ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα (ροζέτες) έχει την τάση να παρεννιαυτοφορεί. Παρατηρήθηκε ότι παρουσιάζει μια ασήμαντη συνήθως καρπόπτωση από τα μέσα Απριλίου ως τις αρχές Μαΐου.



Εικόνα 2.2.2 Αμύγδαλα Ferragnes

Έδαφος: Η Ferragnes πρέπει να καλλιεργείται σε κάπως γόνιμα και ποτιστικά εδάφη. Έτσι αποκτά πολύ καλή ποιότητα ψίχας και δίνει εξαιρετική παραγωγικότητα. Πρέπει να συνεχίσει να φυτεύεται ιδίως όπου υπάρχουν κίνδυνοι από όψιμους παγετούς και ακόμα όπου υπάρχει σοβαρό πρόβλημα από το πολύστιγμα. Προσαρμόστηκε πολύ καλά σε περιοχές με κάπως μεγάλα υψόμετρα.

Ανθεκτικότητα: Το δέντρο παρουσιάζει μια σχετικά μικρή ευπάθεια στη μονίλια, αλλά έχει πολύ μεγάλη αντοχή στο πολύστιγμα. Αντοχή παρουσιάζει επίσης στο ευρύτομο. Δέντρα αυτής της ποικιλίας σε περιοχή της Κοζάνης, όπου το έντομο προκαλεί μεγάλες καταστροφές, ελάχιστη μόνο προσβολή παρουσίασαν επί 15 χρόνια χωρίς ψεκασμό. Στις έντονες μεταβολές των θερμοκρασιών ανθίσταται ικανοποιητικά με μικρές μόνο καρποπτώσεις.

Κλάδεμα: Ως καρποφορούσα σε ημιμόνιμα καρποφόρα όργανα, χρειάζεται κλάδεμα τμηματικής ανανέωσης. Βασικά να έχουμε κατά νου ότι σε σχετικά

οριζόντιους υποβραχίονες πρέπει να αφήνουμε καρποφόρους βλαστούς να καρποφορούν για 3-4 έτη και να τους αντικαθιστούμε τμηματικά.

- III. Ferraduel: Οψιμανθής ποικιλία, πολύ παραγωγική, ευαίσθητη στο ευρύτομο. Είναι ποικιλία με τάση παρενιαυτοφορίας (καλό κλάδεμα τη μειώνει), ποσοστό ψίχας (26%) και μέγεθος ψίχας μικρότερα της Ferragnes. Εκείνο που διαπιστώθηκε σε ένα πειραματικό αντοχής υποκειμένων στην ξηρασία, ήταν η μεγάλη αντοχή της στην ξηρασία, αντοχή πολύ μεγαλύτερη αυτής που παρουσίασε η Ferragnes, ακόμη και στα πιο ανθεκτικά υποκείμενα.
- IV. Tuono: είναι μια παλιά ποικιλία της νότιας Ιταλίας που δεν έχει επεκταθεί πουθενά αλλού στον κόσμο. Ίδια γενετικά είναι και η ισπανική Guara (μάλλον κλεμένη από ιδιωτικό φυτώριο της Ισπανίας), που επεκτείνεται στην Ισπανία. Μελετάται διεθνώς για το σπουδαίο χαρακτηριστικό της, που είναι η αυτογονιμότητα, σαν γονέας σε διασταυρώσεις. Παλιότερα δεν έδειξε και την καλύτερη παραγωγικότητα στη Β. Ελλάδα. Είναι ζωηρής ανάπτυξης, πλαγιόκλαδη, όψιμης άνθισης, ανθεκτική στη μονίλια. Ο καρπός είναι ημίσκληρος, με ποσοστό ψίχας 33-34%, αρκετά διπλά μερικές χρονιές, αλλά η ψίχα είναι μικρότερη της Texas, έχει μια αίσθηση επιφανειακά σαν τρίχωμα (έντονο χνούδι) ως ξηρός καρπός και η γεύση της δεν είναι τόσο ικανοποιητική. Η Tuono επεκτείνεται στην Ελλάδα λόγω των διαδικτυακών διαφημίσεων φυτωριούχων, της πρώιμης εισόδου στην ανθοφορία, και της καλής καρπόδεσης που έδειξε σε χρονιές με άσχημες καιρικές συνθήκες στην άνθιση, αλλά η εμπορική της αξία είναι χαμηλή. Η άνθιση της είναι την ίδια περίοδο με τη Ferragnes. Φαίνεται ότι είναι ευαίσθητη στο ευρύτομο.

2.2.2 Υποκείμενα

Η παραγωγικότητα των δέντρων εξαρτάται βέβαια από την ποικιλία, επηρεάζεται όμως σημαντικά και από το υποκείμενο.

Πολλά προβλήματα εχθρών και ασθενειών του εδάφους που επηρεάζουν σοβαρά την πορεία μιας καλλιέργειας, αντιμετωπίζονται επιτυχώς με τη χρήση κατάλληλων υποκειμένων. Τα υποκείμενα στα οποία εμβολιάζεται σήμερα η αμυγδαλιά είναι το σπορόφυτο αμυγδαλιάς και το αμυγδαλοροδάκινο GF677 στην Ελλάδα.

Τα υποκείμενα από σπορόφυτα αμυγδαλιάς δίνουν δέντρα ζωηρά που αντέχουν στην ξηρασία του εδάφους περισσότερο από τα άλλα υποκείμενα, καθώς και στα ασβεστούχα εδάφη. Ζουν επίσης πολλά χρόνια. Όλα τα σπορόφυτα αμυγδαλιάς παρουσιάζουν μια μεγαλύτερη ευπάθεια στις ασθένειες του λαιμού και ριζών, που οφείλονται στους μύκητες *Phytophthora* και *Armillaria*, στο βακτηριακό καρκίνο, καθώς και στα βαριά εδάφη. Τα σπορόφυτα της αμυγδαλιάς ενδείκνυνται κυρίως για ξηρικές καλλιέργειες ή και για αρδευόμενες σε πολύ φτωχά χαλικώδη ή αμμώδη εδάφη, όπου αντέχουν στις συνθήκες έλλειψης υγρασίας. Όλες οι ποικιλίες αμυγδαλιάς παρουσιάζουν καλή συγγένεια με τα σπορόφυτα και τα δέντρα μπορούν να ζήσουν αρκετές δεκαετίες. Τα πικραμύγδαλα ως υποκείμενο θεωρούνται πλεονεκτούντα, καθώς είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν αντοχή σε διάφορα έντομα, όπως ο καπνώδης, καθώς και σε τρωκτικά, αλλά μπορεί να επηρεάσουν δυσμενώς τη γέυση των αμύγδαλων της εμβολιασμένης ποικιλίας. Από διάφορες επιλογές που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες χώρες, η Ελληνική «Δρεπανωτά» θεωρείται από τα καλύτερα υποκείμενα, ιδίως στον τομέα αντοχής στην ξηρασία. Μία μέθοδος δημιουργίας ξηρικού αμυγδαλεώνα σε καθαρό χωράφι (που προέρχεται από σιτηρά ή αγρανάπαυση) είναι η σπορά των αμύγδαλων-υποκειμένων στην τελική θέση στο χωράφι, ανάπτυξη του υποκειμένου και εμβολιασμός επιτόπου. Αυτά τα δέντρα λόγω της πασσαλώδους ρίζας τους θα γίνουν τα πιο ανθεκτικά και παραγωγικά σε συνθήκες έλλειψης άρδευσης.

Το υποκείμενο αμυγδαλοροδακινιάς GF677 είναι πολύ ζωηρό, αντέχει πολύ σε ασβεστούχα εδάφη, μέχρι 12% ενεργό ασβέστιο και μέχρι 25% ανθρακικό ασβέστιο. Η αντοχή του βέβαια είναι μικρότερη από αυτή των σποροφύτων αμυγδαλιάς. Σε υγρά εδάφη αντέχει περισσότερο από την αμυγδαλιά. Είναι ευαίσθητο στους νηματώδεις, αλλά ανθεκτικό στις εδαφογενείς ασθένειες, στο βακτηριακό καρκίνο και την αργυροφυλλία. Τα δέντρα που αναπτύσσονται πάνω σε αυτό το υποκείμενο μπαίνουν γρήγορα στην καρποφορία. Πολλαπλασιάζεται αγενώς με χειμερινά (500 ppm IBA, 80% ριζοβολία) ή θερινά μοσχεύματα ή με ιστοκαλλιέργεια. Προσφέρεται για επαναφύτευση χωραφιών στα οποία προϋπήρχε καλλιέργεια ροδακινιάς ή αμυγδαλιάς ή, σε μερικές περιπτώσεις, τομάτας ή βαμβακιού (προσοχή στην ύπαρξη νηματωδών που το GF677 δεν είναι ανθεκτικό). Τα αμυγδαλοροδάκινα έδειξαν υπεροχή έναντι των σποροφύτων και ιδίως για την αντοχή τους στην ξηρασία λόγω του εκτεταμένου

ριζικού συστήματος που αναπτύσσουν (αλλά χρειάζονται περιορισμένη τοπική άρδευση τα πρώτα χρόνια εγκατάστασης).

Από έρευνα όπου δοκιμάστηκαν 6 υποκείμενα αμυγδαλοροδάκινων και 2 σποροφύτων αμυγδαλιάς για την αντοχή τους στην ξηρασία, το πλέον ανθεκτικό αποδείχθηκε το Ισπανικό αμυγδαλοροδάκινο GN 22 (υπάρχει στην Ελλάδα εμπορικά από λίγους φυτωριούχους και πρόσφατα νόμιμα) (με 250 ppm IBA, >90% ριζοβολία των χειμερινών μοσχευμάτων). Το GN 22 παρουσιάζει υψηλή δυναμικότητα, καθιστώντας τα δέντρα ιδιαίτερα παραγωγικά και επιπλέον είναι ανθεκτικό στους νηματώδεις. Είναι το υποκείμενο προς το οποίο πρέπει και η χώρα μας να στρέψει την προσοχή της για χρήση σε ξηρικά εδάφη ή σε χωράφια με περιορισμένη δυνατότητα άρδευσης. Αντίθετα, σε καλά αρδευόμενες συνθήκες φαίνεται ότι το GF677 δίνει πιο παραγωγικό δέντρο. Το Garnem είναι ένα άλλο νέο υποκείμενο κατάλληλο για ελαφρά εδάφη και ανθεκτικό στους νηματώδεις. Δοκιμάζονται στην Ισπανία ημιάννα υποκείμενα αμυγδαλοροδακινιάς για πυκνές φυτεύσεις, καθώς και όλα τα νέα υποκείμενα αμυγδαλοροδακινιάς που άρχισαν να χρησιμοποιούνται και στη ροδακινιά. Το RootPac40 είναι μικρότερο κατά 25-30% του GF677, κατάλληλο κυρίως για θερμές περιοχές, και είναι ευαίσθητο τουλάχιστον στους νηματώδεις και βακτηριακό καρκίνο (*Agrobacterium*). Το RootPac20 είναι μικρότερο κατά 40-50% του GF677, κατάλληλο για ψυχρές περιοχές, αντέχει την υψηλή υγρασία εδάφους και το υψηλό εδαφικό ασβέστιο, ανθεκτικό στους νηματώδεις, έχει φυτευθεί δοκιμαστικός αμυγδαλεώνας στο Αιγίνιο Πιερίας από το 2015 με τις πατενταρισμένες ποικιλίες και παραγωγή 80 kg ψίχα το στρέμμα το 2017 (3η χρονιά στο χωράφι).

3. Εγκαταστάσεις και Καλλιεργητικές τεχνικές της αμυγδαλιάς

3.1 Εγκατάσταση αμυγδαλεώνα

Η εγκατάσταση ενός αμυγδαλεώνα προϋποθέτει ορισμένες ενέργειες τόσο πριν όσο και κατά την εγκατάσταση του. Η προετοιμασία του εδάφους αφορά μια ενέργεια πριν την εγκατάσταση του όπως και ο έλεγχος υγείας των δενδρυλλίων που θα εγκατασταθούν. Επιπρόσθετα, κατά την εγκατάσταση των δενδρυλλίων υπάρχει ειδική μεταχείριση τους καθώς και το σύστημα φύτευσης και τις απαιτούμενες αποστάσεις τους κατά την φύτευση τους. Παρακάτω αναλύονται οι προαναφερόμενες ενέργειες.

3.1.1 Προετοιμασία του εδάφους

Πριν την εγκατάσταση ενός αμυγδαλεώνα θα πρέπει να προηγηθεί μια εδαφολογική ανάλυση και με βάση τα αποτελέσματα της προστίθενται στο έδαφος οι κατάλληλες ποσότητες φωσφόρου, καλίου και άλλων χρήσιμων στοιχείων. Καλό θα ήταν επίσης και η εφαρμογή κάποιου κατάλληλου οργανικού κομπόστ γιατί τα εδάφη στη χώρα μας είναι φτωχά σε οργανική ουσία. Όμως χρήσιμη είναι και η ελαφριά ενσωμάτωση με καλλιεργητή κοπριάς στο έδαφος και 10-20 κιλά υπερφοσφορικού το στρέμμα για βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. Εναλλακτικά μπορούμε να κάνουμε μεγαλύτερες οπές φύτευσης και στον κάθε λάκκο να προσθέσουμε περίπου ένα κουβά χωνεμένη κοπριά.

