



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΛΕΙΔΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΤΑ ΜΗΛΟΕΙΔΗ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΑΝΤΩΝΗΣ

Εισηγητής : Δρ. Άννα – Μαρία Κασελάκη

ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2010

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	3
1. Κλείδα διάγνωσης των ασθενειών στα μηλοειδή.....	4
2. Μυκητολογικές ασθένειες	12
2.1 Έλκος ή σήψη λαιμού.....	12
2.2 Εξέλκωση βραχιόνων ή μαύρη σήψη	14
2.3 Καπνιά & στιγματώση ή λέκιασμα των καρπών	15
2.4 Κυανή σήψη ή πενικίλλιο	17
2.5 Λευκή σήψη.....	18
2.6 Μαύρη κηλίδωση ή αλτερναρίωση.....	19
2.7 Παρασιτική μολύβδωση ή αργύρωση.....	20
2.8 Πικρή σήψη.....	23
2.9 Σεπτορίωση.....	24
2.10 Σηψιρριζίες	25
2.11 Σκωρίαση	27
2.12 Τεφρά σήψη ή βοτρυτής	28
2.13 Φαιά σήψη ή μονίλια	29
2.14 Φουζικλάδιο.....	31
2.15 Ωίδιο	33
3. Βακτηριολογικές ασθένειες.....	34
3.1 Βακτηριακό κάψιμο	34
3.2 Καρκίνος.....	37
3.3 Μελάνωση ανθέων.....	39
4. Ιολογικές ασθένειες	41
4.1 Ιός του μωσαϊκού	41
4.2 Λιθίαση	41
4.3 Νέκρωση στην ένωση εμβολιασμού και κατάπτωση	43

5. Μη παρασιτικές ασθένειες	44
5.1 Πικρή κηλίδωση	44
5.2 Υάλωση.....	46
Παράρτημα	48
Βιβλιογραφία και διαδικτυακές πηγές.....	53

Εισαγωγή

Η μακροσκοπική διάγνωση των ασθενειών δεν είναι κάτι εύκολο. Απαιτεί γνώσεις, εμπειρία και ικανότητα ανάλυσης των δεδομένων. Πρόκειται δηλαδή για ένα συνδυασμό επιστήμης και τέχνης. Για την αναγνώριση κάθε ασθένειας, χρειάζεται λεπτομερής εξέταση και διερεύνηση συμπτωμάτων ή / και σημείων που θα βοηθήσουν στην ανίχνευση των παραγόντων, των αιτίων και των αλληλεπιδράσεών τους που πιθανά να εμπλέκονται με την συγκεκριμένη ασθένεια.

Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε ποιες είναι οι πιο συνηθισμένες ασθένειες ή / και άλλα προβλήματα που εκδηλώνονται στην καλλιέργεια και ποια από αυτά είναι πιθανόν να ενδημούν στην περιοχή καλλιέργειας του φυτού που εξετάζουμε. Τις πιο χρήσιμες πηγές πληροφόρησης συχνά αποτελούν κατάλογοι παθογόνων και ασθενειών, εικονογραφημένα έντυπα με περιγραφές της ασθένειας, φωτογραφίες και σίγουρα άτομα με εμπειρία στην καλλιέργεια του φυτού και στις ασθένειες που αναπτύσσονται σε αυτό.

Συχνά παρατηρείται συνύπαρξη δύο ή περισσότερων ασθενειών στο ίδιο φυτό ή / και στην ίδια καλλιέργεια, με αποτέλεσμα το πραγματικό πρόβλημα να μην είναι άμεσα ορατό και να χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Ακόμα, θα πρέπει πάντοτε να έχουμε υπόψη μας πως τα προς εξέταση συμπτώματα μπορεί να προκλήθηκαν από αβιοτικό παράγοντα, όπως μια φυσιολογική ανωμαλία, καλλιεργητική ή χημική αστοχία κ.τ.λ., κι όχι από την προσβολή από κάποια ασθένεια. Γι' αυτό το λόγο, η εξέταση θα πρέπει να γίνεται σε αντιπροσωπευτικό δείγμα του ασθενούς φυτού που εμφανίζει την πλήρη συμπτωματολογική εικόνα της ασθένειας για να μπορέσουμε να οδηγηθούμε σε ορθά συμπεράσματα.

Στην παρούσα εργασία, γίνεται μια προσπάθεια αναγνώρισης των κυριότερων ασθενειών που προσβάλλουν τα μηλοειδή. Με τη χρήση διαδοχικών ερωτήσεων και απαντήσεων, οδηγούμαστε σε μια συγκεκριμένη ασθένεια, για την οποία γίνεται αναφορά στα βασικά στοιχεία που τη διέπουν, όπως το παθογόνο αίτιο που την προκαλεί, αλλά και πλήρης περιγραφή των συμπτωμάτων, των συνθηκών ανάπτυξης, της βιολογίας και της αντιμετώπισής της. Στο τέλος της εργασίας παρατίθεται, σε μορφή παραρτήματος, φωτογραφικό υλικό με τις αναφερόμενες ασθένειες.

Ευχαριστώ θερμά την εισηγήτριά μου Δρ. Άννα - Μαρία Κασελάκη καθώς και τον υπεύθυνο Καθηγητή του εργαστηρίου Φυτοπαθολογίας – Βακτηριολογίας, Δρ. Δημήτρη Γκούμα για την καθοδήγησή τους κατά την εκπόνηση της εργασίας και το φωτογραφικό υλικό που μου διέθεσαν.

1. Κλείδα διάγνωσης των ασθενειών στα μηλοειδή

Επιλέξτε την πρόταση που περιγράφει καλύτερα τα συμπτώματα:

Βήμα 1^ο

- ❖ **1α.** Το δέντρο είναι ασθενικό, με μειωμένη ανάπτυξη. Στα φύλλα παρουσιάζεται μάρανση ή αποχρωματισμός και πρόωρη πτώση τους το φθινόπωρο. Δεν υπάρχει κανένα άλλο εμφανές σύμπτωμα.

⇒ **2^ο Βήμα**

- ❖ **1β.** Παρατηρούνται εμφανείς προσβολές στα φύλλα, τα άνθη ή τους καρπούς, ή έλκη, εξογκώματα και παραμόρφωση φυλλώματος.

⇒ **7^ο Βήμα**

Βήμα 2^ο

- ❖ **2α.** Οι ρίζες δεν παρουσιάζουν εμφανή αλλοίωση.

⇒ **3^ο Βήμα**

- ❖ **2β.** Οι ρίζες, ο λαιμός ή / και ο κορμός χαμηλά, παρουσιάζουν εμφανή αλλοίωση.

⇒ **4^ο Βήμα**

Βήμα 3^ο

- ❖ **3α.** Ευδιάκριτη, βυθισμένη μαύρη ζώνη στη θέση ένωσης υποκειμένου - εμβολίου κάτω από το φλοιό. Τα δέντρα μπορεί στη συνέχεια να αποκοπούν στην ένωση.

⇒ **ΝΕΚΡΩΣΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΤΩΣΗ (TmRSV)**

- ❖ **3β.** Ο φλοιός απουσιάζει στην περιοχή του λαιμού. Τα σημάδια από το ροκάνισμα είναι μερικές φορές ορατά στο ξύλο. Ο επουλωτικός ιστός σχηματίζεται στο φλοιό, στο όριο του γυμνού ξύλου.

⇒ **ΖΗΜΙΑ ΑΠΟ ΤΡΩΚΤΙΚΑ**

Βήμα 4°

- ❖ **4α.** Ο φλοιός στο λαιμό και τις ρίζες αποκολλάται εύκολα, εμφάνιση πυκνού λευκού μυκηλίου με ελικοειδές σχήμα, εξαπλώνεται στο κάμβιο. Στην επιφάνεια του φλοιού μπορεί να είναι ορατές μαύρες ίνες με μορφή κορδονιού (ριζόμορφα) και στη βάση του δέντρου εμφάνιση μανιταριών αργά το καλοκαίρι ή νωρίς το φθινόπωρο.

⇒ **ΣΗΨΙΡΡΙΖΙΕΣ** (*Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*)

- ❖ **4β.** Παρουσία αλλοιώσεων στις ρίζες και στο λαιμό. Το όριο της προσβολής έχει συχνά πορτοκαλί χρώμα ή γλοιώδη εμφάνιση. Συχνά η μόλυνση είναι καλά οριοθετημένη.

⇒ **5° Βήμα**

Βήμα 5°

- ❖ **5α.** Πρόκειται για προσβολή από μύκητες του γένους *Phytophthora* spp.

⇒ **ΣΗΨΗ ΛΑΙΜΟΥ** (*Phytophthora cactorum*)

- ❖ **5β.** Το ξύλο έχει γλοιώδη εμφάνιση. Το όριο της αλλοίωσης μπορεί να είναι ασαφές ή διακριτό. Η αλλοίωση μπορεί να περιορίζεται στο υπέργειο τμήμα του κορμού ή μόνο στο υποκείμενο.

⇒ **ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΑΨΙΜΟ** (*Erwinia amylovora*)

- ❖ **5γ.** Η προσβολή δεν προκαλείται ούτε από παθογόνα του γένους *Phytophthora* spp. ούτε από το *Erwinia amylovora*.

⇒ **6° Βήμα**

Βήμα 6°

- ❖ **6α.** Ψύξη των δέντρων στην περιοχή του λαιμού.

⇒ **ΖΗΜΙΑ ΑΠΟ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΠΑΓΕΤΟ**

- ❖ **6β.** Σε εδάφη με υπερβολική υγρασία, οι ρίζες σε τομή εμφανίζουν μπλε - γκρι χρωματισμό.

⇒ **ΝΕΚΡΩΣΗ ΡΙΖΩΝ ΑΠΟ ΑΣΦΥΞΙΑ**

Βήμα 7^ο

- ❖ **7α.** Κηλίδες στα φύλλα, όγκοι ή εμφανείς καρποφορίες και μυκήλιο μυκήτων στους καρπούς ή αλλοιώσεις σε φύλλα, βλαστούς και ξύλο ή / και αλλοιώσεις στο εσωτερικό του καρπού.

⇒ **8^ο Βήμα**

- ❖ **7β.** Τα φύλλα εμφανίζουν ευδιάκριτες χλωρωτικές ή νεκρωτικές κηλίδες σε μεμονωμένα κλαδιά ή σε όλο το δέντρο, κατά τόπους ή γενικότερα σε όλο τον οπωρώνα. Ελέγξτε για ιώσεις, τροφοπενίες ή τοξικότητες φυτοφαρμάκων.

⇒ **ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ: ΛΙΘΙΑΣΗ (ASPV), ΙΟΣ ΤΟΥ ΜΩΣΑΪΚΟΥ (ArMV), ΠΙΚΡΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ (Μη μεταδοτική)**

Βήμα 8^ο

- ❖ **8α.** Εκκρίσεις με μορφή σταγόνων, εκρέουν στην επιφάνεια των μολυσμένων ανθέων, ελκών, καρπών ή βλαστών σε περίοδο υγρασίας. Οι μολυσμένοι ιστοί έχουν «καψαλισμένη» εμφάνιση. Οι προσβεβλημένοι βλαστοί συχνά παρουσιάζουν το σύμπτωμα "μαγκούρας".

⇒ **ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΑΨΙΜΟ (*Erwinia amylovora*)**

- ❖ **8β.** Μικροί ή μεγαλύτεροι όγκοι αναπτύσσονται στο λαιμό ή στις ρίζες.

⇒ **ΚΑΡΚΙΝΟΣ (*Agrobacterium tumefaciens*)**

- ❖ **8γ.** Οι προσβολές περιορίζονται στα φύλλα ή τους καρπούς.

⇒ **9^ο Βήμα**

- ❖ **8δ.** Έλκη σε ξύλο ηλικίας ενός έτους ή μεγαλύτερο.

⇒ **16^ο Βήμα**

Βήμα 9^ο

- ❖ **9α.** Προσβολές στα φύλλα ή / και στους καρπούς.

⇒ **13^ο Βήμα**

- ❖ **9β.** Προσβολές μόνο στους καρπούς.

⇒ **10^ο Βήμα**

Βήμα 10^ο

- ❖ **10α.** Οι προσβολές αρχίζουν σχεδόν μόνο από τον κάλυκα του καρπού.

⇒ **12^ο Βήμα**

- ❖ **10β.** Οι προσβολές δεν περιορίζονται αποκλειστικά στον κάλυκα.

⇒ **11^ο Βήμα**

- ❖ **10γ.** Οι προσβολές περιορίζονται στο εσωτερικό του καρπού.

⇒ **ΥΑΛΩΣΗ** (Μη μεταδοτική)

11^ο Βήμα

- ❖ **11α.** Όταν η προσβολή ξεκινά από τη βάση του κάλυκα, στη βάση των σεπάλων εμφανίζονται μαύρα στίγματα, διαμέτρου 1-5mm, τα οποία σιγά-σιγά καλύπτουν ολόκληρο το άνθος, που μαυρίζει και τελικά ξηραίνεται. Αν η προσβολή ξεκινά από την εξωτερική επιφάνεια του άνθους, εμφανίζονται μελανές κηλίδες και σύντομα ολόκληρο το άνθος ή / και η ταξιανθία μαυρίζει και ξηραίνεται.

⇒ **ΜΕΛΑΝΩΣΗ ΑΝΘΕΩΝ** (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

- ❖ **11β.** Ανάπτυξη επιφανειακού μυκηλίου στους καρπούς με μαύρα στίγματα. Το σύμπτωμα παρατηρείται συνήθως κοντά στη συγκομιδή.

⇒ **ΚΑΠΝΙΑ & ΣΤΙΓΜΑΤΩΣΗ Ή ΛΕΚΙΑΣΜΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ** (Σύμπλεγμα παθογόνων)

- ❖ **11γ.** Η σήψη ξεκινά σαν μικρή ελαφρώς καστανή, κυκλική κηλίδα. Καθώς η κηλίδα μεγαλώνει, μεταχρωματίζεται σε σκούρα καστανή και δημιουργεί βαθουλώματα ή στρογγυλά λακκάκια. Κρεμώδης χρωματισμός. Η σάρκα κάτω από τη σήψη έχει σχήμα V.

⇒ **ΠΙΚΡΗ ΣΗΨΗ** (*Colletotrichum* spp.)

❖ **11δ.** Τα συμπτώματα στους καρπούς εμφανίζονται συνήθως 4-6 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή σαν μικρές, ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες, οι οποίες μπορεί να περιβάλλονται από μια κόκκινη άλω. Όσο εξαπλώνεται η σήψη, ο πυρήνας διαβρώνεται και τελικά όλος ο καρπός σαπίζει. Η σάρκα είναι μαλακή και υδαρής σε θερμές συνθήκες. Οι καρποί αποχρωματίζονται και γίνονται ελαφρώς καστανοί.

⇒ **ΛΕΥΚΗ ΣΗΨΗ** (*Botryosphaeria dothidea*)

❖ **11ε.** Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα άνθη τα οποία αποκτούν έναν καστανό μεταχρωματισμό, συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Οι κλαδίσκοι που φέρουν προσβεβλημένα άνθη ή ταξιανθίες εμφανίζουν μικρά έλκη, από τα οποία εκκρίνεται κόμμι. Εφόσον ο καιρός είναι υγρός, τα προσβεβλημένα μέρη καλύπτονται από γκρίζα (τεφρόχροη) εξάνθηση. Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους ακόμα και μετασυλλεκτικά.

⇒ **ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ Ή ΜΟΝΙΛΙΑ** (*Monillinia laxa*)

❖ **11στ.** Η σήψη εμφανίζεται μετασυλλεκτικά και καλύπτει τους καρπούς με μπλε ή πράσινο χαρακτηριστικό μυκήλιο.

⇒ **ΚΥΑΝΗ ΣΗΨΗ Ή ΠΕΝΙΚΙΛΛΙΟ** (*Penicillium spp.*)

❖ **11ζ.** Παρουσία θέσεων με υαλώδη ή υδατώδη εμφάνιση στη σάρκα των μήλων.

⇒ **ΥΑΛΩΣΗ** (Μη μεταδοτική)

Βήμα 12^ο

❖ **12α.** Η μόλυνση μπορεί να περιοριστεί στον κάλυκα ή να μολύνει γρήγορα όλο τον καρπό.

⇒ **ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ Ή ΒΟΤΡΥΤΗΣ** (*Botryotinia fuckeliana*)

❖ **12β.** Η προσβολή αρχίζει από τον κάλυκα και στη συνέχεια εξαπλώνεται εσωτερικά προκαλώντας μαύρες κηλίδες στη σάρκα του καρπού. Οι καρποί ωριμάζουν πρόωρα και η αλλοίωση είναι ορατή μόνο όταν ο καρπός τεμαχιστεί.

⇒ **ΜΑΥΡΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ Ή ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ** (*Alternaria alternata*)

- ❖ **12γ.** Απουσία κηλίδων στα φύλλα, συνήθως κηλίδες στους καρπούς οι οποίες σπάνια εμφανίζουν σπόρια. Είναι σκούρες πράσινες στην επιφάνεια με νεκρωτικούς ιστούς από κάτω που φτάνουν μέχρι τον πυρήνα. Σύνηθες πρόβλημα στις ποικιλίες Delicious και Red Cedar. Ο εναλλακτικός ξενιστής (κέδρος) μπορεί να παρατηρηθεί κοντά σε οπωρώνες, αλλά τα σπόρια μπορούν να μετακινηθούν σε μεγάλες αποστάσεις κάτω από κατάλληλες συνθήκες.

⇒ **ΣΚΩΡΙΑΣΗ** (*Gymnosporangium juniperi - virginianae*)

- ❖ **12δ.** Ακανόνιστες ελαφρώς βυθισμένες σκούρες πράσινες ή χλωρωτικές κηλίδες, συνήθως στον κάλυκα στους άωρους καρπούς. Αργότερα, οι κηλίδες γίνονται σκούρες κόκκινες ή μωβ στις κόκκινες περιοχές του φρούτου και παραμένουν σκούρες πράσινες σε πράσινες ή κίτρινες περιοχές.

