ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΘΕΜΑ:
ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΕ ΝΩΠΑ ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ Π. ΙΩΑΝΝΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΒΛΑΧΟΠΟΥΛΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2000



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

1.2 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ

1.2.1 Στάδια εξέλιξης

1.2.2 Κλιμακτηριακοί και μη κλιμακτηριακοί καρποί

1.2.3 Σχετική υγρασία

1.2.4 Ορμόνες – Αιθυλένιο

1.2.5 Δράση αιθυλενίου σε αρχή ωρίμανσης

1.2.6 Αλλαγές ωρίμανσης – πρωτεΐνες

1.2.7 Λιπαρά συστατικά

1.2.8 Άρωμα

1.2.9 Γεύση

1.2.10 Άμυλο

1.2.11 Σάκχαρα

1.2.12 Οξέα

1.2.13 Ταννίνες

1.2.14 Χρώμα

1.2.15 Συνεκτικότητα

1.2.16 Κοπή καρπού

1.2.17 Ωριμότητα λαχανικών

1.2.18 Κριτήρια συγκομιδής (καρπική περίοδος, μονάδες θερμότητας)

1.2.19 Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί (ψύξη, μείωση O_2, αύξηση CO_2, απομάκρυνση αιθυλενίου, μετασυλλεκτική χρήση αιθυλενίου)

1.3 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΓΗΡΑΣ

1.4 ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

1.4.1 Μη παρασιτικές ασθένειες

1.4.1.1 Φυσιολογικές διαταραχές

1.4.1.2 Μηχανικές βλάβες

1.4.1.3 Χημικές βλάβες

1.4.2 Παρασιτικές ασθένειες

1.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

1.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ (τρόποι συλλογής, διαλογή και συσκευασία, διατήρηση, μεταφορά)

2. ΜΥΚΗΤΕΣ – ΠΑΘΟΓΟΝΑ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΩΝ ΣΗΨΕΩΝ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ - ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

2.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

2.2.1 Διαίρεση: Myxomycota

Κλάση: Plasmodiophoromycetes

2.2.2 Διαίρεση: Eumycota

Υποδιαίρεση: Mastigomycotina

2.2.3 Διαίρεση: Eumycota

Υποδιαίρεση: Zygomycotina

2.2.4 Διαίρεση: Eumycota

Υποδιαίρεση: Ascomycotina)

2.2.5 Διαίρεση: Eumycota

Υποδιαίρεση: Basidiomycotina

2.2.6 Διαίρεση: Eumycota

Υποδιαίρεση: Deuteromycotina

2.3 ΜΥΚΟΤΟΞΙΝΕΣ ΚΑΙ ΜΥΚΟΤΟΞΙΝΩΣΕΙΣ (αφλατοξίνες, τοξίνες γένους Fusarium, άλλες τοξίνες των γενών Aspergillus και Penicillium)

2.4 ΤΥΠΟΙ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΩΝ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΨΕΩΝ

2.4.1 Κηλίδες

2.4.2 Έλκη

2.4.3 Μαλακές σήψεις

2.4.4 Άλλες σήψεις

3. ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΕ ΝΩΠΑ ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ

3.Α. ΦΡΟΥΤΑ

3.Α.1 Εσπεριδοειδή

3.Α.1.1 Γενικά

3.Α.1.2 *Penicillium digitatum, P. italicum*

3.Α.1.3 *Phytophthora* sp.

3.Α.1.4 *Phomopsis citri (Diaporthe citri)*

3.Α.1.5 *Geotrichum candidum*

3.Α.1.6 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι]

3.Α.2 Μηλοειδή

3.Α.2.1 Γενικά

3.Α.2.2 *Penicillium expansum*

3.A.2.3 *Venturia inaequalis, V. pyrina*

3.A.2.4 *Monilia* sp.

3.A.2.5 *Phytophthora sp.*

3.A.2.6 *Botrytis cinerea*

3.A.2.7 *Alternaria alternata*

3.A.2.8 *Gloeosporium album*

3.A.2.9 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II]

3.A.3 Πυρηνόκαρπα

3.A.3.1 Γενικά

3.A.3.2 *Monilia* sp.

3.A.3.3 *Rhizopus stolonifer, R. oryzae*

3.A.3.4 *Penicillium expansum*

3.A.3.5 *Botrytis cinerea*

3.A.3.6 *Cladosporium herbarum*

3.A.3.7 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III]

3.A.4 Αμπέλι

3.A.4.1 Γενικά

3.A.4.2 *Botrytis cinerea*

3.A.4.3 *Penicillium* sp.

3.A.4.4 *Rhizopus stolonifer, R. oryzae*

3.A.4.5 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV]

3.A.5 Ακτινίδιο

3.A.5.1 Γενικά

3.A.5.2 *Botrytis cinerea*

3.A.5.3 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V]

3.Β ΛΑΧΑΝΙΚΑ

3.Β.1 Σολανώδη

3.Β.1.1 Γενικά

3.Β.1.2 *Phytophthora* sp.

3.Β.1.3 *Alternaria* sp.

3.Β.1.4 *Botrytis cinerea*

3.Β.1.5 *Colletotrichum* sp.

3.Β.1.6 *Cladosporium* sp.

3.Β.1.7 *Rhizopus stolonifer, R. oryzae*

3.Β.1.8 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI]

3.Β.2 Κολοκυνθοειδή

3.Β.2.1 Γενικά

3.Β.2.2 *Fusarium* sp.

3.Β.2.3 *Pythium* sp.

3.Β.2.4 *Botrytis cinerea*

3.Β.2.5 *Sclerotinia sclerotiorum*

3.Β.2.6 *Phoma cucurbitacearum*

3.Β.2.7 *Cladosporium* sp.

3.Β.2.8 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII]

3.Β.3 Σπαράγγι

3.Β.3.1 Γενικά

3.Β.3.2 *Phytophthora* sp.

3.Β.3.3 *Fusarium* sp.

3.Β.3.4 *Stemphylium herbarum, S. vesicarium*

3.Β.3.5 Άλλες ασθένειες

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII]

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IX – ΠΙΝΑΚΕΣ]

4. ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με αφορμή τις ασθένειες που προκύπτουν μετά τη συλλογή των φρούτων και λαχανικών (μετασυλλεκτικές ασθένειες), εξαγώγιμων και μη, υπαίθριων και υπό κάλυψη, αναπτύσσεται και διερευνάται το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Αυτού του είδους οι ασθένειες προκαλούνται από διάφορους παράγοντες, όπως μόλυνση από παθογόνους μικροοργανισμούς (μύκητες, βακτήρια), φυσιολογικές δυσλειτουργίες των ίδιων των προϊόντων, λανθασμένοι χειρισμοί του ανθρώπινου παράγοντα ή ακόμα και συνδυασμός αυτών

Η εργασία αυτή αναφέρεται στις ασθένειες οι οποίες οφείλονται σε μύκητες. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτή η εξειδίκευση, είναι διότι ο τομέας της φυτοπαθολογίας που αφορά τους μύκητες παρουσιάζει μεταξύ άλλων ένα από τα πιο ενδιαφέροντα αντικείμενα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ

Επιθυμώ να ευχαριστήσω:

- τους γονείς μου και την αδελφή μου, για τη συμπαράσταση και πολύτιμη βοήθειά τους, κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της παρούσης πτυχιακής εργασίας,
- τον μυκητολόγο-ερευνητή του Μ.Φ.Ι. κ. Ασπρόμουγκο Ιωάννη, για τις κατευθύνσεις που μου έδωσε σε ότι αφορά το σχεδιάγραμμα, την ανάπτυξη και τις πηγές άντλησης βιβλίων και στοιχείων,
- τον καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κ. Βελισσαρίου Δημήτρη, για τη διόρθωση του κειμένου και την εξασφάλιση παροχής του φωτογραφικού υλικού,
- τον καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κ. Βλαχόπουλο Ευάγγελο για την ενθάρρυνσή του στην επιλογή του θέματός μου,
- τον γεωπόνο κ. Καλαβρουζιώτη Ιωάννη για τη συνεργασία που είχα μαζί του στην ανάπτυξη του θέματος από συγγράμματα που μου παρείχε,
- την κ. Κουμάντου Αντωνία για τη δακτυλογράφηση του κειμένου, και
- την κ. Βογιατζή Ιωάννα για τη γραφιστική δουλειά της εργασίας.

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ, ΠΑΤΡΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2000

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κλάδος της φυτοπαθολογίας που ασχολείται με τις μυκητολογικές μετασυλλεκτικές ασθένειες αφορά στη μελέτη των παθογόνων μικροοργανισμών – μυκήτων – που τις προκαλούν, την εμφάνιση συμπτωμάτων στα συλλεγόμενα προϊόντα υπαίθριας ή υπό κάλυψη προέλευσης (φρούτα, λαχανικά) και τους τρόπους αντιμετώπισης των ασθενειών με τη χρήση κατάλληλων προσυλλεκτικών ή μετασυλλεκτικών χειρισμών.

Το χρονικό διάστημα από τη συλλογή έως τη διάθεση των νωπών προϊόντων, είναι εκείνο που παίζει πολύ σημαντικό ρόλο με σημαντικότερο στάδιο για την εμφάνιση μετασυλλεκτικών παθήσεων, αυτό της αποθήκευσης -συντήρησης. Λόγω του τρόπου παραγωγής, εμπορίας και διάθεσης των νωπών φυτικών προϊόντων, εξελίχθηκε και η μέθοδος συντήρησης. Η έννοια της συντήρησης ωστόσο, ήταν γνωστή από τα πολύ παλιά χρόνια. Ο άνθρωπος συντηρούσε τα προϊόντα με τις διαθέσιμες μεθόδους της εποχής του. Η αφυδάτωση στον ήλιο, το αλάτισμα και οι ζυμώσεις χρησιμοποιήθηκαν για τη συντήρηση των προϊόντων σε περιόδους που δεν υπήρχαν φρέσκα τρόφιμα (ΡΟΔΗΣ Π., 1995). Κάνοντας μια ιστορική αναδρομή, με βάση γραπτά κείμενα παρατηρείται πως οι άνθρωποι, πέραν της αποθήκευσης – συντήρησης των νωπών φυτικών προϊόντων, για να μπορέσουν να αξιοποιήσουν τα προϊόντα που αποθήκευαν – συντηρούσαν σε μεγάλες ποσότητες, τα μεταποιούσαν, με γνωστά παραδείγματα το τουρσί, τα σύκα, την ξηρή σταφίδα, τις μαρμελάδες και τις κομπόστες. Και η μεταποίηση γινόταν με σκοπό να αποφευχθούν τυχόν αλλοιώσεις από τη μη έγκαιρη κατανάλωση των νωπών φυτικών προϊόντων και την παρατεταμένη παραμονή τους στις αποθήκες και στους χώρους συντήρησης. Αλλοιώσεις, που προκαλούνταν από διάφορους παθογόνους μικροοργανισμούς και κυρίως από μύκητες, και που προκαλούσαν απώλειες στην ποιότητα των συγκομιζόμενων καρπών (Προσωπική επικοινωνία με κ. Ασπρόμουγκο Ι., 2000).

Στις αρχές του 20ου αιώνα, οι γνώσεις για την αναγνώριση μιας μετασυλλεκτικής ασθένειας, ήταν πενιχρές. Έτσι για πολλές διαφορετικές

παθήσεις οφειλόμενες σε διαφορετικά παθογόνα, γινόταν χρήση ενός όρου, μιας λέξης. Με την πάροδο του χρόνου, φυτοπαθολόγοι έκαναν έρευνες και διαπίστωσαν τις ποικίλες μετασυλλεκτικές μυκητολογικές προσβολές. Μάλιστα το πρώτο φυτικό είδος που μελετήθηκε ήταν η πατάτα *Solanum tuberosum* (SNOWDON A., 1990).

Η πρώτη παγκόσμια αναφορά στα αλλοιωμένα προϊόντα, πραγματοποιήθηκε το 1981: Αναφορά του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (Ηνωμένα Έθνη – Σύσκεψη Περιβαλλοντικού Προγράμματος Εξαγωγών πάνω στη μείωση των τροφικών απωλειών στα αλλοιωμένα προϊόντα φυτικής προέλευσης –FAO" (Report of the Food and Agriculture Organisation/United Nations Environment Programme Expert Consultation on the Reduction of Food Losses in Perishables of Plant Origin –FAO), (SNOWDON A., 1990).

Η Ελλάδα ακολουθώντας μια συγκεκριμένη διαδικασία που υπακούει στους κανόνες υγιεινής, πραγματοποιεί σημαντικές εξαγωγές τόσο στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και σε άλλες χώρες σύμφωνα με τους πίνακες 1 και 2 που αναφέρονται στα λαχανικά και τα φρούτα αντίστοιχα (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, 1996, 1999/2000).

Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τις εξαγωγές νωπών λαχανικών, σε τόννους, του έτους 1996, τόσο στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) όσο και σε λοιπές χώρες (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 133).

Ο πίνακας 2 παρουσιάζει τις εξαγωγές νωπών φρούτων, σε τόνους, της περιόδου 1999-2000 (εκτός του πεπονιού που είναι εξαγωγές του έτους 1996), τόσο στην Ε.Ε. όσο και σε λοιπές χώρες (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 134).

Οι εξαγωγές όμως δεν πραγματοποιούνται πάντα στην ώρα τους, με αποτέλεσμα να υπάρχουν φθορές που οφείλονται σε διάφορους λόγους. Έτσι, διαπιστώνεται το γεγονός, ότι οι εξαγώγιμες ποσότητες θα μπορούσαν να είναι μεγαλύτερες, αν δεν υπήρχαν αυτές οι απώλειες, των οποίων τα ποσοστά είναι περίπου αυτά του πίνακα 3 (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, 1999/2000) (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 135).

Για παράδειγμα το βερύκοκο κατά την εξαγωγή του, όταν μεταφέρεται σε μια απόσταση τόσων χιλιομέτρων όσων η απόσταση Κόρινθος-Βέροια, χάνει το 5,7% του βάρους του (ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1990).

Ολοκληρώνοντας, η ύλη της πτυχιακής εργασίας ταξινομείται σε τέσσερα (4) κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται αναλυτικά στον ορισμό των μετασυλλεκτικών μυκητολογικών προσβολών, στη μετασυλλεκτική φυσιολογία φρούτων και λαχανικών –κλιμακτηριακών και μη-, στην ωρίμανση και το γήρας, στη φύση των μετασυλλεκτικών ασθενειών από πλευράς των αιτιών που τις προκαλούν, στην αντιμετώπισή τους, στη συντήρηση των νωπών καρπών και στο χρονικό διάστημα που αφορά τα νωπά προϊόντα από τη συλλογή έως τη διάθεσή τους στην κατανάλωση. Στο δεύτερο κεφάλαιο γράφονται λίγα λόγια για τους μύκητες και περιγράφονται οι τύποι των μετασυλλεκτικών μυκητολογικών σήψεων. Το τρίτο κεφάλαιο αναλύει λεπτομερώς τις μετασυλλεκτικές μυκητολογικές προσβολές των νωπών φρούτων και λαχανικών που απαντώνται στην Ελλάδα. Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο επισημαίνονται τα προβλήματα στην Ελλάδα και προτείνονται κάποιοι τρόποι αντιμετώπισής τους.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Μετασυλλεκτικές είναι οι ασθένειες που εμφανίζονται μετά τη συγκομιδή των φυτικών οργάνων ήτοι φρούτων και λαχανικών. Η αρχική μόλυνση των προϊόντων από παθογόνα μετασυλλεκτικών σήψεων σε πολλές περιπτώσεις γίνεται στον αγρό. Μετά την εγκατάστασή του στον ξενιστή, το παθογόνο συνεχίζει να αναπτύσσεται (π.χ. *Phytophthora* spp.) ή δημιουργεί μια λανθάνουσα μόλυνση και ενεργοποιείται πάλι μετά τη συγκομιδή, όταν οι ιστοί του ξενιστή γίνονται ευπαθείς λόγω γήρατος (π.χ. *Botrytis cinerea*). Τα παθογόνα που εισέρχονται στον ξενιστή από πληγές μολύνουν, ως επί το πλείστον, τα προϊόντα κατά ή μετά τη συγκομιδή (π.χ. *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp., *Fusarium* spp.) Οι δευτερογενείς μολύνσεις που γίνονται κατά τη συσκευασία, αποθήκευση και μεταφορά, προκαλούνται από σπόρια (π.χ. *Penicillium* spp.) ή από την επαφή υγιών προϊόντων με προσβλημένα (π.χ. *Penicillium italicum, Phytophthora* spp.), (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1989).