Σημαντικό μέρος της προετοιμασίας του αγρού είναι η βαθιά καλλιέργεια έτσι ώστε να δημιουργηθούν ευνοϊκότερες συνθήκες ανάπτυξης του ριζικού συστήματος. Το όργωμα θα πρέπει να γίνεται σε βάθος 30-40 εκατοστά ενώ σε πηλώδη ή αργιλώδη εδάφη σε βάθος 60-80 εκατοστά με σκοπό την αφρατοποίηση και την καταστροφή των άγριων χόρτων. Στα αμμώδη εδάφη όμως δεν συνιστάται η βαθιά άροση, επειδή πολλές φορές έχει αρνητικά αποτελέσματα. Μετά το πρώτο βαθύ όργωμα επεμβαίνουμε μέχρι 2 φορές με καλλιεργητή εδάφους για ισοπέδωση και όχι με φρέζα. Τέλος πριν την μεταφορά των δένδρων στον αγρό πρέπει να γίνει χάραξη των γραμμών και των θέσεων της φύτευσης.

3.1.2 Έλεγχος υγείας δενδρυλλίων

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία του αμυγδαλεώνα είναι ο έλεγχος των δενδρυλλίων και η χρησιμοποίηση όμοιας αναπτύξεως και υγείας καταστάσεως των φυτών. Γι' αυτό το λόγο τα δενδρύλλια θα πρέπει να διαθέτουν τα απαιτούμενα φυτοϋγειονομικά πιστοποιητικά τα οποία πιστοποιούν ότι το δένδρο έχει την ταυτότητα της ποικιλίας η οποία φυτεύεται και είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς οργανισμούς και ασθένειες. Διότι οι ασθένειες επιδρούν στην ευρωστία των φυτών μειώνοντας ταυτόχρονα την ποιότητα και την ποσότητα των καρπών. Επίσης το ριζικό σύστημα στα δενδρύλλια θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από νηματώδεις, κοκκοειδή,

βακτηριακό καρκίνο, σηψιριζίες και ασθένειες του λαιμού και να είναι πλούσιο θυσανώδες

Τα δενδρύλλια που θα επιλεγθούν πρέπει να είναι ενός έτους και να έχουν αγορασθεί από πιστοποιημένα φυτώρια. Επίσης το μήκος του κορμού του θα πρέπει να είναι πάνω του ενός μέτρου και να έχουν καλή ξυλοποίηση.

3.1.3 Προετοιμασία δενδρυλλίων και φύτευση

Η φύτευση των δενδρυλλίων πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα μετά την εκρίζωση τους από το φυτώριο. Κατά τη μεταφορά τους οι ρίζες θα πρέπει να είναι καλυμμένες με υγρή λινάτσα και με λίγη υγρή τύρφη ή χώμα.

Πριν τη φύτευση πρέπει να απομακρύνονται με το κλαδευτήρι οι σπασμένες ρίζες και οι υγιείς να κόπτονται στο άκρος τους.

Στη συνέχεια τοποθετούνται τα σημάδια στις θέσεις φύτευσης τα οποία αργότερα θα χρησιμοποιηθούν για τη στήριξη των νέων δενδρυλλίων. Το άνοιγμα των λάκκων γίνεται ανάλογα με τη μορφή δενδρύλλια έχουμε. Αν τα δενδρύλλια είναι γυμνόριζα ο λάκκος έχει διαστάσεις 50x50 εκατοστά, ενώ αν είναι σε γλάστρα ή σε σακούλα με χώμα ο λάκκος έχει τις διαστάσεις της γλάστρας ή της μπάλας χώματος. Ο λάκκος γεμίζεται με επιφανειακό χώμα εμπλουτισμένο με φωσφοροκαλλίουχο λίπασμα. Αφού τοποθετηθεί το φυτό στο λάκκο και σκεπαστεί πρέπει με τα πόδια να γίνει συμπίεση του εδάφους ώστε να απομακρυνθεί ο αέρας.

Κατά τη φύτευση δεν θα πρέπει να παραχωθεί το σημείο του εμβολιασμού αλλά να είναι τουλάχιστον 10 εκατοστά πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και να έχει κατεύθυνση προς τους επικρατούντες ανέμους.

3.1.4 Συστήματα φύτευσης και αποστάσεις

Οι αποστάσεις φύτευσης της αμυγδαλιάς μπορεί να είναι από 6 έως 8 μέτρα ανάλογα με τη ζωηρότητα της ποικιλίας και του υποκειμένου, τη γονιμότητα του εδάφους και τη δυνατότητα άρδευσης ή μη. Η διάταξη της φυτεύσεως των αμυγδαλιών πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την κλίση του εδάφους ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατό

μικρότερα προβλήματα διάβρωσης του εδάφους. Η χάραξη των γραμμών καλό θα ήταν να είναι κατά τον άξονα Βορράς – Νότος ώστε τα φυτά να δέχονται περισσότερη ηλιοφάνεια, ενώ στο τέλος των σειρών θα πρέπει να υπάρχει χώρος περίπου 6-7 μέτρα για την άνετη κίνηση του ελκυστήρα. Έπειτα τα φυτά θα πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα για να διευκολύνονται οι καλλιεργητικές εργασίες και ανάλογα με την κλίση του εδάφους η φύτευση γίνεται σε τετράγωνα, ρόμβους ή ισοϋψείς καμπύλες (αν η κλίση είναι 3-25%) σε αποστάσεις 5x8 x 5x8 μέτρα. Σε αρδευόμενους αμυγδαλεώνες όμως η πυκνότητα των δένδρων είναι μεγαλύτερη και οι αποστάσεις 5x4 έως 6x5.

Επειδή η αμυγδαλιά όμως είναι αυτόσπειρο δένδρο, είναι απαραίτητη η φύτευση επικονιαστριών ποικιλιών σε διάφορα σημεία μέσα στον αμυγδαλεώνα. Η φύτευση αυτών μπορεί να γίνει όπως 2 γραμμές της κύριας ποικιλίας και 1 γραμμή επικονιαστή ή 2 γραμμές κύριας ποικιλίας και 2 γραμμές επικονιαστή.

Τέλος είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη και ο τρόπος συγκομιδής, καθώς στην περίπτωση μηχανικής συγκομιδής θα πρέπει να ληφθεί πρόνοια έτσι ώστε να αφήνονται πλατιοί διάδρομοι για να είναι δυνατή η διακίνηση του οχήματος συγκομιδής.

Ένα νέο σύστημα φύτευσης που εφαρμόζεται ήδη στην Ισπανία και σε κάποιους δοκιμαστικούς αμυγδαλεώνες στην Ελλάδα είναι αυτό της υπέρπυκνης φύτευσης. Τα φυτά μπαίνουν σε αποστάσεις 3,5-4 μέτρα και 0,8-1,2 μέτρα επί της γραμμής, με αποτέλεσμα η πυκνότητα των φυτών να φτάνει τα 200 στο στρέμμα. Πλεονέκτημα της υπέρπυκνης φύτευσης είναι ότι αυξάνεται η παραγωγή ανά στρέμμα και μειώνεται το κόστος. Η μέγιστη παραγωγή μπορεί να φτάσει και τα 300 κιλά το στρέμμα από το τρίτο έτος ανάπτυξης των φυτών, σε συνδυασμό με πιο εύκολη και πιο οικονομική μηχανική συγκομιδή. Να σημειωθεί ότι η συγκομιδή, το κλάδεμα, η επεξεργασία του εδάφους και η καταστροφή των ζιζανίων γίνεται εξολοκλήρου μηχανικά γρήγορα και οικονομικά σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο. Ο παραγωγός μπορεί να κλαδεύει έως και 7 στρέμματα την ώρα ελαχιστοποιώντας το κόστος. Θετικό επίσης είναι ότι οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στην υπέρπυκνη φύτευση της αμυγδαλιάς είναι αυτογόνιμες. Ήδη στις εφαρμογές της υπέρπυκνης φύτευσης στην Ισπανία οι καλλιεργητές τονίζουν ότι ο συνδυασμός αυτογόνιμης ποικιλίας και οψιμότητας της άνθισης διασφαλίζουν την παραγωγή ακόμα και στις πιο δύσκολες χρονιές.

3.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

3.2.1 Έδαφος

Η αμυγδαλιά δεν είναι απαιτητική και ευδοκimei σε ποικιλία εδαφών, από αμμοπηλώδη έως και αργιλοαμμώδη. Οι μεγαλύτερες αποδόσεις της όμως λαμβάνονται στα γόνιμα, ελαφρά, βαθιά καλά στραγγιζόμενα και αρδευόμενα εδάφη. Δεν προσαρμόζεται σε αλκαλικά και αργιλώδη εδάφη, αντιθέτως ευδοκimei σε ασβεστώδη και χαλικώδη που έχουν καλή στράγγιση. Η αμυγδαλιά δείχνει μια ευαισθησία στις περιπτώσεις κακής στράγγισης όπου προκαλείται ασφυξία των ριζών, με αποτέλεσμα να προκαλούνται ζημιές όταν ο χειμώνας είναι πολύ υγρός ή όταν κατά τη διάρκεια της βλαστήσεως δεν υπάρχει καλή στράγγιση του εδάφους. Επίσης έχει το χαρακτηριστικό ότι αντέχει στην υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο και στην ξηρασία. Ωστόσο για μεγαλύτερη ανθοφορία και αύξηση παραγωγής, απαιτούνται μέσης σύστασης, γόνιμα εδάφη με καλή αποστράγγιση. Όμως με την κατάλληλη λίπανση και άρδευση μπορεί να αξιοποιήσει και εδάφη που δε μπορούν να αξιοποιηθούν από άλλα οπωροφόρα δέντρα. Από άποψη οξύτητας το κατώτατο όριο pH του εδάφους που απαιτείται για να εγκατασταθεί ένας αμυγδαλεώνας είναι 5,5. Η άριστη περιοχή όμως όπου θα μας δώσει και υψηλή ποιοτική και ποσοτική παραγωγή αμυγδάλων είναι 6,1-8,1.

3.2.2 Κλίμα

Η αμυγδαλιά αναπτύσσεται και καλλιεργείται σε θερμά κλίματα κυρίως λόγω του ότι ανθίζει νωρίς την άνοιξη. Απαιτεί ζεστά καλοκαίρια με χαμηλή υγρασία για να μην ευνοούνται οι προσβολές από μύκητες και βακτήρια, αντέχει στους παγετούς του χειμώνα, αλλά μπορεί να πάθει ζημιές από παγετούς ανοίξεως. Επίσης χρειάζεται μακρά βλαστική περίοδο με ζέστη χωρίς βροχοπτώσεις. Η μακρά και ζεστή περίοδος ευνοεί την ωρίμανση των καρπών και οι βροχοπτώσεις όπως και ο κρύος καιρός κατά την περίοδο της ανθοφορίας περιορίζουν την δραστηριότητα των μελισσών και την σταυροεπικονίαση και κατά συνέπεια μειώνουν την παραγωγή. Κατά την ανθοφορία, αν η θερμοκρασία κατέλθει στους -3oC για μισή ώρα, μπορεί να προκαλέσει σοβαρή ζημιά και σε ποσοστό από 20-100%, ανάλογα με την ποικιλία. Η αμυγδαλιά είναι δέντρο που έχει σχετικά μικρές ανάγκες σε ψύχος, αλλά χρειάζεται περίπου 200-400

ώρες θερμοκρασία κάτω από 7,2οC την περίοδο του ληθάργου. Πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγονται παγετόπληκτες περιοχές, ακόμα και όταν φυτεύονται οψιμανθείς ποικιλίες. Στις βόρειες περιοχές της χώρας, όπου οι όψιμοι ανοιξιάτικοι παγετοί αποτελούν τον κανόνα, οι ποικιλίες όψιμης άνθησης είναι εκείνες που δίνουν λύση στο πρόβλημα και πάλι όμως για μη παγετόπληκτα μικροκλίματα. Στις περιοχές όπου οι θερμοκρασίες σπάνια πέφτουν κάτω από το μηδέν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρώιμης και μεσοπρώιμης άνθησης ποικιλίες. Σε περιπτώσεις με μεγάλη ξηρασία το καλοκαίρι η παραγωγή της μειώνεται αρκετά. Κουιάδες κλειστές όπου κατεβαίνουν ψυχρά ρεύματα και δημιουργούνται ομίχλες και δροσιές με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σοβαροί κίνδυνοι για ζημιές από παγετούς και μυκητολογικές ασθένειες, πρέπει να αποφεύγονται για την αμυγδαλιά γενικότερα.

Η αμυγδαλιά είναι ένα φυτό που απαιτεί μεγάλη ηλιοφάνεια για να υπάρξει κανονική ανάπτυξη των φυτών και κανονική καρποφορία. Κατά την φύτευση θα πρέπει να υπολογιστεί αυτός ο παράγοντας και ειδικά για τις ποικιλίες (Ferragnes, Lauranne) που έχουν μεγάλες ανάγκες σε ηλιοφάνεια.

Σε μεγάλη ξηρασία η αμυγδαλιά καλύπτει τις υδατικές της ανάγκες από τις βροχοπτώσεις, αλλά μειώνεται η καρποφορία και υπάρχουν μεγάλες εναλλαγές στην παραγωγή από έτος σε έτος. Σε αυτές τις περιπτώσεις χρειάζεται συμπληρωματική άρδευση για να βελτιωθεί η κατάσταση. Η αμυγδαλιά προσαρμόζεται και αντέχει στην έλλειψη νερού και στις συνθήκες ξηρασίας χάρις στο ριζικό σύστημα και στο ανθεκτικό της φύλλωμα. Στις ξηρικές καλλιέργειες όμως θα πρέπει να προσαρμόζεται η πυκνότητα των φυτών ανάλογα με τις ετήσιες βροχοπτώσεις.