⇒ **ΣΕΠΤΟΡΙΩΣΗ** (*Mycosphaerella pyri, Mycosphaerella pomii*)

Βήμα 13^ο

- ❖ **13α.** Κίτρινες / πορτοκαλί κηλίδες εμφανίζονται σε φύλλα και κάποιες φορές στον καρπό. Ο εναλλακτικός ξενιστής (κέδρος) μπορεί να παρατηρηθεί κοντά στον οπωρώνα.

⇒ **ΣΚΩΡΙΑΣΗ** (*Gymnosporangium juniperi – virginianae*)

- ❖ **13β.** Οι κηλίδες στα φύλλα ή τον καρπό δεν είναι πορτοκαλί.

⇒ **14^ο Βήμα**

Βήμα 14^ο

- ❖ **14α.** Λευκό χνουδωτό επίχρισμα αναπτύσσεται στα φύλλα και σπανιότερα στα άνθη, προκαλώντας παραμόρφωση στην τελική ανάπτυξη. Εμφάνιση δικτυόμορφων αλλοιώσεων στους καρπούς. Το μυκήλιο και οι καρποφορίες του μύκητα μπορούν να εμφανιστούν ακόμα και σε βλαστούς.

⇒ **ΩΙΔΙΟ** (*Podosphaera leucotricha*)

- ❖ **14β.** Το φύλλωμα των κεντρικών κλάδων ή περιστασιακά και ολόκληρου του δέντρου, αποκτά ασημί χρώμα.

⇒ **ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΗ ΜΟΛΥΒΔΩΣΗ Ή ΑΡΓΥΡΩΣΗ** (*Chondrostereum purpureum*)

- ❖ **14γ.** Κηλίδες στα φύλλα και τους καρπούς, χρώματος λαδί μέχρι μαύρο, συχνά νεκρωτικές.
⇒ **15^ο Βήμα**

Βήμα 15^ο

- ❖ **15α.** Κηλίδες σε φύλλα και σε πρώιμες προσβολές σε καρπούς χρώματος λαδί μέχρι μαύρο με βελούδινη υφή. Σε ώριμους καρπούς δημιουργία ελκών, παραμόρφωση, εφουμενίδωση.

⇒ **ΦΟΥΖΙΚΛΑΔΙΟ** (*Venturia inaequalis*, *Venturia pyrina*)

- ❖ **15β.** Κηλίδες στα φύλλα που μοιάζουν με «μάτι βατράχου» νεκρωτικές, που μπορεί να περιέχουν μικρά μαύρα στίγματα (πυκνίδια). Οι καρποί εμφανίζουν εκτεταμένη μαλακή σήψη.

⇒ **ΕΞΕΛΚΩΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ Ή ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ** (*Nectria galligena*, *Nectria cinnabarina*, *Botryosphaeria obtusa*, *Botryosphaeria stevensii*)

Βήμα 16^ο

- ❖ **16α.** Έκκριση γαλακτώδους υγρού από τα έλκη στον φλοιό νωρίς την άνοιξη. Κάτω από το φλοιό το ξύλο είναι γλοιώδες. Τα έλκη μπορεί να έχουν λεία ή ανώμαλα όρια. Μάρανση των παρακείμενων βλαστών και εμφάνιση βακτηριακού εκκρίματος.

⇒ **ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΑΨΙΜΟ** (*Erwinia amylovora*)

- ❖ **16β.** Εμφάνιση πυκνιδίων στην επιφάνεια των ελκών. Η προσβολή προκαλείται από μεγάλες πληγές κλαδέματος ή από ζημιά λόγω παγετού.

⇒ **ΕΞΕΛΚΩΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ Ή ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ** (*Nectria galligena*, *Nectria cinnabarina*, *Botryosphaeria obtusa*, *Botryosphaeria stevensii*)

- ❖ **16γ.** Οι προσβολές αρχίζουν από τα φακίδια στον κορμό και εμφανίζονται σαν μικρά κυκλικά στίγματα ή οιδήματα. Όσο εξαπλώνονται, η περιοχή αυτή βυθίζεται και μπορεί να εμφανιστεί υδαρές έκκριμα. Αργότερα μπορεί να εμφανιστούν μαύρα πυκνίδια. Στο στάδιο αυτό, η ασθένεια ταυτίζεται / συγγέεται με τη ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ.
⇒ **ΛΕΥΚΗ ΣΗΨΗ** (*Botryosphaeria dothidea*)

- ❖ **16δ.** Μάρανση και νέκρωση των νέων βλαστών στα μέσα του καλοκαιριού. Ροζ προς πορτοκαλί καρποφορίες του μύκητα εμφανίζονται κοντά στα σημεία πρόσφυσης καρπών παλαιότερων ετών ή σε παλιό ξύλο.
⇒ **ΕΞΕΛΚΩΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ Ή ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ** (*Nectria galligena*, *Nectria cinnabarina*, *Botryosphaeria obtusa*, *Botryosphaeria stevensii*)

- ❖ **16ε.** Πολυετή έλκη στον κορμό και τους βραχίονες με σχήμα στόχου στα άκρα τους.
⇒ **ΕΞΕΛΚΩΣΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ Ή ΜΑΥΡΗ ΣΗΨΗ** (*Nectria galligena*, *Nectria cinnabarina*, *Botryosphaeria obtusa*, *Botryosphaeria stevensii*)

- ❖ **16στ.** Έλκη σε εξασθενημένους οπωρώνες.
⇒ **ΖΗΜΙΑ ΑΠΟ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΠΑΓΕΤΟ**

2. Μυκητολογικές ασθένειες

2.1 Έλκος ή σήψη λαιμού (Crown rot)

- **Παθογόνο:** *Phytophthora cactorum*
- **Γενικά:** Αποτελούν ιδιαίτερα σοβαρές και μεγάλης οικονομικής σημασίας ασθένειες. Προσβάλλουν σχεδόν όλα τα είδη καλλιεργούμενων δένδρων, κάθε ηλικίας, εμφανίζονται ακόμα και στα φυτώρια και προκαλούν την ξήρανσή τους μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Πολύ συχνά παρατηρούνται ζημιές και στους καρπούς.
- **Συμπτώματα:** Στο λαιμό των δένδρων (ή και ψηλότερα στον κορμό, ακόμα και σε βραχίονα), παρατηρείται εξωτερικά μια σκουρόχρωμη, συχνά βυθισμένη περιοχή, που φαίνεται σαν βρεγμένη (Εικόνα 1). Η προσβολή εξαπλώνεται προς τα πάνω και προς τα κάτω στις κεντρικές ρίζες και μπορεί να περιβάλλει τον κορμό του δένδρου, προκαλώντας ξήρανση. Εσωτερικά, παρατηρείται, χαρακτηριστικός για την ασθένεια, καστανός μεταχρωματισμός του φλοιού και του καμβίου μέχρι το ξύλο. Τα ασθενή δέντρα εμφανίζουν χλωρωτική και καχεκτική βλάστηση, έντονη φυλλόπτωση και αργά (σε 2-3 έτη) ή γρήγορα (μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο) ξηραίνονται (αποπληξία). Το παθογόνο προσβάλλει και τους καρπούς, ιδιαίτερα αυτούς που βρίσκονται στις ποδιές των δένδρων, κοντά στο έδαφος. Στην επιφάνεια των καρπών εμφανίζεται στην αρχή μία ασαφής περιοχή με ανοιχτό κάστανο μεταχρωματισμό, που στη συνέχεια σκουραίνει κι αποκτά δερματώδη υφή. Εσωτερικά, η προσβολή επεκτείνεται σε όλο το πάχος του φλοιού και μπορεί να καλύψει ολόκληρο τον καρπό. Η σήψη από *Phytophthora*, μπορεί εύκολα να αναγνωριστεί, λόγω της έντονης χαρακτηριστικής οσμής. Με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία στους προσβεβλημένους ιστούς, εμφανίζεται η αραιή υπόλευκη εξάνθηση του μύκητα. Πολύ συχνά, ενώ οι προσβολές γίνονται στον οπωρώνα, τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται κατά την αποθήκευση ή κατά τη συσκευασία, προκαλώντας μετασυλλεκτικά σοβαρές ζημιές. Σε επόμενα στάδια προσβολής είναι δυνατό να αναπτυχθούν διάφορα δευτερογενή παθογόνα (μύκητες, βακτήρια), οπότε η σήψη μεταβάλλεται σε υγρή.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Οι ασθένειες λαιμού προκαλούνται από παθογόνα εδάφους του γένους *Phytophthora*. Στην Ελλάδα, τα μηλοειδή προσβάλλονται συνήθως από τον ωομύκητα *Phytophthora cactorum*. Το παθογόνο ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες και επιβιώνει στο

έδαφος για πολλά χρόνια με τα σπόριά του (ωοσπόρια), ακόμα και σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. ξηρασία) ως σαπρόφυτο μέχρι να υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες (μέτρια θερμοκρασία και υψηλή σχετική υγρασία) και προπαντός σε ελεύθερο νερό, οπότε και δρα ως παράσιτο. Επιπλέον, διαχειμάζει με μυκήλιο μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Η προσβολή γίνεται από το έδαφος και διευκολύνεται από πληγές που δημιουργούνται στο δέντρο (π.χ. από έντομα, καλλιεργητικά εργαλεία κ.α.). Η εδαφική υγρασία είναι ο κρισιμότερος παράγοντας στην εξέλιξη της ασθένειας. Γι' αυτό το λόγο στα δενδροκομεία παρατηρείται μια σειρά προσβεβλημένων δένδρων κατά μήκος των αρδευτικών καναλιών. Σε εδάφη βαριά, κακώς στραγγιζόμενα, ευνοείται η ανάπτυξη της ασθένειας και μπορεί να πάρει και διαστάσεις επιδημίας. Τέλος, οι διάφορες ποικιλίες δένδρων έχουν διαφορετική ευπάθεια στις προσβολές από *Phytophthora*.

➤ **Αντιμετώπιση:** Η αντιμετώπιση της ασθένειας εντοπίζεται κυρίως στην πρόληψη και σε καλλιεργητικά μέτρα:

- Χρήση εύρωστου και πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Αποφυγή εγκατάστασης των δένδρων σε εδάφη βαριά, συνεκτικά και κακώς στραγγιζόμενα.
- Ο εμβολιασμός των δένδρων να γίνεται όσο το δυνατόν ψηλότερα, έτσι ώστε να μην μεταφέρονται τα μολύσματα από το έδαφος στον κορμό (σταγόνες νερού).
- Χρήση ανθεκτικών υποκειμένων.
- Αποφυγή επαφής του κορμού του δένδρου με το νερό του ποτίσματος.
- Αποφυγή δημιουργίας πληγών στις ρίζες και το λαιμό των δένδρων κατά την εκτέλεση διαφόρων καλλιεργητικών φροντίδων.
- Σε περίπτωση εμφάνισης της ασθένειας, θα πρέπει να εκριζωθούν και να καταστραφούν τα έντονα προσβεβλημένα ή ξερά δένδρα και στην συνέχεια να ακολουθήσει απολύμανση του εδάφους. Επίσης, σε περιοχές που ενδημεί η ασθένεια συστήνεται εφαρμογή με κατάλληλα διασυστηματικά μυκητοκτόνα. Δεδομένου ότι η επικίνδυνη περίοδος για προσβολές στους καρπούς είναι από Οκτώβριο έως Ιανουάριο και η ασθένεια ευνοείται από υγρό και βροχερό καιρό, οι ψεκασμοί συστήνεται να γίνονται πριν από την έναρξη των φθινοπωρινών βροχών. Για την πρόληψη της σήψης των καρπών (προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά) απαιτείται ψεκασμός με κατάλληλο μυκητοκτόνο πριν τη συγκομιδή. Επιπλέον, θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι καρποί να μην ακουμπούν στο έδαφος.

2.2 Εξέγκωση βραχιόνων (μαύρη σήψη) (*Nectria twig blight – Nectria canker*)

- **Παθογόνο:** *Nectria galligena*, *Nectria cinnabarina*, *Botryosphaeria obtusa*, *Botryosphaeria stevensii*
- **Γενικά:** Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι ασθένειες οι οποίες έχουν σαν κύριο σύμπτωμα τη δημιουργία ελκών στους κλάδους. Γι' αυτό το λόγο η ασθένεια είναι γνωστή και σαν έλκος της μηλιάς και της απιδιάς. Αποτελεί πολύ σοβαρή ασθένεια διότι προκαλεί ξήρανση βλαστών, κλάδων αλλά και εξασθένηση των δέντρων, λόγω προσβολής των μεγάλων βραχιόνων και σπανιότερα του κορμού τους. Παράλληλα, τα ίδια παθογόνα μπορούν να προκαλέσουν προσυλλεκτική και μετασυλλεκτική σήψη των καρπών και κηλίδωση των φύλλων.
- **Συμπτώματα:** Προσβάλλονται κυρίως οι βλαστοί και οι κλάδοι των δέντρων και πιο σπάνια οι καρποί και τα φύλλα. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η δημιουργία μικρών ή μεγαλύτερων ελκών στην επιφάνεια των βλαστών, των κλάδων ή σπανιότερα των κορμών των δέντρων (Εικόνα 2). Τα έλκη εμφανίζονται συνήθως γύρω από τις ουλές των οφθαλμών, των φύλλων ή γύρω από πληγές ή στις βάσεις των λεπτών κλαδίσκων. Εμφανίζονται με τη μορφή μικρών, κυκλικών ή ελλειπτικών καστανών περιοχών. Ένα χαρακτηριστικό τους είναι ο σχηματισμός επουλωτικού ιστού στην περιφέρεια του έλκους, ο οποίος είναι υπερυψωμένος, ενώ η υπόλοιπη επιφάνεια του νεκρού ιστού είναι βυθισμένη. Τα έλκη εξελίσσονται αργά, είναι πολυετή και καθώς αυξάνονται ο φλοιός βυθίζεται περισσότερο, νεκρώνεται, σχίζεται και συχνά αποκολλάται. Επειδή ο επουλωτικός ιστός σχηματίζεται κάθε χρόνο στην περίοδο αύξησης του δέντρου, το έλκος παίρνει με τα χρόνια τη μορφή ομόκεντρων ελλείψεων. Με αυτόν τον τρόπο σχηματίζονται τα χαρακτηριστικά έλκη της ασθένειας, με τη μορφή «στόχου». Οι καρποί και τα φύλλα προσβάλλονται πιο σπάνια. Στους προσβεβλημένους καρπούς παρατηρείται μια κυκλική, βυθισμένη, καστανή σήψη, ενώ στην επιφάνειά τους σχηματίζονται οι καρποφορίες του παθογόνου (Εικόνα 3).
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Πολλοί είναι οι μύκητες που προκαλούν την εξέγκωση βραχιόνων: *Nectria galligena*, *Botryosphaeria obtusa*, *Botryosphaeria stevensii*. Από τους παραπάνω, ο πρώτος (*Nectria galligena*) σχηματίζει τις καρποφορίες της ατελούς μορφής του πάνω στα νέα έλκη σε όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, ενώ το φθινόπωρο οι καρποφορίες της

τέλειας μορφής του (σποριοδόχεια) σχηματίζονται στα παλαιά έλκη. Οι καρποφορίες της ατελούς μορφής του μύκητα έχουν χαρακτηριστικό έντονο πορτοκαλί χρώμα και διακρίνονται με γυμνό μάτι. Ο δεύτερος μύκητας (*Botryosphaeria obtusa*) απαντάται πάνω στα έλκη με την ατελή μορφή του (*Sphaeropsis malorum*), όπου και παράγει μεγάλο αριθμό σπορίων. Η μόλυνση των ιστών γίνεται με τα σπόρια των μυκήτων, τα οποία υπάρχουν στα έλκη σχεδόν ολόκληρο το χρόνο. Τα μολύσματα διασπείρονται με τη βροχή, τον άνεμο, τα έντομα, τα πτηνά και τα εργαλεία κλαδέματος. Η είσοδος του παθογόνου διευκολύνεται από πρόσφατες πληγές οποιασδήποτε αιτίας, στα φύλλα και τους καρπούς. Η υγρασία θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας για την εξέλιξη της ασθένειας. Η άνοιξη και το φθινόπωρο είναι οι πιο επικίνδυνες περίοδοι για τις μολύνσεις.

- **Αντιμετώπιση:** Η ορθή αντιμετώπιση της ασθένειας βασίζεται κατ' αρχάς στην καταστροφή των αρχικών μολυσμάτων. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να αφαιρούνται και να καίγονται οι προσβεβλημένοι βλαστοί. Στην περίπτωση των μεγάλων κλάδων, οι οποίοι δεν είναι δυνατόν να αφαιρεθούν θα πρέπει να γίνεται καθαρισμός των ελκών και απολύμανση των πληγών με κατάλληλο μυκητοκτόνο. Κατά δεύτερον, συνιστώνται ψεκασμοί κάλυψης με κατάλληλα μυκητοκτόνα, σύμφωνα με τις συστάσεις των Γεωργικών Προειδοποιήσεων. Απαραίτητο συμπλήρωμα των παραπάνω μέτρων αντιμετώπισης είναι η διατήρηση των δέντρων σε καλή κατάσταση (ισορροπημένη λίπανση), ο περιορισμός της υγρασίας στα δενδροκομεία και το κατάλληλο κλάδεμα.

2.3 Καπνιά & στιγματώση ή λέκιασμα των καρπών (Sooty blotch & Flyspeck)

- **Παθογόνο:** Σύμπλεγμα παθογόνων
- **Γενικά:** Οι προσβολές αυτές είναι συχνές στους ώριμους καρπούς της μηλιάς και της απιδιάς και συχνά εμφανίζονται στον ίδιο καρπό. Επειδή η ανάπτυξη των μυκήτων γίνεται στην επιφάνεια του καρπού, οι ζημιές που προκαλούνται είναι μικρές και αφορούν κυρίως την υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών. Οι ασθένειες παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα (σε πολύ υγρές περιοχές του Νομού Ημαθίας) το 1983 σε καρπούς μηλιάς ποικιλίας Granny Smith. Η καπνιά εκδηλώνεται με το σχηματισμό μικρών, σχεδόν κυκλικών κηλίδων (συνήθως μέχρι 0,5 - 1 cm), που έχουν χρώμα πράσινο διαφόρων τόνων μέχρι μαύρο, ασαφές

όριο και καπνώδη εμφάνιση. Σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας πραγματοποιούνται δευτερογενείς μολύνσεις από κονίδια και σε τέτοιες περιπτώσεις οι κηλίδες γίνονται πολύ μεγαλύτερες, ώστε μερικές από αυτές να καλύπτουν ένα μεγάλο μέρος της επιφάνειας του καρπού.