1.2 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ

1.2.1 Στάδια εξέλιξης

Η εξέλιξη του καρπού στο δέντρο διέρχεται από διάφορα στάδια και το καθένα από αυτά χαρακτηρίζεται από ορισμένες φυσικές, φυσιολογικές και βιοχημικές μεταβολές. Ωστόσο, οι παράγοντες όπως η θρέψη, οι καιρικές συνθήκες και η εφαρμογή ορμονών μπορούν να επιταχύνουν ή να επιβραδύνουν κάποιες διεργασίες. Τα στάδια εξέλιξης είναι κατά σειρά: κυτταρική διαίρεση, αύξηση κυττάρων, ωρίμανση και γηρασμός. Τα στάδια οδηγούν στην κατ' όγκο αύξηση του καρπού, η οποία έχει σχέση με το χρόνο, δηλ. από την καρπόδεση έως την ωρίμανση (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.2 Κλιμακτηριακοί και μη κλιμακτηριακοί καρποί

Γενικά στους καρπούς παρατηρείται μια πτώση στην ένταση της αναπνοής πριν την ωρίμανση. Σε μερικούς καρπούς όμως, αυτή η μείωση συνοδεύεται από μια απότομη αύξηση της αναπνοής κατά την ωρίμανση. Με

βάση τις απότομες αλλαγές της αναπνοής κατά την ωρίμανση, οι καρποί διακρίνονται σε κ λ ι μ α κ τ η ρ ι α κ ο ύ ς (με απότομη αύξηση της έντασης της αναπνοής) και σε μ η κ λ ι μ α κ τ η ρ ι α κ ο ύ ς (χωρίς απότομη αύξηση της έντασης της αναπνοής). Στους κλιμακτηριακούς καρπούς παρατηρείται πως η απότομη αύξηση της αναπνοής, φαίνεται, ότι αντανακλά μια απότομη αύξηση ενέργειας που απαιτείται για τις επιταχυνόμενες διεργασίες ωρίμανσης. Αντιθέτως, η ωρίμανση στους μη κλιμακτηριακούς καρπούς συμβαίνει με αργό ρυθμό και οι απαιτήσεις σε ενέργεια φαίνεται ότι καλύπτονται (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Περισσότερες μελέτες έδειξαν ότι οι κλιμακτηριακοί καρποί εμφανίζουν μια απότομη αύξηση παραγωγής αιθυλενίου που είναι περισσότερο ή λιγότερο ταυτόχρονη με την απότομη αύξηση της αναπνοής. Επίσης η εξωτερική επίδραση αιθυλενίου προκαλεί στους κλιμακτηριακούς καρπούς μια μη αντιστρεπτή αύξηση της αναπνοής, της οποίας η ένταση είναι ανεξάρτητη από τη συγκέντρωση του αιθυλενίου. Στους μη κλιμακτηριακούς καρπούς, η εξωτερική επίδραση του αιθυλενίου οδηγεί στην αύξηση της αναπνοής, της οποίας όμως η ένταση είναι ανάλογη της συγκέντρωσης του αιθυλενίου. Όταν η εξωτερική εφαρμογή του αιθυλενίου σταματήσει, η ένταση της αναπνοής επανέρχεται στα αρχικά επίπεδα που εκλύονταν πριν την εξωτερική εφαρμογή. Έτσι, οι μη κλιμακτηριακοί καρποί εκλύουν αιθυλένιο, αλλά δεν εμφανίζουν απότομη αύξηση της έκλυσης κατά την ωρίμανση, μολονότι αντιδρούν στην εξωτερική εφαρμογή του (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Πρέπει να σημειωθεί, ότι οι απόλυτες τιμές έντασης της αναπνοής ενός καρπού δεν επηρεάζουν την κατάταξή του σε κλιμακτηριακό ή μη, αλλά μόνο οι σχετικές μεταβολές τους κατά την ωρίμανση. Για παράδειγμα, η φράουλα εμφανίζει πολύ ψηλές τιμές αναπνοής, ωστόσο ανήκει στους μη κλιμακτηριακούς καρπούς. Επίσης οι απόλυτες τιμές έκλυσης αιθυλενίου κατά την ωρίμανση δεν αποτελούν κριτήριο για την κατάταξή τους σε κλιμακτηριακούς ή μη καρπούς. Ωστόσο κατά γενική θεώρηση οι μη κλιμακτηριακοί καρποί εκλύουν πολύ λιγότερο αιθυλένιο από τους κλιμακτηριακούς κατά την ωρίμανση (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.3 Σχετική υγρασία

Η δ ι α π ν ο ή, είναι η απώλεια νερού μέσω εξάτμισης από τη φυτική επιφάνεια (SNOWDON A., 1990). Η απώλεια βάρους οφείλεται στη διαπνοή. Η ταχύτητα εξάτμισης του νερού εξαρτάται από : α) τη σχετική υγρασία του χώρου και την περιεκτικότητα του προϊόντος σε νερό, β) τη θερμοκρασία του προϊόντος και του περιβάλλοντός του, γ) το λόγο επιφάνειας/όγκου ή επιφάνειας/βάρους του προϊόντος, δ) τη φύση της επιφάνειας του προϊόντος και κατά συνέπεια την αντίσταση που δημιουργεί προς το περιβάλλον (φυσικοί κηροί, εφυμενίδα, στόματα, φακίδια και μικροσχισμές της επιφάνειας μη ορατές με γυμνό μάτι), ε) τη διαπερατότητα των διαφόρων μερών της μάζας του προϊόντος στο νερό (διαπερατότητα τονοπλάστη, πρωτοπλασματικής μεμβράνης, ελαστικότητα και προσρόφηση νερού στα κυτταρικά τοιχώματα κτλ). Κατά τη συντήρηση, συνθήκες όπως η ελάττωση της θερμοκρασίας, η διατήρηση της σχετικής υγρασίας σε υψηλά επίπεδα (85% - 98%) και επεμβάσεις όπως η επικάλυψη καρπών με κηρούς, μειώνουν τις απώλειες βάρους (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.4 Ορμόνες - αιθυλένιο

Το αιθυλένιο εκλύεται καθ' όλη τη διάρκεια εξέλιξης του καρπού. Είναι η ορμόνη που έχει αποδειχθεί ότι παίζει κριτικό ρόλο στην ωρίμανση. Σε αυτό ίσως βοήθησε η αέρια φύση του, που καθιστά δυνατή τη μέτρησή του με ακρίβεια, χωρίς να καταστραφεί ο καρπός υποχρεωτικά. Η εξωτερική εφαρμογή του επιταχύνει την ωρίμανση. Για τις αυξίνες έχει δειχθεί ότι η εφαρμογή τους σε κλιμακτηριακούς καρπούς προάγει την ωρίμανση μέσω της επίδρασή τους στην αύξηση της σύνθεσης του αιθυλενίου (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.5 Δράση αιθυλενίου σε αρχή ωρίμανσης

Στους κλιμακτηριακούς καρπούς το ξεκίνημα της απότομης αύξησης του αιθυλενίου παρατηρήθηκε ότι συμβαίνει συγχρόνως, πριν ή και μετά το ξεκίνημα αύξησης της αναπνοής. Έτσι η απότομη αύξηση του αιθυλενίου δε θα μπορούσε να είναι σε όλες τις περιπτώσεις το αίτιο ωρίμανσης των κλιμακτηριακών καρπών. Με την παραδοχή όμως ότι το αιθυλένιο είναι

ορμόνη ωρίμανσης, τότε η δράση του θα συμβαίνει πριν την ωρίμανση όταν τα ποσά που εκλύονται είναι μικρά. Επίσης εξωτερική εφαρμογή αιθυλενίου πριν την ωρίμανση των κλιμακτηριακών καρπών δεν προκαλεί πάντα άμεση αύξηση του ενδογενώς παραγόμενου αιθυλενίου αλλά συντομεύει το διάστημα που ο καρπός χρειάζεται να μπει στην κλιμακτήριο. Η συντόμευση του χρόνου αυτού μεγαλώνει, όταν η εφαρμογή του αιθυλενίου πλησιάζει χρονικά τη φυσική ωρίμανση του καρπού. Σε πολύ άωρους καρπούς η εφαρμογή αιθυλενίου δεν έχει αποτέλεσμα. Οι παραπάνω παρατηρήσεις οδήγησαν πολλούς ερευνητές στην υιοθέτηση των εξής θεωριών: α) τα αίτια της ωρίμανσης αποδίδονται αφενός στο αιθυλένιο, αφετέρου στην απόκτηση του 'ευαίσθητου' σταδίου στον καρπό, κατά το οποίο και τα μικρά ποσά αιθυλενίου που παράγονται ενδογενώς να μπορούν να δράσουν και να προκαλέσουν την ωρίμανση, β) η απότομη αύξηση αιθυλενίου αποτελεί μέρος της όλης διεργασίας της ωρίμανσης στους κλιμακτηριακούς καρπούς (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.6 Αλλαγές ωρίμανσης – Πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες, παρ' ότι υπάρχουν σε μικρές συγκεντρώσεις στους καρπούς, είναι ιδιαίτερης σημασίας, όχι μόνο ως συστατικά του κυττάρου, αλλά και επειδή συμπεριλαμβάνουν τα ένζυμα που καθορίζουν το μεταβολισμό του καρπού. Η ωρίμανση συνοδεύεται από αύξηση της ταχύτητας σύνθεσης πρωτεϊνών καθώς και δραστικότητας μερικών ενζύμων. Η αύξηση στην ταχύτητα σύνθεσης πρωτεϊνών εξαρτάται από το είδος του κυτταρικού οργανιδίου, όπου συντίθενται (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.7 Λιπαρά συστατικά

Τα λιπαρά συστατικά χρησιμεύουν α) ως αποθηκευτικές ουσίες στους ελαιώδεις καρπούς, β) στο σχηματισμό λιποπρωτεϊνικών μεμβρανών του κυττάρου και των οργανιδίων του με μεγάλη περιεκτικότητα σε φωσφολιπίδια και γλυκολιπίδια και γ) στο σχηματισμό εξωτερικών επιδερμικών μεμβρανών που παίζουν ρόλο στη διαπνοή και τη φυσική προστασία του καρπού. Τα επιφανειακά λιπίδια είναι οι κηροί και η κουτίνη. Στους ελαιώδεις καρπούς η αύξηση των λιπαρών συστατικών είναι παράλληλη με την αύξηση του

καρπού. Από τους μη ελαιώδεις καρπούς, τα μήλα έχουν μελετηθεί περισσότερο. Στο παρέγχυμα των μήλων κατά την κλιμακτήριο, το λινελαϊκό οξύ αυξάνεται ενώ το λινολενικό οξύ μειώνεται. Στα μήλα, οι επιφανειακοί κηροί συντίθενται καθ' όλη τη διάρκεια εξέλιξης του φρούτου και κατά τη συντήρησή του (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.8 Άρωμα

Το άρωμα ενός καρπού που αναπτύσσεται κατά την ωρίμανση, είναι βασικά αποτέλεσμα της σύνθεσης νέων αρωματικών ουσιών, καθώς και της αύξησης επιμέρους ουσιών που υπήρχαν και πριν την ωρίμανση και δευτερευόντως οφείλεται στη μείωση μερικών ουσιών που υπήρχαν κατά το άωρο στάδιο. Το συγκεκριμένο άρωμα ενός καρπού, εξαρτάται από τις επιμέρους ουσίες (ποσοτικά και ποιοτικά) καθώς και από την αναλογία των ουσιών αυτών μεταξύ τους. Έχει επίσης βρεθεί, ότι, για κάθε μια από τις αρωματικές ουσίες, υπάρχει μια διαφορετική ελάχιστη τιμή συγκέντρωσης στον καρπό, που αρχίζει να την κάνει αισθητή στην όσφρηση. Έτσι μπορούμε να πούμε, ότι κάποιες ουσίες είναι περισσότερο σημαντικές οργανοληπτικά για το τυπικό άρωμα ενός καρπού. Για παράδειγμα, στα εσπεριδοειδή τα αιθέρια έλαια αποτελούνται βασικά από τερπένια και κυρίως από λεμονένιο. Ωστόσο τα οξυγονωμένα τερπένια προσδίδουν το τυπικό άρωμα του κάθε είδους, όπως η λιμεττίνη στις λιμεττίες κτλ. Η ανάπτυξη του αρώματος είναι η πιο ευάλωτη διεργασία κατά τη συντήρηση (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.9 Γεύση

Η γεύση εξαρτάται κυρίως από το άμυλο, τα σάκχαρα, τα οξέα και τις ταννίνες (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.10 Άμυλο

Το άμυλο βρίσκεται σε χλωροφυλλούχα κύτταρα των καρπών, ως προϊόν φωτοσύνθεσης, αλλά και σε μη χλωροφυλλούχα ως προϊόν πολυμερισμού σακχάρων που μεταφέρονται από τα φύλλα (μπανάνα, μήλο). Σε μερικούς καρπούς το άμυλο αυξάνεται μόνο κατά τα αρχικά στάδια εξέλιξης, ενώ σε άλλους (μπανάνα) αυξάνεται μέχρι την ωριμότητα. Η αύξηση

του αμύλου ακολουθείται από την υδρόλυσή του. Έτσι κατά την ωρίμανση όλο το άμυλο έχει υδρολυθεί ή έχει παραμείνει μικρό ποσοστό του. Κατά τη συντήρηση σε χαμηλές θερμοκρασίες και ελεγχόμενες ατμόσφαιρες η υδρόλυση του αμύλου συνεχίζεται (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.11 Σάκχαρα

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα εξαρτάται από το είδος, την ποικιλία, το έδαφος και τις κλιματικές συνθήκες. Οι κλιμακτηριακοί καρποί εμφανίζουν σημαντικές αυξήσεις κατά την ωρίμανση. Μερικοί καρποί παρουσιάζουν πολύ μικρά ποσά (λιμεττία) ή πολύ μεγαλύτερα (σύκο). Τα κυριότερα σάκχαρα ποσοτικά είναι η σακχαρόζη, γλυκόζη και φρουκτόζη. Σε ώριμους καρπούς μπορεί η γλυκόζη να υπερέχει της φρουκτόζης (βερύκοκο, δαμάσκηνο), ή το αντίστροφο (μήλο, αχλάδι), ή ακόμη οι συγκεντρώσεις των δύο αυτών σακχάρων να είναι παρόμοιες (πορτοκάλι, φράουλα), (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.12 Οξέα

Εκτός των λιπαρών, υπάρχουν και τα οργανικά οξέα. Το μηλικό οξύ είναι το κύριο οξύ στα μήλα, βερύκοκα, κεράσια, δαμάσκηνα, μπανάνα. Το κιτρικό οξύ κυριαρχεί στα εσπεριδοειδή, σύκα, φράουλα, ανανά. Κιτρικό και μηλικό κυριαρχούν σε σύκα, ροδάκινα και αχλάδια. Το τρυγικό και μηλικό υπερέχουν στα σταφύλια. Κατά την ωρίμανση, η οξύτητα μειώνεται και αυτό δικαιολογείται κυρίως από το ότι τα οξέα χρησιμοποιούνται σαν υποστρώματα στην αναπνοή (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.13 Ταννίνες

Οι ταννίνες προσδίδουν τη στυφή γεύση στους καρπούς. Κατά την ωρίμανση, η εξαφάνιση της στυφότητας αποδίδεται στη μετατροπή των διαλυτών ταννινών σε αδιάλυτες μορφές (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.14 Χρώμα

Το χρώμα του ώριμου καρπού μπορεί να οφείλεται α) στην αποικοδόμηση της χλωροφύλλης, β) στη σύνθεση καροτινοειδών, γ) στη

σύνθεση ανθοκυανών και δ) στο συνδυασμό των ανωτέρω διεργασιών. Οι προαναφερθείσες διεργασίες επιταχύνονται μεν αλλά δεν εξαρτώνται από τις υψηλές συγκεντρώσεις αιθυλενίου (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.15 Συνεκτικότητα

Η συνεκτικότητα εξαρτάται από την κυτταρική ανατομία, τις υδατικές σχέσεις των κυττάρων και τη σύσταση των κυτταρικών τοιχωμάτων. Περισσότερη έμφαση έχει δοθεί στη δομή του τοιχώματος του κυττάρου και στα ένζυμα που προκαλούν την αποικοδόμησή του και συντελούν στο μαλάκωμα της υφής (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.16 Κοπή καρπού

Παράλληλα με την ωρίμανση σχηματίζεται μια ζώνη αποχωρισμού στον ποδίσκο, ώστε τελικά ο καρπός να πέσει από το δέντρο. Η ζώνη σχηματίζεται με διαλυτοποίηση των πηκτικών ουσιών. Τα ένζυμα που θεωρούνται υπεύθυνα είναι η πηκτινεστεράση, η πολυγαλακτουρονάση και η σελλουλάση.

Η κοπή του καρπού κατά τη φυσιολογική του ωριμότητα δε δημιουργεί πρόβλημα για την ομαλή ωρίμανσή του. Θα πρέπει όμως οι καρποί, να μην κόβονται σε πολύ άωρο στάδιο, γιατί διαταράσσεται η παραπέρα ωρίμανσή τους. Επίσης οι κλιμακτηριακοί καρποί να συλλέγονται πριν την έναρξη παραγωγής αιθυλενίου. Όσον αφορά τους μη κλιμακτηριακούς καρπούς δεν ωριμάζουν μετά τη συγκομιδή τους (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.17 Ωριμότητα λαχανικών

Τα λαχανικά δεν δείχνουν σαφή διαχωρισμό των σταδίων εξέλιξής τους, όπως συμβαίνει με τα φρούτα.

Ως οπωροκομική ή εμπορική ωριμότητα των λαχανικών θα μπορούσε να χαρακτηρισθεί το στάδιο κατά το οποίο αποκτούν όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά για κατανάλωση (μέγεθος, σχήμα, βάρος, τρυφερότητα, χρώμα, γεύση, άρωμα) που διαφέρουν ανάλογα με το φυτικό είδος. Οι διαφορές στα χαρακτηριστικά τους είναι μεγάλες καθ' ότι στα λαχανικά συμπεριλαμβάνονται ρίζες, κόνδυλοι, βολβοί, βλαστικοί, φυλλώδεις

και ανθικοί ιστοί. Είναι γνωστό, ότι τα λαχανικά – εκτός της τομάτας, του καρπουζιού, του πεπονιού- δε διακρίνονται σε κλιμακτηριακά και μη. Για τη συντήρησή τους περισσότερη σημασία έχει δοθεί στην αναπνοή παρά στην έκλυση αιθυλενίου που είναι μικρή. Έχει βρεθεί, ότι το σπανάκι και ο μαϊντανός κατά την ωρίμανσή τους παρουσιάζουν μια έξαρση αιθυλενίου παρόμοια με αυτή των κλιμακτηριακών καρπών. Τα λαχανικά αντιδρούν στο αιθυλένιο. Υψηλές συγκεντρώσεις αιθυλενίου προκαλούν καταστροφή της χλωροφύλλης και κάψιμο των πράσινων λαχανικών (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.18 Κριτήρια συγκομιδής

Ως κριτήρια του χρόνου συγκομιδής χρησιμοποιούνται η καρπική περίοδος, οι μονάδες θερμότητας και ο συνδυασμός τους. Η ημερομηνία συγκομιδής καθορίζεται από παρατηρήσεις επί σειρά ετών, αλλά υπάρχουν και αποκλίσεις που οφείλονται στο κλίμα το οποίο μεταβάλλεται από χρονιά σε χρονιά (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Καρπική περίοδος είναι η μέση χρονική περίοδος από την πλήρη άνθηση μέχρι την έναρξη της συγκομιδής. Θεωρείται σχετικά σταθερό κριτήριο για τα μήλα, αχλάδια, ροδάκινα, κεράσια.