3.3 Καλλιεργητικές φροντίδες

3.3.1 Άρδευση

Η αμυγδαλιά, παρόλο που θεωρείται από πολλούς ως ξηρική καλλιέργεια με περιορισμένες υδατικές απαιτήσεις, εντούτοις για να μπορέσει να αποδώσει σημαντικά θα πρέπει να αρδεύεται μερικώς ή πλήρως. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εξασφάλιση πηγής νερού, τότε θα πρέπει να επιλέγονται οι κατάλληλες ποικιλίες για ξηρική καλλιέργεια. Χωρίς όμως καθόλου άρδευση παρατηρείται συρρίκνωση της

ψίχας και το δερματώδεις περικάρπιο δεν αποκολλάται εύκολα από το ενδοκάρπιο. Επίσης η έλλειψη υγρασίας μειώνει το ποσοστό διαφοροποίησης και προκαλεί καρπόπτωση. Οι αμυγδαλιές που αρδεύονται (150-200μ3/στρέμμα/έτος) παράγουν πολλούς καρπούς και γεμάτους από ψίχα, αλλά δεν αντέχουν και στην υπερβολική υγρασία. Επομένως η άρδευση είναι απαραίτητη για την οικονομικά συμφέρουσα παραγωγή των αμυγδάλων και έχει ιδιαίτερα μεγάλη σημασία κατά την περίοδο ανάπτυξης του καρπού και την περίοδο γεμίσματος της αμυγδαλόψιχας.

Η αρχή των αρδεύσεων πρέπει να γίνεται, ανάλογα με την περιοχή, από τα τέλη Απριλίου ως τα μέσα του Μαΐου. Πιο νωρίς φυσικά στις νότιες θερμές περιοχές και στα αβαθή, φτωχά και αμμώδη εδάφη, πιο αργά στις βόρειες περιοχές και στα βαθιά, γόνιμα, αμμοπηλώδη εδάφη, αν και εφόσον δεν υπάρχουν αρκετές βροχοπτώσεις. Το δεύτερο πότισμα εφ' όσον δεν υπάρχουν επαρκείς βροχοπτώσεις, πρέπει να γίνει σ' ένα διάστημα 15-20 ημερών από την πρώτη και αυτό θα βοηθήσει στην ανάπτυξη του καρπού και της ψίχας. Η μεγαλύτερη ανάγκη της αμυγδαλιάς για νερό είναι τους μήνες Αύγουστο – Σεπτέμβριο όπου οι καρποί μπαίνουν στο τελικό στάδιο ανάπτυξης και ωρίμανσης τους.

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος άρδευσης είναι αυτή της στάγδην άρδευσης και συνιστάται ως πρώτη επιλογή γιατί είναι η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού, αφού τα δένδρα εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων και δεν υπάρχει καθόλου εξάτμιση. Με το σύστημα αυτό το νερό δίνεται στα φυτά σε μικρές δόσεις σε μορφή σταγόνων και μεγάλη συχνότητα. Το νερό καλύπτει στην αρχή ένα ελάχιστο μέρος της επιφάνειας του εδάφους και αφού εισχωρήσει στο χώμα κινείται και σε βάθος και σε πλάτος μέσα στο ριζόστρωμα, ενώ η περισσότερη επιφάνεια παραμένει στεγνή. Το πότισμα με σταγόνες προσφέρει τη δυνατότητα να διατηρείται το ριζόστρωμα των φυτών σε άριστες συνθήκες αερισμού και υγρασίας. Επίσης ως μέθοδος, εκτός από τη μικρή κατανάλωση νερού, έχει και αρκετά άλλα πλεονεκτήματα, μεγαλύτερες αποδόσεις, καλύτερη ποιότητα καρπού, δυνατότητα να αρδευτούν επικλινή και ανώμαλα εδάφη, μείωση των ζιζανίων και μυκητολογικών προσβολών. Άλλα συστήματα άρδευσης είναι η επιφανειακή άρδευση, τεχνητή βροχή και η τοπική άρδευση που συνήθως εφαρμόζονται στην Ισπανία.

3.3.2 Λίπανση

Η λίπανση είναι, συνήθως, απαραίτητη για τον εφοδιασμό των δέντρων με επαρκείς ποσότητες όλων των απαραίτητων θρεπτικών στοιχείων που απομακρύνονται από το χωράφι ή δεν υπάρχουν σε επάρκεια στο έδαφος και το φυτό. Η αμυγδαλιά είναι δέντρο απαιτητικό σε θρεπτικά στοιχεία και ιδιαίτερα σε άζωτο, κάλιο, ψευδάργυρο και βόριο. Πριν όμως από την εφαρμογή ενός λιπάσματος θα πρέπει να γίνεται ανάλυση. Οι πιο κατάλληλοι μήνες για την παραλαβή φύλλων για ανάλυση είναι οι μήνες Ιούνιος και Ιούλιος. Ως πιο κατάλληλα για δειγματοληψία είναι τα φύλλα των λογχοειδών, που δε φέρουν καρπούς, γιατί δίνουν πιο σταθερές τιμές.

Η μεγαλύτερη ανάγκη που έχει η αμυγδαλιά είναι σε άζωτο διότι τα σπέρματα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και άρα σε άζωτο. Το άζωτο εκτός του ότι είναι απαραίτητο για τη βλάστηση, είναι απαραίτητο και για το σχηματισμό των πρωτεϊνών που το σπέρμα της αμυγδαλιάς είναι πλούσιο σε αυτές.

Άζωτο (N)

Οι απαιτήσεις της αμυγδαλιάς σε θρεπτικά στοιχεία δεν είναι μεγάλες, απαιτεί όμως λίπανση με άζωτο (10-15 μονάδες/στρέμμα και έτος). Η μεγαλύτερη ανάγκη για N εμφανίζεται όταν η αμυγδαλιά μπαίνει στην παραγωγή εξαιτίας της ανάπτυξης των καρπών, της δημιουργίας φυλλώματος και της αποθήκευσης στις ρίζες και τα κλαδιά. Το περισσότερο από το N που εφαρμόζεται στον οπωρώνα γίνεται μέρος του καρπού. Πολύ σημαντικό είναι να μην τοποθετηθεί παραπάνω λίπασμα από το απαραίτητο. Αυτό θα οδηγήσει σε υπερβολική ανάπτυξη, θα αυξήσει το κόστος παραγωγής και θα αυξήσει την κατανάλωση νερού. Το άζωτο προστίθεται σε αμμωνιακή μορφή είτε τον Δεκέμβριο όπως θειική αμμωνία (21-0-0) είτε τον Φεβρουάριο όπως νιτρική αμμωνία (34,5-0-0). Η βασική αζωτούχα λίπανση συστήνεται να εφαρμόζεται την περίοδο Νοεμβρίου-Φεβρουαρίου, όταν το έδαφος έχει αρκετή εδαφική υγρασία έτσι ώστε να υπάρχει διαθέσιμη ποσότητα αζώτου κατά την περίοδο έναρξης της νέας βλάστησης. Η λίπανση της αμυγδαλιάς με άζωτο ξεκινά από τη χρονιά της φύτευσης με 300-400 γραμμάρια μικτού λιπάσματος 20-10-10 σε κάθε λάκκο και από τον δεύτερο χρόνο μέχρι τον έκτο προσθέτουμε ακόμα 200 γραμμάρια ανά έτος φτάνοντας τα 2-3 κιλά ανά δέντρο.

Η τροφοπενία αζώτου αναγνωρίζεται από μικρού μήκους ετήσιας βλάστησης και φύλλα μικρά και κίτρινα. Ακόμα παρουσιάζει μικρό ποσοστό καρπόδεσης, καρπόπτωση και μικροκαρπία.

Κάλιο (K)

Το κάλιο έχει ιδιαίτερη σημασία για την αμυγδαλιά, γιατί αυξάνει την αντοχή των δέντρων στις χαμηλές θερμοκρασίες, καθώς και στην ξηρασία. Βοηθάει ακόμα και στην ικανοποιητική παραγωγή αμυγδάλων. Το κάλιο προστίθενται στο έδαφος κατά τη φύτευση των δενδρυλλίων σε μεγάλες ποσότητες και σε μεγάλο βάθος, και έχει την ιδιότητα να μην ξεπλένεται από το έδαφος και να αποθηκεύεται με αποτέλεσμα να μην είναι απαραίτητη η προσθήκη του κάθε χρόνο.

Η αμυγδαλιά έχει την ικανότητα να παίρνει το κάλιο από το έδαφος εφόσον υπάρχει, όταν όμως έχει έλλειψη πρέπει να χορηγείται. Το πιο διαδεδομένο καλιούχο λίπασμα που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια της αμυγδαλιάς είναι το θειικό κάλιο και το νιτρικό που χρησιμοποιείται κυρίως σε όξινα εδάφη και ιδιαίτερα το καλοκαίρι που η ψίχα απαιτεί σημαντικές ποσότητες N και K. Η κατάλληλη ποσότητα που πρέπει να εφαρμόζεται στο έδαφος είναι 80-100 κιλά ανά δεκάριο κάθε δύο χρόνια.

Όσον αφορά τις εκροές των κύριων στοιχείων, με κάθε 100 κιλά ψίχα που πωλείται απομακρύνονται 6,9 κιλά N, 0,67 κιλά P και 7,7 κιλά K από το χωράφι.

Τα συμπτώματα της τροφοπενίας καλίου είναι η ξήρανση της κορυφής των φύλλων.

Φώσφορο (P)

Ο φώσφορος έχει ιδιαίτερη σημασία για την αμυγδαλιά και ειδικότερα για τις ποικιλίες Texas και Ferragnes. Η έλλειψη φωσφόρου σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες προκαλεί καρποπτώσεις και συχνές ζημιές στην παραγωγή. Το φαινόμενο της έλλειψης του φωσφόρου συναντάται κυρίως σε ασβεστούχα εδάφη, εξαιτίας της δέσμευσής του από το ασβέστιο.

Για την καλύτερη πρόσληψη του φωσφόρου προτείνεται η χρήση οργανικής ουσίας στα ασβεστούχα εδάφη. Επίσης στην πρόσληψη συμβάλουν η τοποθέτηση των λιπασμάτων πριν την εγκατάσταση σε βάθος 25cm, η επαναληπτική χρήση φωσφορικών λιπασμάτων στα έδαφος, η διαφυλλική εφαρμογή και η τοποθέτηση ευδιάλυτου λιπάσματος στο σύστημα άρδευσης με σταγόνες.

Κατά τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασης του αμυγδαλεώνα είναι απαραίτητη η ύπαρξη του φωσφόρου για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και την επίτευξη της ανθοφορίας.

Για την αντιμετώπιση συστήνεται η εφαρμογή λιπάσματος τύπου 0-44-0 κάθε δύο χρόνια και σε ποσότητα 100 κιλά ανά στρέμμα.

Βόριο (B)

Όσον αφορά το βόριο στο έδαφος απορροφάται και μεταφέρεται σε όλο το δένδρο μέσω της διαπνοής. Το πρόβλημα του βορίου είναι οξύτερο σε όξινα εδάφη, ελαφράς μηχανικής σύστασης και ισχυρής βλάστησης, είτε όταν επικρατούν πολύ υψηλές θερμοκρασίες ή παγετοί που καταστρέφουν τα άνθη.

Η αμυγδαλιά είναι πολύ ευαίσθητη στην έλλειψη βορίου με συνέπεια την πρόωρη καρπόπτωση, την συρρίκνωση της ψίχας και την εμφάνιση της κόμμης. Κομμίωση μπορεί να εμφανισθεί και στους βλαστούς. Επίσης προκαλεί αποφύλλωση από την κορυφή προς τη βάση στους ζωνηρούς βλαστούς και τα φύλλα παρουσιάζουν νεκρώσεις. Το περικάρπιο ανοίγει νωρίτερα από τα κανονικά αμύγδαλα και τα φύλλα των δένδρων γίνονται εύθραυστα, μικρά και χοντρά.

Τα προβλήματα ανεπάρκειας βορίου αντιμετωπίζονται με προσθήκη βόρακα στο έδαφος σε ποσότητα 150-300 gr/δένδρο ή με διαφυλλική χορήγηση βορικού οξέος σε συγκέντρωση 0,125%.

Ψευδάργυρος (Zn)

Ο ψευδάργυρος έχει ιδιαίτερη σημασία για την αμυγδαλιά γιατί επηρεάζει την παραγωγή και επιδρά στην καρπόδεση και στο μέγεθος των καρπών. Η τροφοπενία είναι συχνό φαινόμενο σε ελαφρά και αμμώδη εδάφη με πολύ Ca ή μετά από πλούσια φωσφορική λίπανση γιατί υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Από έρευνες έχει βρεθεί ότι τα δένδρα χρησιμοποιούν μόνο 14gr Zn στο στρέμμα για βλάστηση και καρποφορία, με αποτέλεσμα πάλι να υπάρχουν ελλείψεις.

Τα συμπτώματα ανεπάρκειάς ψευδαργύρου είναι πιο εμφανή την άνοιξη. Η ανεπάρκεια ψευδαργύρου στα δένδρα προκαλεί μικροφυλλία και τα φύλλα στα άκρα των βλαστών σχηματίζουν μορφή σκούπας. Παράλληλα παρατηρείται βραχυγονάτωση και χλώρωση.

Το φαινόμενο της έλλειψης Zn αντιμετωπίζεται με ψεκάσμο κατά τη νεκρή περίοδο, συνήθως τέλη Ιανουαρίου με θειικό ψευδάργυρο 3% ή με χηλικό ψευδάργυρο την άνοιξη. Επίσης ο θειικός ψευδάργυρος μπορεί να χορηγηθεί σε ποσότητα 50-450g/δένδρο.