➤ **Συμπτώματα & Συνθήκες ανάπτυξης:**

- Τα συμπτώματα της στιγμάτωσης εμφανίζονται σε ομάδες (αποικίες κυκλικές ή ακανόνιστες, διαμέτρου 1-3 cm), που αποτελούνται από λίγα, γυαλιστερά, μαύρα θυρεοθήκια (ψευδοθήκια) που σχηματίζονται στην επιφάνεια του καρπού (Εικόνα 4). Το μυκήλιο του μύκητα γίνεται ορατό μόνο με τη βοήθεια στερεοσκοπίου. Η καπνιά (sooty blotch complex) αποδιδόταν μέχρι το 1997 αποκλειστικά στον αδηλομύκητα *Gloeodes pomigena*. Αργότερα αποδείχθηκε ότι η ασθένεια προκαλείται και από άλλα τρία τουλάχιστον γένη αδηλομυκήτων. Οι μύκητες αυτοί, που θεωρούνταν παλαιότερα ως μυκηλιακές μορφές του *Gloeodes pomigena*, είναι οι ακόλουθοι: *Peltaster fructicola*, *Geastrumia polystigmatis* και *Leptodontidium elatius*. Οι θαλλοί του *Peltaster fructicola* αποτελούνται από ένα δικτυωτό πλέγμα μυκηλίου και πολυάριθμα πυκνοθύρια. Οι στικτές αποικίες (κηλίδες) μπορεί να είναι μικρές και κυκλικές ή μεγάλες με ακανόνιστο σχήμα. Τα σφαιρικά πυκνοθύρια έχουν διάμετρο 81-113 μm και περιέχουν κονίδια αντωσειδή, μονοκύτταρα, υαλώδη, διαστάσεων 3,6 - 7,2 x 0,7 - 1,1 μm. Τα κονίδια σχηματίζονται πάνω σε ένα υμένιο που βρίσκεται στο εσωτερικό του πυκνοθύριου. Οι θαλλοί του *Geastrumia polystigmatis* αποτελούνται από ένα δικτυωτό πλέγμα μυκηλίου και πολλά πυκνοθύρια. Οι αποικίες του παθογόνου αρχικά είναι διαχεόμενες, αλλά αργότερα, καθώς αναπτύσσονται, γίνονται σκοτεινές και συμπαγείς. Οι μύκητες που προκαλούν την καπνιά διαχειμάζουν στους κλαδίσκους των μηλοειδών, καθώς και σε πολλούς άλλους πολυετείς ξενιστές που βρίσκονται κοντά στους οπωρώνες. Η διασπορά των κονιδίων γίνεται με τον άνεμο και τη βροχή.
 - Η στιγμάτωση (flyspeck) προκαλείται από τον ασκομύκητα *Schizothyrium pomi* που σχηματίζει θυρεοθήκια (Cooley et al., 2007), με ατελή μορφή τον *Zygophiala jamaicensis*.
- **Αντιμετώπιση:** Συστήνεται καλός αερισμός των δέντρων και μείωση της υγρασίας (κρίσιμος παράγοντας ανάπτυξης της ασθένειας) στον οπωρώνα, εφαρμόζοντας αυστηρό κλάδεμα, αραίωμα καρπών και αφαίρεση των ζιζανίων. Επίσης, προτείνεται εφαρμογή ψεκασμών με μυκητοκτόνα σε περιοχές με ιστορικό της ασθένειας και σε έντονη προσβολή.

2.4 Κυανή σήψη ή πενικίλλιο (Blue mold rot)

- **Παθογόνο:** *Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium* sp.
- **Γενικά:** Πρόκειται για μετασυλλεκτικές σήψεις που προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές (έως 100%) σε εσπεριδοειδή, μηλοειδή, αμπέλι και λαχανικά. Πρόσθετη ζημιά προκαλείται και από το αιθυλένιο που παράγουν οι παθογόνοι μύκητες, το οποίο λόγω του ότι αυξάνει την αναπνοή των καρπών, μειώνει τη διάρκεια ζωής και των υγιών καρπών που βρίσκονται στην ίδια αποθήκη με τους προσβεβλημένους καρπούς. Οι μετασυλλεκτικές αυτές σήψεις λαμβάνουν μεγάλη έκταση όταν η συγκομιδή γίνεται με υγρό και βροχερό καιρό.
- **Συμπτώματα:** Στην επιφάνεια των προσβεβλημένων καρπών παρατηρείται αρχικά μια ελαφρά βυθισμένη υδαρής κηλίδα, η οποία επεκτείνεται ταχύτατα σε ολόκληρο τον καρπό. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται μία χαρακτηριστική μπλε ή πράσινη εξάνθηση, η οποία καλύπτει σιγά-σιγά ολόκληρο τον καρπό (Εικόνα 5). Οι προσβεβλημένοι καρποί αναδύουν μια χαρακτηριστική οσμή σήψης. Σε περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας, ο προσβεβλημένος καρπός αποσυντίθεται ολοκληρωτικά, λόγω και δευτερογενών μολύνσεων από σαπροφυτικούς μικροοργανισμούς (μύκητες - βακτήρια). Σε περιβάλλον χαμηλής σχετικής υγρασίας, ο προσβεβλημένος καρπός αφυδατώνεται, συρρικνώνεται και μουμιοποιείται.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Οι σήψεις αυτές προκαλούνται από μύκητες του γένους *Penicillium*. Η είσοδος των μυκήτων στους καρπούς γίνεται από πληγές, οι οποίες δημιουργούνται κατά τη συγκομιδή, τη διαλογή ή τη συσκευασία. Επάνω στους καρπούς, οι μύκητες σχηματίζουν τις χαρακτηριστικές καρποφορίες και τα σπόριά τους. Τα σπόρια (κονίδια) ελευθερώνονται με τον αέρα ή με ελαφρά μετακίνηση και μεταφέρονται στους υγιείς καρπούς. Η κυριότερη πηγή μόλυσματος είναι οι προσβεβλημένοι καρποί στους χώρους συσκευασίας και αποθήκευσης. Οι σήψεις ευνοούνται από υψηλή θερμοκρασία (22 - 24°C), ενώ σε χαμηλότερες επιβραδύνονται.
- **Αντιμετώπιση:** Για την προστασία των καρπών συστήνεται η αποφυγή δημιουργίας πληγών κατά τη συγκομιδή και η απολύμανσή τους επάνω στο δένδρο ή πριν τη συσκευασία. Επιπλέον, η αποθήκευση θα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό και υπό κανονικές συνθήκες αερισμού και σχετικής υγρασίας.

2.5 Λευκή σήψη (White rot)

- **Παθογόνο:** *Botryosphaeria dothidea*
- **Γενικά:** Ο μύκητας που προκαλεί λευκή σήψη αποτελεί σοβαρό παθογόνο για τους καρπούς και το ξύλο στα μηλοειδή. Στις νοτιοανατολικές Η.Π.Α., έχουν αναφερθεί απώλειες μέχρι και 50%.
- **Συμπτώματα:** Η λευκή σήψη προσβάλλει μόνο τους καρπούς και το ξύλο. Οι νέες προσβολές εμφανίζονται στα κλαδιά με τη μορφή μικρών κηλίδων ή φλυκταινών στις αρχές του καλοκαιριού. Όσο μεγαλώνουν, η γύρω περιοχή βυθίζεται και εμφανίζεται υδαρές έκκριμα στο φλοιό γύρω από αυτές (Εικόνα 6). Σε τέσσερις έως οκτώ εβδομάδες, παρατηρούνται μαύροι σχηματισμοί (καρποφορίες του μύκητα). Στο σημείο αυτό, η ασθένεια δεν είναι δυνατόν να διακριθεί από τη Μαύρη σήψη (*Botryosphaeria obtusa*). Οι κηλίδες στους καρπούς αρχικά είναι μικρές, ελαφρώς βυθισμένες, καστανού χρώματος και μπορεί να περιβάλλονται με κόκκινη άλω. Καθώς η σήψη επεκτείνεται, ο πυρήνας σαπίζει και τελικά προκαλείται ολική σήψη του καρπού. Σε ποικιλίες κόκκινων μήλων, κατά τη σήψη, οι καρποί μπορεί να αποκτήσουν ανοικτό καφέ χρώμα. Λόγω αυτού του φαινομένου, η ασθένεια αναφέρεται ως λευκή σήψη.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο βιολογικός κύκλος της ασθένειας μοιάζει πολύ με αυτόν της μαύρης σήψης. Το εύρος των ξενιστών είναι μεγάλο, αλλά ο ρόλος τους στη δημιουργία της ασθένειας είναι άγνωστος. Ο μύκητας διαχειμάζει σε ξύλο που έχει προσβληθεί από βακτηριακή ασθένεια, όπως το βακτηριακό κάψιμο, σε νεκρό φλοιό και μουμιοποιημένους καρπούς. Η ιδανική θερμοκρασία για την παραγωγή σπορίων είναι 28 - 32°C και σχηματίζονται μέσα σε 90 λεπτά. Σε υγρές συνθήκες, τα σπόρια διασπείρονται με τη βροχή.
- **Αντιμετώπιση:** Για την ορθή αντιμετώπιση της ασθένειας, συνιστώνται τα εξής:
 - Αφαίρεση, απομάκρυνση από τον οπωρώνα και κάψιμο κλάδων με μουμιοποιημένους καρπούς.
 - Σωστό κλάδεμα χωρίς πληγές και σωστή άρδευση.
 - Εφαρμογή κατάλληλου προγράμματος ψεκασμών με μυκητοκτόνα από την άνθηση ως τη συγκομιδή.

2.6 Μαύρη κηλίδωση ή αλτερναρίωση (*Alternaria blotch*)

- **Παθογόνο:** *Alternaria alternata*
- **Γενικά:** Αποτελεί μία από τις σοβαρότερες ασθένειες της αχλαδιάς τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου καλλιεργούνται ευαίσθητες ποικιλίες (Abate Fetel, Passa Crassana, Conference, General Leclerc και Kaiser). Προκαλεί φυλλόπτωση και ζημιές στους καρπούς προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά.
- **Συμπτώματα:** Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως τα φύλλα, τους νεαρούς βλαστούς και τους καρπούς. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα, στα τέλη Απριλίου με αρχές Μαΐου. Στο έλασμα των φύλλων εμφανίζονται αρχικά μικρές, κυκλικές, καστανόμαυρες, νεκρωτικές κηλίδες, οι οποίες σιγά-σιγά μεγαλώνουν, ενώνονται και καλύπτουν μεγάλο μέρος του ελάσματος. Συχνά εμφανίζουν συγκεντρικούς κύκλους, οι οποίοι περιβάλλονται από κίτρινη άλω. Σε έντονες προσβολές παρατηρούνται εκτεταμένες νεκρώσεις του ελάσματος και μεγάλη φυλλόπτωση, κυρίως κατά την περίοδο συγκομιδής. Παρόμοια συμπτώματα παρατηρούνται κατά μήκος των τρυφερών πράσινων βλαστών, με αποτέλεσμα να ξηραίνονται. Στους καρπούς, η προσβολή εκδηλώνεται με το σχηματισμό κυκλικών, ελαφρά βυθισμένων κηλίδων, με χρώμα καστανό σκούρο και συγκεντρικούς κύκλους, οι οποίοι περιβάλλονται από κόκκινη άλω. Αρχικά αναπτύσσονται επιφανειακά, αλλά αργότερα εισχωρούν σε μεγάλο βάθος μέσα στη σάρκα. Σε κάθε καρπό υπάρχουν μία ή περισσότερες κηλίδες, οι οποίες συχνά ενώνονται και καλύπτουν μεγάλο μέρος της επιφάνειάς του (Εικόνα 7). Η κηλίδωση του καρπού εμφανίζεται συνήθως τον Ιούνιο και συνεχίζεται και μετασυλλεκτικά.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η ασθένεια της μαύρης κηλίδωσης οφείλεται σε μια ειδική μορφή του αδηλομύκητα *Alternaria alternata*, ο οποίος προσβάλλει μόνο την αχλαδιά με τη βοήθεια μιας εξειδικευμένης τοξίνης που παράγει (AK-toxin). Η είσοδος του παθογόνου στα φύλλα και στους καρπούς διευκολύνεται από την ύπαρξη πληγών, αλλά μπορεί να γίνει και μέσω των στοματίων ή με απευθείας διάτρηση.
- **Αντιμετώπιση:** Στις ευαίσθητες ποικιλίες, η ασθένεια αντιμετωπίζεται πολύ αποτελεσματικά με προληπτικούς ψεκασμούς κάλυψης με κατάλληλα μυκητοκτόνα. Συμπληρωματικά, πρέπει να λαμβάνονται διάφορα καλλιεργητικά μέτρα, όπως παράχωμα των φύλλων στο έδαφος,

καταστροφή των προσβεβλημένων καρπών και περιορισμός της υγρασίας. Επίσης, τα δέντρα θα πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση (σωστή θρέψη).

2.7 Παρασιτική Μολύβδωση ή αργύρωση (Silver leaf)

- **Παθογόνο:** *Chondrostereum purpureum*
- **Γενικά:** Είναι μια χρόνια ασθένεια του ξύλου των καρποφόρων δένδρων, η οποία προκαλεί μεγάλες ζημιές στα μηλοειδή και στα πυρηνόκαρπα. Οι προσβολές είναι συχνότερες και σοβαρές στη μηλιά, ροδακινιά, αμυγδαλιά και δαμασκηνιά. Η ασθένεια προσβάλλει ακόμη διάφορους καλλωπιστικούς θάμνους και δασικά δένδρα. Αναφέρονται 186 είδη δένδρων που είναι ξενιστές του παθογόνου. Η ασθένεια συνήθως προσβάλλει μεγάλης ηλικίας δένδρα, αλλά παρατηρείται επίσης σε δενδρύλλια φυτωρίων.
- **Συμπτώματα:** Το χαρακτηριστικότερο σύμπτωμα της ασθένειας είναι ότι το έλασμα των φύλλων σε μερικούς κλάδους ή σ' ολόκληρο το δένδρο αποκτά μία απόχρωση αργύρου ή μολύβδου με σκοτεινή μεταλλική λάμψη (Εικόνα 8). Το σύμπτωμα αυτό, που είναι έντονο στη ροδακινιά και δαμασκηνιά, οφείλεται στην αποκόλληση της επιδερμίδας από το δρυφρακτοειδή ιστό του μεσοφύλλου και την παρεμβολή αέρα μεταξύ αυτών. Η αποκόλληση προκαλείται από τη δράση των τοξινών του παθογόνου, οι οποίες μεταφέρονται με τους χυμούς του δένδρου από την περιοχή του ξύλου του κορμού και των κλάδων που έχει εγκατασταθεί ο μύκητας. Το μυκήλιο του παθογόνου δεν αναπτύσσεται στα φύλλα. Η αργύρωση των φύλλων δεν παρατηρείται σε όλους τους ξενιστές του παθογόνου. Τα φύλλα που εμφανίζουν μεταλλική απόχρωση έχουν συχνά νεκρωτικές θέσεις ή περιφερειακή νέκρωση του ελάσματος, είναι μικρότερα του κανονικού, ελαφρά καρουλιασμένα προς τα πάνω, δερματώδη, σπάζουν εύκολα και η επιδερμίδα του ελάσματος αποκολλάται εύκολα. Ενίοτε παρατηρείται μερική πρόωρη φυλλόπτωση. Εσωτερικά οι προσβεβλημένοι κλάδοι παρουσιάζουν έντονο καστανό μεταχρωματισμό του καρδιόξυλου, ο οποίος, ανάλογα με τη φάση της προσβολής, μπορεί να επεκτείνεται στο σομφό ξύλο και μέχρι τον φλοιό. Από το μεταχρωματισμένο ξύλο είναι δυνατή η απομόνωση του μύκητα. Στην επιφάνεια των προσβεβλημένων κορμών ή κλάδων της μηλιάς παρατηρείται συχνά, κατά θέσεις, αποκόλληση και συστροφή του εξωτερικού στρώματος του φλοιού. Το σύμπτωμα αυτό χαρακτηρίζεται σαν παπυρωτό έλκος (papery bark) και είναι δυνατό να προκαλείται και από