Οι μονάδες θερμότητας (βαθμοημέρες) υπολογίζονται από την πλήρη άνθηση μέχρι τη συγκομιδή. Ως μονάδα θερμότητας θεωρείται ένας βαθμός Κελσίου για κάθε ημέρα πάνω από μια βασική ελάχιστη θερμοκρασία.

Ο κατάλληλος χρόνος συγκομιδής παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του καρπού και λαχανικού και εξαρτάται βασικά από το είδος, την ποικιλία και τη μετέπειτα χρήση. Τα κριτήρια συγκομιδής φρούτων και λαχανικών παρατίθενται στον πίνακα 4 (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ.136), (ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ-ΛΑΜΠΡΙΝΟΥ Ε., 1999, ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.2.19 Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

- Ψύξη

Η ψύξη αποβλέπει στην επιβράδυνση πολλών φυσιολογικών και βιοχημικών διεργασιών και κυρίως της αναπνοής. Έχει βρεθεί ότι μείωση της

θερμοκρασίας κατά 10^0C (0^0–30^0C) επιφέρει μείωση της έντασης της αναπνοής κατά το διπλάσιο έως τριπλάσιο (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

- Μείωση O_2

Η μείωση του οξυγόνου επιβραδύνει την ωρίμανση, καθώς πολλές διεργασίες της χρειάζονται οξυγόνο, συμπεριλαμβανομένης και της σύνθεσης αιθυλενίου και ίσως και της δράσης του. Θα πρέπει όμως το οξυγόνο της ατμόσφαιρας να μη βρίσκεται σε πολύ μικρά επίπεδα, ώστε οι νωποί καρποί να μη βρίσκονται σε κατάσταση αναεροβίωσης (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

- Αύξηση CO_2

Τα υψηλά επίπεδα CO_2 επιδρούν κυρίως στη δράση του αιθυλενίου. Το CO_2 θεωρείται παρεμποδιστής της δράσης ως ανταγωνιστής του. Υψηλά επίπεδα CO_2 (2–10%) εφαρμόζονται σε είδη και ποικιλίες καρπών όπου δεν παρουσιάζονται προβλήματα τοξικότητας. Ωστόσο κατά γενική εκτίμηση, 5-10% CO_2 συντελεί στη μείωση της έντασης της αναπνοής ακόμη κι αν προκαλέσει κάποια προσωρινή αύξηση (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

- Απομάκρυνση αιθυλενίου

Η απομάκρυνση του αιθυλενίου από τους χώρους συντήρησης, παρατείνει τη συντηρησιμότητα του προϊόντος αφού καθυστερεί τουλάχιστον την παραπέρα σύνθεσή του σε υψηλά επίπεδα. Ένας από τους λόγους που η συναποθήκευση πρέπει να αποφεύγεται, είναι η πιθανή παραγωγή αιθυλενίου σε υψηλά επίπεδα από το ένα προϊόν και η επίδρασή του σε άλλο προϊόν που, φυσιολογικά, εκλύει μικρά ποσά αιθυλενίου. Η απομάκρυνση του αιθυλενίου από το χώρο συντήρησης, όταν το προϊόν δεν έχει αρχίσει να παράγει ψηλά ποσά αιθυλενίου, είναι περισσότερο αποτελεσματική. Για αυτό το λόγο προτείνεται η συγκομιδή των κλιμακτηριακών καρπών σε προκλιμακτηριακό στάδιο, ακόμη και όταν η συντήρηση συνοδεύεται από απομάκρυνση του αιθυλενίου από το χώρο συντήρησης (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

• Μετασυλλεκτική χρήση αιθυλενίου

Σε μερικές περιπτώσεις το αιθυλένιο χρησιμοποιείται για την ωρίμανση του καρπού ή για κάποιες συγκεκριμένες διεργασίες της ωρίμανσης, π.χ. στην μπανάνα για ωρίμανση, ενώ στα εσπεριδοειδή για αποπρασινισμό. Σε ειδικούς θαλάμους με καρπούς γίνεται έκχυση του αιθυλενίου ή προσθήκη με συνεχή ροή. Η θερμοκρασία θαλάμου κατά τους χειρισμούς ωρίμανσης και αποπρασινισμού είναι 18^0 –25^0 C (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.3 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΓΗΡΑΣ

Φ υ σ ι ο λ ο γ ι κ ή είναι η ω ρ ι μ ό τ η τ α που αναφέρεται στο χρονικό διάστημα μετά την πλήρη ανάπτυξη και μόλις πριν την ωρίμανση, δηλαδή είναι το στάδιο της μέγιστης αύξησης του καρπού ή λαχανικού (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Το χρονικό διάστημα που ο καρπός αποκτά όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά για μια συγκεκριμένη χρήση, είναι το στάδιο που καλύπτει τις απαιτήσεις του καταναλωτή και της αγοράς. Για κάθε διαφορετική χρήση (νωπή κατανάλωση μετά τη συγκομιδή, συντήρηση, αποξήρανση, μεταποίηση), οι καρποί μπορούν να συγκομισθούν α) πριν τη φυσιολογική ωριμότητα, β) κατά τη φυσιολογική ωριμότητα και γ) κατά την ωρίμανση (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Η ω ρ ί μ α ν σ η είναι το στάδιο στο οποίο ο καρπός βρίσκεται σε optimum – ευνοϊκό στάδιο ανάπτυξης – κατάσταση για κατανάλωση. Η ωρίμανση είναι διεργασία τόσο καταβολική όσο και αναβολική. Οι κυριότερες αλλαγές που λαμβάνουν χώρα κατά την ωρίμανση είναι η αποικοδόμηση της χλωροφύλλης και ανάπτυξη των καροτενοειδών και ανθοκυανών, η ελάττωση της συνεκτικότητας της υφής με ταυτόχρονη αύξηση των διαλυτών πηκτινών, η σύνθεση αρωματικών ουσιών, η μείωση του αμύλου, της οξύτητας και των ταννινών και η αύξηση των σακχάρων ώστε ο καρπός να αποκτήσει το επιθυμητό χρώμα, υφή, άρωμα και γεύση (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Σε μια χρονική περίοδο πολλών ημερών, σε μέτρια θερμοκρασία, εμφανίζεται ένα χαρακτηριστικό χρώμα της επιδερμίδας του καρπού, η σάρκα μαλακώνει, το άμυλο μετατρέπεται σε σάκχαρα και η γεύση και το άρωμα αναπτύσσονται. Αυτό είναι το στάδιο της ωρίμανσης (SNOWDON A., 1990).

Η κατάλληλη ωρίμανση για συλλογή εξαρτάται από την προοριζόμενη χρήση. Ένας κλιμακτηριακός καρπός, ο οποίος συλλέγεται στην πλήρη ωρίμανσή του, μπορεί αργότερα να ωριμάσει και στη βέλτιστη ποιότητά του να καταναλωθεί. Σε μερικά κλιμακτηριακά φρούτα (αβοκάντο), η κλιμακτήριος αναστέλλεται μέχρι να αποσπαστούν από το δέντρο. Σε άλλα φρούτα (μήλα) η πλήρης ωρίμανση μπορεί να συμβεί ακόμη και αν το φρούτο παραμείνει στο δέντρο, καθιστώντας δυνατή τη συλλογή του ώστε να καταναλωθεί αμέσως. Αν τα φρούτα συλλεχθούν ανώριμα, μπορεί να μην έχουν τη ικανότητα να ωριμάσουν κανονικά. Αν συλλεχθούν σε προχωρημένο στάδιο (ωστόσο το χρώμα να είναι ακόμα πράσινο) μπορεί η είσοδός τους στην κλιμακτήριο να είναι πρόωρη κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους σε μακρινή απόσταση. Στην πράξη, ο συνήθης σκοπός είναι, η συγκομιδή να γίνει πριν την κλιμακτήριο κρίση, ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος για τη μεταφορά προς την κατανάλωση (SNOWDON A., 1990).

Ένας μη κλιμακτηριακός καρπός, ο οποίος συλλέγεται στην πλήρη ωρίμανσή του, είναι αμέσως φαγώσιμος και δεν υφίσταται την ανάλογη ωρίμανση πάνω στο δέντρο ή αποσπασμένος από αυτό (SNOWDON A., 1990).

Τα λαχανικά, εκτός ορισμένων όπως η τομάτα, ξεκινούν να μειώνουν το ρυθμό αναπνοής τους αμέσως μόλις συλλεχθούν, κάτι που οφείλεται, αφενός στην ενδεχόμενη αποθήκευσή τους και αφετέρου στις περιβαλλοντικές συνθήκες (SNOWDON A., 1990).

Τα μπιζέλια μπορούν να συλλεχθούν αρκετά νεαρά ή να παραμείνουν για να ωριμάσουν ακόμη λίγο, ώστε να καταναλωθούν ως ανεπτυγμένοι σαρκώδεις σπόροι ή να μείνουν στο φυτό μέχρι την πλήρη ωρίμανση, δηλαδή μέχρι να αποξηρανθούν οι σπόροι. Τα φρέσκα κολοκυθάκια και τα αγγούρια θεωρούνται έτοιμα για τροφή όταν είναι ημιανεπτυγμένα και δεν έχουν αισθητή περιεκτικότητα σακχάρων (SNOWDON A., 1990).

Μετά το στάδιο της ωρίμανσης, καθώς ο ρυθμός αναπνοής μειώνεται, εμφανίζεται το γήρας και αναπτύσσεται σταδιακά. Τα φρούτα χάνουν την πραγματική τους γεύση και οι νεκροί ιστοί γίνονται ευάλωτοι στην επίθεση των παθογόνων μικροοργανισμών. Τα πιο χαρακτηριστικά σημάδια του γήρατος στα πράσινα λαχανικά είναι η απώλεια της χλωροφύλλης με συνέπεια το κιτρίνισμα των ιστών, η σκλήρηνση των ιστών και η αλλοίωση της γεύσης και

του αρώματος. Αυτές οι αλλαγές επιταχύνονται με την εφαρμογή αιθυλενίου, το οποίο εκλύεται ή από τα ίδια τα λαχανικά ή από κάποια άλλη εξωτερική πηγή (SNOWDON A., 1990).

1.4 ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

1.4.1 Μη παρασιτικές ασθένειες

1.4.1.1 Φυσιολογικές διαταραχές

Ενώ η ωρίμανση των καρπών είναι μια επιθυμητή διαδικασία, άλλες φυσιολογικές διαταραχές καθιστούν γνωστές την παρακμή και την ασθένεια. Η επανάπτυξη των βολβών, ριζών και κονδύλων είναι μια ομαλή και φυσιολογική εξέλιξη. Όμως από πλευράς αγοράς, υποδηλώνει φθορά και αλλοίωση στην ποιότητα και την αξία του φυτικού προϊόντος (SNOWDON A., 1990).

Εκτός των φυσιολογικών διαταραχών, υπάρχει ένας αριθμός ανωμαλιών που λαμβάνουν χώρα μόνο κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες (SNOWDON A., 1990). Οι ανωμαλίες αυτές μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές οικονομικές ζημιές και παρότι εκδηλώνονται μετά τη συγκομιδή, τα αίτια που τις προκαλούν δρουν πριν ή μετά από αυτή. Τα αίτια πριν από τη συγκομιδή αφορούν κυρίως διαταραχές της ανόργανης θρέψης των καλλιεργειών και επιδράσεις ακραίων καιρικών μεταβολών (ΧΟΛΕΒΑΣ Δ., 1985). Μια από τις πιο σημαντικές ανωμαλίες είναι η πικρή κηλίδωση (Bitter pit) η οποία εμφανίζεται στα μήλα και προκαλείται από ανισορροπία των απαραίτητων στοιχείων. Άλλα αίτια είναι ο ζεστός καιρός, η έλλειψη νερού όταν πλησιάζει η ωρίμανση, η πρώιμη συγκομιδή, τα δέντρα με μικρό φορτίο και μεγάλα φρούτα, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση, η χαμηλή περιεκτικότητα σε Κ και η καθυστέρηση τοποθέτησης στο ψυγείο (ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ-ΛΑΜΠΡΙΝΟΥ Ε., 1990).

Τα συμπτώματα είναι μικρές κηλίδες αποχρωματισμού στο φλοιό και περιοχές ξηρές, φελλώδεις στη σάρκα κάτω από τις κηλίδες. Εμφανίζεται περισσότερο στην περιοχή του κάλυκα σε καρπούς μεγάλου μεγέθους, και από δέντρα νεαρά με μεγάλο ποσοστό φυλλικής επιφάνειας, σε δέντρα με νάνα υποκείμενα και σε αμμώδη εδάφη. Ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες

και ξηρασία. Στις περισσότερες περιπτώσεις το μειονέκτημα γίνεται αισθητό 1-3 μήνες μετά τη συλλογή. Οι φελλώδεις περιοχές έχουν ψηλές συγκεντρώσεις K και Mg και χαμηλές Ca. Το αίτιο είναι η μικρή περιεκτικότητα ενεργού Ca στις περιοχές αυτές με αποτέλεσμα τα κύτταρα να πεθαίνουν και να γίνονται φελλώδη. Γρήγορη ψύξη, υψηλή σχετική υγρασία κατά τη συντήρηση, εφαρμογή ελεγχόμενης ή τροποποιημένης ατμόσφαιρας κατά την αποθήκευση, χειρισμοί με ασβεστούχα διαλύματα πριν ή μετά τη συλλογή και ορθολογική αζωτούχος λίπανση μειώνουν το πρόβλημα (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Το σημείο παγώματος (Freezing point) είναι ένα άλλο πρόβλημα. Στα φρούτα είναι μικρότερο του νερού (0^0C) δηλ. γύρω από τους $-1,5^0$C και αυτό οφείλεται στις διαλυτές ουσίες του χυμού του προϊόντος. Έτσι ορισμένα προϊόντα μπορούν να συντηρηθούν σε θερμοκρασίες χαμηλές χωρίς να καταψυχθούν (αχλάδια). Δεν υπάρχει σταθερή συγκεκριμένη θερμοκρασία για το σημείο παγώματος κάθε είδους, δεδομένου ότι εξαρτάται από τη συγκέντρωση των διαλυτών ουσιών, η οποία εξαρτάται από το στάδιο ωριμότητας, το κλίμα κτλ (SNOWDON A., 1990, ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Τα συμπτώματα είναι ακανόνιστες, καφέ περιοχές της σάρκας και του φλοιού. Η έντονα κατεψυγμένη σάρκα γίνεται μαλακή και καφέ. Επίσης καρποί που μελάνιασαν κατά την κατάψυξη, εμφάνισαν βαθύτερα τις μελανιές τους που είχαν κωνικό σχήμα (SNOWDON A., 1990).

Από τη στιγμή που το σημείο παγώματος εξαρτάται από την ένταση και τον τύπο του συμπτώματος, η έκτασή του συνδέεται με το μέγεθος και τη θέση των σχηματιζόμενων παγοκρυστάλλων εντός της σάρκας. Το σημείο παγώματος καθορίζεται από το επίπεδο και τη διάρκεια της ψύξης και από τη φυσική κατάσταση του φρούτου.

Η ζημιά από χαμηλή θερμοκρασία (Chilling injury), είναι ο βασικός παράγοντας που καθορίζει την ελάχιστη θερμοκρασία συντήρησης.

Τα συμπτώματα μπορεί να είναι καφέτιασμα φλοιού ή σάρκας, μείωση της ικανότητας αποπρασινισμού και ωρίμανσης, ευαισθησία στις προσβολές. Ο τραυματισμός αυτός εξηγείται με μετάβαση των λιπιδίων των μεμβρανών από μια υγρή-κρυσταλλική μορφή σε μια μορφή ζελατινοειδή. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός των ακόρεστων λιπιδίων των μεμβρανών τόσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία που προκαλεί τον τραυματισμό. Η

περατότητα των μεμβρανών μειώνεται στο 1/3. Γενικά, τα όρια των θερμοκρασιών είναι 0^0– 4^0C για τα μήλα, 7^0– 8^0C για τα πορτοκάλια, 12^0– 13^0C για τα λεμόνια, grape-fruit, αβοκάντο, τομάτα, μπανάνα. Οι επιπτώσεις του ψύχους είναι πιο έντονες όταν εμφανίζονται χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της κλιμακτηρίου (μήλα). Η ευπάθεια του κάθε καρπού έγκειται στα χαμηλά επίπεδα Ca και P του φυτικού ιστού, στα υψηλά επίπεδα υγρασίας και διοξειδίου του άνθρακα κατά την αποθήκευση (SNOWDON A., 1990, ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

1.4.1.2 Μηχανικές βλάβες

Ποικίλοι τραυματισμοί υφίστανται πριν, κατά ή μετά τη συγκομιδή. Υπεύθυνοι παράγοντες είναι ο καιρός, τα έντομα, τα πουλιά, τα γεωργικά εργαλεία. Οι συλλεκτικές μηχανές γενικά προκαλούν περισσότερη ζημιά από τους ανθρώπους. Πάντως, σε όλα τα στάδια συλλογής και χειρισμών υπάρχει μια ανεπαρκής αντίληψη των συνεπειών της σκληρής μεταχείρισης. Χτυπήματα συμβαίνουν όταν το προϊόν πέσει σε μια σκληρή επιφάνεια πριν, κατά ή μετά τη συσκευασία. Ο τραυματισμός δεν είναι άμεσα ορατός. Αργότερα το μελάνωμα μπορεί να φανεί εξωτερικά (μήλα) ή στο καθάρισμα-ξεφλούδισμα (πατάτα). Τα μελανώματα λόγω συμπίεσης μπορεί να είναι αποτελέσματα από τον υπερβολικό όγκο προϊόντων στην αποθήκη ή από το παραγέμισμα των πακέτων (grape-fruit). Ζημιές από κραδασμούς έχουμε σε ημιγεμισμένα πακέτα, ιδίως κατά τη μεταφορά τους με ακατάλληλα οχήματα (SNOWDON A., 1990).