Σίδηρος (Fe)

Η αμυγδαλιά αντέχει στη χλώρωση σιδήρου. Τα συμπτώματα της έλλειψης είναι μικρά και κίτρινα φύλλα ενώ πράσινο χρώμα παρατηρείται μόνο κατά μήκος των νευρώσεων. Η αντιμετώπιση γίνεται με την προσθήκη σιδήρου σε ποσότητα 100g/δένδρο.

3.3.3 Κλάδεμα

Τα δέντρα για να αρχίσουν να καρποφορούν, πράγμα που αποτελεί και το σκοπό της φύτευσής τους, πρέπει να έρθουν σε μια κατάσταση ισορροπίας. Η υπερβολική βλάστηση και καρποφορία βρίσκονται πάντα σε ανταγωνισμό. Η μεγάλη βλάστηση εμποδίζει την καρποφορία και η μεγάλη καρποφορία τη βλάστηση. Έτσι λοιπόν το κλάδεμα αμυγδαλιάς είναι βασικός καλλιεργητικός παράγοντας για το συνδυασμό καλής ανάπτυξης του δέντρου και επίτευξης ικανοποιητικής παραγωγής κάθε χρόνο.

Το κλάδεμα γίνεται σε νεαρά δέντρα με σκοπό να δοθεί το κατάλληλο σχήμα και ύψος. Επίσης διευκολύνει τη συγκομιδή των καρπών καθώς το δένδρο δεν παίρνει πολύ μεγάλο ύψος. Συνήθως στην αμυγδαλιά δίνεται το κυπελλοειδές σχήμα, όπου δημιουργείται ένα δέντρο με 3-4 βραχίονες. Η αμυγδαλιά καλό είναι να κλαδεύεται κάθε χρόνο την περίοδο Νοέμβριο – Ιανουάριο.

Το κλάδεμα της διακρίνεται σε κλάδεμα διαμόρφωσης που αφορά το σχήμα που θα δώσουμε στο νεαρά δενδρύλλια αμυγδαλιάς, και σε κλάδεμα καρποφορίας που αποσκοπεί στην ανανέωση του καρποφόρου ξύλου και τον σχηματισμό νέων καρποφόρων οργάνων. Υπάρχει και το κλάδεμα ανανέωσης, που είναι το αυστηρό κλάδεμα που γίνεται σε γηρασμένα δένδρα που έχουν να κλαδευτούν πολλά χρόνια.

4. Φυτοπροστασία της αμυγδαλιάς

4.1 Εχθροί αμυγδαλιάς

4.1.1 Ευρύτομο αμυγδαλιάς

Ενήλικο: Είναι μικρό υμενόπτερο, με μήκος σώματος 4-6 cm για το αρσενικό και 6-8 cm για το θηλυκό. Έχει γυαλιστερό μαύρο χρώμα ενώ οι πτέρυγες είναι διαφανείς και φέρουν μια καστανή κηλίδα.

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



Εικόνα 4.1.1 Ευρύτομο της αμυγδαλιάς

Βιολογία – Ζημίες: Έχει μία γενεά ανά έτος αλλά κάποια άτομα του εντόμου μπορεί να χρειαστούν και 2 έτη για να συμπληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο. Αρχικά διαχειμάζει ως ανεπτυγμένη προνύμφη ή ενήλικο μέσα σε προσβεβλημένους καρπούς, οι οποίοι συνήθως παραμένουν στο δέντρο ή έχουν πέσει στο έδαφος κατά την διάρκεια του χειμώνα. Στη συνέχεια το ενήλικο κατά την άνοιξη μετά την ανθοφορία εξέρχεται από τον καρπό από μία κυκλική οπή την οποία έχει κάνει με τα στοματικά του μόρια. Πρώτα βγαίνουν τα αρσενικά και ύστερα από 2-3 μέρες τα θηλυκά. Το θηλυκό αποθέτει 1 αυγό σε κάθε καρπό έχοντας την ικανότητα λόγω ύπαρξης φερομονών να αναγνωρίζει τα ήδη προσβεβλημένα αμύγδαλα. Η οπή δεν είναι ευδιάκριτη αλλά 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 βδομάδες μετά την

ωοτοκία, αυτή θα τραφεί με το έμβρυο και θα συμπληρώσει την ανάπτυξή της στα μέσα Ιουλίου. Το μέγεθος της προσβολής φαίνεται μετά την φυλλόπτωση κατά το φθινόπωρο. Σε ορισμένες ευαίσθητες ποικιλίες οι προσβεβλημένοι καρποί πέφτουν πριν το Μάιο. Το ευρύτομο της αμυγδαλιάς θεωρείται ο σοβαρότερος εχθρός της αμυγδαλιάς στην Ελλάδα.

Καταπολέμηση: Μία σημαντική καλλιεργητική τεχνική για την καταπολέμηση του ευρύτομου είναι η συλλογή και η καταστροφή των μουμιοποιημένων καρπών πάνω στο δέντρο και στο έδαφος. Αυτό πρέπει να γίνεται όταν η προνύμφες είναι σε διάπαυση δηλαδή τέλη χειμώνα που έχουμε την έξοδο των ακμαίων. Ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης, καθορίζεται με την παρακολούθηση της πορείας του πληθυσμού με φερομονικές παγίδες. Η χημική καταπολέμηση γίνεται με πυρεθροειδή που είναι κατάλληλα για τη θανάτωση των ενηλίκων πριν ωοτοκήσουν. Επίσης μπορεί να γίνει με τη χρήση παγίδων τύπου χοάνης οι οποίες περιέχουν παρθένα θηλυκά. Ένας βιολογικός τρόπος είναι με την χρήση εξατμιστήρα φερομόνης για την αποτροπή των συζεύξεων με την μέθοδο σεξουαλικής σύγχυσης των αρσενικών εντόμων.

4.1.2 Ψώρα του Σαν-Ζόζε

Ενήλικο: Το θηλυκό άτομο καλύπτεται από κυκλικό ασπίδιο, τεφρού χρώματος με διάμετρο 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 και ωοειδή.

Ξενιστές: Είναι πολυφάγο είδος και προσβάλλει περίπου 200 είδη δέντρων και θάμνων. Είναι ένας από τους σοβαρότερους εχθρούς των πυρηνόκαρπων και των γιγαντόκαρπων δέντρων. Επίσης προσβάλλει όλα τα φυλλοβόλα καρποφόρα δέντρα.



Εικόνα 4.1.2 Ψώρα του Σαν-Ζοζέ

Βιολογία – Ζημίες: Στη Βόρειο Ελλάδα έχει 3 γενεές το έτος σε αμυγδαλιές ενώ σε πεδινές και θερμές περιοχές παρατηρείται και 4η γενεά. Διαχειμάζει ως προνύμφη ή ακμαίο θηλυκό 2ης ηλικίας κάτω από το ασπίδιο, σε κλάδους και κλαδίσκους του ξενιστή. Τα ενήλικα εμφανίζονται τον Απρίλιο ενώ οι νεαρές προνύμφες της 1ης γενεάς τον Μάιο, της 2ης τον Αύγουστο και της 3ης τον Οκτώβριο. Αυτές είναι οι κατάλληλες εποχές για εντομοκτόνες επεμβάσεις όπου ο αριθμός των κινητών προνυμφών είναι μέγιστος. Το κοκκοειδές αυτό προσβάλλει βλαστούς, κλάδους κάθε ηλικίας, κορμούς και καρπούς. Νεκρώνουν το φλοιό των κλάδων ή μπορούν να ξεράνουν πλήρως τα κλαδιά και το δέντρο. Επίσης εγκαθίσταται στους καρπούς και προκαλούν κόκκινες κηλίδες και στίγματα. Όταν όμως ο πληθυσμός στους κλάδους είναι πολύ πυκνός, οι προνύμφες πηγαίνουν στα φύλλα. Σε δέντρα με έντονη προσβολή, ολόκληρος ο φλοιός καλύπτεται από ασπίδια του εντόμου. Γενικά το έντομο αυτό θεωρείται διεθνώς από τα πιο βλαβερά κοκκοειδή.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση θεωρείται και είναι δύσκολη. Για χημική καταπολέμηση θεωρείται αναγκαίος ένας χειμερινός ψεκασμός με ορυκτέλαια και 2 ή περισσότεροι την περίοδο της βλάστησης με οργανοφωσφορικά ή και ρυθμιστές ανάπτυξης. Ο χειμερινός ψεκασμός στοχεύει στην μείωση του πληθυσμού, ώστε να είναι αποτελεσματικότεροι οι θερινοί ψεκασμοί και να γίνεται από την πτώση των φύλλων ως τα τέλη του χειμώνα πριν φουσκώσουν οι οφθαλμοί. Οι ψεκασμοί την περίοδο βλάστησης γίνονται όταν το έντομο βρίσκεται στο τρωτό στάδιο της νεαρής προνύμφης, πρέπει να είναι 2 και με διαφορά 10-20 ημερών μεταξύ τους. Ο ψεκασμός 1 μήνα μετά τις πρώτες συλλήψεις αρσενικών ατόμων και έχει ως στόχο τις νεαρές

έρπουσες προνύμφες. Οι ρυθμιστές ανάπτυξης εφαρμόζονται πριν την άνθηση με την εμφάνιση των πρώτων κινητών ερπουσών προνυμφών.

Βιολογική καταπολέμηση γίνεται με τους φυσικούς εχθρούς του κοκκοειδούς που είναι: (*Encarsia persiciosi*, *Cybocephalus Fodori*) οι οποίοι μειώνουν τον πληθυσμό.

4.1.3 Ανθονόμος της αμυγδαλιάς

Ενήλικο: Είναι ένα μικρό σκαθάρι περίπου 3-4 mm που μοιάζει με τον ανθονόμο της απιδιάς. Έχει μεγάλο ρύγχος και το χρώμα του είναι σκούρο καστανό.



Εικόνα 4.1.3 Ανθονόμος της αμυγδαλιάς

Βιολογία – Ζημίες: Έχει μια γενεά ένα έτος. Το χαρακτηριστικό του εντόμου είναι ότι δραστηριοποιείται το χειμώνα και την άνοιξη. Το καλοκαίρι παραμένουν αδρανή και αργά το φθινόπωρο γεννά τα ωά του στους ανθοφόρους οφθαλμούς. Οι προνύμφες που εκκολάπτονται, κατατρώνε το εσωτερικό του οφθαλμού και εκεί διαχειμάζουν. Έπειτα συζευγνύονται και από το Δεκέμβριο ως τέλη Φεβρουαρίου είναι η περίοδος φωτοκίας ανάλογα με την περιοχή. Το θηλυκό ανοίγει με το ρύγχος του οπή φωτοκίας και τοποθετεί σε κάθε ανθοφόρο οφθαλμό ένα αυγό. Η προνύμφη που θα εκκολαφθεί θα τρέφεται με πέταλα, τους στήμονες και τον ύπερο. Στη συνέχεια νυμφώνεται στο κατεστραμμένο άνθος και πέφτει στο έδαφος.

Καταπολέμηση: Η αντιμετώπιση του εντόμου σε περιοχές που εκδηλώνεται η προσβολή, γίνεται με ψεκασμούς τους μήνες Απρίλιο – Μάιο όταν παρατηρούνται έντομα στο φύλλωμα με οργανοφωσφορικά και καρβαμιδικά εντομοκτόνα. Η καταπολέμηση επίσης μπορεί να γίνει και το Νοέμβριο σε περίπτωση που υπάρχει

μεγάλος πληθυσμός ενηλίκων με εντομοκτόνα επαφής. Οι ψεκασμοί αυτοί συνήθως περιορίζουν.

4.1.4 Πράσινη αφίδα

Ενήλικο : Το άπτερο, παρθενογενετικό, ζωοτόκο θηλυκό έχει μήκος 1,5-2,5 mm και χρώμα πράσινο ή κίτρινο. Το περωτό έχει 4 μεμβρανώδη και διαφανή φτερά εκ των οποίων τα πρώτα είναι μεγαλύτερα από τα επόμενα. Το χρώμα του είναι πράσινο με σκούρο καστανό έως μαύρο θώρακα.

Βιολογία – Ζημιές: Οι αφίδες έχουν πολλές γενεές ανά έτος αλλά συνήθως είναι 3. Διαχειμάζουν στα πυρηνόκαρπα με τη μορφή ωών που εναποτίθενται στην βάση των οφθαλμών. Τα άτομα της πρώτης γενεάς στις αρχές της άνοιξης είναι άπτερα παρθενογενετικά θηλυκά ενώ μετά από 2-5 παρθενογενετικές γενεές εμφανίζονται τα περωτά άτομα τα οποία μεταναστεύουν στους δευτερεύοντες ξενιστές όπου αναπαράγονται παρθενογενετικά. Το φθινόπωρο δημιουργούνται πάλι περωτά άτομα τα οποία επιστρέφουν στους πρωτεύοντες ξενιστές και αφού συζευχθούν θα δώσουν χειμερινά αυγά. Οι αφίδες προσβάλλουν κυρίως τις κορυφές των βλαστών και τα τρυφερά φύλλα και μυζούν χυμούς προκαλώντας σοβαρές ζημιές. Τα προσβλημένα φύλλα συστρέφονται, καρουλιάζουν και ξεραίνονται. Επίσης οι βλαστοί δεν αναπτύσσονται κανονικά και υπάρχει έκκριση από άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα τα οποία αποτελούν υπόστρωμα ανάπτυξης μυκήτων της καπνιάς.