άλλες αιτίες εκτός της αργυρώσεως (π.χ. τοξικότητα μαγγανίου, υπερβολική εδαφική υγρασία). Το σύμπτωμα της αργύρωσης δεν οφείλεται πάντοτε σε παρασιτική προσβολή του ξύλου, αλλά είναι δυνατό να προκαλείται και από διαφόρους μη παρασιτικούς παράγοντες (π.χ. υπερβολική υγρασία, ξηρασία, βαριά εδάφη, αλκαλικά εδάφη, υψηλή ατμοσφαιρική θερμοκρασία μαζί με χαμηλή σχετική υγρασία κ.ά.) ή μετά από έντονη προσβολή από ακάρεα ή θρίπες. Στις περιπτώσεις αυτές τα δένδρα συνήθως επανέρχονται στη φυσιολογική τους κατάσταση. Η παρασιτική αργύρωση εμφανίζεται από την αρχή της άνοιξης στη νέα βλάστηση (τότε είναι πιο ξεκάθαρη και έντονη), επεκτείνεται στην κόμη του δένδρου και συνδέεται πάντοτε με καστανό μεταχρωματισμό του καρδιοξύλου και του σομού ξύλου. Οι προσβεβλημένοι κλάδοι ξηραίνονται. Τα ασθενή δένδρα γίνονται νάνα, καχεκτικά και μετά λίγα χρόνια ξηραίνονται εξ' ολοκλήρου. Πάνω στους νεκρούς κλάδους και κορμούς εμφανίζονται οι καρποφορίες του παθογόνου (βασιδιοκάρπια) σε σχήμα όστρακου. Η πάνω επιφάνεια των βασιδιοκαρπίων είναι ανώμαλη, τριχωτή, υπόλευκη ή γκρίζα, ενώ η κάτω επιφάνεια είναι λεία, αρχικά ερυθροϊώδης και αργότερα κιτρινωπή. Η παρουσία των καρποφοριών είναι χρήσιμη στη διάγνωση της ασθένειας.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η παρασιτική αργύρωση προκαλείται από το βασιδιομύκητα *Chondrostereum purpureum* (συν. *Stereum purpureum*) (Polyporales, Meruliaceae). Περίπου 175 είδη φυτών που ανήκουν σε 26 οικογένειες αναφέρονται ως ξενιστές του παθογόνου. Ο μύκητας σχηματίζει τις καρποφορίες του στους νεκρούς κλάδους και κορμούς ασθενών δένδρων, καθώς επίσης σε πασσάλους υποστύλωσης, ξύλινους φράκτες και ξηρούς κλάδους ή κορμούς άλλων ξενιστών καρποφόρων, δασικών ή καλλωπιστικών δένδρων, που βρίσκονται κοντά στους οπωρώνες. Οι καρποφορίες αυτές είναι εστίες μόλυνσης. Την ασθένεια μεταδίδουν τα βασιδιοσπόρια του μύκητα, τα οποία παράγονται πάνω σε βασίδια στην κάτω επιφάνεια του βασιδιοκαρπίου. Οι καρποφορίες σχηματίζονται με υγρό και ήπιο καιρό όλες τις εποχές του έτους. Συνήθως εμφανίζονται άφθονες το φθινόπωρο και νωρίς την άνοιξη. Τα βασιδιοσπόρια είναι ξηροσπόρια και μεταφέρονται με τον αέρα. Η απελευθέρωση των σπορίων αρχίζει μία ώρα μέχρι και λίγες ώρες μετά την έναρξη βροχής σε θερμοκρασίες από 4°C μέχρι 21°C. Με υγρό και βροχερό καιρό ελευθερώνεται πολύ μεγάλος αριθμός βασιδιοσπορίων. Οι ίδιες καρποφορίες, με ήπιο και υγρό καιρό, μπορούν να παράγουν βασιδιοσπόρια επί 1 ή 2 χρόνια. Η μόλυνση του δένδρου με τα βασιδιοσπόρια γίνεται

πάντοτε από πληγές στον κορμό ή τους βραχίονες, οι οποίες πρέπει να είναι αρκετά βαθιές (εκτεθειμένο ξύλο), όπως οι νωπές τομές του κλαδέματος και ιδιαίτερα οι τομές χονδρών κλάδων, καθώς και οι τομές εμβολιασμού (εγκεντρισμού). Τα δένδρα είναι ευπαθή στις μολύνσεις όλο το χρόνο εκτός από το καλοκαίρι. Ιδιαίτερα επιτυχείς είναι οι μολύνσεις που γίνονται το φθινόπωρο και το χειμώνα. Ο μύκητας εγκαθίσταται και εξαπλώνεται στο καρδιόξυλο, τόσο προς τα επάνω όσο και προς τα κάτω μέχρι τις ρίζες. Μετά την εγκατάστασή, του ο μύκητας παράγει τοξίνες που μεταφέρονται στο φύλλωμα και προκαλούν την αργυροφυλλία. Με την πρόοδο της ασθένειας ο μύκητας εισέρχεται και στο σομό ξύλο, με συνέπεια τη νέκρωση του κλάδου. Στη συνέχεια προχωρεί στο φλοιό και στην εξωτερική επιφάνειά του σχηματίζει τις καρποφορίες.

➤ **Αντιμετώπιση:**

- Καταστροφή των εστιών μόλυνσης με φωτιά. Τέτοιες εστίες είναι τα έντονα προσβεβλημένα δένδρα, τα ξηρά δένδρα ή οι κορμοί πλησίον του οπωρώνα, οι πάσσαλοι υποστύλωσης κ.τ.λ.
- Αφαίρεση όλων των κλάδων που το ξύλο τους είναι μεταχρωματισμένο και καταστροφή με φωτιά. Η εργασία αυτή γίνεται το καλοκαίρι (Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο), γιατί κατά την περίοδο αυτή σχηματίζεται κόμμι στις τομές, που εμποδίζει την εξάπλωση του παθογόνου.
- Οι τομές του κλαδέματος και άλλες πληγές στο δένδρο είναι απαραίτητο να καλύπτονται αμέσως μετά το κλάδεμα με κατάλληλο μυκητοκτόνο (π.χ. polyoxin, oxine – copper, και guazatine) ή προστατευτική αλοιφή πληγών. Η μεγαλύτερη ευαισθησία των τομών στις μολύνσεις είναι κατά τις πρώτες 7 ημέρες μετά το κλάδεμα. Κατάλληλο απολυμαντικό πληγών είναι η βορδιγάλιος πάστα (θεικός χαλκός 450 g, ασβέστης 900 g σε 6,5 Kg νερό) ή αλοιφή που περιέχει othilinone.
- Βιολογική αντιμετώπιση με αιώρημα στελέχους του μύκητα *Trichoderma viride*. Η εφαρμογή της μεθόδου γίνεται με έγχυση αιωρήματος *Trichoderma* στον κορμό του δένδρου. Επίσης, καλή προστασία των τομών κλαδέματος επιτυγχάνεται και με εφαρμογή πυκνού αιωρήματος κονιδίων (10^8 ml^{-1}) του ανταγωνιστικού μύκητα *Trichoderma harzianum*.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών (π.χ. στη μηλιά οι ποικιλίες Vista Bella και Discovery).

2.8 Πικρή σήψη (Bitter rot)

- **Παθογόνο:** *Colletotrichum* spp.
- **Γενικά:** Η ασθένεια είναι παγκοσμίως διαδεδομένη και πολύ σημαντική. Μπορεί να προκαλέσει ζημιές με ταχύτατους ρυθμούς, ειδικότερα όταν επικρατεί υγρός καιρός. Η μόλυνση περιορίζεται στους καρπούς.
- **Συμπτώματα:** Η ασθένεια εμφανίζεται από τον Ιούλιο μέχρι τον Αύγουστο, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Η προσβολή στους καρπούς ξεκινά στις αρχές της καλλιεργητικής περιόδου, αλλά τα συμπτώματα δεν εμφανίζονται έως ότου οι καρποί ωριμάσουν. Η σήψη είναι αρχικά σαν μικρή, ελαφρώς καφετιά, κυκλική κηλίδα. Καθώς μεγαλώνει, αλλάζει σε καστανή και βυθίζεται (Εικόνα 9). Ο αριθμός των κηλίδων σε κάθε καρπό μπορεί να διαφέρει. Όταν αποκτήσουν 25 mm διάμετρο, οι καρποφορίες του μύκητα εμφανίζονται κοντά στο κέντρο της. Υπό υγρές συνθήκες, παράγεται μεγάλος αριθμός σπορίων. Υπό ξηρές συνθήκες, η μάζα των σπορίων φαίνεται κρυσταλλική. Η σαπισμένη σάρκα κάτω από την επιφάνεια της κηλίδας είναι υδαρής, και σχηματίζει ένα χαρακτηριστικό V που στενεύει προς τον πυρήνα. Ο καρπός σαπίζει γρήγορα καθώς ωριμάζει και τελικά ζαρώνει, μουμιοποιείται και παραμένει στο δέντρο κατά τη χειμερινή περίοδο.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο μύκητας διαχειμάζει σε μουμιοποιημένους καρπούς και σε σχισίματα του φλοιού. Τα σπόρια απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο. Παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο εμφάνισης της ασθένειας είναι η ωριμότητα των καρπών, η θερμοκρασία και η υγρασία, καθώς και η ύπαρξη της ασθένειας στην περιοχή. Οι ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι η βροχόπτωση, η υψηλή σχετική υγρασία (80 - 100%) και η υψηλή θερμοκρασία. Μόλυνση μπορεί να προκληθεί σε μόλις 5 ώρες στους 26° C.
- **Αντιμετώπιση:** Για την ορθή αντιμετώπιση της ασθένειας, συστήνονται τα εξής:
 - Αφαίρεση, απομάκρυνση από τον οπωρώνα και κάψιμο κλάδων με μουμιοποιημένους καρπούς.
 - Σωστό κλάδεμα, χωρίς πληγές.
 - Εφαρμογή κατάλληλων μυκητοκτόνων 10-14 ημέρες από την πτώση των πετάλων.
 - Αποφυγή χρήσης ευπαθών ποικιλιών, όπως η Empire, η Freedom, η Golden Delicious, η Fuji, η Granny Smith, και η Arkansas Black.

2.9 Σεπτορίωση (Brooks spot)

- **Παθογόνο:** *Mycosphaerella pyri*, *Mycosphaerella pomi*
- **Γενικά:** Η ασθένεια αυτή έχει παρατηρηθεί σχεδόν σε όλες τις περιοχές της χώρας μας όπου καλλιεργείται αχλαδιά. Προκαλεί αποφύλλωση και υποβαθμίζει την ποιότητα των καρπών. Ιδιαίτερα σημαντικές ζημιές προκαλεί στα φυτώρια και σε ορισμένες ευαίσθητες ποικιλίες, όπως είναι τα τσακόνικα (Κρυστάλλι).
- **Συμπτώματα:** Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και πιο σπάνια τους μίσχους και τους καρπούς. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα στα φύλλα είναι οι μικρές, καστανόχρωμες, ακανόνιστου σχήματος κηλίδες, οι οποίες σιγά-σιγά εξελίσσονται σε τεφρόλευκες με ερυθροκαστανά όρια (Εικόνα 10). Στο κέντρο της κηλίδας διακρίνονται πολυάριθμα στίγματα (πυκνίδια). Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα φύλλα αργά την άνοιξη. Με βροχερό και υγρό καιρό η ασθένεια εξαπλώνεται στα νέα φύλλα, στους μίσχους και στους καρπούς. Σε έντονη προσβολή τα προσβλημένα φύλλα πέφτουν πρόωρα.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η ασθένεια προκαλείται από τον ασκομύκητα *Mycosphaerella pyri* με ατελή μορφή τον *Septoria pyricola* (Αδηλομύκητας). Η τέλεια μορφή του μύκητα σχηματίζεται το φθινόπωρο στα νεκρά πεσμένα φύλλα, όπου και διαχειμάζει. Την άνοιξη τα σπόρια του μύκητα (ασκοσπόρια) ελευθερώνονται και μολύνουν τα νεοεκπτυσσόμενα φύλλα (πρωτογενής μόλυνση). Στη συνέχεια, από τις κηλίδες που αναπτύσσονται στα φύλλα γίνονται οι δευτερογενείς μολύνσεις. Ο υγρός και σχετικά θερμός καιρός ευνοεί τη διάδοση και ανάπτυξη της ασθένειας.
- **Αντιμετώπιση:** Σε έντονες προσβολές συνιστώνται 1-2 ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα. Συνήθως όμως, οι επεμβάσεις που γίνονται για φουζικλάδιο προστατεύουν τα δέντρα και από τη σεπτορίωση. Επιπλέον, συνίσταται τα πεσμένα φύλλα να παραχώνονται στο έδαφος έτσι ώστε να μην αποτελούν πηγές μόλυσματος.

2.10 Σηψιρριζίες (Root rot)

- **Παθογόνο:** *Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*
- **Γενικά:** Τα προσβεβλημένα δέντρα εμφανίζουν καχεξία λόγω της μειωμένης ικανότητάς τους να απορροφούν από το έδαφος νερό και θρεπτικά στοιχεία, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν χλώρωση και πρόωρη φυλλόπτωση. Σε προχωρημένο στάδιο προσβολής ξηραίνεται όλο το δέντρο ή ένα μέρος του. Εμφανίζεται σήψη στο ριζικό σύστημα.
- **Συμπτώματα:** Μεταξύ φλοιού και ξύλου αναπτύσσεται το μυκήλιο του μύκητα σε μορφή μυκηλιακών πλακών, με καστανό χρωματισμό. Το μυκήλιο, επιβιώνει στις νεκρές ρίζες των προσβεβλημένων φυτών και στο έδαφος και είναι υπεύθυνο για τη μετάδοση της ασθένειας. Επίσης δημιουργούνται σχινοειδείς ερυθροκαστανοί - μαύροι σχηματισμοί, που ονομάζονται ριζόμορφα. Προσβάλλονται οι ρίζες κι ο λαιμός, αλλά συχνά οι προσβολές επεκτείνονται και πάνω από το λαιμό.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:**
 - *Armillaria mellea*: Οι μύκητες του γένους *Armillaria* ανήκουν στους βασιδιομύκητες. Έχουν ευρύ κύκλο ξενιστών, προσβάλλοντας περισσότερα από 650 είδη φυτών σε όλο τον κόσμο (έχουν καταγραφεί 66 είδη φυτών στην Ελλάδα). Προσβάλλουν ένα μεγάλο αριθμό από πολυετή καρποφόρα, καλλωπιστικά και δασικά δένδρα και θάμνους καθώς και πολλά ποώδη φυτά (ιδίως φυτά με σαρκώδεις ρίζες). Διαχειμάζουν υπό μορφή μυκηλίου ή ριζόμορφων στα προσβεβλημένα δένδρα, στις σηπόμενες ρίζες ή μέσα στο έδαφος. Οι μολύνσεις των ριζών στα υγιή δένδρα γίνονται με τα ριζόμορφα που αναπτύσσονται μέσα στο έδαφος ή με απευθείας επαφή ασθενών ριζών με υγιείς. Επίσης, τεμάχια ριζόμορφων ή προσβεβλημένων ριζών μπορούν να μεταφερθούν με καλλιεργητικά εργαλεία και να μεταδώσουν την ασθένεια σε αμόλυντες περιοχές. Οι μύκητες μπορεί προφανώς να διασπαρούν και με τα βασιδιοσπόρια, αλλά τα σπόρια αυτά δεν είναι ικανά να προκαλέσουν μολύνσεις σε υγιή δένδρα. Στις περιπτώσεις αυτές ο μύκητας αναπτύσσεται πρώτα σαπροφυτικά στους νεκρούς ιστούς ριζών ή υπολειμμάτων νεκρών δένδρων και στη συνέχεια σχηματίζει ριζόμορφα, τα οποία και μολύνουν τις ρίζες υγιών δένδρων. Γενικώς όμως, ο ρόλος των βασιδιοσπορίων στον κύκλο της ασθένειας δε φαίνεται να είναι σημαντικός. Έχει διαπιστωθεί πως ο μύκητας ευνοείται στην εγκατάστασή του και το σχηματισμό των ριζόμορφών του, όταν το μυκήλιο του έχει αναπτυχθεί σε ξυλώδη υποστρώματα, όπως είναι το ριζικό σύστημα

προσβεβλημένων δένδρων. Η ασθένεια ευνοείται από τη μεγάλη εδαφική υγρασία και προσβάλλει ευκολότερα δένδρα εξασθενημένα από άλλα αίτια (π.χ. παγετό, εδάφη που νεροκρατούν, διάφορες ασθένειες ή προσβολές εντόμων).

- *Rosellinia necatrix*: Ανήκει στους ασκομύκητες και είναι δυνατό να παρατηρηθούν, αν και σπάνια, τα περιθήκιά του πάνω στο φλοιό των νεκρών ριζών (Εικόνα 11). Επίσης, σχηματίζει αγενή σπόρια που φέρονται πάνω σε καστανούς κονιδιοφόρους ενωμένους σε συννήματα. Σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρούνται τα μικρά μαύρα σκληρώτιά του που έχουν μέγεθος 2 mm. Η ατελής μορφή του παθογόνου ονομάζεται *Dematophora necatrix*. Τα σπόρια του μύκητα σπανίως παρατηρούνται στη φύση και φαίνεται πως δεν έχουν σοβαρό ρόλο στην εξέλιξη της ασθένειας. Έχει πολλούς ξενιστές (197 είδη φυτών που ανήκουν σε 63 γένη), στους οποίους περιλαμβάνονται και καλλιέργειες με μεγάλη οικονομική σημασία (π.χ. μηλοειδή, πυρηνόκαρπα, ελιά και αμπέλι). Η μετάδοση της ασθένειας μέσω του εδάφους γίνεται με το μυκήλιο του παθογόνου που επιβιώνει στις προσβεβλημένες ρίζες και τα υπολείμματα των νεκρών δένδρων. Επίσης, με την επαφή των ασθενών με τις υγιείς ρίζες μεταδίδεται η ασθένεια στα γειτονικά δένδρα. Η υψηλή εδαφική υγρασία ευνοεί πολύ την ασθένεια. Το παθογόνο ευνοείται σε θερμοκρασίες εδάφους 20 - 25°C.
- **Αντιμετώπιση:** Καταπολέμηση με χημικά μέσα δεν είναι εφικτή για την εξάλειψη των σηψιρριζιών. Συνηθέστερος τρόπος είναι η πρόληψη. Γι' αυτό λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για την αποφυγή της ασθένειας ή όταν εμφανιστεί σε μεμονωμένα δέντρα, συστήνεται να περιοριστεί η εξάπλωσή της στα υπόλοιπα. Πριν από την εγκατάσταση των νέων φυτειών θα πρέπει να πραγματοποιείται:
 - Εκρίζωση παλαιών δέντρων και κάψιμο μαζί με το ριζικό τους σύστημα. Η αφαίρεση των ριζών καλό είναι να γίνεται χειμώνα που το έδαφος είναι ελαφρύ.
 - Να λαμβάνονται μέτρα για την καλή αποστράγγιση του εδάφους.
 - Καλλιέργεια του αγρού για 1-2 χρόνια με σιτηρά πριν την εγκατάσταση των δενδρυλλίων.
 - Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και ανθεκτικών υποκειμένων.
 - Το τμήμα του χωραφιού με τα ασθενή δέντρα να απομονώνεται από το υπόλοιπο ανοίγοντας, αν είναι δυνατόν, περιμετρική τάφρο βάθους 60 εκ. και πλάτους 30 εκ.
 - Πριν από την φύτευση νέων δενδρυλλίων σε έκταση που προέρχεται από εκχέρσωση να απομακρυνθούν όλοι οι θάμνοι και τα δέντρα που υπάρχουν.