Οι περισσότερες φθορές προκαλούν μια αύξηση στο ρυθμό αναπνοής και κατ' επέκταση μια μεγαλύτερη αύξηση στην παραγωγή θερμότητας. Άλλες δυσμενείς επιπτώσεις είναι η αυξημένη απώλεια υγρασίας, η αυξημένη παραγωγή αιθυλενίου, η διευκόλυνση της εισβολής παθογόνων μικροοργανισμών με συνέπεια τη σταδιακή φθορά του φυτικού προϊόντος (SNOWDON A., 1990).

1.4.1.3 Χημικές βλάβες

Οι δυσμενείς επιπτώσεις των χημικών ουσιών είναι αποτέλεσμα της χρήσης μυκητοκτόνων, εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων στον αγρό, ρυθμιστών

ανάπτυξης ακόμη και από μετασυλλεκτικούς χειρισμούς. Η χημική ουσία από μόνη της μπορεί να βρίσκεται στο προϊόν ως υπόλειμμα. Ένα παράδειγμα είναι ο αποχρωματισμός των σταφυλιών όταν εκτίθενται σε υψηλές περιεκτικότητες SO_2 ως μυκητοστατικού (SNOWDON A., 1990).

1.4.2 Παρασιτικές ασθένειες

Υπεύθυνοι παράγοντες για τις παρασιτικές ασθένειες είναι οι μύκητες, τα βακτήρια, τα έντομα (SNOWDON A., 1990).

Η μυκητολογική προσβολή μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, τη στιγμή της συλλογής, κατά το χειρισμό, την αποθήκευση, τη μεταφορά, την τοποθέτηση του καρπού στην αγορά, ακόμη και μετά την πώλησή του. Τα φυτά ή τα φυτικά μέρη εξαιτίας της γενετικής τους δομής, προβάλλουν αντίσταση στην 'επίθεση' της πλειοψηφίας των παθογόνων μικροοργανισμών. Η ανάπτυξη της ασθένειας διαιρείται σε δύο στάδια, αυτό της μόλυνσης που ακολουθείται από το στάδιο της εκδήλωσης των συμπτωμάτων. Ορισμένοι μικροοργανισμοί προσβάλλουν ένα ευρύ φάσμα μη συγγενικών ειδών, ενώ άλλοι περιορίζονται σε έναν ξενιστή (SNOWDON A., 1990).

Πολλοί μύκητες εισβάλλουν μέσω πληγών ή φυσικών ανοιγμάτων στόματα, φακίδια. Ορισμένοι μύκητες ωστόσο, είναι ικανοί άμεσης διείσδυσης της φυτικής επιφάνειας, η οποία διευκολύνεται από μια διαδικασία βλάστησης του σπορίου του μύκητα στην φυτική επιφάνεια. Ο μύκητας δημιουργεί μια διόγκωση στην κάτω πλευρά της φυτικής επιφάνειας στην οποία ένα λεπτό νημάτιο αναπτύσσεται εντός ή μεταξύ των φυτικών κυττάρων. Η διείσδυση επιτυγχάνεται με μηχανική πίεση αλλά κυρίως με ένζυμα. Τα ένζυμα και οι τοξικές ουσίες που παράγονται από τους μύκητες αλλοιώνουν τα συστατικά των φυτικών κυττάρων και τα θανατώνουν (SNOWDON A., 1990).

Ο φυτικός ιστός από την άλλη, έχει διάφορες μορφές άμυνας. Αν υπάρχει ένα φυσικό τραύμα, αυτό επουλώνεται όταν τα φελλώδη κύτταρα διαμορφώνονται ως ένας τρόπος προστασίας. Ο φυτικός ιστός μπορεί, σε οποιαδήποτε περίπτωση, να είναι όξινης αντίδρασης ώστε να μην επιτραπεί η επιβίωση και ανάπτυξη του παθογόνου μικροοργανισμού. Αν ένας μύκητας εισαχθεί στο φυτό, η ανάπτυξή του μπορεί να ανασταλεί από φυτικές ουσίες οι

οποίες είναι ήδη παρούσες ή παράγονται σε 'αντεπίθεση' στο τραύμα ή τη μόλυνση. Επιπλέον, η περιεκτικότητα του νερού στα φυτικά κύτταρα, μπορεί να είναι υψηλή ή χαμηλή ώστε να επιτραπεί η μόλυνση. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες όμως, αλλάζουν με το χρόνο, και αν οι μικροοργανισμοί διατηρηθούν βιώσιμοι (εντός ή επί του φυτικού ιστού), η προσβολή και μπορεί να γίνει αργότερα. Πολλοί καρποί αντιστέκονται στις μυκητολογικές προσβολές όταν είναι ανώριμοι. Στην περίπτωση αυτή η μόλυνση σταματά σχεδόν αμέσως μόλις αρχίσει. Ωστόσο ο μύκητας παραμένει ζωντανός μπαίνοντας σε μια φάση λήθαργου. Η ωρίμανσή κάνει τον καρπό ευάλωτο μέχρι τελικά να μη δύναται να αντισταθεί άλλο στο μύκητα (SNOWDON A., 1990).

Μερικοί μύκητες παράγουν αιθυλένιο το οποίο προδιαθέτει τον υγιή ιστό να μολυνθεί. Τέτοιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ του φυτικού ιστού και του μύκητα επηρεάζονται από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως από τη θερμοκρασία, την υγρασία και τη σύνθεση της ατμόσφαιρας. Αυτοί οι παράγοντες καθορίζουν εάν, πότε και πώς θα εκφραστούν τα συμπτώματα της ασθένειας (SNOWDON A., 1990).

1.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για τον περιορισμό των μετασυλλεκτικών ασθενειών συνιστώνται τα εξής μέτρα:

α) Προσεκτικός χειρισμός των προϊόντων ώστε να μη δημιουργούνται πληγές που αποτελούν εισόδους για πολλά παθογόνα. Για να αποφευχθούν οι πληγές κατά τη συγκομιδή, οι εργάτες θα πρέπει να φορούν γάντια ή να χρησιμοποιούν ειδικά ψαλίδια (εσπεριδοειδή), τα δοχεία ή κιβώτια στα οποία τοποθετούνται οι καρποί θα πρέπει να είναι καθαρά, να μην περιέχουν κλαδίσκους ή πέτρες και το φόρτωμα και ξεφόρτωμα των καρπών θα πρέπει να γίνεται προσεκτικά (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

β) Τήρηση αυστηρών μέτρων υγιεινής ώστε να περιορίζονται τα μολύσματα. Ο χώρος συσκευασίας θα πρέπει να διατηρείται καθαρός, απαλλαγμένος από σάπιους καρπούς και να απολυμαίνεται τακτικά. Επίσης θα πρέπει να είναι καθαρά τα κιβώτια μεταφοράς των καρπών και να απολυμαίνονται (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

γ) Κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση και μεταφορά ώστε οι σήψεις να αναπτύσσονται με βραδύ ρυθμό και να παρεμποδίζεται η επέκτασή τους. Οι κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος θα καθορίζονται πάντα με σκοπό οι καρποί να διατηρούνται σε καλή φυσιολογική κατάσταση (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

δ) Αποφυγή συγκομιδής καρπών με υγρό καιρό ή υγρών καρπών (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

ε) Αποθήκευση καρπών σε χαμηλές θερμοκρασίες, ενδεδειγμένες για κάθε είδος καρπού (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

στ) Διατήρηση της αυτοφυούς βλάστησης, όπου αυτή δε δημιουργεί προβλήματα (παγετοί κτλ.), (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

ζ) Εφαρμογή χημικής καταπολέμησης για την άμεση προστασία των προϊόντων από τα παθογόνα, δηλαδή εφαρμογή κατάλληλων μυκητοκτόνων στο συσκευαστήριο, αμέσως μετά τη συγκομιδή. Οι πιο σημαντικές ομάδες μυκητοκτόνων είναι τα βενζιμιδαζολικά, τα ιμιδαζολικά, τα χαλκούχα (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Βεβαίως επεμβάσεις με προστατευτικά μυκητοκτόνα (χαλκούχα, διθειοκαρβαμιδικά), για την αντιμετώπιση των παθογόνων που μολύνουν τα προϊόντα στο αγρό, γίνονται πριν από τη συγκομιδή. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις μετασυλλεκτικών σήψεων η αντιμετώπιση γίνεται μετά τη συγκομιδή. Με τη χρήση χημικών ουσιών μετά τη συγκομιδή, επιτυγχάνεται:

i) εξόντωση του παθογόνου στις λανθάνουσες μολύνσεις (benomyl, thiabendazol),

ii) καθυστέρηση του γήρατος των ιστών (2,4-D),

iii) εξόντωση των σπορίων που έχουν επικαθήσει στα προϊόντα (ορθο-φαινυλφαινολικό νάτριο),

iv) προστασία των πληγών από μολύνσεις (ορθοφαινυλφαινολικό νάτριο (SOPP), 2-αμινοβουτάνιο),

v) παρεμπόδισης εξέλιξης της προσβολής σύντομα μετά τη μόλυνση (βενζιμιδαζολικά, imazalil),

vi) παρεμπόδιση σχηματισμού καρποφοριών (διφαινύλιο, imazalil),

vii) προστασία από δευτερογενείς μολύνσεις μετά τη συσκευασία (benomyl),

viii) παρεμπόδιση δευτερογενών μολύνσεων δι' επαφής (SO_2, metalaxyl), και

ix) μείωση των μολυσμάτων στο περιβάλλον των προϊόντων (φορμόλη, driol, υποχλωριώδες Ca, ενώσεις τετρασθενούς αμμωνίου), (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1989).

Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται μετά τη συγκομιδή μπορούν να προστεθούν στο νερό (εμβάπτιση, ψεκασμός) ή στο κερί ή να εφαρμοστούν υπό μορφή ατμών. Οι εμβαπτίσεις είναι πιο αποτελεσματικές όταν είναι θερμές, σε θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 28^0-50^0C και της οποίας η ακριβής τιμή εξαρτάται από την ευαισθησία του προϊόντος στη θερμότητα (AGRIOS G., 1997, ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Ένα παράδειγμα χημικής καταπολέμησης είναι οι εμβαπτίσεις πορτοκαλιών σε μυκητοκτόνα για την αντιμετώπιση του *Penicillium digitatum*. Οι δοκιμές έγιναν σε ομφαλοφόρα πορτοκάλια, τα οποία μολύνθηκαν τεχνητά με ένα ευαίσθητο και ένα ανθεκτικό στο thiabendazole (TBZ) στέλεχος του μύκητα. Οι επεμβάσεις έγιναν με εμβάπτιση των καρπών και τα νέα μυκητοκτόνα δοκιμάστηκαν σε περισσότερες από μια συγκεντρώσεις. Οι μετρήσεις για την ανάπτυξη σήψης και το σχηματισμό καρποφοριών έγιναν 7 και 14 ημέρες μετά τη μόλυνση, αντίστοιχα. Τα βενζιμιδαζολικά μυκητοκτόνα δεν ήταν αποτελεσματικά κατά του ανθεκτικού στελέχους στο TBZ, ενώ άλλα παρεμπόδιζαν την ανάπτυξη σήψης και το σχηματισμό καρποφοριών του ευαίσθητου στελέχους (ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ Ε., et al, 1985).

Η απολύμανση των χώρων συσκευαστηρίων με φορμαλδεΰδη επιδρά κατά των ζωντανών σπορίων του *Penicillium* spp (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1987).

Τα κύρια προβλήματα της χημικής καταπολέμησης των μετασυλλεκτικών σήψεων είναι η εμφάνιση ανθεκτικών στελεχών των παθογόνων στα χρησιμοποιούμενα μυκητοκτόνα και η έλλειψη αποτελεσματικών φαρμάκων για ορισμένα παθογόνα (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1989).

Εκτός της χημικής αντιμετώπισης μεγάλη εφαρμογή έχει και η βιολογική καταπολέμηση. Χρησιμοποιείται η γενετική μηχανική με σκοπό την υπερσύνθεση χιτίνης (συστατικό του κυτταρικού τοιχώματος) ώστε το κυτταρικό τοίχωμα να καταστεί ανθεκτικότερο στις πιθανές εισβολές παθογόνων μικροοργανισμών. Ακόμη ο υπερπαρασιτισμός, δηλαδή χρήση παρασίτων εναντίον παρασίτων, έχει εκτιμηθεί ως μια αποτελεσματική

μέθοδος (Προσωπική επικοινωνία με κ. Ασπρόμουγκο Ι., 2000). Γνωστά παραδείγματα είναι η χρήση των μεταβολιτών του βακτηρίου *Pseudomonas cepacia* κατά των μυκήτων *Botrytis cinerea* και *Mucor piriformis* που προκαλούν μετασυλλεκτικές σήψεις στα μηλοειδή, της ζύμης (Ημιασκομύκητα) *Pichia guilliermondii* κατά των μυκήτων *Penicillium digitatum* και *P. italicum* και *Geotrichum candidum* ως πρόξενοι μετασυλλεκτικών ασθενειών στα εσπεριδοειδή, της ίδιας ζύμης κατά των μυκήτων *Botrytis cinerea, Rhizopus stolonifer, Alternaria alternata* που δημιουργούν μετασυλλεκτικές σήψεις στην τομάτα, του *Stephanoascus* spp. κατά του μύκητα *Sphaerotheca fuliginea* που προξενεί ωΐδιο στο αγγούρι, των ζυμών *Pichia guilliermondii* και *Hanseniaspora uvarum* κατά των μυκήτων *Rhizopus stolonifer* και *Botrytis cinerea* που προκαλούν σήψεις στα σταφύλια (BIOLOGICAL CONTROL OF POST-HARVEST DISEASES OF FRUITS AND VEGETABLES, 1991). Του *Bacillus subtilis* κατά του μύκητα *Monilia fructicola* που προξενεί την καφέ σήψη στα ροδάκινα, του *Enterobacter cloacae* κατά του μύκητα *Rhizopus stolonifer* που δημιουργεί σήψη στα ροδάκινα, του *Bacillus subtilis* κατά του μύκητα *Alternaria alternata* που δημιουργεί αλτερναρίωση στα κεράσια, των βακτηρίων *Pseudomonas corrugata* και *P. cepacia* κατά του μύκητα *Monilia fructicola* ως υπεύθυνου για την καφέ σήψη στα ροδάκινα και τα νεκταρίνια (PLANT DISEASE, 1998).

Η μη χημική αντιμετώπιση αφορά στη χρήση των ακτινοβολιών και της θερμικής επεξεργασίας των φυτικών προϊόντων (Προσωπική επικοινωνία με κ. Ασπρόμουγκο Ι., 2000).

Οι πηγές των ακτινοβολιών είναι τα ραδιοϊσότοπα, οι μηχανικές πηγές και οι επιταχυντές ηλεκτρονίων. Έχει αποδειχθεί ότι οι ακτίνες-γ μειώνουν τις μετασυλλεκτικές σήψεις σε ορισμένα είδη (ΡΟΔΗΣ Π., 1995).

Η δυνατότητα θανατηφόρας επίδρασης της ακτινοβολίας έγινε αντιληπτή αμέσως μετά την ανακάλυψη των ακτίνων-Χ και της ραδιενέργειας. Η δημιουργία ραδιενέργειας στα προϊόντα εξαρτάται από το είδος της ακτινοβολίας και της ενέργειάς της, τη δόση και τα συστατικά του προϊόντος. Η θανατηφόρα δόση εξαρτάται από τον οργανισμό (ΡΟΔΗΣ Π., 1995). Οι ιονίζουσες ακτινοβολίες έχουν εφαρμογή σε πολλές περιπτώσεις τροφίμων, όπως:

α) αποστείρωση των τροφίμων σε κλειστά δοχεία,

β) παράταση του χρόνου συντήρησης των διαφόρων προϊόντων κατά τη διανομή και αποθήκευση,

γ) επεξεργασία του νερού και των αποβλήτων,

δ) απεντόμωση των δημητριακών και των ξηρών καρπών,

ε) παρεμπόδιση του φυτρώματος,

στ) γρήγορη επανενυδάτωση των αφυδατωμένων προϊόντων (ΡΟΔΗΣ Π., 1995).

Η θερμική επεξεργασία βασίζεται στην εφαρμογή θερμότητας στα προϊόντα μέσω ζεματίσματος, αποστείρωσης, παστερίωσης με σκοπό το θάνατο των παθογόνων μικροοργανισμών. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την θερμοανθεκτικότητα των παθογόνων μικροοργανισμών είναι η θερμοκρασία, το ιοντικό περιβάλλον, οι οργανικές ενώσεις εκτός των λιπών, τα λίπη, η ηλικία ή φάση ανάπτυξης της καλλιέργειας, οι επιδράσεις του περιβάλλοντος που δρουν κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας ήτοι το PH και τα συστατικά του ρυθμιστικού διαλύματος, το ιονικό περιβάλλον, η δραστικότητα του νερού και η σύσταση του υποστρώματος (AGRIOS G., 1997, ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993, ΡΟΔΗΣ Π., 1995).