Εικόνα 4.1.4 Πράσινες Αφίδες

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση των αφίδων επιτυγχάνεται μια καλή αποτελεσματικότητα όταν οι ψεκασμοί γίνουν πρώιμα, πριν ακόμη αυξηθεί ο

πληθυσμός των αφίδων μέσα στα παραμορφωμένα φύλλα. Καλό θα ήταν οι ψεκασμοί να ξεκινάν νωρίς την άνοιξη με διασυστηματικά αφιδοκτόνα ή με εντομοκτόνα φυτικής προέλευσης. Επίσης θα μπορούσαν να εφαρμοστούν ψεκασμοί καλύψεως του φυλλώματος με πυρεθροειδή, παραφινέλαια ή φυσικό πύρεθρο. Τέλος καλό θα ήταν να χρησιμοποιείται αργά το απόγευμα ή το πρωί και να γίνεται καλή διαβροχή του υπέργειου τμήματος του φυτού.

4.1.5 Καπνώδης των πυρηνόκαρπων

Ενήλικο: Το ακμαίο είναι ένα μεγάλο σκαθάρι χρώματος μαύρου με πρόνωτο σταχτί. Τα αρσενικά έχουν μήκος 15-20 mm και τα θηλυκά 20-30 mm. Το κεφάλι είναι πλατύ και τα έλυτρα σκληρά. Κάτω από τα έλυτρα υπάρχει ένα δεύτερο ζεύγος μεμβρανώδων φτερών με τα οποία το έντομο πετά.

Προνύμφη: Οι προνύμφες είναι πολύ μεγάλες με τελικό μήκος 65-100 mm, κυλινδρική, υπόλευκη με καστανή κεφαλή. Τα θωρακικά της τμήματα είναι πλατιά και φέρουν ένα V ανάποδο που είναι χαρακτηριστικό του εντόμου. Αντίθετα με τα υπόλοιπα κολεόπτερα, η προνύμφη του *C. Tenebrionis* είναι άποδη.



Εικόνα 4.1.5 Ενήλικο άτομο του καπνώδης

Ωά: Έχουν χρώμα λευκό ιριδίζον, σχήμα ωειδές και οι διαστάσεις του είναι 1,5 x 1,2 mm.

Βιολογία – Ζημίες: Έχει μία γενεά ανά έτος ή ανά 2 έτη. Σε περιοχές με ήπιο χειμώνα διαχειμάζει ως ακμαίο σε διάφορα καταφύγια. Όταν η θερμοκρασία ανέβει τα ώριμα έντομα εγκαταλείπουν τους χώρους διαχείμανσης και πηγαίνουν σε προσήλια μέρη, όπου εκεί τρέφονται για εβδομάδες με φύλλα και το Μάιο ωριμάζουν αναπαραγωγικά.

Στην συνέχεια πέφτουν στο έδαφος όπου και γεννάν κοντά στο λαιμό του δέντρου καθώς και στις ρωγμές του φλοιού. Κάθε θηλυκό μπορεί να γεννήσει μέχρι 300 ωά. Η προνύμφη ορύσσει στοές και εισέρχονται στο έδαφος, στις ρίζες, στην συνέχεια συγκεντρώνονται στο λαιμό του δέντρου και μεταμορφώνονται σε νύμφες.

Στα εναέρια μέρη του φυτού οι ζημιές δεν είναι τόσο σοβαρές όσο στα υπόγεια τμήματα του δέντρου. Οι προνύμφες τρέφονται με τις ρίζες του δέντρου και προκαλούν την εξασθένησή του, φτάνοντάς το και στο θάνατο. Τα προσβεβλημένα δέντρα αδυνατούν να σπάζουν από τον αέρα, ενώ τα μικρά δέντρα στον αγρό και στα φυτώρια ξεραίνονται.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση του *C. Tenebrionis* γίνεται με ψεκασμούς με οργανοφωσφορικά ή καρβαμιδικά στον κορμό και τους βραχίονες. Η καταλληλότερη εποχή για επεμβάσεις είναι όταν τα έντομα εξέρχονται από τα καταφύγια τους ή πριν την χειμερία διαχείμανσή τους. Επίσης η καταπολέμηση των προνυμφών πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την εκκόλαψη των ωών και πριν οι προνύμφες εγκατασταθούν μέσα στις ρίζες. Αυτό επιτυγχάνεται με εντομοκτόνα εδάφους σκορπίζοντάς τα στο έδαφος σε ακτίνα μισό μέτρο από τον καρπό. Οι επεμβάσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται κάθε 25 μέρες σε ολόκληρη την περίοδο που γεννούν τα θηλυκά άτομα.

Τέλος καλό θα ήταν να τηρούνται κάποια καλλιεργητικά μέτρα προστασίας όπως είναι:

α) τα δενδρύλλια που φυτεύονται να είναι απαλλαγμένα από προνύμφες του *C. Tenebrionis*

β) να γίνεται τακτική άρδευση και λίπανση ώστε τα δέντρα να είναι ζωηρά

γ) η συλλογή των ακμαίων με το χέρι εφόσον αυτό είναι εφικτό.

4.1.6 Ανάρσια

Ενήλικο: Έχει μέγεθος περίπου 15 mm και άνοιγμα πτερυγών 15-18 mm. Το χρώμα του είναι καστανό σκούρο με ανοιχτοκαστανές κηλίδες και το σχήμα του λογχοειδείς. Όταν αναπαύεται, οι πτέρυγες είναι σε σχήμα στέγης πάνω από το σώμα του αλλά όχι τελείως κλειστές.

Ωά: Ωοειδές σχήμα, υπόλευκο και σταδικά κοκκινοπορτοκαλί με διάμετρο 0,5 x 0,3 mm. Αποτίθενται μεμονομένα ή κατά ομάδες στους βλαστούς, στα φύλλα και στους καρπούς.



Εικόνα 4.1.6 Ακμαίο του Ανάρσια

Προνύμφη: Έχει χρώμα καστανό ανοιχτό με γραμμές ανοιχτού χρώματος μεταξύ των τμημάτων τους, πολύ ευδιάκριτες. Το μήκος ποικίλει από 12 mm κατά την γέννησή τους, μέχρι 16 mm κατά τη μέγιστη ανάπτυξή τους.

Ξενιστές: Προσβάλει κυρίως πυρηνόκαρπα, ακρόδρυα και σπάνια γιγαρτόκαρπα.

Βιολογία – Ζημίες: Έχει συνήθως 2-3 γενεές το χρόνο. Διαχειμάζει ως νεαρή προνύμφη 1ης και 2ης ηλικίας στις μασχάλες βλαστών ή σε εσοχές του φλοιού. Εκεί αποβάλλουν μια ουσία σχηματίζοντας μία χαρακτηριστική κρούστα. Με τον ερχομό της άνοιξης οι προνύμφες βγαίνουν από τα καταφύγια τους κατατρώγοντας τους οφθαλμούς και στην συνέχεια τους καρπούς. Τον Ιούνιο εμφανίζονται τα ενήλικα τα οποία ωτοκοούν στην νεαρή βλάστηση και στους καρπούς.

Οι ζημιές που προκαλούν οι προνύμφες 1ης γενεάς παρουσιάζονται κυρίως στα φυτώρια ενώ η 2η γενεά προσβάλει περισσότερο όψιμες ποικιλίες προκαλώντας πρόωμη καρπόπτωση.

Καταπολέμηση: Καλό θα ήταν πριν την αντιμετώπιση με οποιοδήποτε εντομοκτόνο να γίνει μια παρακολούθηση του πληθυσμού με φερομονικές παγίδες, για να υπολογισθεί ο χρόνος εφαρμογής. Στο μέγιστο της πτώσης εφαρμόζονται ψεκασμοί καλύψεως φυλλώματος με παρεθροειδή, οργανοφωσφορικά και αβερμεκτίνες. Η στιγμή δηλαδή που πρέπει να επέμβουμε είναι όταν συλλαμβάνονται 25 τέλεια έντομα ανά παγίδα την

εβδομάδα. Ο χειμερινός ψεκάσμος με γαλάκτωμα ορυκτελαίου ή με οργανοφωσφορούχο εντομοκτόνο στους βραχίονες σκοτώνει ορισμένο ποσοστό προνυμφών που διαχειμάζουν εκεί.

Βιολογική καταπολέμηση μπορεί να επιτευχθεί με τους φυσικούς εχθρούς που η δράση τους μπορεί να περιορίσει τον πληθυσμό, και αυτοί είναι *Copidosoma varicorne*, *Elasmus Flabellatus*, *Glyptapanteles* κ.α.

4.1.7 Πράσινη μύγα

Ενήλικο: Είναι ένα μικρό έντομο που μοιάζει με τζιτζικάκι και έχει μήκος 2-3 mm. Έχει ανοιχτό πράσινο χρώμα και μετακινείται πηδώντας πάνω στα φύλλα ή με τον αέρα σε μεγάλες αποστάσεις. Τα μάτια είναι μαύρα και το πρώτο ζευγάρι πτερυγών του παρουσιάζουν μερικές φορές ζώνες με πιο ανοιχτό χρώμα. Τα πόδια του έχουν αγκάθια και είναι μπλε έως μαύρο χρώμα.

Ωά: Είναι λευκά, υαλώδες με πεπλατυσμένο σχήμα και με μήκος 0,7 mm. Γεννά 20-60 αυγά και τοποθετούνται στους ιστούς των νεαρών φύλλων με αποτέλεσμα να μην είναι ορατά.



Εικόνα 4.1.7 Πράσινη μύγα

Προνύμφη: Είναι επιμήκης με μήκος 1-3 mm, στην αρχή είναι λευκή και μετά πράσινη. Μοιάζει πολύ με το ενήλικο και έχει 5 προνυμφικές ηλικίες. Μετακινείται με πλάγια κίνηση και αναπτύσσεται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.

Ξενιστές: Προσβάλλει πολλά φυτικά είδη, είναι δηλαδή πολυφάγο είδος. Προτιμά περισσότερο την άμπελο αλλά προσβάλλει και την πατάτα, την αμυγδαλιά, το λυκίσκο αλλά και πολλά φυλλοβόλα δέντρα και θάμνους.

Βιολογία – Ζημιές: Διαχειμάζει ως ακμαίο το χειμώνα σε διάφορα καταφύγια τα οποία εγκαταλείπει την άνοιξη. Τα τέλεια έντομα εμφανίζονται στην καλλιέργεια τον Φεβρουάριο με την έναρξη της βλαστήσεως. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί περίπου 2 μήνες και έχει 3-4 γενεές ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Συνήθως οι ζημιές που προκαλεί δεν είναι πολύ σοβαρές, διότι ο πληθυσμός τους διατηρείται σε ανεκτά επίπεδα από τη δράση των φυσικών του εχθρών. Το *E. vitis* μυζεί χυμούς από βλαστούς και φύλλα με αποτέλεσμα να εμφανίζεται στα φύλλα ένα περιφερειακό κιτρίνισμα και παραμόρφωση. Σε περιπτώσεις όμως έντονης προσβολής παρατηρείται ακόμη και φυλλόπτωση. Οι ζημιές αυτές παρατηρούνται συνήθως το καλοκαίρι τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Καταπολέμηση: Καλό θα ήταν να γίνεται έλεγχος των δενδρυλλίων στα φυτώρια και στις νέες φυτείες για τυχόν προσβολές και να προσδιοριστεί ο κατάλληλος χρόνος επέμβασης. Είναι πολύ σημαντικό οι πρώτες επεμβάσεις να γίνονται σε νεαρά στάδια. Όταν διαπιστωθεί σοβαρή προσβολή θα πρέπει να γίνονται ψεκασμοί με πυρεθροειδή, οξαδιαζίνες, οργανοφωσφορικά και φυσικό πύρεθρο.

Το έντομο όμως έχει και φυσικούς εχθρούς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βιολογική καταπολέμηση και αυτοί είναι : *Anagrus atomus* L. και *Stethynium triclavatum* Enoch τα οποία περιορίζουν σε μεγάλο βαθμό τον πληθυσμό.

4.1.8 Σκολύτης της αμυγδαλιάς

Ενήλικο: Έχει σχήμα ωοειδές, το μήκος του είναι 2-3 mm και φέρει χαρακτηριστικά μικρά στίγματα. Το χρώμα του είναι σκούρο καφέ.

Ωά: Τα αυγά του εντόμου είναι σφαιρικά ή ωοειδές με λευκό χρώμα.

Προνύμφες: Είναι λευκές και μαλακές. Είναι άποδες και το σχήμα τους είναι τοξοειδές.

Ξενιστές: Προσβάλλει την αμυγδαλιά, την κερασιά, την βερικοκιά, την δαμασκηλιά, τη μηλιά και την αχλαδιά.



Εικόνα 4.1.8 Σκολύτης της αμυγδαλιάς

Βιολογία – Ζημιές: Έχει 3 γενεές τον χρόνο. Τα ενήλικα αφού βγουν από το νυμφικό περίβλημα πετούν σε άλλα κλαδιά της αμυγδαλιάς όπου και δημιουργούν νέες οπές. Στη συνέχεια τα ακμαία αναζητούν καταφύγια για να πολλαπλασιαστούν και να γεννήσουν. Οι οπές που δημιουργούν τα έντομα έχουν μήκος 2-3 cm με άλλες πλάγιες όπου ο σκολύτης γεννά σε κάθε μία ένα αυγό. Αφού το θηλυκό έντομο γεννήσει εξέρχεται από τη στοά και πεθαίνει κλείνοντας με το σώμα της την οπή της στοάς.