2.11 Σκωρίαση (Quince rust – Cedar Apple rust)

- **Παθογόνο:** *Gymnosporangium fuscum* (αχλαδιά), *Gymnosporangium cornutum* (μηλιά), *Gymnosporangium juniperi-virginiana*
- **Γενικά:** Η ασθένεια προσβάλλει συχνότερα την αχλαδιά από την μηλιά και είναι δυνατό να προκαλέσει σημαντική ζημιά σε μεμονωμένα δέντρα ή μικρούς οπωρώνες.
- **Συμπτώματα:** Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται την άνοιξη στα φύλλα, στους μικρούς καρπούς και στους τρυφερούς βλαστούς. Στην πάνω επιφάνεια των φύλλων προκαλεί μικρές κηλίδες κοκκινο-πορτοκαλί χρώματος, με διάσπαρτα στίγματα. Αργότερα, το καλοκαίρι, η αντίστοιχη περιοχή στην κάτω επιφάνεια εμφανίζει κιτρινο-πράσινες και τελικά καστανές κηλίδες με αικίδια (Εικόνα 12). Τα έντονα προσβεβλημένα φύλλα πέφτουν πρόωρα. Σπανιότερα, σε ορισμένες πολύ ευαίσθητες ποικιλίες, αναπτύσσονται ανάλογες κηλίδες και πάνω στους καρπούς και στους τρυφερούς βλαστούς (Εικόνα 13). Οι προσβολές των βλαστών συνήθως εξελίσσονται σε έλκη που προκαλούν ξήρανση.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Το παθογόνο, για να συμπληρώσει το βιολογικό του κύκλο χρειάζεται δύο ξενιστές (ετερόοικο), την αχλαδιά (ή την μηλιά αντίστοιχα) και είδη του γένους *Juniperus* (δασικά αυτοφυή ή καλλωπιστικά). Ο μύκητας διαχειμάζει σαν μυκήλιο στο φλοιό των κλάδων του *Juniperus*, όπου μπορεί να επιβιώσει για 3 - 5 χρόνια, δηλαδή μέχρι την ξήρανσή τους. Εκεί ο μύκητας σχηματίζει τελειοσπόρια, τα οποία βλαστάνουν σχηματίζοντας βασίδια και βασιδιοσπόρια. Τα βασιδιοσπόρια μεταφέρονται με τον άνεμο σε αποστάσεις 400 - 500 μέτρων και μολύνουν την αχλαδιά ή την μηλιά. Εκεί, ο μύκητας σχηματίζει αικίδια με αικιδιοσπόρια, τα οποία στο τέλος του καλοκαιριού μεταφέρονται με τον αέρα από την αχλαδιά (ή την μηλιά αντίστοιχα) στα δέντρα *Juniperus*.
- **Αντιμετώπιση:** Η σκωρίαση αντιμετωπίζεται πολύ αποτελεσματικά με την εφαρμογή 2 - 3 ψεκασμών την άνοιξη, με κατάλληλα μυκητοκτόνα στο στάδιο της λευκής κορυφής, μετά την πτώση του 75% των πετάλων και 10 - 15 ημέρες αργότερα. Επιπλέον, συνίσταται να αποφεύγεται η εγκατάσταση της αχλαδιάς κοντά σε περιοχές με κέδρους (δέντρα του είδους *Juniperus*).

2.12 Τεφρά σήψη (βοτρύτης) (Blossom end-rot)

- **Παθογόνο:** *Botryotinia fuckeliana*
- **Γενικά:** Ο βοτρύτης έχει παγκόσμια εξάπλωση και προσβάλλει σχεδόν όλα τα καλλιεργούμενα φυτά. Αποτελεί πραγματική απειλή για την παραγωγή, διότι εκτός από τις ποσοτικές απώλειες, υποβαθμίζει και την ποιότητα των προϊόντων. Στους καρπούς εκδηλώνεται κυρίως μετασυλλεκτική σήψη, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.
- **Συμπτώματα:** Οι προσβεβλημένοι καρποί εμφανίζουν αρχικά μία μικρή ξηρή καστανή κηλίδα στο σημείο της προσβολής. Πολλές φορές, ανάλογα με τις συνθήκες διατήρησης και τον βαθμό ωρίμανσης των καρπών, τα συμπτώματα από την προσβολή εκδηλώνονται κατά τη συντήρηση με την μορφή μαλακής καστανής σήψης (Εικόνα 14). Χαρακτηριστική επίσης είναι και η οσμή "ζύμωσης" που εκπέμπεται. Σε ευνοϊκές συνθήκες (υψηλής σχετικής υγρασίας) εμφανίζεται και η χαρακτηριστική γκρίζα εξάνθηση (καρποφορίες και σπόρια του μύκητα) στις προσβεβλημένες περιοχές.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η ασθένεια προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea* (τέλεια μορφή: *Botryotinia fuckeliana*). Το παθογόνο επιβιώνει επάνω στους νεκρούς φυτικούς ιστούς, σαν σαπρόφυτο, στους προσβεβλημένους φυτικούς ιστούς καθώς επίσης και με τα σκληρώτιά του. Η υψηλή σχετική υγρασία είναι μια βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ασθένειας, ενώ η θερμοκρασία δεν φαίνεται να παίζει κάποιο ρόλο, διότι ο μύκητας μπορεί να αναπτυχθεί σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. Όταν επικρατήσουν ευνοϊκές συνθήκες, το μυκήλιο του παθογόνου αναπτύσσεται ταχύτατα και σχηματίζει άφθονα σπόρια (κονίδια). Τα κονίδια αυτά διασπείρονται με τον αέρα, την βροχή (ακόμα και με τα χέρια, τα ρούχα και τα εργαλεία) και προκαλούν μολύνσεις. Το παθογόνο εισέρχεται από τον κάλυκα ή από τον ποδίσκο. Συνήθως, το παθογόνο παραμένει σε λανθάνουσα κατάσταση μέχρι τη συγκομιδή και τα συμπτώματα της προσβολής εμφανίζονται μετασυλλεκτικά. Η ασθένεια μεταδίδεται από τους μολυσμένους στους υγιείς καρπούς με την επαφή και η ζημιά μπορεί να είναι καθολική.
- **Αντιμετώπιση:** Εφαρμογή κατάλληλων βοτρυδιοκτόνων λίγο πριν τη συγκομιδή των καρπών ή με εμβάπτιση αμέσως μετά. Συμπληρωματικά, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα υγιεινής των συσκευαστηρίων και των αποθηκών. Επιπλέον, συστήνεται συγκομιδή των καρπών με ξηρό καιρό και αποφυγή των τραυματισμών κατά τον χειρισμό τους.

2.13 Φαιά σήψη ή μονίλια (Brown rot)

- **Παθογόνο:** *Monilinia laxa* συν. *Sclerotinia laxa*
- **Γενικά:** Η ασθένεια αυτή προκαλεί πολύ σοβαρές ζημιές, μεγάλης οικονομικής σημασίας. Τα δέντρα εξασθενούν λόγω της αποξήρανσης ανθέων, βλαστών και κλάδων, ενώ οι καρποί εμφανίζουν σήψεις προσυλλεκτικά και μετασυλλεκτικά. Ιδιαίτερα σοβαρές ζημιές προκαλεί στα μηλοειδή, στα πυρηνόκαρπα και σε διάφορα καλλωπιστικά.
- **Συμπτώματα:** Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα άνθη την άνοιξη. Η προσβολή ξεκινά από τα άνθη (στίγμα, στήμονες, πέταλα, σέπαλα), τα οποία αποκτούν έναν καστανό μεταχρωματισμό, συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Εφόσον ο καιρός είναι υγρός, τα προσβεβλημένα μέρη καλύπτονται από γκρίζες (τεφρόχρες) εξανθήσεις (καρποφορίες του μύκητα), και η σήψη εξελίσσεται με αποτέλεσμα να μαλακώνουν και να πέφτουν. Αντίθετα, εάν επικρατήσει ξηρασία, τα άνθη παραμένουν πάνω στα δέντρα για μεγάλο χρονικό διάστημα (μέχρι και την επόμενη άνοιξη). Οι κλαδίσκοι που φέρουν προσβεβλημένα άνθη ή ταξιανθίες εμφανίζουν μικρά έλκη, τα οποία προκαλούν την ξήρανσή τους μαζί με τα φύλλα, δηλαδή ολόκληρης της κορυφής. Πάνω στα έλκη και στις νεκρές κορυφές εκκρίνεται συχνά κόμμι, ενώ με υγρό καιρό το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη σχηματίζονται οι καρποφορίες του μύκητα. Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους, ακόμα και μετασυλλεκτικά. Αρχικά, το σύμπτωμα εμφανίζεται με τη μορφή μιας μικρής, επιφανειακής, κυκλικής, καστανής κηλίδας, η οποία επεκτείνεται ταχύτατα και προχωρά σε βάθος, όσο και στην επιφάνεια. Με υγρές συνθήκες και σε σαρκώδεις ώριμους καρπούς η προσβολή εξελίσσεται σε υγρή σήψη. Οι ιστοί στο χώρο που καταλαμβάνει η κηλίδα γίνονται μαλακοί και διαλύονται με ελαφρά πίεση, ενώ σχηματίζονται οι καρποφορίες του μύκητα, συνήθως σε διάταξη συγκεντρικών κύκλων, γύρω από το σημείο της προσβολής (Εικόνα 15). Σε συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας και σε άωρους καρπούς η προσβολή είναι ξηρή και οι καρποφορίες του μύκητα ελάχιστες ή καθόλου. Τελικά οι προσβεβλημένοι καρποί προοδευτικά αφυδατώνονται, συρρικνώνονται, ξηραίνονται και μουμιοποιούνται. Οι μουμιοποιημένοι καρποί μπορεί να παραμείνουν προσκολλημένοι στο δέντρο ή να πέσουν στο έδαφος, όπου εκεί διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στην περίπτωση όψιμης προσβολής, που δεν έχει προλάβει να εκδηλωθεί πριν τη συγκομιδή, εμφανίζεται στους ψυκτικούς χώρους όπου διατηρούνται οι καρποί.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η φαιά σήψη προκαλείται από μύκητες του γένους *Monilinia*, με ατελή μορφή *Monilia*. Στην Ελλάδα, ο μύκητας διαχειμάζει και μολύνει μόνο με την ατελή μορφή του. Πηγές πρωτογενών μολύνσεων αποτελούν το μυκήλιο και τα σπόρια του μύκητα, τα οποία διαχειμάζουν στους μουμιοποιημένους καρπούς, στα έλκη και στους ξηραμένους κλαδίσκους με τα άνθη και τα φύλλα τους. Από τα προσβεβλημένα άνθη θα προέλθουν τα νέα σπόρια που αργότερα θα μολύνουν τους καρπούς. Τα σπόρια μεταφέρονται σε κοντινές αποστάσεις με τη βροχή και σε μακρινές με τον αέρα. Όταν βρεθούν σε υγρασία, βλαστάνουν και προκαλούν μόλυνση μέσα σε λίγες ώρες. Το παθογόνο εισέρχεται άμεσα στα άνθη (από οποιοδήποτε μέρος) και τους καρπούς, κυρίως από πληγές. Επίσης, η ασθένεια εξαπλώνεται άμεσα και στην περίπτωση που οι προσβεβλημένοι καρποί έρχονται σε επαφή με υγιείς. Η ασθένεια ευνοείται με καιρό νεφελώδη, βροχερό, με υψηλή σχετική υγρασία. Η θερμοκρασία δεν παίζει σπουδαίο ρόλο στην ανάπτυξη της ασθένειας. Παρ' όλα αυτά οι χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν τις πρωτογενείς μολύνσεις, γιατί παρατείνουν τη διάρκεια ανθοφορίας. Οι καρποί γίνονται πιο ευπαθείς όσο ωριμάζουν και γι' αυτό το λόγο η προσβολή γίνεται λίγο πριν τη συγκομιδή ή και μετασυλλεκτικά.
- **Αντιμετώπιση:** Οι φαιά σήψη μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με την εφαρμογή κατάλληλων μυκητοκτόνων κατά την έκπτυξη των οφθαλμών, τη λευκή ή ρόδινη κορυφή και την πλήρη άνθιση. Επιπλέον, συνίσταται και ένας ψεκασμός λίγο πριν τη συγκομιδή ή και αμέσως μετά με εμβάπτιση των καρπών, για αποφυγή προσβολών μετασυλλεκτικά. Ακόμα, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την καταστροφή όλων των προσβεβλημένων κλάδων του δέντρου, έτσι ώστε να περιοριστούν οι εστίες μόλυνσης. Επίσης, θα πρέπει να προστατεύονται οι καρποί από εντομολογικές προσβολές και από κάθε αιτία δημιουργίας πληγών ή τραυματισμού των καρπών. Τέλος, να εφαρμόζεται σωστό κλάδευμα και κάθε άλλο καλλιεργητικό μέτρο που θα μείωνε την υγρασία στο εσωτερικό της κόμης των δέντρων.

2.14 Φουζικλάδιο (Apple scab)

- **Παθογόνο:** *Venturia inaequalis* (μηλιά), *Venturia pyrina* (αχλαδιά)
- **Γενικά:** Πρόκειται για μια από τις πιο σημαντικές ασθένειες των μηλοειδών, με ευρεία διάδοση σε όλες τις μηλοπαραγωγικές περιοχές. Η ασθένεια είναι γνωστή και με τα ονόματα βούλα ή μουτζούρα ή εσχάρωση. Γίνεται συστηματική καταπολέμηση της ασθένειας διότι εξασθενεί τα προσβεβλημένα δέντρα, μειώνοντας την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής. Η ζημιά είναι ακόμη μεγαλύτερη στις περιοχές με υγρό και ψυχρό καιρό την άνοιξη και το καλοκαίρι.
- **Συμπτώματα:** Το φουζικλάδιο προσβάλλει όλα τα εναέρια τμήματα του δέντρου: φύλλα, άνθη, καρπούς, μίσχους και πιο σπάνια τους βλαστούς και τους κλαδίσκους. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα του φουζικλαδίου είναι οι κυκλικές ή ακανόνιστου σχήματος κηλίδες, οι οποίες στην αρχή έχουν λαδί χρώμα. Έπειτα σκουραίνουν, γίνονται πρασινόμαυρες - μαύρες με βελούδινη υφή (Εικόνα 16). Στην συνέχεια χάνουν την βελούδινη υφή τους και μετατρέπονται σε ξηρές φελλώδεις περιοχές. Στα φύλλα, τα συμπτώματα εμφανίζονται και στις δύο επιφάνειες. Πιο ευπαθή εμφανίζονται τα νεαρά φύλλα, τα οποία σε σοβαρή προσβολή πέφτουν πρόωρα. Το αποτέλεσμα είναι να επηρεάζεται η ανάπτυξη των καρπών λόγω μείωσης της φωτοσυνθετικής επιφάνειας, η ωρίμανση του ξύλου και η δημιουργία ανθικών καταβολών της επόμενης χρονιάς. Οι καρποί είναι δυνατό να προσβληθούν σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους (Εικόνα 17), μέχρι την συγκομιδή και την αποθήκευση (σε όψιμη προσβολή). Όταν η προσβολή γίνει σε μικρούς καρπούς, μεγαλώνοντας παραμορφώνονται, σχίζονται και συχνά πέφτουν. Στα άνθη, τα συμπτώματα εκδηλώνονται σε όλα τα μέρη (ποδίσκος, πέταλα, σέπαλα), με την μορφή κηλίδων, όμοιες με των φύλλων.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η ασθένεια οφείλεται στους ασκομύκητες *Venturia inaequalis* (μηλιά) και *Venturia pyrina* (αχλαδιά). Ο μύκητας διαχειμάζει στα πεσμένα φύλλα στο έδαφος. Πάνω σε αυτά σχηματίζει τα περιθήκιά του κατά την διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα. Τα περιθήκια ωριμάζουν την άνοιξη, όταν αρχίζει και η έκπτυξη των οφθαλμών της μηλιάς. Με βροχερό και υγρό καιρό, τα περιθήκια απορροφούν νερό, διογκώνονται, ελευθερώνονται τα ασκοσπόρια και παρασύρονται από τον αέρα, μεταδίδοντας την ασθένεια σε μεγάλες αποστάσεις (πρωτογενείς μολύνσεις). Λόγω του ότι οι ασκοί ωριμάζουν

διαδοχικά, τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται για αρκετές εβδομάδες (μέχρι και τέλος Μαΐου). Η προσβολή απαιτεί υγρασία. Με υγρό καιρό το παθογόνο αναπαράγεται αγενώς, σχηματίζοντας κονίδια. Τα σπόρια αυτά ελευθερώνονται και μεταφέρονται μόνο με το νερό, γι' αυτό και μεταδίδουν την ασθένεια μόνο σε μικρές αποστάσεις. Οι δευτερογενείς μολύνσεις πραγματοποιούνται σε συνθήκες παρόμοιες με τις παραπάνω. Στη ίδια βλαστική περίοδο μπορούμε να έχουμε πολλές γενιές κονιδίων και επανειλημμένες μολύνσεις, από την άνθηση μέχρι και την συγκομιδή, εφόσον το καλοκαίρι είναι υγρό.