1.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Σκοπός της συντήρησης είναι η διάθεση του φυτικού προϊόντος στην κατανάλωση σε μακρινές αγορές και σε εποχές άλλες από τη φυσιολογική τους ωρίμανση. Η συντήρηση βασίζεται στο να μπορεί να συντηρήσει το προϊόν για μακρύ χρονικό διάστημα και ταυτόχρονα να ελαχιστοποιήσει την υποβάθμιση της ποιότητάς του. Επιδιώκεται δηλαδή η παράταση της ωρίμανσής του ή η επιμήκυνση του ξεκινήματος της ωρίμανσης, (επιτυγχάνεται με ψύξη, μείωση O_2, αύξηση CO_2, μείωση C_2H_4 και με συνδυασμούς αυτών στους χώρους συντήρησης), η ελαχιστοποίηση των απωλειών βάρους καθώς και η παρεμπόδιση ανάπτυξης ασθενειών από μικροοργανισμούς και φυσικών ελαττωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες συντήρησης (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Ο κατάλληλος χρόνος συγκομιδής και η διαλογή υγιών καρπών είναι βασικές προϋποθέσεις για την καλή τους συντήρηση. Οι μη κλιμακτηριακοί καρποί πρέπει να συγκομίζονται όταν έχουν αποκτήσει τα ελάχιστα επιθυμητά

οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά. Η εξαφάνιση της χλωροφύλλης από το φλοιό δεν αποτελεί οπωσδήποτε κριτήριο ωριμότητας (εσπεριδοειδή). Ψυχρές νύχτες και θερμές ημέρες συμβάλουν στον αποπρασινισμό. Γι' αυτό και τα εσπεριδοειδή των τροπικών χωρών μπορεί να είναι πράσινα όταν είναι ώριμα (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Οι κλιμακτηριακοί καρποί συγκομίζονται σε στάδιο ωριμότητας πριν την εμφάνιση της κλιμακτηρίου, όχι όμως σε πολύ άωρο στάδιο, ώστε η ικανότητά τους για ωρίμανση μετά τη συντήρηση να μη μειωθεί. Για την καλύτερη συντήρηση φρούτων και λαχανικών σκόπιμο είναι να γνωρίζουμε αρχικά την παραγωγή αιθυλενίου και την ένταση της αναπνοής τους (ΤΣΑΝΤΙΛΗ Ε., 1990).

Τρόποι συλλογής

Ορισμένοι καρποί συλλέγονται με ραβδισμό και με τίναγμα με τα χέρια. Ο ραβδισμός είναι πιο επιζήμιος γιατί σπάνε καρποφόρα όργανα ή/και κλαδιά και πληγώνονται τα δέντρα. Σε πολλές περιπτώσεις οι καρποί αφήνονται να πέσουν μόνοι τους από το δέντρο και συλλέγονται από το έδαφος (ελιές, δαμάσκηνα και σύκα για αποξήρανση). Ακόμη για τη συλλογή ορισμένων καρπών χρησιμοποιούνται μηχανικοί δονητές (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Οι σαρκώδεις καρποί (φρούτα) συλλέγονται με το χέρι υποχρεωτικά, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιούνται βοηθητικά μέσα όπως ψαλίδια (σταφύλια, εσπεριδοειδή), ειδικά εργαλεία συγκομιδής σαν απόχες πάνω σε μακρύ κοντάρι (ροδάκινα), χτένες (ελιά), σκάλες συγκομιδής κτλ. (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Η συλλογή των φρούτων γίνεται πάντα από πολλά άτομα, προσεκτικά προς αποφυγή μωλωπισμών και τραυματισμών. Ως δοχεία συλλογής χρησιμοποιούνται μεταλλικά με ειδική επένδυση (λινάτσα, αφρολέξ), ή πλαστικά δοχεία ή και πλαστικοί σάκοι. Μερικές φορές η συλλογή γίνεται κατευθείαν στα κιβώτια συσκευασίας όπου ταυτόχρονα γίνεται η διαλογή των φρούτων σε μεγέθη (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Διαλογή και συσκευασία

Από τα δοχεία συλλογής τα φρούτα αδειάζονται σε μεγάλα διάτρητα κιβώτια (20kg) ή σε πλεκτά κοφίνια με εσωτερική επένδυση και μεταφέρονται ταχέως στην αποθήκη ή στα συσκευαστήρια προς αποφυγή δυσμενών

καιρικών συνθηκών (βροχές, ηλιοεγκαύματα), σκονίσματος κτλ. (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Στα συσκευαστήρια γίνεται το χώρισμα των φρούτων σε ποιότητες αναλόγως το μέγεθος, ακολουθεί η αποχνούδωση (ροδάκινα), απολύμανση, κηροκάλυψη κτλ. Έπειτα αφαιρούνται οι φθαρμένοι, κακοσχηματισμένοι, τραυματισμένοι καρποί. Ακολουθεί η συσκευασία σε ειδικά κιβώτια των οποίων το μέγεθος και το σχήμα εξαρτώνται από την αντοχή του καρπού, την αξία του κτλ. (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Στην περίπτωση μη ύπαρξης συσκευαστηρίων, η διαλογή και η συσκευασία των καρπών γίνεται απευθείας στο χωράφι ή στην αποθήκη. Σε πολλές περιπτώσεις γίνεται η τοποθέτηση των φρούτων, συσκευασμένων σε μεγάλα κιβώτια, στα ψυγεία χωρίς να έχει γίνει διαλογή. Όταν έρθει ο χρόνος για τη διάθεσή τους, τότε γίνεται η διαλογή και συσκευασία, οπότε το προϊόν κατά την αποστολή του στη αγορά, δεν έχει καμία αλλοίωση (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Κατάλληλο υλικό συσκευασίας είναι εκείνο που επιτρέπει την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα, ώστε να μεταφέρεται το ψύχος ομοιόμορφα και να απομακρύνονται διάφορες πτητικές ουσίες και αέρια που παράγονται κατά την αναπνοή των καρπών (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Διατήρηση

α) Σε αποθήκες: Ορισμένα φρούτα και ιδιαίτερα τα μήλα λόγω του ότι έχουν μικρή ένταση αναπνοής μπορούν να διατηρηθούν σε αποθήκες μετά τη διαλογή και τη συσκευασία τους. Η διατήρηση γίνεται καλύτερα σε ειδικά κατασκευασμένες αποθήκες. Όταν πρόκειται να διατηρηθούν φρούτα σε κοινές αποθήκες, η συλλογή τους αρχίζει όταν φύγει η πρωινή δροσιά και μετά τη συσκευασία τους μένουν στο κρύο μια ή περισσότερες νύχτες κάτω από υπόστεγο κτλ., προφυλαγμένα από την υγρασία της νύχτας. Τις πρώτες δεκαπέντε ημέρες οι κοινές αποθήκες πρέπει να αερίζονται καλά και τα παράθυρα να αφήνονται ανοιχτά, για να απομακρύνονται οι πτητικές ουσίες που παράγονται με την αναπνοή των φρούτων. Κατόπιν όλα τα ανοίγματα κλείνουν προς ελάττωση του O_2 και λαμβάνονται μέτρα για να μην ανέβει η

θερμοκρασία υπερβολικά και να μη γίνει ο αέρας πολύ ξηρός (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Κατά την αποθήκευση καλό είναι να αποφεύγεται αποθήκευση διαφόρων ή ίδιων ποικιλιών φρούτων μαζί για τους γνωστούς λόγους. Οι ξηροί καρποί επειδή δεν περιέχουν υγρασία και έχουν μικρή ένταση αναπνοής και πολλές αποθησαυριστικές ουσίες, μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς ιδιαίτερες αποθήκες (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

β) Σε ψυγεία: Η μεταφορά των φρούτων από τον αγρό στα ψυγεία πρέπει να γίνεται ταχέως. Αν η αποθήκη είναι μακριά του τόπου παραγωγής, συνίσταται η μεταφορά να γίνεται με αυτοκίνητα-ψυγεία ώστε να κατέβει η θερμοκρασία σε τέτοια επίπεδα, οπότε τα φρούτα να μη χρειαστούν περαιτέρω πρόψυξη, αλλά να τοποθετηθούν κατευθείαν σε ψυκτικούς θαλάμους. Αν αυτό δεν καταστεί δυνατόν, συνίσταται η συλλογή να γίνεται τις πρωινές ώρες και να μεταφέρονται άμεσα στα ψυγεία ώστε τα φρούτα να διατηρήσουν τη χαμηλή θερμοκρασία της νύχτας. Όσο ταχύτερη είναι η μείωση της θερμοκρασίας των φρούτων σε επίπεδα διατήρησης, τόσο μεγαλύτερη είναι η χρονική διάρκεια διατήρησης. Αυτό επιτυγχάνεται με την πρόψυξη, δηλ. την τοποθέτηση των φρούτων στους θαλάμους πρόψυξης, στους οποίους το ψυκτικό σώμα και οι ανεμιστήρες είναι ισχυροί. Η πρόψυξη δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από 48 ώρες. Αυτό βέβαια εξαρτάται από τη θερμοκρασία των φρούτων κατά την είσοδό τους στο θάλαμο πρόψυξης. Η αποθήκευση των φρούτων σε ψυγεία, προτιμάται να γίνεται σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα με αυξημένο το CO_2 και μειωμένο το O_2 (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1976).

Μεταφορά

Η μεταφορά είναι σημαντικός κρίκος μεταξύ της συγκομιδής, της συντήρησης και της διάθεσης των νωπών προϊόντων. Κατά τη μεταφορά ευαίσθητων προϊόντων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η έγκαιρη και γρήγορη παράδοση του προϊόντος, η κατάλληλη συσκευασία και ο καλός έλεγχος των συνθηκών μεταφοράς καθώς και οι ικανοποιητικές τιμές στις αγορές που μεταφέρονται ώστε να δικαιολογείται η χρήση αξιόπιστων μέσων μεταφοράς. Ο προσδιορισμός της ποιότητας του προϊόντος κατά τη συγκομιδή και η αντικειμενική εκτίμηση της συμπεριφοράς του προϊόντος στις συνθήκες μεταφοράς έχουν μεγάλη σημασία. Οι σπουδαιότεροι παράγοντες

που επηρεάζουν την διακίνηση των φθαρτών προϊόντων, είναι το στάδιο ωριμότητας κατά τη συγκομιδή, οι συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας που επικρατούν κατά τη συγκομιδή και τη μεταφορά, οι μηχανικές ζημιές που υφίσταται το φυτικό όργανο κατά τους διάφορους χειρισμούς, η χρονική διάρκεια μεταξύ συγκομιδής και πρόψυξης, το είδος πρόψυξης και η ταχύτητα αφαίρεσης της θερμότητας αγρού, η κατάσταση των μέσων φυτοϋγείας, των μέσων συσκευασίας και η χρησιμοποίηση διαφόρων μέσων και ουσιών (ΣΤΑΥΡΟΥΛΑΚΗΣ Γ., 1990).

Εφόσον το προϊόν διατηρηθεί υγιές μετά το πέρας όλων των διεργασιών, μπορεί να διατεθεί στην αγορά προς κατανάλωση (ΣΤΑΥΡΟΥΛΑΚΗΣ Γ., 1990).

2. ΜΥΚΗΤΕΣ – ΠΑΘΟΓΟΝΑ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ - ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Οι *μ ύ κ η τ ε ς* είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί (ο πυρήνας τους περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη) οι οποίοι στερούνται χλωροφύλλης, είναι επομένως ετερότροφοι. Τα κύτταρά τους περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα, το οποίο συνίσταται από χιτίνη ή κυτταρίνη ή και από τις δύο και σχηματίζουν νηματοειδές διακλαδιζόμενο ή αμοιβαδοειδές σώμα που ονομάζεται θ α λ λ ό ς (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

Ο θαλλός ορισμένων μυκήτων συνίσταται από άμορφη πρωτοπλασματική μάζα χωρίς κυτταρικό τοίχωμα και λέγεται αμοιβαδοειδής θαλλός. Στην περίπτωση που ο αμοιβαδοειδής θαλλός έχει 1-2 πυρήνες λέγεται μυξαμοιβάδα και όταν περιέχει περισσότερους λέγεται πλασμώδιο. Ο θαλλός που σχηματίζεται από διακλαδιζόμενα νήματα -τις υφές- λέγεται νηματοειδής θαλλός ή μυκήλιο (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

Οι υφές των περισσότερων μυκήτων που σχηματίζουν μυκήλιο χωρίζονται σε κύτταρα με εγκάρσια διαφράγματα που λέγονται septa (σέπτα). Το μυκήλιο που φέρει septa λέγεται πολυκύτταρο και είναι χαρακτηριστικό των ανωτέρων μυκήτων ήτοι Ασκομύκητες, Βασιοδιομύκητες, Δευτερομύκητες. Το μυκήλιο που δε φέρει septa ονομάζεται κοινοκύτταρο και χαρακτηρίζει μερικές ομάδες των κατώτερων μυκήτων όπως τους Ωομύκητες, Ζυγομύκητες (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

Η αναπαραγωγή των μυκήτων γίνεται κατά κανόνα με αγενή ή εγγενή σπόρια και οι μύκητες ζουν σε ποικιλία υποστρωμάτων και συνθηκών ως παράσιτα ή σαπρόφυτα (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Οι μύκητες ταξινομούνται βάσει της μεθόδου αναπαραγωγής τους (SNOWDON A., 1990). Η ταξινόμηση των μυκήτων κατά Hawksworth et al (1983) ακολουθεί παρακάτω.

ΒΑΣΙΛΕΙΟ:	FUNGI (ΜΥΚΗΤΕΣ)
	ΜΥΧΟΜΥCOTA (Μυξομύκητες)
	(αμοιβαδοειδής θαλλός)
Κλάση:	Plasmodiophoromycetes

ΔΙΑΙΡΕΣΗ:		EUMYCOTA (Ευμύκητες)
		(νηματοειδής θαλλός με ή χωρίς septa)
Υποδιαίρεση:		Mastigomycotina (Μαστιγομύκητες)
	Κλάση:	Oomycetes
Υποδιαίρεση:		Zygomycotina (Ζυγομύκητες)
	Κλάση:	Zygomycetes
Υποδιαίρεση:		Ascomycotina (Ασκομύκητες)
	Κλάσεις:	Plectomycetes (ασκοί σε κλειστοθήκια)
		Pyrenomycetes (ασκοί σε περιθήκια)
		Loculoascomycetes (ασκοί σε ψευδοθήκια)
		Discomycetes (ασκοί σε αποθήκια)
Υποδιαίρεση:		Basidiomycotina (Βασιδιομύκητες)
	Κλάσεις:	Urediniomycetes
		Ustilaginomycetes
		Hymenomycetes
Υποδιαίρεση:		Deuteromycotina (Δευτερομύκητες)
	Κλάσεις:	Coelomycetes
		Hyphomycetes

(ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996)

2.2.1 Διαίρεση: Myxomycota Κλάση: Plasmodiophoromycetes

Είναι οι πιο πρωτόγονοι μύκητες με αμοιβαδοειδή θαλλό και δε σχηματίζουν μυκήλιο. Αποτελούνται από ένα άμορφο πλασμώδιο. Σημαντικό είναι το είδος *Spongospora subterranea*(ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.2.2 Διαίρεση: Eumycota, Υποδιαίρεση: Mastigomycotina

Έχουν θαλλό νηματοειδή χωρίς septa (κοινοκύτταρα μυκήλια). Η εγγενής αναπαραγωγή της κλάσης Oomycetes γίνεται με ωοσπόρια που σχηματίζονται από τη σύζευξη ενός ωογονίου ('θηλυκό' γαμετάγγειο) και ενός ανθηριδίου ('αρσενικό' γαμετάγγειο). Σημαντικά είναι τα γένη Pythium, Phytophthora, Plasmopara, Peronospora, Bremia και Albugo (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.2.3 Διαίρεση: Eumycota, Υποδιαίρεση: Zygomycotina

Η εγγενής αναπαραγωγή τους γίνεται με ζυγοσπόρια. Τα σπουδαιότερα είναι τα γένη Rhizopus και Mucor (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.2.4 Διαίρεση: Eumycota, Υποδιαίρεση: Ascomycotina

Είναι οι ανώτεροι μύκητες φέροντας πολυκύτταρο μυκήλιο. Χαρακτηριστικό των Ασκομυκήτων κατά την εγγενή αναπαραγωγή είναι ο σχηματισμός ασκοσπορίων, εντός εξειδικευμένων οργάνων, τους ασκούς (8 ασκοσπόρια σε έναν ασκό). Οι ασκοί μπορεί να είναι ελεύθεροι ή εντός ειδικών καρποφοριών τα ασκοκάρπια, ή σε κοιλότητες μυκηλιακού στρώματος (ασκόστρωμα).

Τα κλειστοθήκια, ως εγγενείς καρποφορίες που περιέχουν τους ασκούς, χαρακτηρίζουν την κλάση Plectomycetes.

Τα περιθήκια, εγγενείς καρποφορίες κυπελωτού σχήματος χαρακτηρίζουν την κλάση Pyrenomycetes.

Χαρακτηριστικό της κλάσης Loculoascomycetes, είναι τα ψευδοθήκια, εγγενείς καρποφορίες κοίλου σχήματος.