Ο σκολύτης προσβάλλει κυρίως εξασθενημένα δέντρα και καταστρέφει τους ξυλοφόρους οφθαλμούς καθώς και τη νέα βλάστηση. Οι στοές γεννοβολίας όμως δεν προκαλούν ζημιές στα υγιή και εύρωστα φυτά.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση βασίζεται κυρίως στα καλλιεργητικά μέσα που θα πρέπει να εφαρμόζονται κάθε χρόνο από τους αγρότες. Θα πρέπει λοιπόν να διατηρούνται τα δέντρα σε καλή κατάσταση και να καίγονται τα ξηρά και προσβεβλημένα κλαδιά.

4.1.9 Νηματώδεις

Περιγραφή: Οι νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί οργανισμοί σαν μικρά σκουληκάκια του ενός χιλιοστού περίπου που ζουν στο έδαφος και παρά το μέγεθός τους μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στις καλλιέργειες που προσβάλλουν. Έχουν ένα αιχμηρό όργανο με το οποίο προσβάλλουν τις ρίζες και τρέφονται με τους χυμούς των κυττάρων.

Βιολογία – Ζημιές: Οι νηματώδεις διαχειμιάζουν σε μορφή ωών και οι περίοδοι που εμφανίζονται είναι η άνοιξη και το φθινόπωρο ανάλογα με τις θερμοκρασίες του εδάφους. Έπειτα μετακινούνται μέχρι τις ρίζες όπου και εγκαθίστανται. Εκεί προκαλείται μια υπερπλασία η οποία είναι χαρακτηριστικό σύμπτωμα στις ρίζες από την προσβολή από τους νηματώδεις. Οι νηματώδεις έχουν πολλές γενεές το χρόνο και ο βιολογικός τους κύκλος κρατάει περίπου 20-25 ημέρες όταν οι θερμοκρασίες είναι κανονικές. Επίσης κάθε θηλυκό γεννά μέχρι και 100 ωά. Οι ζημιές που προκαλούν οι νηματώδεις είναι διάφορες. Μπορεί να παρατηρηθεί χλώρωση, έλλειψη ευρωστίας ή μείωση του ρυθμού ανάπτυξης των φυτών. Υπάρχει πιθανότητα ακόμα και για αργοπορία των φυτών στην είσοδο της καρποφορίας όπως επίσης για ξηράνσεις των βλαστών αλλά και μείωση του όγκου των καρπών.

Καταπολέμηση: Καλό θα ήταν πριν τη φύτευση και αφού πρώτα βεβαιωθούμε ότι υπάρχει προσβολή, να γίνεται απολύμανση του εδάφους. Πολύ σημαντικό επίσης είναι και η επιλογή ανθεκτικών υποκειμένων στους νηματώδεις. Μετά την φύτευση όμως δεν συστήνεται να χρησιμοποιούνται χημικά σκευάσματα που δεν έχουν σίγουρη αποτελεσματικότητα.

4.1.10 Ακάρεα

Ενήλικο: Το μέγεθος του είναι περίπου 0,55 mm ενώ τα θηλυκά είναι λίγο μεγαλύτερα. Το χρώμα ποικίλει ανάλογα με το είδος του φυτού-ξενιστή που προσβάλλουν, την εποχή του έτους και την ηλικία τους.

Ωά: Το σχήμα τους είναι σφαιρικό και στην αρχή είναι άχρωμο, ενώ στην συνέχεια λίγο πριν την εκκόλαψη γίνονται κίτρινα.

Προνύμφες: Μοιάζουν πολύ με τα τέλεια ακάρεα, αλλά έχουν μικρότερο μέγεθος.

Βιολογία-Ζημιές: Τα ακάρεα διαχειμιάζουν σαν θηλυκά τέλεια άκαρι σε διάφορα τμήματα του δέντρου όπως φλοιούς, στα φυτικά υπολείμματα ακόμα και στο έδαφος. Τα αυγά εναποτίθενται σε φύλλα ενώ κάθε 15 μέρες ολοκληρώνεται μία γενεά εφόσον οι συνθήκες είναι κατάλληλες και στην συνέχεια κατά τον Μάιο μετακινούνται σε ξυλώδη φυτά.

Ο κίτρινος τετράνυχος αναπτύσσεται κυρίως κάτω από την επιφάνεια των φύλλων και γύρω από το κεντρικό νεύρο. Το πρώτο σύμπτωμα της προσβολής είναι ο αποχρωματισμός δηλαδή κηλίδες κιτρινωπές. Σε περίπτωση πολύ έντονης προσβολής προκαλείται ένα κιτρινωπό εξόγκωμα στα φύλλα και το φυτό φτάνει μέχρι την αποφύλλωση. Ιδανικές συνθήκες που ευνοούν τον τετράνυχο είναι οι υψηλές θερμοκρασίες και η χαμηλή υγρασία.

Καταπολέμηση: Τα καλλιεργητικά μέτρα που πρέπει να τηρούνται για την καταπολέμηση του τετράνυχου είναι η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών και η σωστή λίπανση με άζωτο διότι η υπερβολική δόση ευνοεί την ανάπτυξή του. Επίσης δεν πρέπει να γίνεται υπερβολική χρήση εντομοκτόνων όπως για παράδειγμα τα πυρεθρινοειδή αλλά να προστατεύονται οι ωφέλιμοι οργανισμοί και οι φυσικοί εχθροί του κίτρινου τετράνυχου. Καλό θα ήταν για να έχει καλό αποτέλεσμα η καταπολέμηση να βρέχεται η κατώτερη επιφάνεια των φύλλων.

4.2 Ασθένειες αμυγδαλιάς

4.2.1 Μονίλια (*Monilia spp*) ή φαιά σήψη

Η Μονίλια είναι ένα είδος ασκομύκητα που προσβάλλει πολλά πυρηνόκαρπα, καρποφόρα και καλλωπιστικά δέντρα. Αποτελεί τη σοβαρότερη ασθένεια στην αμυγδαλιά κυρίως τον τέταρτο με πέμπτο χρόνο. Το παθογόνο αίτιο που προκαλεί την ασθένεια είναι η *Monilia laxa* και η *Monilia Fructifera*.

Βιολογικός Κύκλος: Ο μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο ή κονίδια στα έλκη, στους μουμιοποιημένους καρπούς και στους αποξηραμένους ιστούς. Διαχειμάζει και μολύνει επίσης μόνο με την ατελή (αγενή) μορφή *Monilia* που ανήκει στους *Moniliales* των αδηλομυκήτων. Στις εστίες μόλυνσης του φυτού κατά το χειμώνα και μέχρι τον Μάιο σχηματίζονται τα σποριοδοχεία και τα κονίδια τα οποία διασπείρονται με τον αέρα και προκαλούν τις πρωτογενείς μολύνσεις. Τα κονίδια παράγονται σε πολύ μεγάλους αριθμούς και αποτελούν το κυρίως μόλυσμα της ασθένειας. Επίσης η διασπορά του μύκητα γίνεται με τον αέρα, τη βροχή ακόμα και με έντομα. Η κύρια είσοδος του παθογόνου στον ξενιστή είναι οποιοδήποτε μέρος του άνθους και οι καρποί, σπάνια όμως μπορεί να είναι και τα φύλλα. Στην συνέχεια η μόλυνση διεισδύει από τα άνθη στους κλαδίσκους.

Η ασθένεια ευνοείται από βροχερό και υγρό καιρό. Ανήκει στις ασθένειες που αν βρεθεί σε κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες αναπτύσσεται πολύ γρήγορα. Η θερμοκρασία δεν περιορίζει την ασθένεια αφού οι μολύνσεις πραγματοποιούνται σε θερμοκρασίες από 5οC - 27οC. Οι χαμηλές θερμοκρασίες όμως συμβάλουν σημαντικά στην ανάπτυξη της ασθένειας αφού μεγαλώνει η διάρκεια της άνθησης και επομένως και το χρονικό διάστημα που τα δέντρα είναι ευπαθή στις μολύνσεις.

Συμπτώματα: Η έναρξη της ασθένειας γίνεται από οποιοδήποτε μέρος του άνθους, το στίγμα, τους στήμονες, τα πέταλα ή τα σέπαλα. Αρχικά προκαλούνται νεκρώσεις και ξηράνσεις στα άνθη και στην συνέχεια στους κλαδίσκους, τα φύλλα και σήψεις στους καρπούς. Τα άνθη μαραίνονται και συρρικνώνονται ενώ οι κλαδίσκοι εμφανίζουν έλκη γύρω από τα προσβεβλημένα άνθη και στη συνέχεια ξεραίνονται μαζί με τα φύλλα. Στην συνέχεια ο μύκητας εξαπλώνεται σε παλαιούς κλάδους και σχηματίζει έλκη. Αρχικά νεκρώνεται ο φλοιός και τελικά δημιουργείται μια ανοιχτή πληγή. Η προσβολή των καρπών γίνεται καθ' όλο το διάστημα της ανάπτυξης έως και τη συγκομιδή. Υπάρχει όμως και η μετασυλλεκτική σήψη των καρπών που προκαλεί μεγάλες κατά την αποθήκευση και εμπορία τους. Τα συμπτώματα ένδειξης μόλυνσης των καρπών είναι η εμφάνιση μιας επιφανειακής, κυκλικής, καστανής κηλίδας που στη συνέχεια διευρύνεται. Τελικά οι προσβεβλημένοι καρποί συρρικνώνονται και ξεραίνονται.



Εικόνα 4.2.1 Προσβεβλημένοι καρποί από μονίλια

Αντιμετώπιση: Για την καταπολέμηση της ασθένειας απαραίτητο είναι το κλάδεμα και η καταστροφή όλων των προσβεβλημένων κλαδίσκων με φωτιά. Καλό θα ήταν αυτή η εργασία να γίνει το καλοκαίρι πριν πέσουν τα φύλλα και επειδή είναι πιο εύκολο να

ξεχωρίσουν τα ξερά κλαδιά. Επίσης προτείνονται 3 ψεκασμοί κατά την έκπτυξη των οφθαλμών, την πλήρη άνθηση και την ρόδινη κορυφή. Σε περίπτωση όμως βροχής επιβάλλεται επιπλέον ψεκασμός. Στους 2 πρώτους ψεκασμούς πρέπει να χρησιμοποιούνται χαλκούχα σκευάσματα ενώ στην συνέχεια συνιστάται ψεκασμός με διασυστηματικά μυκητοκτόνα στο στάδιο της ρόδινης κορυφής. Για την αποφυγή των προ και μετασυλλεκτικών σήψεων συνιστάται ένας ψεκασμός πριν την συγκομιδή των καρπών ή και εμβάπτιση αμέσως μετά τη συγκομιδή. Σημαντικό είναι να μην υπάρχουν τραυματισμοί των καρπών κατά τη συλλογή και συσκευασία και να διατηρούνται στο ψυγείο σε κατάλληλες θερμοκρασίες.

4.2.2 Φυτόφθορα (Phytophthora)

Ο μύκητας phytophthora προκαλεί ασθένειες σε μέρη των δέντρων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με το έδαφος. Προσβάλλει συνήθως το λαιμό, τις ρίζες και τον καρπό και προκαλεί σήψεις στους καρπούς. Είναι ασθένεια που εμφανίζεται σε μηλοειδή, στα πυρηνόκαρπα, στα εσπεριδοειδή, στο αμπέλι και σε διάφορους θάμνους.

Συνθήκες ανάπτυξης: Οι μύκητες του γένους phytophthora είναι παθογόνα εδάφους και επιβιώνουν εκεί για πολλά χρόνια. Οι πιο συχνές προσβολές εμφανίζονται σε ποτιστικές καλλιέργειες. Ο μύκητας ευνοείται από την υψηλή υγρασία και έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις θερμοκρασίας. Η αμυγδαλιά προσβάλλεται συνήθως από τα εξής είδη:

- i. *P. syringae* και *P. megasperma* που είναι ψυχρόφιλα είδη και προκαλούν πρώιμες προσβολές.
- ii. *P. cactorum* και *P. citrophthora* που είναι θερμόφιλα είδη και προκαλούν όψιμες προσβολές.

Συμπτώματα: Η προσβολή αρχίζει συνήθως από το λαιμό ή τις κύριες ρίζες και προχωρεί προς τα πάνω και προς τα κάτω στις κεντρικές ρίζες. Έπειτα η προσβολή καλύπτει ολόκληρο τον κορμό και το δέντρο τελικά ξηραίνεται. Στην προσβεβλημένη περιοχή παρατηρείται σχίσμο του φλοιού και έκκριση κόμεος. Σε ορισμένα δέντρα παρατηρείται χλώρωση των φύλλων, καχεκτική βλάστηση, φυλλόπτωση και αργή ή γρήγορη ξήρανση. Η ζημιά εκδηλώνεται αργά το χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη με καχεκτικοί βλαστοί που παραμένουν νάνοι και τελικά με ξηρά δέντρα. Υπάρχει και η

άλλη περίπτωση που η προσβολή εκδηλώνεται τη θερινή περίοδο με τη μορφή της αποπληξίας όπου τα δέντρα μετά από μία ελαφρά χλώρωση φύλλων ξαφνικά ξηραίνονται.