- **Αντιμετώπιση:** Το φουζικλάδιο αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με προληπτικούς ή και θεραπευτικούς ψεκασμούς. Οι ψεκασμοί αποσκοπούν στο να εμποδίσουν τις πρωτογενείς μολύνσεις. Εάν επιτευχθεί αυτό, ο κίνδυνος μειώνεται, γιατί μετά το τέλος Μαΐου, οι συνθήκες γίνονται λιγότερο ευνοϊκές για την ασθένεια. Ο χρόνος κατά τον οποίο γίνονται οι ψεκασμοί καθορίζεται από τις υπηρεσίες των Γεωργικών Προειδοποιήσεων. Αυτές βασίζονται στην επισκόπηση της απελευθέρωσης των ασκοσπορίων, της θερμοκρασίας του αέρα και της διάρκειας που μένουν βρεγμένα τα φύλλα. Όπου οι συστάσεις των Γεωργικών Προειδοποιήσεων δεν είναι διαθέσιμες, πρέπει να γίνονται προληπτικοί ψεκασμοί σύμφωνα με τα βλαστικά στάδια του δέντρου. Οι προληπτικοί ψεκασμοί έχουν σκοπό να εμποδίσουν τη βλάστηση των σπορίων στην επιφάνεια των φύλλων, των καρπών κ.λπ. και τη διείσδυσή τους μέσα στα φυτικά κύτταρα. Όταν οι ψεκασμοί αυτοί γίνονται με μυκητοκτόνα "επαφής", που παραμένουν στην επιφάνεια των φύλλων, θα πρέπει να εφαρμόζονται συχνά, ώστε να επιτυγχάνεται συνεχής κάλυψη των αναπτυσσόμενων οργάνων του δέντρου. Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν καταπολεμούν την ασθένεια όταν ο μύκητας έχει ήδη προχωρήσει στο εσωτερικό των ιστών. Ιδιαίτερα επικίνδυνες είναι οι πρώτες προσβολές στο στάδιο της έκπτυξης των οφθαλμών ή της "πράσινης κορυφής". Έχει παρατηρηθεί ότι ακόμη και σε χαμηλές θερμοκρασίες, επειδή οι οφθαλμοί κατακρατούν υγρασία, είναι δυνατό να ξεκινήσουν σοβαρές προσβολές φουζικλαδίου, γι' αυτό κρίνεται απαραίτητο να γίνεται ψεκασμός σε αυτό το στάδιο. Εάν ο μύκητας εισέλθει στους ιστούς, απαιτείται εφαρμογή και διασυστηματικών μυκητοκτόνων. Επιπλέον, η εναλλαγή ή ο συνδυασμός μυκητοκτόνων επαφής με διασυστηματικά συστήνεται για την πρόληψη της ανθεκτικότητας. Επίσης στην παρεμπόδιση της ασθένειας βοηθά η καταστροφή των περιθηκίων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό του μολύσματος που προκαλεί τις πρωτογενείς μολύνσεις την

άνοιξη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με παράχωμα των φύλλων με όργωμα ή συγκέντρωση και κάψιμο των πεσμένων φύλλων. Επίσης, με ψεκάσμο των δέντρων μετά την συγκομιδή ή των πεσμένων φύλλων με κατάλληλα χημικά σκευάσματα. Αυτό το μέτρο είναι αποτελεσματικό σε απομονωμένα δενδροκομεία ή στην περίπτωση που εφαρμοστεί καθολικά, λόγω του ότι τα ασκοσπόρια μεταφέρονται με τον αέρα σε μακρινές αποστάσεις. Τέλος, με την εφαρμογή κατάλληλων καλλιεργητικών μέτρων (αραιή φύτευση, κατάλληλο κλάδευμα) μειώνεται το επίπεδο σχετικής υγρασίας γύρω από την κόμη των δέντρων και εξασφαλίζεται καλός αερισμός. Με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται η διάρκεια διαβροχής του φυλλώματος.

2.15 Ωίδιο (Powdery mildew)

- **Παθογόνο:** *Podosphaera leucotricha*
- **Γενικά:** Πρόκειται για μια πολύ σημαντική ασθένεια της μηλιάς, διότι εξασθενεί τα δέντρα προκαλώντας σοβαρή μείωση στην ποσότητα και ποιότητα της παραγωγής.
- **Συμπτώματα:** Προσβάλλει τα φύλλα, τους νεαρούς βλαστούς, τους καρπούς, τα άνθη και τους οφθαλμούς. Οι προσβεβλημένοι βλαστοί καλύπτονται από ένα χαρακτηριστικό αλευρώδες επίχρισμα, τα νεαρά φύλλα κατσαρώνουν και οι βλαστοί γίνονται καχεκτικοί. Σε σοβαρή προσβολή αποξηραίνονται. Στα φύλλα, η προσβολή ξεκινά από την κάτω επιφάνεια με την μορφή μικρών λευκών κηλίδων, οι οποίες σταδιακά καλύπτουν ολόκληρη την κάτω και άνω επιφάνεια. Σε έντονες προσβολές παρατηρείται ξήρανση και πρόωρη φυλλόπτωση. Στους προσβεβλημένους οφθαλμούς, στους οποίους διαχειμάζει ο μύκητας, παρατηρείται βραδεία έκπτυξη ή και νέκρωση. Τα προσβεβλημένα άνθη ξηραίνονται και πέφτουν. Οι καρποί, οι οποίοι προσβάλλονται σπανιότερα και συνήθως σε νεαρή ηλικία, παρουσιάζουν μία δερμάτωση της επιδερμίδας, με συνέπεια την εμπορική υποβάθμιση της ποιότητας (Εικόνα 18). Σε έντονες προσβολές παρατηρούνται παραμορφώσεις και επιφανειακά σχισίματα.
- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Το ωίδιο της μηλιάς οφείλεται στον μύκητα *Podosphaera leucotricha* και πιο σπάνια στον *Podosphaera clandestina*. Είναι υποχρεωτικό παράσιτο, αναπτύσσεται πάνω στην επιφάνεια των προσβεβλημένων οργάνων και τρέφεται με μυζητήρες, τους οποίους στέλνει μέσα στα επιδερμικά κύτταρα. Ο μύκητας διαχειμάζει κυρίως σαν μυκήλιο στους οφθαλμούς. Με την έναρξη της νέας βλάστησης το μυκήλιο δραστηριοποιείται και

εξαπλώνεται στα νεοεκπτυσσόμενα όργανα (πρωτογενείς μολύνσεις). Οι επόμενες μολύνσεις γίνονται από τα κονίδια που παράγονται στα ήδη προσβεβλημένα τμήματα του δέντρου. Τα κονίδια μεταφέρονται με τον αέρα σε σημαντικές αποστάσεις, προκαλώντας τις νέες μολύνσεις. Τα κονίδια δεν έχουν την υγρασία για να βλαστήσουν και να προκαλέσουν μόλυνση. Η ασθένεια ευνοείται από ξηρό καιρό και παρατεταμένη ηλιοφάνεια. Η παραγωγή κονιδίων είναι συνεχής από τις αρχές της άνοιξης μέχρι το τέλος του καλοκαιριού.

- **Αντιμετώπιση:** Το ωίδιο της μηλιάς αντιμετωπίζεται πολύ αποτελεσματικά με ψεκασμούς κατάλληλων ωιδιοκτόνων. Καθ' όλη την περίοδο της ετήσιας ανάπτυξης, θα πρέπει να προστατεύονται τα τρυφερά μέρη του δέντρου. Τα πιο κρίσιμα στάδια για την διενέργεια ψεκασμών είναι στην πράσινη και στην ρόδινη κορυφή και μετά την πτώση των πετάλων. Επιπλέον, συνιστάται αφαίρεση και καταστροφή όλων των προσβεβλημένων κλαδίσκων.

3. Βακτηριολογικές ασθένειες

3.1 Βακτηριακό κάψιμο (Fire blight)

- **Παθογόνο:** *Erwinia amylovora*
- **Γενικά:** Η ασθένεια «βακτηριακό κάψιμο» είναι μια από τις πιο σοβαρές και ζημιογόνες ασθένειες των μηλοειδών. Οι ζημιές που προκαλούνται δεν αφορούν μόνο στη μείωση ή εκμηδένιση της παραγωγής αλλά κυρίως στην καταστροφή των δέντρων μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα. Η ασθένεια στην αχλαδιά, αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Β. Αμερική το 1780. Στη χώρα μας για πρώτη φορά εμφανίστηκε το 1984 σε αχλαδιές ποικιλίας Passe Crassane, στην περιοχή της Αρκαδίας. Από τότε η ασθένεια ενδημεί σε όλη τη χώρα και έχει προκαλέσει πολύ μεγάλες ζημιές.
- **Συμπτώματα:** Όλα τα μέρη του φυτού μπορούν να προσβληθούν από την ασθένεια: άνθη, φύλλα, καρποί, βλαστοί, κλάδοι, κορμοί ή το υποκείμενο. Το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι το μαύρισμα των ταξιανθιών, των φύλλων και των βλαστών που μοιάζουν σαν καψαλισμένα από φωτιά και έτσι δικαιολογούν την κοινή ονομασία της ασθένειας «κάψιμο». Σε έντονη προσβολή ολόκληρο το δέντρο φαίνεται σαν καμένο. Οι μολύνσεις ξεκινούν συνήθως από τα άνθη την άνοιξη, τα οποία στην αρχή εμφανίζονται σαν διαβρεγμένα και παίρνουν ένα βαθύ πράσινο χρώμα. Πολύ σύντομα μαραίνονται παίρνοντας ένα

καστανόμαυρο χρώμα, συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Η προσβολή εξαπλώνεται γρήγορα σε ολόκληρη την ταξιανθία, τα φύλλα και τους καρπούς (Εικόνα 19). Κάποιες φορές οι μολύνσεις είναι δυνατό να ξεκινήσουν από τους τρυφερούς βλαστούς, οι οποίοι μαραίνονται στην κορυφή, κάμπτονται (μοιάζουν με μαγκούρα) και εμφανίζουν παρόμοια συμπτώματα με τα φύλλα και τα άνθη (στην αρχή σαν βρεγμένοι και αργότερα ξηραίνονται). Από τους βλαστούς η ασθένεια επεκτείνεται σε κλάδους και βραχίονες ή ακόμη και στον κορμό όπου σχηματίζονται εκτεταμένα έλκη. Εσωτερικά, οι ιστοί κάτω από το έλκος παρουσιάζουν ένα χαρακτηριστικό καστανοκόκκινο μεταχρωματισμό. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού η επέκταση των ελκών είναι πολύ γρήγορη. Επεκτείνονται στον κορμό και τους μεγάλους βραχίονες, με αποτέλεσμα να προκληθεί ξήρανση ολόκληρου του δέντρου ακόμα και στην ίδια βλαστική περίοδο. Το φθινόπωρο η εξέλιξη των ελκών συνήθως αναστέλλεται. Σε ευαίσθητες ποικιλίες πολλά από αυτά τα έλκη παραμένουν ενεργά όλο το χρόνο και αποτελούν τις πηγές του αρχικού μολύσματος για την επόμενη βλαστική περίοδο. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες (υγρός και ζεστός καιρός) στην επιφάνεια των προσβεβλημένων βλαστών εμφανίζεται το χαρακτηριστικό βακτηριακό έκκριμα (βακτηριακή εξίδρωση) με τη μορφή σταγόνων. Οι καρποί μπορεί να προσβληθούν μέσω των φακιδίων, των πληγών ή από μολυσμένο ανθοφόρο βλαστό. Οι μικροί καρποί που προσβάλλονται μέσω ανθοφόρου βλαστού, μαυρίζουν ολόκληροι, ξηραίνονται και «μουμιοποιούνται». Οι προσβεβλημένες μέσω των φακιδίων ή πληγών περιοχές, στην αρχή εμφανίζονται πρασινοκίτρινες, διαβρεγμένες και στη συνέχεια γίνονται καστανές - μαύρες. Οι περιοχές αυτές σχηματίζουν εκτεταμένες κηλίδες οι οποίες επεκτείνονται και καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος της επιφάνειας του καρπού, με εμφάνιση βακτηριακού εκκρίματος (Εικόνα 20). Η προσβολή του υποκειμένου γίνεται μέσω παραφυάδων, πληγών ή με διασυστηματική κίνηση του βακτηρίου, μέσω των αγγείων του ξύλου του εμβολίου, το οποίο πολλές φορές δεν παρουσιάζει συμπτώματα. Οι προσβολές αυτές θεωρούνται πολύ σοβαρές διότι οδηγούν στην ξήρανση ολόκληρων δέντρων ακόμα και σε ποικιλίες που θεωρούνται ανεκτικές ή και ανθεκτικές.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Το 1880, δηλαδή 100 χρόνια μετά την πρώτη περιγραφή της ασθένειας στις Η.Π.Α., βρέθηκε ότι το αίτιο της ασθένειας είναι ένα βακτήριο, το *Erwinia amylovora*. Το παθογόνο, εκτός από τα μηλοειδή, προσβάλλει πάρα πολλά ακόμη φυτά,

κυρίως της οικογένειας Rosaceae (Γκορτσιά, Κυδωνίαστρο, Πυράκανθος, Αγριομηλιά κ.α.). Το βακτήριο μπορεί να επιβιώσει σε μικρούς πληθυσμούς μέσα στα αγγεία του ξύλου προσβεβλημένων βλαστών και από τον πληθυσμό αυτό είναι δυνατό να εκδηλωθεί επιδημία. Επίσης έχει βρεθεί ότι μπορεί να επιβιώσει μεταξύ των λεπιών των οφθαλμών, στα φακίδια ή και επιφυτικά. Την άνοιξη με υγρό καιρό, βγαίνει από τα έλκη το βακτηριακό έκκριμα με τη μορφή παχύρρευστων σταγόνων. Τα βακτηριακά κύτταρα μεταφέρονται στους ευπαθείς ιστούς (άνθη, βλαστοί) με τη βροχή, τον αέρα, τα έντομα, τα πουλιά και τον άνθρωπο (εργαλεία, ρούχα, υλικά συσκευασίας). Τα νέα μολύσματα, ιδιαίτερα στα άνθη, διασπείρονται κυρίως με τα έντομα (επικονίαση) και τη βροχή, προκαλώντας τις δευτερογενείς μολύνσεις αργά την άνοιξη και το καλοκαίρι. Οι συνθήκες που ευνοούν την ασθένεια είναι βροχερός ή υγρός καιρός με θερμοκρασία 18 - 25°C κατά τη διάρκεια της άνθησης. Επίσης, η χαλαζόπτωση σε συνδυασμό με την κατάλληλη θερμοκρασία ευνοεί πάρα πολύ την εκδήλωση της ασθένειας. Η μετάδοση της ασθένειας από χώρα σε χώρα γίνεται κυρίως με μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (υποκείμενα ή εμβόλια) και με τα πουλιά.

- **Αντιμετώπιση:** Η αντιμετώπιση του βακτηριακού καψίματος βασίζεται στη:
 - Μείωση του μολύσματος μέσα στον οπωρώνα. Αυτό επιτυγχάνεται με αυστηρό κλάδεμα και αφαίρεση όλων των προσβεβλημένων κλάδων και βραχιόνων, στα οποία διαχειμάζει το παθογόνο. Επιπλέον, τα έντονα προσβεβλημένα δέντρα πρέπει να εκριζώνονται και να καίγονται.
 - Μείωση της ευπάθειας των δέντρων. Αυτό επιτυγχάνεται με τη λήψη κατάλληλων δενδροκομικών μέτρων, όπως ισορροπημένη λίπανση, περιορισμός των αρδεύσεων στις απολύτως αναγκαίες, εγκατάσταση των νέων δενδροκομείων σε καλά στραγγιζόμενα εδάφη και η αποφυγή χρήσης ευαίσθητων ποικιλιών ή υποκειμένων.
 - Παρεμπόδιση της μόλυνσης. Αυτό επιτυγχάνεται με την επιμελή καταπολέμηση όλων των εντόμων - εχθρών των μηλοειδών, οι οποίοι αποτελούν φορείς διασποράς του βακτηρίου, τη συνεχή απολύμανση των εργαλείων κλαδέματος και την εφαρμογή ψεκασμών με κατάλληλα βακτηριοκτόνα τις κρίσιμες περιόδους.

3.2 Καρκίνος (Crown gall)

- **Παθογόνο:** *Agrobacterium tumefaciens*
- **Γενικά:** Στο υπέργειο ή το ριζικό μέρος των φυτών εμφανίζονται πολλές φορές όγκοι ποικίλης μορφής και μεγέθους, που είναι δυνατό να οφείλονται σε ζωικούς οργανισμούς (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις), σε μύκητες, βακτήρια, ιούς ή ακόμη σε παραγωγή ορμονικών ουσιών. Η συνηθέστερη αιτία της εμφάνισης όγκων στα φυτά είναι η ασθένεια που ονομάζεται «όγκος του λαιμού» ή καρκίνος των φυτών. Ο καρκίνος είναι μια ασθένεια με παγκόσμια εξάπλωση που προσβάλλει πολύ μεγάλο αριθμό φυτικών ειδών (643 είδη που ανήκουν σε 331 γένη φυτών). Στην Ελλάδα η ασθένεια έχει μεγάλη οικονομική σημασία για τα μηλοειδή, τα πυρηνόκαρπα, το αμπέλι και την τριανταφυλλιά. Οι προσβολές είναι ιδιαίτερα σοβαρές στα φυτώρια και στις νέες φυτείες. Τα προσβεβλημένα φυτά γίνονται έντονα καχεκτικά και συνήθως ξηραίνονται.
- **Συμπτώματα:** Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο σχηματισμός, σε διάφορα μέρη του φυτού, σχεδόν σφαιρικών όγκων διαμέτρου 0,5 - 25mm. Το βάρος τέτοιων όγκων μπορεί να φθάσει τα 25 Kg. Στην αρχή οι όγκοι εμφανίζονται σαν μικρές προεξοχές, μεμονωμένοι ή σε ομάδες. Έχουν χρώμα υπόλευκο και σύσταση μαλακή, αργότερα όμως αποκτούν σκοτεινότερο χρώμα και γίνονται σκληροί. Η επιφάνεια των νεαρών όγκων είναι σχεδόν λεία, ενώ αργότερα γίνεται τραχεία και ανώμαλη και πολλές φορές εμφανίζει μικρές προεξοχές που μοιάζουν με καταβολές ριζών (το σύμπτωμα αυτό παρατηρείται κυρίως στο αμπέλι). Κατά τα αρχικά στάδια σχηματισμού τους, οι καρκινικοί όγκοι μπορεί να συγχέονται με το συνήθη επουλωτικό ιστό (κάλο), που σχηματίζεται κατά την επούλωση των διαφόρων πληγών. Σύντομα όμως αναπτύσσονται σε μεγάλους σφαιρικούς ή ημισφαιρικούς σχηματισμούς (Εικόνα 21). Η σύσταση των όγκων ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία τους και το είδος του φυτού. Γενικά, οι νεαροί όγκοι είναι μαλακοί και λευκοί, αργότερα όμως γίνονται καστανοί και σκληρότεροι, ενώ στα ξυλώδη φυτά γίνονται περισσότερο σκληροί. Η σύσταση κάθε όγκου εξαρτάται ακόμη από το είδος των κυττάρων του. Γενικά, οι όγκοι αποτελούνται από ανοργάνωτες μάζες παρεγχυματικού και αγγειώδους ιστού, που περιέχουν αδιαφοροποίητα κύτταρα που είναι πολυπύρρηνα και διαιρούνται αμιτωτικά με μεγάλη ταχύτητα. Η διάρκεια ζωής των όγκων εξαρτάται από τη σύστασή τους, σ' όλες όμως τις περιπτώσεις οι καρκινικοί ιστοί τελικά νεκρώνονται και αποδιοργανώνονται. Αυτό γίνεται

συνήθως το φθινόπωρο ή το χειμώνα. Οι όγκοι σε αποσύνθεση, περιέχουν συχνά διάφορους μικροοργανισμούς (βακτήρια, μύκητες) ή έντομα. Στη θέση όμως των όγκων που νεκρώθηκαν σχηματίζονται νέοι όγκοι την επόμενη περίοδο (νωρίς την άνοιξη), που είναι ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των καρκινικών όγκων. Στα δένδρα και σε άλλα πολυετή φυτά οι όγκοι σχηματίζονται, τις περισσότερες φορές, στο λαιμό και στο ριζικό σύστημα. Τα προσβεβλημένα φυτά γίνονται καχεκτικά, νάνα, μερικές φορές χλωρωτικά, έχουν μικρή παραγωγικότητα και πολλά απ' αυτά τελικά ξηραίνονται. Η σοβαρότητα της ασθένειας εξαρτάται επίσης από την έκταση της προσβολής και τη θέση εμφάνισης των όγκων (π.χ. λαιμό ή κεντρική ρίζα).