Το διακριτικό γνώρισμα της κλάσης Discomycetes είναι τα αποθήκια (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.2.5 Διαίρεση: Eumycota, Υποδιαίρεση: Basidiomycotina

Ανήκουν στους ανώτερους μύκητες και φέρουν πολυκύτταρο μυκήλιο. Παράγουν εγγενή σπόρια, τα βασιδιοσπόρια πάνω σε ειδικές κατασκευές, τα βασίδια. Σε κάθε βασίδιο σχηματίζονται τέσσερα (4) βασιδιοσπόρια. Η κλάση Urediniomycetes προκαλεί τις γνωστές 'σκωριάσεις'. Σημαντικά είναι τα γένη Uromyces και Puccinia. Η κλάση Ustilaginomycetes προξενεί τις 'καπνιές' με γνωστά φυτοπαθογόνα τα γένη Ustilago και Tilletia. Η κλάση Hymenomycetes αφορά πιο προχωρημένους τύπους Βασιδιομυκήτων των οποίων τα βασίδια παράγονται σε ένα υμένιο (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.2.6 Διαίρεση: Eumycota, Υποδιαίρεση: Deuteromycotina

Εντάσσονται στους ανώτερους μύκητες με πολυκύτταρο μυκήλιο. Περιέχουν τέλειες και ατελείς μορφές των Ασκομυκήτων και Βασιδιομυκήτων. Η πιο σημαντική τάξη της κλάσης Coelomycetes είναι η Melanconiales που προκαλεί τις γνωστές 'ανθρακνώσεις', με υπεύθυνα τα γένη Colletotrichum και Gloeosporium. Ενδιαφέρουσα είναι η τάξη Moniliales της κλάσης Hyphomycetes, με σημαντικά τα γένη Monilia, Oidium, Aspergillus, Botrytis, Alternaria, Fusarium, Sclerotium, Rhizoctonia, Cladosporium (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996).

2.3 ΜΥΚΟΤΟΞΙΝΕΣ ΚΑΙ ΜΥΚΟΤΟΞΙΝΩΣΕΙΣ

Ορισμένοι μύκητες παράγουν τοξικές ουσίες που καλούνται *μυκοτοξίνες*. Οι ασθένειες που προκύπτουν εξαιτίας αυτών των ουσιών, ονομάζονται *μυκοτοξινώσεις*. Οι μυκοτοξίνες είναι δηλητηριώδεις για τα ανώτερα στάδια της τροφικής αλυσίδας ήτοι άνθρωπος και ζώα (AGRIOS G., 1997).

Η σπουδαιότητα των μυκοτοξινών άρχισε να εκτιμάται κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, όταν παρατηρήθηκε ότι η κατανάλωση μουχλιασμένων δημητριακών προκάλεσε νέκρωση του δέρματος, αιμορραγία, ασθένειες στο ήπαρ και τα νεφρά και θάνατο σε αναρίθμητους ανθρώπους και ζώα. Παρόμοια συμπτώματα εμφανίστηκαν σε άλογα που είχαν τραφεί με μουχλιασμένο άχυρο. Το 1960, στην Αγγλία, ένας μεγάλος αριθμός γαλοπουλών πέθανε όταν προηγουμένως είχε τραφεί με μολυσμένους ξηρούς καρπούς. Αυτό ήταν το τελευταίο κρούσμα που οδήγησε σε μια εκτενή διερεύνηση των μυκοτοξινών, οι οποίες καθιερώθηκε ότι αποτελούν παγκόσμιο πρόβλημα. Έκτοτε οι μυκοτοξίνες είναι μια απειλή για την υγεία των ανθρώπων και των ζώων. Όταν βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις, προξενούν έντονα ασθενικά συμπτώματα. Δε δημιουργούν ιδιαίτερα προβλήματα όταν τα προσβαλλόμενα νωπά προϊόντα απομακρύνονται γρήγορα κατά τη διαλογή, πριν την κατανάλωση (AGRIOS G., 1997).

Οι περισσότερες μυκοτοξινώσεις προκαλούνται από τους γνωστούς μύκητες των γενών Aspergillus, Penicillium και Fusarium. Οι μύκητες των γενών Aspergillus και Penicillium παράγουν τις τοξίνες τους ως επί το

πλείστον σε αποθηκευμένους σπόρους και άχυρα, αλλά και σε εμπορικές τροφές όπως κρέας, τυριά, μπαχαρικά κτλ. (AGRIOS G., 1997).

Οι μύκητες του γένους Fusarium παράγουν τις τοξίνες τους κυρίως σε σιτάρι και σε άλλα δημητριακά τα οποία προσβάλλονται στον αγρό ή κατά την αποθήκευσή τους (AGRIOS G., 1997).

Οι μυκοτοξίνες διαφέρουν στη χημική τους δομή, στα προϊόντα στα οποία παράγονται, στις επιδράσεις τους στα ζώα και στους ανθρώπους και στο βαθμό τοξικότητας (AGRIOS G., 1997).

Αφλατοξίνες

Παράγονται από τον μύκητα *Aspergillus flavus* και αρκετά ακόμη είδη του γένους Aspergillus σε αποθηκευμένα δημητριακά και στα περισσότερα όσπρια. Συνήθως αγγίζουν μια ιδιαίτερα χαμηλή και πιθανόν μη τοξική συγκέντρωση (περίπου 50ppb). Το 30% συλλεγόμενου σιταριού, σε μια περιοχή, περιείχε 100ppb αφλατοξίνη, η οποία συγκέντρωση ήταν πέντε φορές περισσότερη από την επιτρεπόμενη που εμπεριέχεται σε τροφές για τους ανθρώπους και τα ζώα. Σε αποθηκευμένους σπόρους σιτηρών και ξηρούς καρπούς υπό συνθήκες θερμότητας και υγρασίας, η αφλατοξίνη παράγεται σε υψηλές συγκεντρώσεις (1000ppb ή και παραπάνω) και δημιουργεί έντονες μυκοτοξινώσεις (AGRIOS G., 1997).

Τα συμπτώματα των μυκοτοξινώσεων από αφλατοξίνη εξαρτώνται από τη συγκεκριμένη τοξίνη, τη δόση, την ηλικία του ασθενούς αποδέκτη. Οι περισσότερες αφλατοξίνες δημιουργούν προβλήματα στο ήπαρ. Μερικά πειράματα, στα οποία ζώα είχαν τραφεί με τροφές που περιείχαν 20ppb αφλατοξίνη (δηλαδή περιεκτικότητα χαμηλότερη της επιτρεπόμενης), απέδειξαν σταθερά πως τα ζώα ανέπτυξαν καρκίνο στο ήπαρ (AGRIOS G., 1997).

Τοξίνες γένους Fusarium

Οι πιο σημαντικές ομάδες τέτοιων τοξινών παράγονται από διάφορα είδη του γένους Fusarium κυρίως σε μουχλιασμένο σιτάρι. Τοξίνες που παράγονται από το μύκητα *Fusarium moniliforme*, σε μουχλιασμένο σιτάρι έχουν συσχετιστεί με ένα είδος καρκίνου (οισοφαγικός καρκίνος) στον

άνθρωπο στη Β. Αφρική. Χαμηλές συγκεντρώσεις τέτοιων τοξινών φαίνεται ότι υπάρχουν ακόμη και σε καλής ποιότητας σιτάρι καθώς και σε εμπορεύσιμα προϊόντα σιταριού (AGRIOS G., 1997).

Άλλες τοξίνες των γενών Aspergillus και Penicillium

Είδη του γένους Aspergillus παράγουν, εκτός από τις αφλατοξίνες, και άλλες τοξίνες σε μολυσμένα δημητριακά. Τις ίδιες ή παρεμφερείς τοξίνες σε μολυσμένα δημητριακά παράγουν τα είδη του γένους Penicillium. Οι πιο σημαντικές τοξίνες είναι, οι ωχρατοξίνες, που παράγονται από είδη του Penicillium σε αποθηκευμένα όσπρια και σιτηρά, και η πατουλίνη που παράγεται από το μύκητα Penicillium σε φρούτα, χυμούς, μουχλιασμένο αλεύρι, μήλα (AGRIOS G., 1997).

Η εργωτίαση είναι η παλαιότερη και γνωστή μυκοτοξίνωση. Δημιουργείται από διάφορες τοξικές ουσίες που περιέχονται στα σκληρώτια του μύκητα Claviceps όταν επιμολύνουν δημητριακά (AGRIOS G., 1997).

2.4 ΤΥΠΟΙ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΩΝ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΨΕΩΝ

Οι ασθένειες ταξινομούνται με βάση τα σημεία και τα συμπτώματά τους. Τα σ η μ ε ί α, είναι ορατά μέρη του παθογόνου μικροοργανισμού στο φυτό-ξενιστή. Τα σ υ μ π τ ώ μ α τ α, είναι ευδιάκριτες ανωμαλίες ή αλλοιώσεις του ξενιστή (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996, SNOWDON A., 1990).

2.4.1 Κηλίδες

Δημιουργούνται από τον μύκητα Alternaria σε νωπά φυτικά προϊόντα, πριν ή μετά τη συλλογή. Τα συμπτώματα είναι καφέ ή μαύρες, επίπεδες ή βυθισμένες κηλίδες καθορισμένου περιγράμματος που παραμένουν επιφανειακές. Σε έντονες προσβολές, τα συμπτώματα εκτείνονται εντός της σάρκας του φρούτου ή λαχανικού. Ο μύκητας αναπτύσσεται σε μια ευρεία κλίμακα θερμοκρασιών, ακόμα και στο ψυγείο με πιο αργό βεβαίως ρυθμό. Παραδείγματα είναι οι μαύρες κηλίδες στα μήλα, οι βυσσινί κηλίδες στα κρεμμύδια, οι σκουρόχρωμες και ανοιχτόχρωμες φυλλικές κηλίδες στα λάχανα και τα μαρούλια (AGRIOS G., 1997, SNOWDON A., 1990).

2.4.2 Έλκη

Είναι εντοπισμένες δυσμορφίες-διαβρώσεις των ιστών φυτικών μερών. Προκύπτουν σε προσβλημένους καρπούς τομάτας. Επίσης ως έλκη χαρακτηρίζονται διαβρώσεις και νεκρώσεις του φλοιού (ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1996, ΛΕΞΙΚΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ, SNOWDON A., 1990).

2.4.3 Μαλακές σήψεις

Ο μύκητας γένους Geotrichum προξενεί τις μαλακές σήψεις στα εσπεριδοειδή, τομάτες, καρότα και άλλα φρούτα και λαχανικά. Προσβάλλει τους καρπούς σε προχωρημένο πράσινο στάδιο, αλλά και τους ώριμους ή υπερώριμους καρπούς που είναι συσκευασμένοι σε πλαστικές σακούλες. Μολύνει τα φρούτα, συνήθως μετά τη συλλογή, μέσω πληγών. Τα προσβλημένα σημεία εμφανίζονται πολύ υγρά και μαλακά και σπάνε εύκολα ύστερα από πίεση. Αργότερα ο φλοιός σκάει στην προσβαλλόμενη περιοχή και εκεί αναπτύσσεται ο μύκητας. Επίσης ένα λεπτό, υγρό, κρεμώδες υπόστρωμα εναποτίθεται στην επιφάνεια. Ο μύκητας προτιμά υψηλές θερμοκρασίες (24^0-30^0C) και υψηλή υγρασία αλλά είναι ενεργός και σε θερμοκρασίες γύρω από τους 2^0C (AGRIOS G., 1997).

2.4.4 Άλλες σήψεις

Ο *βοτρύτης* δημιουργεί τις γκρίζες μούχλες σε φρούτα και λαχανικά, στον αγρό και κατά την αποθήκευση. Τα περισσότερα φρούτα, λαχανικά και βολβοί μολύνονται από το βοτρύτη στην αποθήκη. Ορισμένα προϊόντα όπως οι φράουλες, τα μαρούλια, τα κρεμμύδια, τα σταφύλια και τα μήλα προσβάλλονται επίσης όταν είναι πράσινα ή σχεδόν ώριμα. Η σήψη ξεκινά στο άνθος, στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού ή σε κάποια πληγή, ως μια καθορισμένη μαλακή, καφέ περιοχή, και διεισδύει βαθιά προχωρώντας εντός του ιστού. Στους περισσότερους ξενιστές και κάτω από συνθήκες υγρασίας, ένα στρώμα γκρίζας ή καφέ-γκρίζας, κοκκοειδούς και βελούδινης μούχλας, αναπτύσσεται πάνω στην επιφάνεια. Ο βοτρύτης είναι πιο έντονος σε ψυχρά και υγρά περιβάλλοντα και συνεχίζει να αναπτύσσεται – με αργούς βέβαια ρυθμούς – ακόμη και στους 0^0C (AGRIOS G., 1997).

Το *φουζάριο* προκαλεί μετασυλλεκτικές ροζ ή κίτρινες μούχλες σε λαχανικά (κολοκυνθοειδή, τομάτες), βολβούς και κονδύλους. Η προσβολή λαμβάνει χώρα στον αγρό ή στην αποθήκευση. Οι απώλειες είναι μεγάλες σε πατάτες που είναι αποθηκευμένες για μεγάλη χρονική περίοδο. Οι μολυσμένοι ιστοί αρχικά είναι υγροί και ελαφρώς καφέ και αργότερα μετατρέπονται σε σκούρο καφέ και γίνονται ξηροί. Καθώς οι μολυσμένες περιοχές επεκτείνονται, και βυθίζονται, ο φλοιός ρυτιδώνει και εμφανίζεται μια λευκή, ροζ ή κίτρινη μούχλα. Η μόλυνση μαλακότερων ιστών όπως στις τομάτες και στα κολοκυνθοειδή προχωρά ταχύτερα και χαρακτηρίζεται από ένα ροζ μυκήλιο και ροζ σαπισμένους ιστούς (AGRIOS G., 1997).

Τα ποικίλα είδη του γένους *Penicillium* προξενούν τις μπλε και πράσινες μούχλες. Είναι οι πιο γνωστές και οι πιο καταστροφικές μετασυλλεκτικές ασθένειες που προσβάλλουν τα περισσότερα είδη φρούτων και λαχανικών. Το 90% αυτών των ασθενειών συμβαίνει κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη διάθεση των προϊόντων π.χ. των εσπεριδοειδών στην αγορά. Το υπόλοιπο 10% λαμβάνει χώρα στον αγρό. Ο μύκητας Penicillium εισάγεται στους ιστούς μέσω πληγών. Ωστόσο μπορεί να εξαπλωθεί από μολυσμένα φρούτα που βρίσκονται σε επαφή με υγιή φρούτα μέσω του άθικτου φλοιού. Στην αρχή η ασθένεια εμφανίζεται ως μια μαλακή, υδαρή, αποχρωματισμένη κηλίδα ποικίλου σχήματος και σε οποιοδήποτε μέρος του φρούτου. Στην αρχή είναι επιφανειακή αλλά γρήγορα εμβαθύνεται. Σύντομα μια λευκή μούχλα αρχίζει να αναπτύσσεται στην επιφάνεια του φρούτου, κοντά στο κέντρο της κηλίδας, εκκρίνοντας σπόρια. Η σποριωμένη περιοχή έχει ένα μπλε, μπλε-πράσινο ή λαδοπράσινο χρώμα και συνήθως περιβάλλεται από λευκό μυκήλιο. Ευνοϊκές είναι οι συνθήκες υγρασίας και θερμότητας. Σε ψυχρό και ξηρό περιβάλλον η επιφανειακή σήψη είναι σπάνια ακόμα και αν τα φρούτα είναι προσβλημένα, τα οποία συρρικνώνονται και μοιάζουν ταριχευμένα. Επίσης όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο μύκητας Penicillium παράγει την επικίνδυνη τοξίνη πατουλίνη, η οποία επιμολύνει χυμούς από υγιή ή μερικώς σαπισμένα φρούτα (AGRIOS G., 1997).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3. ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΕ ΝΩΠΑ ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ

Εισαγωγικά

Το κεφάλαιο που ακολουθεί περιγράφει αναλυτικά τις μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες των νωπών καρπών φρούτων και λαχανικών.
Η Ελλάδα είναι μια σημαντική γεωργική χώρα που παράγει και εξάγει αξιόλογες ποσότητες φυτικών προϊόντων. Ο πίνακας 5 αναφέρεται στην ελληνική παραγωγή των κυριότερων φρούτων και λαχανικών (σε τόννους) για το έτος 1999 (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 137).

Ο πίνακας 6 αναφέρεται στις εκτάσεις (σε στρέμματα) των γεωργικών καλλιεργειών κατά είδος για το έτος 1999 (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 137).

Οι εξαγώγιμες ποσότητες ελληνικών φρούτων και λαχανικών, αναφέρονται στους πίνακες 1 και 2 (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 133,134).

Στους πίνακες αναφέρονται εκείνα τα προϊόντα των οποίων οι μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες θα περιγραφούν λεπτομερώς, στην παρούσα πτυχιακή εργασία. Παρατηρώντας τις μεγάλες ποσότητες νωπών φυτικών οργάνων που παράγονται, αλλά κυρίως που εξάγονται, διαπιστώνεται η προσοχή που πρέπει να δίνεται στη μεταχείριση και ιδιαίτερα στη συντήρησή τους, για να αποφευχθούν πιθανές μετασυλλεκτικές μυκητολογικές προσβολές. Η συντήρηση γίνεται σε καρπούς που προορίζονται για μεταγενέστερη κατανάλωση. Οι καρποί που οδεύουν για εξαγωγή, αναφέρονται στους πίνακες 1 και 2 (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 133,134). Εκτός των καρπών για συντήρηση και εξαγωγή, τα λαχανικά καταναλώνονται νωπά. Τα λαχανικά είναι ευαίσθητα, γι' αυτό θα πρέπει το χρονικό διάστημα μεταξύ συγκομιδής – διάθεσης να είναι το συντομότερο δυνατόν. Επίσης υπάρχει αδυναμία συντήρησης των λαχανικών, γι' αυτό το λόγο διατίθενται κατευθείαν προς άμεση κατανάλωση.

Ο πίνακας 7 δίνει παραδείγματα συνθηκών συντήρησης των φυτικών οργάνων που συνιστώνται από το Διεθνές Ινστιτούτο Ψύξης. Δίνονται οι ελάχιστες τιμές των συνθηκών (Βλέπετε Παράρτημα IX, σελ. 138).