Αντιμετώπιση: Η αντιμετώπιση της ασθένειας εντοπίζεται κυρίως στην πρόληψη και σε καλλιεργητικά μέτρα. Ένα αποτελεσματικό μέτρο είναι η χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων, Για την αμυγδαλιά το υποκείμενο Marianna 2624 plum, είναι ανθεκτικό στα περισσότερα είδη *phytophthora* αλλά έχει περιορισμένη συμβατότητα στους εμβολιασμούς. Ο εμβολιασμός για να μην φθάνουν τα μολύσματα πρέπει να γίνεται σε ύψος 50-70 εκατοστά. Τα προληπτικά μέτρα που πρέπει να τηρούνται είναι να χρησιμοποιούνται υγιείς πολλαπλασιαστικό υλικό και δενδρύλλια και να φυτεύονται στο ίδιο βάθος που ήταν και στο φυτώριο. Να αποφεύγεται η εγκατάσταση των δέντρων σε βαριά και κακώς στραγγιζόμενα εδάφη και να μην έρχεται σε επαφή με το νερό άρδευσης. Επίσης θα πρέπει να γίνεται επάλειψη του κορμού με βορδιγάλειος πάστα και να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών στις ρίζες και το λαιμό των δέντρων. Σε περίπτωση προσβολής θα πρέπει να γίνεται εκρίζωση των ξηρών ή των έντονων προσβεβλημένων δέντρων μαζί με τις ρίζες τους και να απομακρύνονται. Να γίνεται απολύμανση του νερού άρδευσης με θειικό χαλκό και ριζοπότισμα των δέντρων ή επάλειψη του κορμού με metalaxyl ή meFenoxam ή ψεκασμός του φυλλώματος με Fosetyl-Al.



Εικόνα 4.2.2 Φυτόφθορας σε κορμό

4.2.3 Κορόνιο

Η ασθένεια προκαλείται από το παθογόνο *Wilsonomyces carpophilus*. Προσβάλλει όλα τα πυρηνόκαρπα και πιο συχνά την αμυγδαλιά και τη ροδακινιά. Είναι γνωστή με το όνομα coryneum blight.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο μύκητας διαχειμάζει πάνω στα έλκη των βλαστών και στους οφθαλμούς με τη μορφή μυκηλίου ή κονιδίων. Τα κονίδια παράγονται κατά τη βλαστική περίοδο, δηλαδή από την άνθηση μέχρι και το φθινόπωρο. Για την πραγματοποίηση της μόλυνσης και την ελευθέρωση των κονιδίων απαιτείται βροχερός καιρός και αέρας για τη μεταφορά τους σε ευπαθείς επιφάνειες των δέντρων. Επίσης θα πρέπει οι φυτικές επιφάνειες να είναι βρεγμένες για την πραγματοποίηση των μολύνσεων. Απαραίτητος είναι ο υγρός και βροχερός καιρός για την ανάπτυξη της ασθένειας και οι πιο κρίσιμες περιόδους το φθινόπωρο και η άνοιξη. Από τη στιγμή της μόλυνσης μέχρι την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων πρέπει να περάσουν 5 ημέρες.

Συμπτώματα: Η ασθένεια εκδηλώνεται αρχικά με κηλίδες πάνω στα φύλλα. Προσβάλλει ακόμα βλαστούς των δέντρων, τους οφθαλμούς, τα άνθη και τελικά τους καρπούς. Παρατηρούνται νεκρωτικές κηλιδώσεις στους βλαστούς και νεκρώσεις οφθαλμών.

Οι νεκρούμενοι ιστοί που έχουν σχηματιστεί στα φύλλα αποχωρίζονται από το υγιές μέρος και πέφτουν, σχηματίζοντας οπές. Παρόμοιες κηλίδες παρατηρούνται και στους καρπούς που αργότερα αποκολλούνται και πέφτουν. Στους βλαστούς σχηματίζονται ερυθροκαστανές κηλίδες οι οποίες στην συνέχεια μεγαλώνουν βυθίζονται και εξελίσσονται σε μικρά έλκη. Στα έλκη διατηρούνται ζωντανό το μυκήλιο το οποίο το χειμώνα επεκτείνεται και στους υγιείς ιστούς των βλαστών και τους αποξηραίνει.



Εικόνα 4.2.3 Προσβεβλημένα φύλλα από κορύνεο

Αντιμετώπιση: Για την αντιμετώπιση του κορύνεου συνιστούνται οι παρακάτω ψεκασμοί:

- i. Κατά την πτώση των φύλλων, το φθινόπωρο με βορδιγάλιο πολτό ή οξυχλωριούχο χαλκό.
- ii. Επανάληψη λίγο πριν την έναρξη διόγκωσης των οφθαλμών
- iii. Κατά την πτώση των πετάλων με captan
- iv. Επανάληψη σε 20 μέρες

Βοηθάει επίσης η αφαίρεση και το κάψιμο των προσβεβλημένων κλαδίσκων.

4.2.4 Σκωρίαση (*Tranzschelia pruni - spinoseae*)

Η σκωρίαση των πυρηνόκαρπων είναι αρκετά συχνή στην χώρα μας, προσβάλλει κυρίως την αμυγδαλιά, τη βερικοκιά, τη ροδακινιά και τη δαμασκηνιά και προκαλεί φυλλόπτωση και κηλίδωση των καρπών.

Συνθήκες ανάπτυξης: Το παθογόνο αίτιο που προκαλεί την ασθένεια ονομάζεται *Tranzschelia pruni – spinoseae*. Ο μύκητας διαχειμάζει κατά κανόνα υπό μορφή ουρεδοσπορίων πάνω στους κλάδους και στα πεσμένα φύλλα των πυρηνόκαρπων στο έδαφος. Κύριες εστίες μολυσμάτων αποτελούν οι μολυσμένοι κλαδίσκοι και τα φύλλα. Καιρός θερμός (22-25°C) και υγρός ευνοεί την ανάπτυξη της ασθένειας και τις μόλυνσης. Τα ουρεδοσπόρια βλαστάνουν σε θερμοκρασίες 8-35°C και διασπείρονται με τον άνεμο και τη βροχή προκαλώντας νέες μολύνσεις στα δέντρα.



Εικόνα 4.2.4 Συμπτώματα σκωρίασης σε φύλλα αμυγδαλιάς

Συμπτώματα: Τα συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως στα φύλλα και τους καρπούς και σπανιότερα στους βλαστούς . Αρχικά η ασθένεια εκδηλώνεται με κηλίδες επάνω στα φύλλα και αργότερα εμφανίζονται κίτρινες φλύκταινες. Στο κάτω μέρος των φύλλων σχηματίζονται καστανόμαυρες φλύκταινες και αργότερα τα προσβεβλημένα φύλλα κιτρινίζουν και πέφτουν πρόωρα. Στους καρπούς σχηματίζονται σκούρες πράσινες κηλίδες ενώ σπάνια παρατηρούνται στους βλαστούς μικρά έλκη.

Αντιμετώπιση: Για την καταπολέμηση της ασθένειας συνιστώνται 2-3 ψεκασμοί κατά την περίοδο της βλάστησης ανά 10-15 ημέρες. Ο πρώτος γίνεται κατά την πτώση των πετάλων και τα πιο κατάλληλα μυκητοκτόνα είναι : captan, θείο, οξυγλωριούχος χαλκός, tebuconazole.

4.2.5 Πολυστιγματώση (*Polystigma ochraceum*)

Είναι μία ασθένεια που προσβάλλει κυρίως τα φύλλα της αμυγδαλιάς και προκαλεί έντονη φυλλόπτωση. Το παθογόνο που την προκαλεί ονομάζεται *Polystigma ochraceum* και ευδοκμεί σε πολλές Μεσογειακές και Ευρωπαϊκές χώρες.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο ασκομύκητας *Polystigma ochraceum* διαχειμάζει στα πεσμένα φύλλα όπου και σχηματίζει τα περιθήκιά του το χειμώνα που παράγουν ασκοσπόρια και απελευθερώνονται την άνοιξη για να μολύνουν τα πράσινα φύλλα. Η εκτόξευση των ασκοσπορίων διαρκεί μέχρι και τον Ιούνιο και αποτελούν τη μοναδική πηγή μολυσμάτων της ασθένειας. Η βροχόπτωση επηρεάζει πολύ την ασθένεια διότι απελευθερώνει τα μολύσματα από τα φύλλα και παράλληλα ευνοεί τις μολύνσεις. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας είναι αρκετά μεγάλος (30-70 ημέρες) και γι αυτό τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται αργά την άνοιξη.



Εικόνα 4.2.5 Συμπτώματα πολυστιγματώσεως

Συμπτώματα: Αργά την άνοιξη με αρχές καλοκαιριού εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα. Στην πάνω πλευρά των φύλλων παρατηρούνται κυκλικές κηλίδες αρχικά κίτρινες και αργότερα κοκκινωπές. Πάνω στις κηλίδες συνήθως σχηματίζονται πολλά μικροσκοπικά πυκνίδια. Αργότερα, τα φύλλα παχύνονται, καρουλιάζουν και πέφτουν πρόωρα.

Αντιμετώπιση: Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί που αρχίζουν από την έκπτυξη των πρώτων φύλλων μέχρι αρχές Ιουνίου, ανά 15 μέρες, ανάλογα με την υγρασία και τις βροχοπτώσεις. Συνιστώνται επίσης ψεκασμοί των φύλλων που έχουν πέσει στο έδαφος το χειμώνα. Κατάλληλα μυκητοκτόνα είναι τα χαλκούχα σκευάσματα, τα διθειοκαρβαμιδικά και το triforine που είναι και το πιο αποτελεσματικό. Καλό θα ήταν επίσης και το παράχωμα των προσβεβλημένων φύλλων αλλά και η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

4.2.6 Κλαδοσπορίωση (*Cladosporium carophilum*)

Είναι μια ασθένεια που προσβάλλει την αμυγδαλιά, την ροδακινιά, την κορομηλιά και την δαμασκηλιά. Η κλαδοσπορίωση ονομάζεται αλλιώς και φουζικλάδιο των πυρηνόκαρπων. Ο παθογόνος μύκητας που προκαλεί την ασθένεια είναι ο *Venturia carophila* και είναι συγγενής με το μύκητα που προκαλεί το φουζικλάδιο.

Συνθήκες ανάπτυξης: Το παθογόνο διαχειμάζει υπό μορφή μυκηλίου στους προσβεβλημένους βλαστούς όπου και σχηματίζει σκούρα μονοκύτταρα κονίδια ικανά να προκαλέσουν πρωτογενείς μολύνσεις στα νέα όργανα του δέντρου. Η μέγιστη

παραγωγή κονιδίων γίνεται με υγρό καιρό και σε θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 18-24οC. Τα κονίδια μεταφέρονται με την βροχή και τον αέρα. Ο χρόνος επώασης στους καρπούς είναι μέχρι και 70 ημέρες. Ενώ στα φύλλα κυμαίνεται από 25-45 ημέρες και στους βλαστούς 25 ημέρες.



Εικόνα 4.2.6 Συμπτώματα κλαδοσπορίωσης

Συμπτώματα: Αν και η ασθένεια προσβάλλει τα φύλλα και τους βλαστούς, οι εκδηλώσεις της είναι περισσότερο εμφανείς στους καρπούς. Αρχικά εμφανίζονται στους καρπούς μικρές πράσινες κηλίδες που αργότερα γίνονται μαύρες και αποκτούν βελούδινη υφή. Τα συμπτώματα είναι συχνότερα στο ανώτερο ήμισυ των καρπών. Στα φύλλα οι κηλίδες σχηματίζονται στο κάτω μέρος του ελάσματος ενώ στο άνω μέρος η προσβολή έχει την μορφή χλωρωτικών θέσεων που αργότερα γίνονται καστανές. Σε πολύ έντονες προσβολές παρατηρείται πρόωρη φυλλόπτωση.

Αντιμετώπιση: Συνήθως δεν παρίσταται ανάγκη για την εφαρμογή ιδιαίτερων επεμβάσεων, επειδή οι επεμβάσεις εναντίον άλλων μυκητολογικών ασθενειών της αμυγδαλιάς καλύπτουν και την αντιμετώπιση της κλαδοσπορίωσης. Πάντως εφόσον υπάρχει πολύ σοβαρό πρόβλημα στους καρπούς συνιστώνται ψεκασμοί του φυλλώματος κατά την διάρκεια 4-6 εβδομάδων μετά την πτώση των σεπάλων. Κατάλληλα σκευάσματα είναι τα μυκητοκτόνα βρέξιμο θείο και βενζιμιδαζολικά.

4.2.7 Έλκος κλαδίσκων (*Fusicoccum amygdali*)

Στην χώρα μας η ασθένεια παρατηρείται κυρίως στην αμυγδαλιά και στη ροδακινιά. Το παθογόνο που την προκαλεί είναι ο μύκητας *Phomopsis amygdali* και τα συμπτώματα της είναι οι ξηράνσεις κλαδίσκων.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο μύκητας διαχειμάζει υπό την μορφή μυκηλίου στα έλκη των κλαδίσκων ή ακόμη στα προσβεβλημένα φύλλα. Η διασπορά των μολυσμάτων γίνεται με το νερό και προϋπόθεση για την πραγματοποίηση της μόλυνσης είναι ότι οι βλαστοί πρέπει να είναι βρεγμένοι και η θερμοκρασία να είναι μεταξύ 12-15°C. Οι πιο κατάλληλες εποχές για την πραγματοποίηση των μολύνσεων και την επέκταση της ασθένειας είναι το φθινόπωρο και η άνοιξη.



Εικόνα 4.2.7 Συμπτώματα σε κλαδίσκους αμυγδαλιάς

Συμπτώματα: Τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται στους κλαδίσκους κατά κανόνα στη βάση τους. Την άνοιξη παρατηρείται περιορισμένη έκπτυξη οφθαλμών πάνω στους ετήσιους κλαδίσκους και καχεκτική βλάστηση που οδηγεί αργότερα στην νέκρωσή τους. Στα φύλλα εμφανίζονται καστανές κυκλικές κηλίδες ενώ μπορούν να εμφανιστούν συμπτώματα και στους καρπούς. Παρατηρείται επίσης έλκη κλαδίσκων και κομμίωση με έκκριση κόμμεος στα έλκη ως και μάρανση και εν συνεχεία ξήρανση των κλαδίσκων.