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο καρκίνος είναι μία νεοπλασματική ασθένεια που προκαλείται από το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* της οικογένειας Rhizobiaceae. Στη φύση έχουν βρεθεί τρεις βιότυποι του βακτηρίου που διαφέρουν στα φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά τους. Ειδικότερα βρέθηκε πως οι βιότυποι 1 και 2 έχουν ευρύ κύκλο ξενιστών και προκαλούν τον καρκίνο στα μηλοειδή, τα πυρηνόκαρπα και την τριανταφυλλιά, ενώ ο βιότυπος 3 έχει στενό κύκλο ξενιστών και είναι κυρίως υπεύθυνος για την ασθένεια στο αμπέλι. Το βακτήριο επιβιώνει κυρίως στους όγκους και το έδαφος. Θεωρείται ότι είναι μικροοργανισμός του εδάφους και εκεί επιβιώνει για πολλά χρόνια. Ακόμη, το βακτήριο επιβιώνει σαπροφυτικά μέσα στα αγγεία του ξύλου του αμπελιού και ίσως άλλων φυτών. Μεταφορά των μολυσμάτων σε μεγάλες αποστάσεις και σε αμόλυντες περιοχές γίνεται συνήθως με προσβεβλημένο πολλαπλασιαστικό υλικό (σπόρο, δενδρύλλια, μοσχεύματα, εμβόλια). Τοπική διασπορά των βακτηριακών κυττάρων και προσβολή υγιών φυτών γίνεται με τη βροχή, το νερό ποτίσματος ή το έδαφος. Επίσης, το βακτήριο διασπείρεται με τα έντομα εδάφους, τα ζώα, τον άνθρωπο, καθώς και με τα εργαλεία κλαδέματος ή κατεργασίας του εδάφους. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό των όγκων. Στην περισσότερο ευνοϊκή για την ασθένεια θερμοκρασία, που είναι 14 - 28°C, οι όγκοι εμφανίζονται μέσα σε 8 - 15 ημέρες μετά την προσβολή των φυτών. Σε θερμοκρασίες πάνω από 30°C οι μολύνσεις δεν είναι επιτυχείς και ο σχηματισμός των όγκων αναστέλλεται. Στις χαμηλές θερμοκρασίες, η εμφάνιση των όγκων γίνεται μετά από 2 - 6 μήνες με αρκετά βραδεία εξέλιξη. Ακόμη, έχει βρεθεί ότι η ασθένεια ευνοείται σε σχετικώς

αλκαλικά εδάφη με αμμώδη σύσταση και καλή αποστράγγιση, ενώ δεν ευνοείται στα όξινα και βαριά εδάφη.

- **Αντιμετώπιση:** Τα μέτρα για την αντιμετώπιση του καρκίνου είναι μέτρα προληπτικά και βασίζονται στην εξασφάλιση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και στην προστασία του κατά την προετοιμασία και τη φύτευση στην οριστική του θέση στον οπωρώνα. Παρακάτω αναφέρονται, κατά σειρά σπουδαιότητας, τα κυριότερα μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας:
 - Η βιολογική μέθοδος αντιμετώπισης του καρκίνου των φυτών βασίζεται στη χρήση ενός μη παθογόνου στελέχους *Agrobacterium*, του K84. Η μέθοδος είναι εξαιρετικά αποτελεσματική.
 - Εγκατάσταση των σπορείων και φυτωρίων σε έδαφος που είναι απαλλαγμένο από την ασθένεια. Αποφυγή τραυματισμού των φυτών και ιδίως του ριζικού συστήματος και του λαϊμού με τα εργαλεία καλλιέργειας και καταπολέμηση των εντόμων εδάφους και των νηματωδών.
 - Χρήση υγιούς φυτικού υλικού σε νέες φυτείες (οπωρώνες, αμπελώνες κ.λπ.). Για την εξασφάλιση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού αμπέλου επιβάλλεται τα μοσχεύματα των υποκειμένων και τα εμβόλια να λαμβάνονται από υγιείς μητρικές φυτείες και να ελέγχονται με εξειδικευμένες μοριακές μεθόδους (PCR).
 - Τα εργαλεία εμβολιασμού και κλαδέματος να απολυμαίνονται καλά με φορμόλη ή οινόπνευμα.
 - Ικανοποιητικά αποτελέσματα στη θεραπεία των όγκων θεωρείται ότι δίνει η επάλειψή τους με το σκεύασμα Bacticin (περιέχει 2,4 ξυλενόλη και μετακρεζόλη). Το Bacticin εισέρχεται επιλεκτικά στα καρκινικά κύτταρα τα οποία και καταστρέφει. Έτσι, το φυτό μπορεί να απαλλαγεί από την ασθένεια χωρίς να καταστρέφονται τα γειτονικά, υγιή κύτταρα.

3.3 Μελάνωση ανθέων (Blossom blight)

- **Παθογόνο:** *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*
- **Γενικά:** Η ασθένεια αυτή έχει παγκόσμια εξάπλωση και προκαλεί σημαντικές ζημιές στην αχλαδιά. Στη χώρα μας είναι ιδιαίτερα επιζήμια στα δενδρύλλια των φυτωρίων.
- **Συμπτώματα:** Προκαλεί κηλιδώσεις σε φύλλα και καρπούς και ξηράνσεις σε άνθη, ταξιανθίες, οφθαλμούς και κλαδίσκους. Στα άνθη έχουμε δύο είδη συμπτωμάτων: Στην πρώτη περίπτωση η προσβολή ξεκινά από τη βάση του κάλυκα και στη βάση των σεπάλων

εκδηλώνονται μαύρα στίγματα, τα οποία σιγά-σιγά καλύπτουν ολόκληρο το άνθος, το οποίο μαυρίζει και τελικά ξηραίνεται. Στη δεύτερη περίπτωση η μόλυνση ξεκινά από την εξωτερική επιφάνεια του άνθους, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται μελανές κηλίδες και σύντομα ολόκληρο το άνθος ή και η ταξιανθία μαυρίζει και ξηραίνεται (Εικόνα 22). Στους κλάδους η προσβολή προκαλεί το σχηματισμό μικρών ελκών ή ακόμα και ξηράνσεις (στους λεπτούς βλαστούς), ενώ τα φύλλα παραμένουν πάνω τους για πολύ καιρό. Στα τρυφερά φύλλα και στους άωρους καρπούς εμφανίζονται μικρές, νεκρωτικές κηλίδες καστανού χρώματος. Στους βλαστούς οι προσβεβλημένοι ιστοί στην αρχή παίρνουν ένα ελαιώδες χρώμα, στη συνέχεια γίνονται καστανοί - μαύροι και, εάν επικρατήσουν συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας και χαμηλής θερμοκρασίας, οι κλαδίσκοι αποξηραίνονται και τα προσβεβλημένα φύλλα παραμένουν ξερά πάνω στο δέντρο. Χαρακτηριστικό, επίσης, σύμπτωμα είναι η έκκριση κόμμεος από τη βάση των μίσχων των προσβεβλημένων φύλλων. Αντίθετα, με ξηρό και θερμό καιρό σχηματίζεται ένα μικρό καστανό έλκος γύρω από τη βάση του μίσχου, το έλασμα των φύλλων ξηραίνεται και πέφτει, ενώ ο μίσχος παραμένει πάνω στον κλαδίσκο. Στους καρπούς, τα συμπτώματα εκδηλώνονται με τη μορφή κυκλικών, νεκρωτικών κηλίδων, οι οποίες είναι βυθισμένες, με δερματώδη υφή.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο ξηρός καιρός και η μεγάλη ηλιοφάνεια είναι δυσμενείς παράγοντες για την επιβίωση του βακτηρίου. Έτσι, αργά την άνοιξη ή το καλοκαίρι με την άνοδο της θερμοκρασίας, τα έλκη παύουν να είναι ενεργά και το βακτήριο νεκρώνεται, διότι δεν μπορεί να επιβιώσει στους προσβεβλημένους ιστούς. Είναι δυνατό, όμως, να επιβιώσει σαπροφυτικά, σαν επίφυτο πάνω στα φύλλα και στις άλλες πράσινες επιφάνειες των δέντρων, χωρίς να προκαλέσει ασθένεια. Στην αχλαδιά, συγκεκριμένα, το παθογόνο βακτήριο διαχειμιάζει στα λέπια των οφθαλμών. Όταν υπάρξουν ευνοϊκές συνθήκες (υγρός και σχετικά ψυχρός καιρός) το παθογόνο εισέρχεται στους ιστούς από πληγές (άνεμο, χαλάζι) ή μικρές σχισμές, εγκαθίσταται και προκαλεί ασθένεια.
- **Αντιμετώπιση:** Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνεται απομάκρυνση και κάψιμο των προσβεβλημένων βλαστών και προληπτικοί ψεκασμοί το φθινόπωρο, πριν την έναρξη των βροχών και αργότερα προς το τέλος του χειμώνα. Απαραίτητοι είναι επίσης οι ψεκασμοί για την προστασία των δένδρων αμέσως μετά από παγετό ή χαλάζι. Επιπλέον, συστήνεται η αποφυγή δημιουργίας πληγών στα δένδρα και η χρήση απολυμασμένων εργαλείων.

4. Ιολογικές ασθένειες

4.1 Ιός του μωσαϊκού (ApMV)

- **Παθογόνο:** Ο ιός *Apple Mosaic Virus* (ApMV)
- **Γενικά:** Ο ιός του μωσαϊκού προκαλεί μια από τις παλαιότερες, πιο γνωστές και διαδεδομένες ασθένειες των μηλοειδών, αλλά και άλλων φυτών του γένους *Malus*, *Prunus* *Crataegus* κ.α.
- **Συμπτώματα:** Στα προσβεβλημένα δέντρα δημιουργούνται υπόλευκες ή κίτρινες κηλίδες στα φύλλα την άνοιξη, καθώς αυτά αναπτύσσονται (Εικόνα 23). Οι κηλίδες αυτές μπορεί να γίνουν νεκρωτικές μετά την έκθεσή τους στον ήλιο και τη ζέστη του καλοκαιριού. Οι περισσότερες εμπορικές ποικιλίες προσβάλλονται από την ασθένεια αυτή, αλλά διαφέρουν ως προς τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων. Οι ποικιλίες «Golden Delicious» και «Jonathan» προσβάλλονται έντονα από την ασθένεια, ενώ οι «Winesap» και «McIntosh» επηρεάζονται λιγότερο. Εκτός από μερικές εξαιρετικές περιπτώσεις όπου πλήττονται οι οφθαλμοί, καλλιέργειες που έχουν προσβληθεί από την ασθένεια, μπορούν ακόμα να είναι παραγωγικές, αλλά με μείωση στην απόδοση μέχρι και 50%.
- **Αντιμετώπιση:**
 - Χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
 - Καταπολέμηση αφίδων και άλλων μυζητικών εντόμων.
 - Θερμοθεραπεία (ο ιός αδρανοποιείται όταν τα προσβεβλημένα μοσχεύματα διατηρηθούν σε θερμοκρασία 36°C για 3 – 10 εβδομάδες).

4.2 Λιθίαση (Stony pit)

- **Παθογόνο:** Ο ιός *Apple stem pitting virus*
- **Γενικά:** Η Λιθίαση των καρπών ή λίθινη βοθρίωση των καρπών θεωρείται ως μια από τις σοβαρότερες ιώσεις της απιδιάς. Η ασθένεια είναι ευρέως διαδεδομένη στις χώρες που καλλιεργείται η απιδιά και μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές στην παραγωγή. Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως τους καρπούς τους οποίους υποβαθμίζει ποιοτικά. Προκαλεί προβλήματα τόσο στην απιδιά όσο και στην κυδωνιά και είναι ευρέως διαδεδομένη και στην Ελλάδα.

➤ **Συμπτώματα:** Εμφανίζονται κυρίως στους καρπούς, οι οποίοι παρουσιάζουν έντονη παραμόρφωση και ξυλώδη σύσταση κατά θέσεις. Τα πρώτα συμπτώματα παρουσιάζονται στους καρπούς 10 - 20 ημέρες μετά την πτώση των πετάλων σαν σκούρες πράσινες κηλίδες κάτω από την επιδερμίδα. Στις περιοχές των κηλίδων οι ιστοί παύουν να αναπτύσσονται, με αποτέλεσμα μετά τη γρήγορη ανάπτυξη στις υπόλοιπες περιοχές του καρπού να σχηματίζονται βαθιές εσοχές που προκαλούν συνήθως και την έντονη παραμόρφωση των καρπών. Οι ιστοί στη βάση των εσοχών και μέχρι ορισμένου βάθους μέσα στη σάρκα του καρπού έχουν ξυλώδη σύσταση και είναι σκληροί λόγω της ανάπτυξης στην περιοχή σκληροεγκυματικών κυττάρων. Οι προσβεβλημένοι καρποί καθυστερούν να ωριμάσουν. Το ποσοστό των προσβεβλημένων καρπών σ' ένα δένδρο μπορεί να είναι από μικρό μέχρι 100% και ο κάθε καρπός μπορεί να έχει μία ή περισσότερες εσοχές, οπότε παρουσιάζει και έντονη παραμόρφωση (Εικόνα 24). Συμπτώματα στους καρπούς που μοιάζουν με λιθίαση είναι δυνατό να προκληθούν από νήγματα ετερόπτερων εντόμων ή από έλλειψη βορίου. Σε μερικές πολύ ευπαθείς ποικιλίες αχλαδιάς (π.χ. Bosc) είναι δυνατό σε σοβαρές προσβολές να σχηματιστούν μικρές φλύκταινες στο φλοιό των βλαστών, οι οποίες εξελίσσονται σε έλκη με συγκεντρικές ζώνες. Ιδιαίτερα ευπαθείς στη λιθίαση είναι οι ποικιλίες Bosc, Anjou, Doyenne du Comice, Pitmaston Duchess, Durondeau, Beuree Dedford, Laxton' s Superb, l'ertility, Winder Nelis. Στελέχη του ίδιου ιού προκαλούν επιναστία και παρακμή στη μηλιά (apple spy 227 epinasty and decline), βοθρίωση του ξύλου της μηλιάς (apple stem pitting), κιτρίνισμα νευρώσεων φύλλων απιδιάς (pear vein yellows). Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται κυρίως όταν τα δένδρα εμβολιάζονται σε ευπαθή υποκείμενα. Στις περισσότερες εμπορικές ποικιλίες η προσβολή είναι «λανθάνουσα» και δεν παρατηρούνται εμφανή συμπτώματα στα προσβεβλημένα δένδρα. Μια σοβαρή περίπτωση παραμόρφωσης των κυδωνιών (γνωστή σε άλλες χώρες με τα κοινά ονόματα quince fruit deformation και quince sooty ringspot) παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 1982. Ονομάζεται λίθινη βοθρίωση και είναι πλέον ευρέως διαδεδομένη στη χώρα μας. Η ασθένεια εκδηλώνεται με βυθίσεις και εξάρσεις σε μικρό ή μεγάλο μέρος της επιφάνειας των καρπών. Καρποί με έντονη παραμόρφωση δεν αναπτύσσονται και συχνά παραμένουν πολύ μικροί. Άλλοτε το μέγεθος των καρπών δεν περιορίζεται σημαντικά και η παραμόρφωση εντοπίζεται στο κορυφαίο τμήμα ή στη μια πλευρά τους. Στο κέντρο των βυθίσεων οι ιστοί έχουν βαθύτερο πράσινο χρώμα, που στην

ωρίμαση γίνεται σκοτεινόμαυρο. Η σάρκα κάτω από τις βυθίσεις όσο και σε άλλες θέσεις παρουσιάζει καστανόμαυρες νεκρώσεις ακανόνιστου σχήματος και μήκους 1 cm περίπου. Η βλάβηση των ασθενών δένδρων είναι περιορισμένη, με αραιότερο ελαφρά καρουλιασμένο φύλλωμα. Μερικά φύλλα μπορεί να παρουσιάσουν ελαφρά χλώρωση ή διάχυτο κίτρινο μεταχρωματισμό των ιστών κοντά στα νεύρα. Η ασθένεια αναγνωρίστηκε πρόσφατα, σε μεγάλη συχνότητα, σε κυδωνιές σε πολλές περιοχές της χώρας μας και, όπως διαπιστώθηκε, συνδέεται με την παρουσία του ιού *Apple stem pitting virus* στα ασθενή δένδρα. Τα συμπτώματα της παραμόρφωσης των κυδωνιών μοιάζουν και με τα συμπτώματα της τροφοπενίας βορίου και γι' αυτό η διάγνωση της ασθένειας πρέπει να γίνεται με εξειδικευμένες εργαστηριακές μεθόδους.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο RNA ιός σχηματίζει σωματίδια νηματοειδή, μήκους 800 nm και ανήκει στο γένος *Foveavirus*. Μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και το μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Δεν είναι γνωστός ο φορέας της ασθένειας, αλλά η εξάπλωση στον οπωρώνα είναι αργή.
- **Αντιμετώπιση:**
 - Χρήση υγιούς, πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού.
 - Καταστροφή των έντονα προσβεβλημένων δένδρων.