3.Α ΦΡΟΥΤΑ

3.Α.1 Εσπεριδοειδή

3.Α.1.1 Γενικά

Τα εσπεριδοειδή είναι ιθαγενή φρούτα της νοτιοανατολικής ΝΑ Ασίας και μάλιστα της ανατολικής Ινδίας. Καλλιεργούνται σε χώρες με τροπικό και υποτροπικό κλίμα, επαρκή βροχόπτωση ή άρδευση για την ανάπτυξη των δέντρων, κατάλληλο έδαφος και είναι απαλλαγμένες από παγετούς (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Ανήκουν στην οικογένεια Rutaceae, της τάξης Geraniales, της κλάσης Dicotyledoneae, της διαίρεσης Spermatophyta. Οι μετασυλλεκτικές ασθένειες που θα αναπτυχθούν, θα αφορούν καρπούς του γένους Citrus (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Ο καρπός του γένους Citrus είναι ένα είδος ράγας, το εσπερίδιο. Προέρχεται από την ανάπτυξη της ωοθήκης και αποτελείται από 10 καρπόφυλλα περίπου, σφαιρικά διαταγμένα και ενωμένα στο κέντρο με τον ανθικό άξονα. Τα καρπόφυλλα θεωρούνται παραμορφωμένα φύλλα, τα οποία είναι έτσι διπλωμένα ώστε τα άκρα τους να ενώνονται στο κέντρο με τον ανθικό άξονα. Έτσι σχηματίζουν χώρους εντός των οποίων αναπτύσσονται τα ασκίδια και οι σπόροι. Τα ασκίδια είναι ροπαλοειδείς κατασκευές που εξωτερικά περιβάλλονται από επιδερμίδα και εσωτερικά είναι γεμάτα με λεπτότοιχα κύτταρα με μεγάλα χυμοτόπια (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Ο καρπός περιβάλλεται από το περικάρπιο (φλοιός) και το ενδοκάρπιο (σάρκα). Το περικάρπιο περιλαμβάνει το εξωκάρπιο ή flavedo (flavus =κίτρινος, ξανθός) που περιέχει πολυάριθμους ελαιοφόρους αδένες, και το μεσοκάρπιο ή albedo (albus = λευκός), μεταξύ εξωκαρπίου και ενδοκαρπίου, του οποίου η υφή είναι σπογγώδης (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Η παγκόσμια παραγωγή εσπεριδοειδών ανέρχεται στους 60.000.000 τόννους. Το πορτοκάλι, *Citrus sinensis (L.)*, κατάγεται από την Άπω Ανατολή. Η σημερινή παγκόσμια παραγωγή υπερβαίνει τους 40.000.000 τόννους (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Το μανταρίνι, *Citrus reticulata*, είναι ιδιαίτερα σημαντικό στις παραμεσόγειες χώρες. Γνωστές ποικιλίες είναι οι Σατσούμα με απαλό

πορτοκαλί φλοιό, και Τανγκερίνα με βαθύ πορτοκαλί φλοιό. Η παγκόσμια παραγωγή είναι περίπου 8.000.000 τόννοι (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Το λεμόνι, *Citrus limon (L.)*, προέρχεται πιθανότατα από την Ινδία ή τη Βιρμανία (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Το grape-fruit, *Citrus paradisi* πρωτοκαταγράφηκε στις Δυτικές Ινδίες τον 18° αιώνα. Είναι γνωστό ως η διασταύρωση του πομελό, *Citrus maxima* με το πορτοκάλι. Η συνολική παγκόσμια παραγωγή είναι άνω των 4.000.000 τόννων (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Η κιτριά, *Citrus medica (L.)*, είναι το πρώτο γνωστό είδος στην Ευρώπη. Η χώρα καταγωγής της θεωρείται η Περσία (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Το νεράτζι, *Citrus aurantium (L.)*, ήταν γνωστό στους Άραβες (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Η λιμεττία, *Citrus aurantifolia*, παίρνει τη θέση του λεμονιού στις τροπικές περιοχές. Η παγκόσμια παραγωγή είναι 6.000.000 τόννοι περίπου. Τα εσπεριδοειδή ήταν άγνωστα στο Δυτικό ημισφαίριο μέχρι τον ερχομό του Κολόμβου (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Κριτήρια ωριμότητας

Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν νομοθετημένα κριτήρια συγκομιδής των εσπεριδοειδών.

1. Το στάδιο ωριμότητας των καρπών καθορίζεται εμπειρικά βάσει του ομοιόμορφου και χαρακτηριστικού χρώματος κάθε είδους. Στην περίπτωση όμως των οξύχυμων εσπεριδοειδών, λεμόνια και λιμεττίες, το χρώμα του φλοιού δεν αποτελεί καθολικό κριτήριο (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

2. Οι καταναλωτές εκτιμούν την ποιότητα των καρπών από το χρώμα, την υφή, το βαθμό αποχρωματισμού, την απουσία αλλοίωσης στο φλοιό και την ποιότητα του εδώδιμου μέρους (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

3. Τα λεμόνια που έχουν βαθύ πράσινο χρώμα ή τραχύ φλοιό, δεν έχουν ακόμα αποκτήσει το κανονικό τους μέγεθος. Όταν όμως ένα βαθυπράσινο λεμόνι αποκτήσει το κανονικό εμπορεύσιμο μέγεθος, πρέπει να συγκομιστεί, για να μην αποκτήσει μεγαλύτερο μέγεθος και για να διατηρηθεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα κατά τη συντήρηση. Τα λεμόνια αποκτούν το μεγαλύτερο μέγεθος και το ψηλότερο βαθμό ωριμότητας, όταν το χρώμα τους

μετατραπεί από πράσινο σε ανοικτό κίτρινο με ταυτόχρονη λείανση του φλοιού και έπειτα σε κίτρινο. Το στάδιο αυτό υποδηλώνει την έναρξη της συγκομιδής. Μετά τη συγκομιδή μπορεί να υπάρξει γρήγορος αποπρασινισμός κατά τη συντήρηση, αν και είναι προτιμότερος να γίνει στο χώρο συσκευασίας (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

4. Ένα ακόμη κριτήριο για τη συγκομιδή των λεμονιών και λιμεττιών, είναι η συγκέντρωσή τους σε χυμό που εξαρτάται από την έκθεση των καρπών στο ηλιακό φως και την περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

5. Επίσης η ανθεκτικότητα των καρπών στις αλλοιώσεις αποτελεί κριτήριο για την αύξηση της διατήρησης κατά τη συντήρηση (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

6. Ο συντελεστής ή δείκτης ωριμότητας, που είναι ο λόγος των ολικών διαλυτών στερεών προς την ολική οξύτητα είναι κριτήριο. Για τα grape-fruit είναι 6-6,5/1, για τα πορτοκάλια 8/1 (ΑΝΔΡΙΤΣΟΣ Γ., 1979, ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

7. Οι καρποί που αποκτούν κίτρινο ή κόκκινο χρωματισμό κατά την ωρίμανση και προορίζονται για νωπή κατανάλωση, συγκομίζονται όταν ο πράσινος χρωματισμός αρχίσει να εξαφανίζεται φυσιολογικά (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

8. Τα εσπεριδοειδή, ως μη κλιμακτηριακοί καρποί, αφήνονται να ωριμάσουν καλά πάνω στο δέντρο και τότε συγκομίζονται, με μερική εξαίρεση τα λεμόνια που φαίνεται ότι συνεχίζουν την ωρίμανσή τους λίγο περισσότερο και μετά τη συγκομιδή τους. Τα εσπεριδοειδή μπορούν να διατηρηθούν επάνω στα δέντρα για αρκετό χρονικό διάστημα μετά την πλήρη ωρίμανσή τους, χωρίς να χάσουν τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Για κάθε είδος και για κάθε ποικιλία όμως υπάρχει ένα χρονικό διάστημα, στο οποίο οι καρποί τους παρουσιάζουν τα καλύτερα χαρακτηριστικά εντός του οποίου θα πρέπει και να συγκομιστούν (ΑΝΔΡΙΤΣΟΣ Γ., 1979).

9. Επιπροσθέτως τα χαρακτηριστικά των συγκομιζόμενων καρπών καθορίζονται από την καλλιεργητική τεχνική, τις συνθήκες καλλιέργειας και τους χειρισμούς συλλογής και μεταφοράς. Θα πρέπει να είναι χωρίς ζημιές ή και εξωτερικές αλλοιώσεις από παγετό (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 11/04/1989, SNOWDON A., 1990).

10. Ακόμη οι καρποί θα πρέπει να είναι υγιείς, δηλαδή να είναι απαλλαγμένοι συμπτωμάτων μετασυλλεκτικών ασθενειών. Ωστόσο ο έλεγχος των ασθενειών θα πρέπει να ξεκινά κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Οι ασθένειες που έχουν κυρίως σχέση με τη συλλογή και τη μεταφορά, είναι τα πενικίλλια και οι φυτοφθόρες (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 11/04/1989, SNOWDON A., 1990).

11. Οι καρποί να μη διατηρούν εξωτερική υγρασία πέραν της φυσιολογικής (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 11/04/1989).

12. Η κατάσταση ωριμότητάς τους πρέπει να είναι τέτοια ώστε να τους επιτρέπει:

- να αντέξουν στις συνθήκες μεταφοράς και μεταχείρισης, και
- να φτάσουν στον τόπο προορισμού σε ικανοποιητική κατάσταση (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 11/04/1989).

Συγκομιδή

Θα πρέπει να γίνεται προσεκτικά και με μεγάλη επιμέλεια, μάλιστα οι εργάτες να φοράνε γάντια, προς αποφυγή και των μικρότερων τραυματισμών του φλοιού των καρπών. Οι καρποί συλλέγονται με το χέρι με μια συνδυασμένη κίνηση συστροφής και τραβήγματος του καρπού. Σε ευαίσθητες ποικιλίες, λόγω απόσπασης μέρους του φλοιού στον ποδίσκο, η συλλογή γίνεται με αποκοπή του ποδίσκου κοντά στο φλοιό, χρησιμοποιώντας ειδικά ψαλίδια που δεν έχουν μεγάλες και κοφτερές μύτες. Οι καρποί που προορίζονται για μεγάλες αποστάσεις και για εξαγωγές, πρέπει να κόβονται με μικρό τμήμα του ποδίσκου τους, γιατί έτσι διατηρούνται καλύτερα. Για να αποφευχθούν τυχόν ζημιές και προσβολές από παθογόνους μικροοργανισμούς, συνίσταται η συγκομιδή να γίνεται με ξηρό καιρό, να αποφεύγεται η κοπή και η εναπόθεση των καρπών στο έδαφος και να αποφεύγονται τα κτυπήματα και οι τραυματισμοί των καρπών (ΑΝΔΡΙΤΣΟΣ Γ., 1979, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Υπάρχουν δύο τρόποι συγκομιδής, με το χέρι και η μηχανική συλλογή που εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα περιοχών. Βασικά χρησιμοποιούνται δονητές που σείουν τους κορμούς ή τους βραχίονες των δέντρων. Τελευταία

δοκιμάζονται ορισμένα μηχανήματα που κτυπούν το φύλλωμα. Υποβοηθητικά χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες αποκοπής που αποδυναμώνουν την πρόσφυση των καρπών και υποβοηθούν την πτώση τους (ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1993).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι.) εξέτασε σε δείγματα καρπών εσπεριδοειδών τις εξής μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες, *Phytophthora* spp. σε λεμόνι (που παρατηρήθηκαν το Φεβρουάριο), *Alternaria citri* σε πορτοκάλι (που παρατηρήθηκε τον Αύγουστο), *Phoma tracheiphylla* σε πορτοκάλι που παρατηρήθηκε το Σεπτέμβριο. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.A.1.2 *Penicillium digitatum* (Green mould)
Penicillium italicum (Blue mould)

Οι σήψεις από το μύκητα *Penicillium* spp.είναι οι πιο γνωστές και οι καταστροφικότερες των εσπεριδοειδών. Απαντώνται κατά την αποθήκευση, συσκευασία, μεταφορά και εμπορία των προϊόντων και δύνανται να προκαλέσουν απώλειες έως και 100% του καρπού.

Συμπτώματα (Βλέπε Παράρτημα Ι, Φωτογραφίες 1, 2)

Στο φλοιό του καρπού παρατηρείται στην αρχή μια στρογγυλή, υδαρής, μαλακή, ελαφρώς βυθισμένη κηλίδα η οποία αυξάνεται ταχύτατα και επεκτείνεται σε ολόκληρο τον καρπό. Οι προσβεβλημένοι ιστοί είναι υδαρείς, μαλακοί και η προσβεβλημένη περιοχή του φλοιού πιέζεται εύκολα με το άγγιγμα των δαχτύλων. Σ' αυτήν την περιοχή του φλοιού, εμφανίζεται μια χαρακτηριστική εξάνθηση που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους του μύκητα.

Στην περίπτωση του *Penicillium digitatum*, η εξάνθηση έχει ένα χρώμα πράσινο-λαδί και περιβάλλεται από μια λευκή ζώνη μυκηλίου πάχους 6-12mm. Μάλιστα ο μύκητας παράγει τις καρποφορίες του μύκητα μόνο στην επιφάνεια του καρπού.

Στην περίπτωση του *P. italicum*, η εξάνθηση έχει χρώμα κυανούν (μπλε), περιβαλλόμενη από λεπτή λευκή ζώνη πάχους 2-3mm. Ο μύκητας παράγει τις καρποφορίες του όχι μόνο στην επιφάνεια αλλά και στο εσωτερικό του καρπού. Αργότερα ολόκληρος ο καρπός σαπίζει, συρρικνώνεται και τελικά μουμιοποιείται ενώ έχουν σχηματιστεί δυόμισι δισεκατομμύρια σπόρια.

Οι προσβεβλημένοι καρποί αναδίδουν μια οσμή μούχλας και έχουν πικρή, δυσάρεστη γεύση (SMITH, I.M., et al, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Οι καρποφορίες των μυκήτων είναι απλοί κονιδιοφόροι με κονίδια που αποτελούν πυκνές μάζες, προσδίδοντας το χαρακτηριστικό χρώμα μούχλας του κάθε μύκητα στους προσβλημένους καρπούς. Τα κονίδια που είναι ξηροσπόρια, ελευθερώνονται και μεταφέρονται με τον αέρα, σχηματίζουν πυκνό νέφος κονιδίων πάνω από τους σαπισμένους ιστούς και αιωρούνται στους χώρους συσκευασίας και αποθήκευσης των καρπών. Τα σπόρια των μυκήτων μπορούν να μείνουν ζωντανά για ένα χρόνο και να μολύνουν καρπούς. Οι μολύνσεις οφείλονται κατά πλειοψηφία σε τραυματισμούς του φλοιού που γίνονται κατά την εκτέλεση εργασιών της συλλογής, μεταφοράς, συσκευασίας. Επίσης στα κιβώτια συσκευασίας, οι σάπιοι καρποί λερώνουν τους γειτονικούς καρπούς με την κονιώδη μούχλα και έτσι τους καθιστούν μη εμπορεύσιμους. Αυτό είναι χαρακτηριστικό του *Penicillium digitatum*. Ακόμη ο εν λόγω μύκητας δε δύναται να μεταδοθεί από καρπό σε καρπό δίχως την ύπαρξη πληγής. Τραύματα ψύχους, νεροκηλίδες στο φλοιό, ελαιοκυττάρωση καθιστούν ευκολότερη τη διείσδυση του προειρημένου μύκητα. Ενώ ο *P. italicum* μεταδίδεται από σάπιο σε υγιή καρπό – που βρίσκονται σε επαφή – ακόμη και χωρίς την ύπαρξη πληγής. Ωστόσο, γενικά οι ώριμοι καρποί είναι ευπαθέστεροι στις προσβολές από τους πράσινους.

Η ταχύτητα σαπίσματος ενός καρπού, μετά την μόλυνσή του, εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την υγρασία. Ευνοϊκή θερμοκρασία για την ανάπτυξη και γρήγορη εξέλιξη της σήψης είναι εκείνη μεταξύ 20^0–25^0C. Η διείσδυση συμβαίνει εντός 48 ωρών και τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται μετά από 3 ημέρες, στους 15^0C εμφανίζονται μετά από 5-6 ημέρες, στους 10^0C μετά από 10-12 ημέρες. Σε χαμηλές θερμοκρασίες (π.χ. 5^0C) η σήψη δε σταματά αλλά

προχωρά με βραδύ ρυθμό. Στην περίπτωση που ο χρόνος αποθήκευσης είναι μεγάλος, οι καρποί θα μολυνθούν τελικά, ενώ αν είναι μικρός τότε η σήψη είναι αμελητέα.

Η υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος βοηθάει στη μόλυνση και ακολούθως στη σήψη του καρπού. Μετά από βροχή ή πρωινή δροσιά, ο φλοιός είναι πολύ ευπαθής και πληγώνεται εύκολα και είναι ευάλωτος στη σήψη (SMITH, I.M., et al, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Το βασικότερο μέτρο είναι ο προσεκτικός χειρισμός των καρπών κατά τη συγκομιδή, συσκευασία, μεταφορά, ώστε να αποφεύγονται οι πληγές από τις οποίες μολύνονται οι καρποί και οι μωλωπισμοί. Οι σάπιοι καρποί να απομακρύνονται από τον αγρό πριν εισέλθουν στα κιβώτια (κατά τη συγκομιδή) μαζί με τους υγιείς καρπούς. Καλό είναι οι εργάτες να είναι έμπειροι, να έχουν κομμένα νύχια και να μην φορούν δαχτυλίδια, να φορούν βαμβακερά γάντια, να χρησιμοποιούν ειδικά ψαλίδια που κόβουν χωρίς να τραυματίζουν τους καρπούς, να φορούν ειδικές 'ποδιές-τσέπες' όπου θα μαζεύουν τους καρπούς και να τους αδειάζουν προσεκτικά στις κλούβες. Τα φρούτα θα πρέπει να κόβονται από το κλαδί με συνδυασμένη κίνηση συστροφής και ταυτοχρόνως σπασίματος του μίσχου, χωρίς να δημιουργούνται πληγές στο φλοιό. Ο κάλυκας θα πρέπει να παραμείνει στον καρπό, ενώ ο ποδίσκος θα πρέπει να κόβεται σύρριζα για να μην μπορεί να πληγώσει τους γύρω καρπούς. Οι καρποί δεν πρέπει να ρίχνονται από ψηλά, ούτε να έρχονται σε επαφή με το χώμα. Τα κιβώτια (κλούβες) να μην περιέχουν άμμο, χαλίκια, κλαράκια και χώμα και να μην παραγεμίζονται προς αποφυγή σύνθλιψης των καρπών όταν αυτοί στοιβάζονται. Το γέμισμα των κιβωτίων συντελεί στον τραυματισμό των καρπών που βρίσκονται στο πάνω μέρος κατά τη διαδικασία φόρτωσης-εκφόρτωσης. Για το λόγο αυτό να τοποθετούνται καλύμματα στο πάνω μέρος των κιβωτίων.