Αντιμετώπιση: Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται κυρίως με καλλιεργητικά μέτρα όπως είναι η καταστροφή με φωτιά όλων των προσβεβλημένων βλαστών. Συνιστώνται όμως και 2-3 χημικές επεμβάσεις με ψεκασμούς το φθινόπωρο, ανά 10 μέρες κατά την περίοδο της πτώσης των φύλλων. Κατάλληλα σκευάσματα είναι ο βορδιγάλιος πολτός ή οξυγλωριούχος χαλκός ή σε συνδυασμό των χαλκούχων με διθειοκαρβαμιδικά.

4.2.8 Εξώασκος (*Taphrina deformans*)

Η ασθένεια προκαλείται από τον μύκητα *Taphrina deformans* ο οποίος είναι ασκομύκητας. Στη χώρα μας συχνότερος και σοβαρότερος είναι ο εξώασκος της ροδακινιάς και της αμυγδαλιάς. Αποτέλεσμα της ασθένειας είναι η έντονη φυλλόπτωση, η μειωμένη παραγωγή και η εξασθένηση των δέντρων.

Συνθήκες ανάπτυξης: Οι εξώασκοι οφείλονται σε διάφορα είδη ασκομυκήτων του γένους *Taphrina*. Ο παθογόνος μύκητας διαχειμάζει υπό την μορφή κονιδίων που βλαστάνουν και εισέρχονται στην συνέχεια στο εσωτερικό των νεαρών φύλλων. Οι μολύνσεις γίνονται κυρίως κατά την διάρκεια της έκπτυξης των οφθαλμών και πριν τη διαφοροποίηση των ιστών της νέας βλάστησης. Η ασθένεια ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες και την υψηλή υγρασία. Η ανάπτυξη της όμως σταματά όταν οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν, η υγρασία είναι χαμηλή και η ηλιακή ακτινοβολία είναι έντονη. Με αυτές τις καιρικές συνθήκες όμως παρατηρείται πτώση των προσβεβλημένων φύλλων.

Συμπτώματα: Τα πρώτα συμπτώματα στην αμυγδαλιά είναι εμφανή νωρίς την άνοιξη μετά την πλήρη άνθηση. Προκαλούνται υπερπλασίες και παραμορφώσεις στα προσβεβλημένα φύλλα που οδηγούν σε έντονη πάχυνση του ελάσματος κατά την έκπτυξη των οφθαλμών. Αργότερα τα φύλλα γίνονται καστανά, μαραίνονται, ξηραίνονται και πέφτουν. Μετά από μία έντονη φυλλόπτωση το δέντρο σχηματίζει νέο υγιές φύλλωμα και έτσι το δέντρο οδηγείται σε εξασθένηση και σοβαρή καρπόπτωση. Εάν προσβληθούν οι καρποί δημιουργούνται ακανόνιστες πληγές κόκκινου χρώματος και εφόσον οι καρποί είναι ακόμη άωροι, πέφτουν. Επίσης μπορούν ακόμη να προσβληθούν και τα άνθη που καταστρέφονται.



Εικόνα 4.2.8 Προσβεβλημένα φύλλα από εξώασκο

Αντιμετώπιση: Η αντιμετώπιση της ασθένειας είναι πολύ εύκολη και εξασφαλίζεται με ένα μόνο ψεκασμό για την καταστροφή των μολυσμάτων. Συνιστάται να εφαρμόζεται όταν τα δέντρα βρίσκονται στο λήθαργο, δηλαδή το φθινόπωρο μετά την πτώση των φύλλων και μέχρι το φούσκωμα των οφθαλμών, με βορδιγάλειο πολτό ή με οξυχλωριούχο χαλκό ή άλλα χαλκούχα σκευάσματα. Συνιστάται επίσης και το κάψιμο των προσβεβλημένων βλαστών. Τέλος σε περιπτώσεις εξασθένησης των δέντρων καλό θα ήταν η ενίσχυση των δέντρων με εφαρμογή αζωτούχου λίπανσης και η αραίωση των καρπών.

4.2.9 Ευτυπίωση – Νέκρωση βραχιόνων (*Eutypa lata*)

Η ασθένεια είναι πολύ διαδεδομένη στην Ελλάδα και προκαλεί σοβαρές ζημιές στην δενδροκομία. Στη χώρα μας εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1975 και το παθογόνο αίτιο είναι ο μύκητας *Eutypa lata*.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο παθογόνος μύκητας διαχειμάζει σε πολλά διαφορετικά δέντρα καλλιεργούμενα ή μη ακόμα και σε νεκρά ξύλα με τη μορφή των περιθηκίων. Από αυτά απελευθερώνονται τα ασκοσπόρια τα οποία μεταφέρονται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις αλλά για να βλαστήσουν και να προκαλέσουν μολύνσεις απαιτούνται βροχές. Οι μολύνσεις γίνονται από τις τομές του κλαδέματος ή από άλλες πληγές που υπάρχουν. Η βλάστηση των ασκοσπορίων γίνεται μέσα σε 12 ώρες και με θερμοκρασία 20-25°C. Όσο πιο νέα είναι η τιμή, τόσο πιο ευπαθής στην μόλυνση.

Συμπτώματα: Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της προσβολής στην αμυγδαλιά είναι τα διογκωμένα έλκη με επιμήκεις ρωγμές στους κλάδους ή στον κορμό των δέντρων. Επίσης το ξύλο των προσβεβλημένων κλάδων εμφανίζει ένα βαθύ καστανό μεταχρωματισμό που αρχίζει πάντα από την τομή του κλαδέματος ή από μία πληγή και επεκτείνεται μέσα στον κλάδο. Αργότερα η ανάπτυξη των έλκων προκαλεί την καχεξία των κλάδων και στην συνέχεια ξηραίνονται.



Εικόνα 4.2.9 Προσβεβλημένος κορμός από ευτυπίωση

Αντιμετώπιση: Για την αντιμετώπιση της ασθένειας αρχικά θα πρέπει να αφαιρούνται όλοι οι προσβεβλημένοι κλάδοι ή βραχίονες και να καταστρέφονται με φωτιά. Θα πρέπει να καίγονται επίσης όλα τα νεκρά δέντρα και οι πάσσαλοι που βρίσκονται εκεί κοντά γιατί αποτελούν ξενιστές του μύκητα. Καλό θα ήταν το κλάδεμα να γίνεται με ξηρό καιρό και οι τομές να καλύπτονται με διάλυμα benomyl ή με κατάλληλη αλοιγή για την προστασία των πληγών.

4.2.10 Σηψιρριζία (*Armillaria mellea*)

Είναι μια ασθένεια του ξύλου, του λαιμού και των ριζών που οφείλεται στο βασιδιομύκητα του γένους *Armillaria* και του ασκομύκητα *Rosellinia necatrix*.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο μύκητας διαχειμάζει υπό μορφή μυκηλίου ή ριζόμορφων στα προσβεβλημένα δέντρα, στις σητόμενες ρίζες ή μέσα στο έδαφος. Αφού αναπτυχθεί πρώτα στους νεκρούς ιστούς των ριζών στη συνέχεια σχηματίζει ριζόμορφα, τα οποία

και μολύνουν τις ρίζες υγιών δένδρων. Έχει διαπιστωθεί πως ο μύκητας ευνοείται στην εγκατάστασή του όταν το μυκήλιο του έχει αναπτυχθεί σε ξυλώδη υποστρώματα. Πιο συγκεκριμένα η ασθένεια ευνοείται από τη μεγάλη εδαφική υγρασία και προσβάλλει ευκολότερα δένδρα εξασθενημένα από άλλα αίτια.



Εικόνα 4.2.10 Σύμπτωμα σηψιρριζίας αμυγδαλιάς

Συμπτώματα: Τα προσβεβλημένα δέντρα εμφανίζουν στο υπέργειο μέρος συμπτώματα καχεξίας, χλώρωσης, ξήρανσης κλάδων, πρόωρης φυλλόπτωσης και μικροφυλλίας. Σε προσβολές δένδρων μεγάλης ηλικίας παρατηρείται ξηρή σήψη, αποφλοΐωση και συμπτώματα κομμίσωσης. Σπάνια όμως παρατηρούνται και μανιτάρια γύρω από τη βάση του κορμού.

Αντιμετώπιση: Επειδή η αντιμετώπιση των σηψιρριζιών είναι πολύ δύσκολη συνιστώνται τα ακόλουθα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα:

- i. Θα πρέπει να ξεριζώνονται όλα τα παλαιά δέντρα και τα υπολείμματα τους και να καταστρέφονται με φωτιά.
- ii. Το φυτικό υλικό που θα φυτευτεί να είναι απόλυτα υγιές
- iii. Να λαμβάνονται μέτρα για καλή αποστράγγιση του εδάφους
- iv. Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υποκείμενα

Στις ήδη εγκατεστημένες φυτείες:

- i. Θα πρέπει να ξεριζώνονται τα προσβεβλημένα δένδρα μαζί με τις ρίζες τους και να καίγονται

- ii. Πριν την φύτευση να γίνεται απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο
- iii. Πότισμα του δένδρου με βενζιμιδαζολικά μυκητικτόνα

Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Βασιλακάκης Μ.Δ., 2007. Στοιχεία Γενικής και Ειδικής Δενδροκομίας. Εκδ. Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη
- Βασιλακάκης, Μ. (2016). Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Γαρταγάνης.
- Βατσανίδου Α. και Γ.Δ. Νάνος, 2002. Φυσιολογία και παραγωγικότητα των ποικιλιών αμυγδαλιάς ‘Ferragnes’ και ‘Texas’. Πρακτικά 20^{ου} Επιστ. Συνεδρίου Ε.Ε.Ε.Ο., Λάρνακα, Οκτώβριος 2001.
- Γάτσιος, Κ. (2017). Η αμυγδαλιά. Ιωάννινα.
- Θεριός, Ι. & Δημάση – Θεριού. Κ. (2013). Ειδική Δενδροκομία. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Γαρταγάνης.
- Κουτίνας, Ν. (2017). Εργαστηριακές ασκήσεις Γενικής Δενδροκομίας. Θεσσαλονίκη
- Κουτίνας, Ν. (2018). Εργαστηριακές ασκήσεις Φυλλοβόλα Καρποφόρα Δένδρα. Θεσσαλονίκη
- Ναβροζίδης, Ε. & Ανδρεάδης – Σ. (2012). Ειδική Γεωργική Εντομολογία. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Cory City.
- Νάνος Γ.Δ. και Ε. Τριανταφύλλου, 2001. Επίδραση της θέσης δειγματοληψίας φύλλων, ποικιλίας και αζωτούχου λίπανσης στη θρέψη της αμυγδαλιάς. Πρακτικά 19ης Επιστ. Συνεδρίασης Ε.Ε.Ε.Ο., Ηράκλειο, Οκτώβριος 1999.
- Νάνος, Γ. (2013). Διδακτορικές σημειώσεις για το μάθημα ειδικής δενδροκομίας. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Παναγόπουλος Χ.Γ., 1987. Ασθένειες Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου. Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα
- Παναγόπουλος, Χ. (2007). Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων & Αμπέλου. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Σταμπούλη.
- Πανεπιστημιακές σημειώσεις Ειδικής Δενδροκομίας. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ιανουάριος 2019.
- Παπαδοπούλου, Σ. (2017). Σημειώσεις Ειδικής Εντομολογίας. Θεσσαλονίκη.
- Ποντικής, Κ., 1997. «Γενική Δενδροκομία». Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα 1997.

- Στυλιανίδης Δ.Κ., 2004. Η καλλιέργεια της αμυγδαλιάς. Γεωργία - Κτηνοτροφία τεύχος 9.
- Τζανακάκης Μ.Ε. και Β.Ι. Κατσόγιαννος, 2003. Έντομα Καρποφόρων Δέντρων και Αμπέλου. Εκδ. Αγροτύπος, Αθήνα

Ξενόγλωσση

- Almond fertilization <http://www.fertilizer.org/ifa/content/download/8986/133828/version/1/file/almond.pdf>
- Bolkan, H.A., Ogawa, J.M., Mighailides, T.J., Kable, P.F. 1985. Physiological specialization in *Transchelia discolor*. Plant Disease.
- IPM for Almonds, University of California <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.almonds.html>
- Kester D.E., T.M. Gradziel, K.A. Shackel, W.C. Micke and M. Viveros, 2001. Noninfectious bud-failure (BF) in almonds. HortScience 36:536
- Meyer R.D., J. Deng, J.P. Edstrom and S. Cutter, 1998. Foliar nutrient (N, P, K, B) application effects on almond yields. Acta Hort. 470:406-411.
- Micke W., 1996. Almond Production Manual. Univ. of California D.A.N.R. Publ. 3364, pp. 294.
- Nyomora, A.M.S. and P.H. Brown, 1997. Fall foliar-applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122:405-410.
- Saad, A.T. & Masannat, K. 1997. Economic importance and cycle of *Polystigma ochraceum* (red leaf blotch disease) on almonds in Lebanon. EPPO Bull. 86
- Scherm, M., & A.T. Savelle 2001. Control of Peach Scab with Reduced Midseason Fungicide Programs. Plant Disease.
- Schirra M., M. Mulas and M. Mura, 1993. Chemical and technological characteristics of kernels of six almond cultivars grafted onto two rootstocks. Agr. Med. 123:200-208.
- Weinbaum S.A., I. Klein, F.E. Broadbent, W.C. Micke and T.T. Muraoka, 1984. Effects of time of nitrogen application and soil texture on the availability of isotopically labeled fertilizer nitrogen to reproductive and vegetative tissue of mature almond trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109:339-343.