4.3 Νέκρωση στη θέση εμβολιασμού & κατάπτωση (Apple Union Necrosis and Decline)

- **Παθογόνο:** Ο ιός *Tomato Ringspot Virus* (TmRSV)
- **Γενικά:** Πρόκειται για πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας ασθένεια, ειδικότερα σε εμπορικούς οπωρώνες μήλων και κυρίως για τα εμβολιασμένα δέντρα και για ποικιλίες μη ανθεκτικές στις ιώσεις.
- **Συμπτώματα:** Τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται καθώς τα δέντρα φτάνουν στην ανθοφορία. Την άνοιξη, οι οφθαλμοί συχνά καθυστερούν να εκπτυχθούν, και τα φύλλα είναι μικρά και διάσπαρτα πάνω στο δέντρο, με θαμπό ανοιχτό πράσινο χρωματισμό. Οι βλαστοί παρουσιάζουν μειωμένη ανάπτυξη και βραχυγονάτωση. Παρατηρείται έντονη ανθοφορία και προκύπτει μεγάλος αριθμός καρπών που είναι μικροί κι έντονα χρωματισμένοι. Ακόμα, παρατηρείται έντονος αποχρωματισμός των φύλλων και πρόωρη πτώση. Από τα μοσχεύματα,

εκπτύσσεται μεγάλος αριθμός βλαστών και οίδημα πάνω από το σημείο ένωσης εμβολίου – υποκειμένου, το οποίο μπορεί να προκαλέσει το «κόψιμο» του δέντρου στο σημείο αυτό με δυνατό αέρα (Εικόνα 25). Αν η μόλυνση είναι έντονη, προκαλείται παρακμή και θάνατος τους δέντρου. Αν αφαιρεθεί φλοιός πάνω και κάτω από το σημείο εμβολιασμού, παρατηρείται μια σπογγώδης περιοχή με ασυνήθιστο πυκνό πορτοκαλί χρώμα και μια διακριτή νεκρωτική γραμμή στην ένωση. Τα συμπτώματα διαφέρουν σε σοβαρότητα και ένταση ανάλογα με τον συνδυασμό εμβολίου – υποκειμένου που έχει γίνει.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο ιός επιβιώνει σε πλατύφυλλα ζιζάνια και διασπείρεται με τους νηματώδεις ή μέσω του εμβολιασμού.
- **Αντιμετώπιση:** Για να αποφευχθεί η εισαγωγή του ιού σε νέες φυτείες, συνιστάται η αγορά υγιούς, πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού και η καλλιέργεια σε χώμα υπό καπνισμό για τον έλεγχο των νηματωδών. Η μέθοδος αυτή όμως δεν είναι ούτε ιδιαίτερα οικονομική, ούτε φιλική για το περιβάλλον. Γι' αυτό προτείνεται αμειψισπορά της καλλιεργούμενης έκτασης για δύο χρόνια πριν από τη φύτευση.

5. Μη παρασιτικές ασθένειες

5.1 Πικρή κηλίδωση (Bitter pit)

- **Παθογόνο:** Μη μεταδοτική ασθένεια
- **Γενικά:** Ασθένεια των καρπών της μηλιάς και κυδωνιάς, πολύ διαδεδομένη στη χώρα μας, που έχει μεγάλη οικονομική σημασία, γιατί προκαλεί σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας της παραγωγής. Είναι διαδεδομένη σε όλες τις χώρες που καλλιεργείται η μηλιά.
- **Συμπτώματα:** Η ασθένεια αρχίζει εσωτερικά στη σάρκα κάτω από την επιδερμίδα του καρπού και τελικά προκαλεί επιφανειακές αλλοιώσεις. Συγκεκριμένα, μικρές περιοχές φλοιώδους ιστού στις απολήξεις των διακλαδώσεων των αγγειωδών δεσμίδων, συχνά κάτω από την επιδερμίδα, παρουσιάζουν αλλοιώσεις λίγες εβδομάδες πριν από τη συγκομιδή. Τα κύτταρα στις περιοχές αυτές αρχίζουν σταδιακά να νεκρώνονται και η επιδερμίδα στις αντίστοιχες θέσεις εξωτερικά μπορεί να φαίνεται υδατώδης λίγο πριν ή κατά τη συγκομιδή. Αργότερα οι κηλίδες αποκτούν πιο έντονο χρώμα από εκείνο του υπόλοιπου καρπού και τελικά παίρνουν χρώμα καστανό μέχρι μαύρο. Καθώς τα προσβεβλημένα κύτταρα

νεκρώνονται, χάνουν υγρασία και συρρικνώνονται, η επιδερμίδα βυθίζεται στις αντίστοιχες θέσεις και έτσι στην επιφάνεια του καρπού σχηματίζονται κυκλικές ή ελαφρά γωνιώδεις κηλίδες. Οι τυπικές κηλίδες της προσβολής, που σχηματίζονται συνήθως κατά τους δύο ή τρεις πρώτους μήνες της αποθήκευσης, έχουν χρώμα βαθύ καστανό μέχρι μαύρο, διάμετρο 2-10 mm (αναλόγως της ποικιλίας), είναι ελαφρά βυθισμένες και συχνά εντοπίζονται στο κορυφαίο τμήμα των καρπών. Με την αποφλοιώση του καρπού αποκαλύπτονται κάτω από τις κηλίδες μικρές κυκλικές ή ωοειδείς μάζες, ξηρού, καστανού, σπογγώδους ιστού, που έχει υπόπικρη γεύση. Πολλές φορές, λόγω της συρρίκνωσης του σπογγώδους ιστού, σχηματίζονται μικρές κοιλότητες κάτω από τις κηλίδες. Μερικές φορές, ιδιαίτερα σε ορισμένες ποικιλίες, καστανές σπογγώδεις κηλίδες εμφανίζονται και σε βαθύτερα στρώματα μέσα στη σάρκα που αποκαλύπτονται με τον τεμαχισμό του καρπού (Εικόνα 26).

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Η πικρή κηλίδωση είναι μία μη παρασιτική ασθένεια που οφείλεται σε φυσιολογικές διαταραχές λόγω έλλειψης ασβεστίου. Σημαντικό ρόλο έχουν οι συνθήκες που επικρατούν στους οπωρώνες πριν από τη συγκομιδή. Η πικρή κηλίδωση είναι δυνατόν να εκδηλωθεί και προ τη συγκομιδής, αλλά είναι κυρίως μια μετασυλλεκτική ασθένεια που εξαφανίζεται κατά την αποθήκευση των μήλων. Η ασθένεια είναι σοβαρότερη σε καρπούς από νεαρά δένδρα, ιδιαίτερα με μικρή καρποφορία, παρά σε καρπούς από ενήλικα δένδρα. Επίσης, είναι σοβαρότερη στους μεγάλου μεγέθους καρπούς και όταν οι καρποί συγκομίζονται άωροι. Άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση και τη σοβαρότητα της ασθένειας είναι η υπερβολική άρδευση αργά κατά τη βλαστική περίοδο μετά από περιόδους ξηρασίας ή μειωμένη άρδευση, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση, το αυστηρό κλάδεμα. Πάντως σήμερα έχει γίνει αποδεκτό ότι η πικρή κηλίδωση προκαλείται στο δενδροκομείο αργά κατά τη βλαστική περίοδο από έλλειψη ασβεστίου στους καρπούς. Φαίνεται πως δυσχεραίνεται η ελεύθερη κίνηση του ασβεστίου στο κορυφαίο ιδιαίτερα μέρος του καρπού και έτσι προκαλείται έλλειψη του στοιχείου αυτού, που έχει σαν αποτέλεσμα την εκδήλωση της ασθένειας κατά τη συντήρηση των καρπών. Η ασθένεια εκδηλώνεται συντομότερα σε θερμοκρασία 10°C παρά στους 0°C. Τα συμπτώματα της ασθένειας αναπτύσσονται μέσα σε 7 - 10 ημέρες στις ευπαθείς ποικιλίες σε θερμοκρασία 10°C. Γενικά, η κηλίδωση εκδηλώνεται κατά τους δύο ή τρεις πρώτους μήνες της αποθήκευσης των καρπών.

➤ **Αντιμετώπιση:** Η ασθένεια αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά με διαφυλλική λίπανση διαλύματος νιτρικού ασβεστίου ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 0,75 - 1% ή χλωριούχου ασβεστίου ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 0,45 - 0,6%. Συνήθως τρεις ψεκασμοί είναι αρκετοί. Οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται κατά την περίοδο των δύο μηνών προ της έναρξης της συγκομιδής. Τα δένδρα πρέπει να ψεκάζονται ανά 15 - 20 ημέρες και ο τελευταίος ψεκασμός να γίνεται τουλάχιστον 1 - 2 εβδομάδες προ της έναρξης της συγκομιδής. Για την αποφυγή εγκαυμάτων τα δένδρα πρέπει να ψεκάζονται με δροσερό καιρό ή πολύ αργά το απόγευμα. Το χλωριούχο ασβέστιο θεωρείται πιο αποτελεσματικό σε σοβαρές περιπτώσεις, χρησιμοποιείται όμως σε μικρότερη κλίμακα, γιατί όταν εφαρμοσθεί μεγάλος αριθμός ψεκασμών, μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στο φύλλωμα. Εκτός από τους ψεκασμούς, είναι σκόπιμο να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για την εφαρμογή και των ακόλουθων μέτρων:

- Αποφυγή συγκομιδής των μήλων σε πολύ πρόωρο στάδιο ωριμότητας.
- Εκτέλεση κανονικών αρδεύσεων.
- Επιμελής εκτέλεση κλαδέματος για εξασφάλιση καλής αναλογίας φυλλώματος προς καρποφορία και κανονικής κατά έτος καρποφορίας των δένδρων.
- Μετά τη συγκομιδή οι καρποί να αποθηκεύονται αμέσως σε θερμοκρασία 0-1° C και υψηλή υγρασία.

5.2 Υάλωση (Water core)

- **Παθογόνο:** Μη παρασιτική ασθένεια
- **Γενικά:** Πρόκειται για μια ασθένεια που εκδηλώνεται κατά την ωρίμανση των καρπών και παρατηρείται μόνο μετά τον τεμαχισμό τους.
- **Συμπτώματα:** Κατά την ωρίμανση των καρπών, παρατηρούνται αλλοιώσεις με υαλώδη εμφάνιση, που αρχίζουν από το κέντρο του καρπού και στη συνέχεια επεκτείνονται μέχρι την περιφέρεια (Εικόνα 27). Το κυτταρικό υγρό των ιστών των καρπών αποτελείται, κυρίως από σορβιτόλη, ένα σάκχαρο, το οποίο δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί αν πρώτα δεν μετατραπεί σε φρουκτόζη. Οι προσβεβλημένοι ιστοί, δεν μπορούν να μετατρέψουν τη σορβιτόλη σε φρουκτόζη. Η παρουσία του σακχάρου αυτού σε υψηλά επίπεδα, προκαλεί καστανό μεταχρωματισμό και νέκρωση των κυττάρων των καρπών κατά τη συντήρησή.

- **Συνθήκες ανάπτυξης:** Πρόκειται για μια μη παρασιτική ασθένεια, αλλά τα αίτια που την προκαλούν, δεν είναι πλήρως γνωστά. Είμαστε όμως σε θέση να γνωρίζουμε, πως η εκδήλωσή της ευνοείται από την έντονη ηλιοφάνεια, την υψηλή θερμοκρασία και την πλούσια αζωτούχο λίπανση.
- **Αντιμετώπιση:** Συστήνεται η αύξηση της περιεκτικότητας του ασβεστίου στους καρπούς και η μείωση της αζωτούχου λίπανσης. Επίσης, προτείνεται η έγκαιρη συγκομιδή των καρπών, πριν εκδηλωθούν τα συμπτώματα της ασθένειας, και η άμεση κατανάλωσή τους.

Παράρτημα

Μυκητολογικές ασθένειες



Εικόνα 1: Σήψη λαιμού μηλιάς από το *Phytophthora cactorum*.



Εικόνα 2: Προσβολή κλάδων μηλιάς από το *Nectria galligena*.



Εικόνα 3: Προσβολή σε καρπούς μηλοειδών από το *Botryosphaeria obtusa*.



Εικόνα 4: Σύμπτωμα λεκιάσματος σε καρπό μήλου.



Εικόνα 5: Σήψη από πενικίλλιο σε μήλο από *Penicillium expansum*.



Εικόνα 6: Λευκή σήψη σε μήλο από το *Botryosphaeria dothidea*.



Εικόνα 7: Προχωρημένη σήψη καρπού μήλου από το *Alternaria alternata*.



Εικόνα 8: Σύμπτωμα αργύρωσης σε φύλλα μηλιάς από το *Chondrostereum purpureum*.



Εικόνα 9: Σύμπτωμα πικρής σήψης σε μήλο από το *Colletotrichum* spp.

Μυκητολογικές ασθένειες



Εικόνα 10: Συμπτώματα σεμπτωρίωσης σε φύλλο αχλαδιάς από το *Mycosphaerella pyri*.



Εικόνα 11: Συμπτώματα προσβολής από σηφιριζία από το *Rosellinia necatrix*.



Εικόνα 12: Φλύκταινα σε προσβεβλημένο φύλλο αχλαδιάς από το *Gymnosporangium fuscum*.



Εικόνα 13: Συμπτώματα σκωρίασης σε καρπό μήλου από το *Gymnosporangium cornutum*.



Εικόνα 14: Σήψη σε καρπό μήλου προσβεβλημένου από το *Botryotinia fuckeliana*.



Εικόνα 15: Καρποφορίες σε καρπό προσβεβλημένο από το *Monilinia laxa*.



Εικόνα 16: Κηλίδες σε φύλλο αχλαδιάς προσβεβλημένο από το *Venturia pyrina*.



Εικόνα 17: Εσχάρωση σε καρπό μήλου προσβεβλημένο από το *Venturia inaequalis*.



Εικόνα 18: Σύμπτωμα προσβολής από το *Rodosphaera leucotricha* σε καρπό μήλου.

Βακτηριολογικές ασθένειες



Εικόνα 19: Προσβολή σε βλαστούς και σε δέντρα αχλαδιάς από το *Erwinia amylovora*.



Εικόνα 20: Χαρακτηριστική βακτηριακή εξίδρωση σε καρπό αχλαδιάς προσβεβλημένο από το *Erwinia amylovora*.



Εικόνα 21: Όγκοι στο ριζικό σύστημα που προκλήθηκαν από το *Agrobacterium tumefaciens*.



Εικόνα 22: Μαύρισμα και ξήρανση ταξιανθίας προσβεβλημένης από το *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.

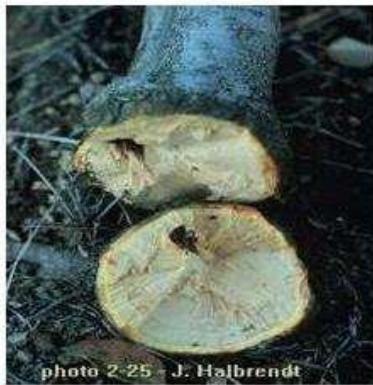
Ιολογικές ασθένειες



Εικόνα 23: Κηλίδες σε φύλλα προσβεβλημένα από τον ΑρΜV.



Εικόνα 24: Παραμόρφωση αχλαδιού, προσβεβλημένου από τον *Apple stem pitting virus*.



Εικόνα 25: «Κόψιμο» κορμού μηλιάς στην ένωση υποκαίμενου – εμβολίου, προσβεβλημένου από τον ιό TmRSV.

Μη παρασιτικές ασθένειες



Εικόνα 26: Σπαγγώδεις κηλίδες στην σάρκα μήλου με πικρή κηλίδωση.



Εικόνα 27: Υαλώδης εμφάνιση σε καρπούς μήλου με υάλωση.



Βιβλιογραφία και διαδικτυακές πηγές

- Biggs, A.R. 2009. Diagnostic Key to Major Tree Fruit Diseases in the Mid-Atlantic Region. Kearneysville University. (<http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/wvufarm8.html#APPLE>).
- Γκούμας Δ.Ε., 2006. Επιλεγμένα θέματα ειδικής φυτοβακτηριολογίας. Τ.Ε.Ι. Κρήτης, σελ. 85.
- Γκούμας Δ.Ε., 1998. Ο καρκίνος του αμπελιού. In: Η αμπελουργία στην Κρήτη προβλήματα και προοπτικές. Eds, Κ.Α. Ρουμπελάκη – Αγγελάκη, Πανεπιστήμιο Κρήτης, σελ. 321 - 324.
- Cooley R. D., Lerner M.S., Tuttle F. A., 2007. Maturation of Thyriothecia of *Schizothyrium pomi* on the Reservoir Host *Rubus allegheniensis*. *Plant Disease*, 137-141. (<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-91-2-0136>).
- Θανασουλόπουλος Κ, 1987. Εγχειρίδιο Διαγνωστικής στον Αγρό. Εκδόσεις Μαϊάνδρος.
- Jones, A.L. and Aldwinkle, H.S. (eds). 1991. Compendium of Apple and Pear Diseases. The American Phytopathological Society, United States of America.
- Λάσκαρης Δ., Παπλωματάς Ε. (Eds) 1998. Οδηγός αντιμετώπισης ασθενειών των φυτών. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης – Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία, Αθήνα, σελ.414
- Megan M.M., Cazorla M.F., De Vicente A., Ramos C., Sundin W.G., 2007. *Pseudomonas syringae* - Diseases of Fruit Trees, Progress Toward Understanding and Control. *Plant Disease* 91. 4-17.
- Παναγόπουλος Χ.Γ., 2007. Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων & Αμπέλου. 4^η έκδοση βελτιωμένη & επαυξημένη, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, σελ. 606.
- Turechek, W.W., Biggs, A.R, 2001. Key to Apple Disease identification. Cornell University (<http://www.nysaes.cornell.edu/pp/extension/tfabp/fruitkey.shtml#apple>).
- Ψαλλίδας Π.Γ., 1992. Η ασθένεια «βακτηριακό κάψιμο» των μηλοειδών. Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία, Φυτοπαθολογικό Φύλλο 2.