Συνίσταται η συλλογή να μη γίνεται όταν ο καιρός είναι βροχερός ή όταν οι καρποί είναι υγροί από δροσιά. Όταν οι καρποί είναι βρεγμένοι, ο φλοιός των καρπών είναι πιο ευαίσθητος και πληγώνεται πιο εύκολα κάνοντας

τη μόλυνση πιο εύκολη. Οι καρποί που προορίζονται για εξαγωγή ή αποθήκευση, να τοποθετούνται μετά τη συσκευασία σε θερμοκρασία 1^0C.

Συνίσταται η απολύμανση των καρπών στα συσκευαστήρια με κατάλληλο απολυμαντικό. Η απολύμανση γίνεται είτε με εμβάπτιση των καρπών σε υδατικό διάλυμα μυκητοκτόνου, είτε με τη χρησιμοποίηση πτητικού μυκητοκτόνου είτε λιποδιαλυτού μυκητοκτόνου που προστίθεται στο κηρωτικό. Όταν μεσολαβεί χρονικό διάστημα 24 ωρών μεταξύ συγκομιδής και συσκευασίας, οι καρποί πρέπει να εμβαπτίζονται σε ένα μυκητοκτόνο. Το ορθοφαινυλφαινολικό Na (SOPP) χρησιμοποιείται στο μπάνιο. Επειδή ξεπλένεται, παραμένοντας δραστικό μόνο εντός των πληγών του φλοιού, θα πρέπει να μη χρησιμοποιείται μόνο του, αλλά να συνοδεύεται από ένα φάρμακο που να προσφέρει προστασία μεγαλύτερης διάρκειας. Το φάρμακο διεισδύει στις πληγές όπου το περιβάλλον είναι όξινο. Εκεί το φάρμακο σκοτώνει τα σπόρια που είναι έτοιμα να ξεκινήσουν τη σήψη, αλλά συγχρόνως απολυμαίνει σκοτώνοντας όλα τα μικρόβια στην επιφάνεια των καρπών. Οι καρποί πρέπει να μείνουν εντός του φαρμάκου επί 2'-4'. Το SOPP εφαρμόζεται και υπό μορφή αφρού και οι καρποί μένουν για 15". Μετά τη μεταχείριση το SOPP ξεπλένεται διότι αν παραμείνει δημιουργεί εγκαύματα επί των καρπών. Ακόμη μπορεί να προστεθεί στο κερί.

Από τα βενζιμιδαζολικά το thiabendazol (TBZ), το carbendazim και το thiophanate methyl είναι τα πιο αποτελεσματικά. Εφαρμόζονται στο μπάνιο, αλλά επειδή δε διαλύονται εύκολα πρέπει το νερό να αναδεύεται συνεχώς. Το TBZ προστίθεται στο κερί αφού πρώτα εφαρμοστεί το SOPP στους καρπούς. Τα βενζιμιδαζολικά, σε δοκιμές που έγιναν σε ομφαλοφόρα πορτοκάλια, δεν ήταν αποτελεσματικά κατά του ανθεκτικού στελέχους του μύκητα *Penicillium digitatum* στο TBZ, ενώ όλα παρεμπόδιζαν την ανάπτυξη σήψης και τον σχηματισμό καρποφοριών του ευαίσθητου στελέχους του μύκητα, με εξαίρεση το thiophanate methyl που δεν παρεμπόδισε το σχηματισμό καρποφοριών.

Το imazalil – ιμιδαζολικό μυκητοκτόνο – έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα και για τα δύο στελέχη του μύκητα τόσο στην παρεμπόδιση ανάπτυξης σήψης όσο και στο σχηματισμό καρποφοριών. Παρόμοια είναι η δράση του guazatine triacetate (γουανιδίνη).

Το guazatine, της κατηγορίας των γουανιδινών μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αρχική επέμβαση διαβροχής των καρπών στο μπάνιο.

Το διφαινύλιο, ως πτητικό μυκητοκτόνο εμποτίζει τα χαρτιά περιτυλίγματος με τα οποία τυλίγονται οι καρποί ξεχωριστά αν τα χαρτιά είναι μικρά. Αν είναι μεγάλα, τότε δύο αρκούν για κάθε κιβώτιο και τοποθετούνται στο πάνω και κάτω μέρος του κιβωτίου. Τα χαρτιά πρέπει να διατηρούνται σε αεροστεγή δέματα, γιατί το διφαινύλιο εξατμίζεται εύκολα και τα χαρτιά χάνουν την αποτελεσματικότητά τους.

Για να είναι αποτελεσματική η χημική καταπολέμηση, πρέπει να εφαρμόζεται το συντομότερο μετά τη συγκομιδή. Όταν ένα μυκητοκτόνο χρησιμοποιείται αρκετά συχνά, για πολλά χρόνια, τότε τα πενικίλλια μπορεί να αποκτήσουν ανθεκτικότητα σε αυτό. Συνεπώς καλό είναι κατά τη συσκευασία να χρησιμοποιούνται δύο μυκητοκτόνα μη συγγενικά. Επίσης οι καρποί που έχουν υποστεί μεταχείριση με μυκητοκτόνα να μη διατηρούνται εντός του συσκευαστηρίου, αλλά σε άλλους απομακρυσμένους χώρους. Οι σκάρτοι καρποί από τα συσκευαστήρια να απομακρύνονται και να καταστρέφονται ή να μεταφέρονται σε απομακρυσμένα μέρη, ώστε να μην μπορούν να μολύνουν με σπόρια τα συσκευαστήρια ή τα δενδροκομεία.

Στα συσκευαστήρια και στους χώρους μεταφοράς και αποθήκευσης πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά μέτρα υγιεινής. Τα μέτρα υγιεινής είναι ουσιώδη για τη μείωση του αριθμού των σπορίων που μπορεί να μολύνουν τους καρπούς μετά τη συγκομιδή και για την καταστολή της ανάπτυξης υποπληθυσμών ανθεκτικών στα μυκητοκτόνα, οι οποίοι συσσωρεύονται κάτω από την πίεση επιλογής που δημιουργείται με τη συνεχή χρήση μυκητοκτόνων.

Επιβάλλεται η τακτική και επιμελής απολύμανση των χώρων συσκευασίας, αποθηκών, κιβωτίων, θαλάμων αποπρασινισμού μια φορά την εβδομάδα με driol ή με διάλυμα φορμόλης εμπορίου 1%, υποχλωριώδους Na ή Ca ή με άλλα μικροβιοκτόνα. Μετά την απολύμανση οι χώροι πρέπει να αεριστούν καλά πριν ξαναμπούν οι εργάτες. Ακόμη πρέπει οι πεσμένοι καρποί στα δενδροκομεία, και οι σάπιοι που απορρίπτονται στα συσκευαστήρια να μαζεύονται, να μην εγκαταλείπονται στο ύπαιθρο και να παραχώνονται-θάβονται βαθιά ή να καταστρέφονται.

Τα κιβώτια συλλογής και μεταφοράς των καρπών θα πρέπει μετά το τέλος της συγκομιδής να πλένονται και να ψεκάζονται με διάλυμα captan

0,2% σε δραστική ουσία ή να συγκεντρώνονται στο χώρο του συσκευαστηρίου και να απολυμαίνονται μαζί με το χώρο με driol ή φορμόλη.

Άλλα μέτρα που εφαρμόζονται αφορούν τις λιπάνσεις, όπου το K δημιουργεί φλοιό ανθεκτικό στους τραυματισμούς. Η εφαρμογή πάνω στα δέντρα (δηλ. προσυλλεκτικά) φυτορυθμιστικών ουσιών (2,4-D, GA_3). Όταν καθυστερεί η συγκομιδή (ομφαλοφόρα πορτοκάλια), τα δέντρα ψεκάζονται στην αλλαγή του χρώματος των καρπών με 2,4-D για να αποφευχθεί η καρπόπτωση και GA_3 για να μειωθούν οι ζημιές στο φλοιό που ευνοούν τις σήψεις. Το GA_3 σκληραίνει το φλοιό. Όταν εφαρμοστεί νωρίς, καθυστερεί την εξέλιξη του χρώματος και αυξάνει την αντοχή του φλοιού στην πίεση. Το 2,4-D αυξάνει επίσης το ποσοστό των καρπών που αποσπώνται με κάλυκα. Η αποθήκευση σε χαμηλές θερμοκρασίες, στην περίπτωση μη άμεσης διάθεσης των καρπών στην αγορά. Οι χαμηλές θερμοκρασίες δε σταματούν εντελώς αλλά επιβραδύνουν τις σήψεις. Ωστόσο οι τιμές των θερμοκρασιών ποικίλλουν. Τα λεμόνια π.χ. διατηρούνται σε θερμοκρασίες ψηλότερες από τα πορτοκάλια (ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ Ε., et al, 1989, CHITZANIDIS A., 1986, CHITZANIDIS A., et al, 1988, SMITH, I.M., et al, KLOTZ L., 1973, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Α., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985, 1987, 1989).

3.A.1.3 *Phytophthora* sp. (Brown rot)

Η φυτόφθορα είναι μια επιζήμια μετασυλλεκτική ασθένεια που προσβάλλει όλα τα εσπεριδοειδή και κυρίως τα λεμόνια, τα πορτοκάλια και τα grape-fruit στα δενδροκομεία, τα συσκευαστήρια, τις αποθήκες, κατά τη μεταφορά και μέχρι την κατανάλωσή τους. Τα πιο σημαντικά είναι τα είδη *Phytophthora citrophthora, P. syringae, P. parasitica* και *P. hibernalis*.

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα Ι, Φωτογραφία 3)

Το πρώτο σύμπτωμα είναι μια κηλίδα διαμέτρου 2cm και ασαφών ορίων που εκδηλώνεται στην επιφάνεια του καρπού και επεκτείνεται ταχέως καταλαμβάνοντας τελικά ολόκληρο τον καρπό.

Στα πορτοκάλια η κηλίδα έχει ελαφρώς καστανό προς καστανό χρώμα. Στα λεμόνια, αρχικά οι προσβλημένοι ιστοί έχουν ωχρόλευκο χρώμα και στη

συνέχεια παίρνουν διάφορες καστανές αποχρώσεις ανώμαλα κατανεμημένες επί της κηλίδας. Ο φλοιός παραμένει δερματώδης και δεν υποχωρεί στην πίεση των δαχτύλων. Οι μολυσμένοι καρποί αναδίδουν μια χαρακτηριστική οσμή 'ταγκίλας'. Υπό συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας, οι κηλίδες καλύπτονται από μια λευκή εξάνθηση που είναι το μυκήλιο του μύκητα. Οι εναέριες αυτές υφές του μύκητα μολύνουν τους εξ' επαφής υγιείς καρπούς στα κιβώτια συσκευασίας και συντελούν στη μετασυλλεκτική επέκταση της ασθένειας (KLOTZ L., 1973, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Οι φυτοφθόρες είναι μύκητες εδάφους και τα μολύσματά τους είναι ζωοσπόρια εντός ζωοσποριαγγείων και σχηματίζονται επί υγρού εδάφους. Όταν υπάρχουν δυνατές βροχές, τα σπόρια εκτινάσσονται στους καρπούς που βρίσκονται χαμηλά στο δέντρο – 60-70cm από το έδαφος – μολύνοντάς τους. Σε βροχερό καιρό το ποσό των μολυσμένων καρπών αγγίζει το 50% των καρπών που βρίσκονται σε ύψος 70cm από το έδαφος. Οι καρποί πέφτουν πρόωρα. Η μόλυνση είναι πιο έντονη όταν το έδαφος είναι υγρό και γυμνό από χορτάρι, διότι έτσι διευκολύνεται η εκτίναξη των σπορίων του μύκητα όταν βρέχει.

Ο *P. citrophthora* προσβάλλει τους καρπούς κατά την περίοδο της συγκομιδής, όταν η θερμοκρασία είναι ακόμη υψηλή, δηλ. από τον Οκτώβριο έως το Δεκέμβριο (μέση ημερήσια θερμοκρασία 14^0-17^0C). Ο *P. syringae*, όπως και ο *P. hibernalis* είναι ψυχρόφιλος μύκητας και προσβάλλει τους καρπούς μετά το Δεκέμβριο, όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές (μέση ημερήσια θερμοκρασία 10^0-13^0C). Ο *P. hibernalis* προσβάλλει τους καρπούς σε μεγαλύτερο ύψος από το έδαφος, δηλαδή μέχρι 150cm.

Η είσοδος του μύκητα γίνεται με απευθείας διάτρηση της επιδερμίδας ή από πληγές. Καιρός υγρός και νεφελώδης με παρατεταμένες βροχές λίγο πριν τη συγκομιδή, ευνοεί τις μολύνσεις των καρπών. Συνεπώς σημαντικός είναι ο χρόνος διατήρησης των υγρών καρπών. Η χρονική αυτή διάρκεια εξαρτάται από το είδος του μύκητα και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Για να είναι επιτυχείς οι μολύνσεις κατά 50% με τον *P. citrophthora* οι καρποί πρέπει

να μείνουν βρεγμένοι για 12 ώρες στους 8^0C, για 6 ώρες στους 12^0C και για 3 ώρες στους 20^0C.

Αρκετοί καρποί πέφτουν πριν τη συγκομιδή και άλλοι παραμένουν στα δέντρα και συλλέγονται μαζί με τους υγιείς καρπούς, εκδηλώνοντας τα συμπτώματα στους χώρους συσκευασίας και την αποθήκη. Οι μολυσμένοι καρποί μεταδίδουν την ασθένεια στους υγιείς, στα κιβώτια συσκευασίας μέσω επαφής. Το γεγονός ότι τα συμπτώματα εκδηλώνονται μετά τη συλλογή (2 βδομάδες μετά) οφείλεται στη μη συμπλήρωση του χρόνου επωάσεως του μύκητα. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας, αναλόγως του μύκητα και της θερμοκρασίας, ποικίλει από 5-20 μέρες. Ο χρόνος επώασης του *P. citrophthora* κυμαίνεται από 2,5 ημέρες στους 27^0C έως 13 ημέρες στους 8^0C, ενώ ο χρόνος επώασης του *P. syringae* είναι 9 ημέρες στους 12^0C έως 13 ημέρες στους 6^0C (CHITZANIDIS A., et al, 1983, CHITZANIDIS A., 1986, KLOTZ L., 1973, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Οι καρποί δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Κατά τη συλλογή, να μη συλλέγονται καρποί που έχουν πέσει στο έδαφος, αλλά να απομακρύνονται.

Συνίσταται η εφαρμογή προληπτικών ψεκασμών στα δέντρα με μυκητοκτόνα όπως είναι τα χαλκούχα (βορδιγάλειος πολτός, οξυχλωριούχος χαλκός κ.α.), το zineb, το propineb. Ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται νωρίς το φθινόπωρο με τις πρώτες βροχοπτώσεις. Τα χαλκούχα δύνανται να διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα και έτσι μπορούν να προστατεύσουν τους καρπούς για τέσσερις μήνες τουλάχιστον. Ο ψεκασμός γίνεται στο κάτω μέρος των δέντρων, σε ύψος έως 100-150cm από το έδαφος. Όμως τα χαλκούχα αφήνουν κηλίδες επί των καρπών. Οι κηλίδες χρώματος χαλκού απομακρύνονται κατά το πλύσιμο των καρπών στο συσκευαστήριο. Προς αποφυγή των κηλίδων αυτών χρησιμοποιούνται τα captan, zineb, macnozeb, metalaxyl. Μόνο που αυτά τα μυκητοκτόνα δε διατηρούνται μεγάλο χρονικό διάστημα πάνω στα δέντρα και ο ψεκασμός πρέπει να επαναλαμβάνεται τουλάχιστον 2-3 φορές κάθε 2-3 εβδομάδες.

Οι καρποί πρέπει να κόβονται όταν δεν υπάρχει αρκετή υγρασία στην επιφάνειά τους ή όταν ο καιρός δεν είναι υγρός. Μετά από βροχή σε συνδυασμό με χαμηλή θερμοκρασία (12^0C), η συγκομιδή θα πρέπει να καθυστερήσει για 3-4 ημέρες, για να εκδηλωθούν τα συμπτώματα μετά τον αποπρασινισμό προς απομάκρυνση των μολυσμένων καρπών κατά τη διαλογή, ώστε να μην έρθουν σε επαφή με υγιείς καρπούς.

Προτείνεται να πραγματοποιείται κλάδεμα των δέντρων, ώστε να υπάρχει απόσταση από το έδαφος 70cm, για να αποφεύγεται η μόλυνση των καρπών από το πιτσίλισμα των σπορίων του μύκητα. Αν τα δέντρα δεν κλαδευτούν, τότε μπορούν να αναστηλωθούν και έτσι οι καρποί να απομακρυνθούν από το έδαφος.

Πιο αποτελεσματική είναι η εμβάπτιση των καρπών σε ζεστό νερό θερμοκρασίας 46^0-48^0C για 2'-4'. Πριν την εμβάπτιση, οι καρποί πρέπει να χάσουν τη σπαργή τους παραμένοντας σε κλειστούς χώρους για 3-4 ημέρες μετά τη συγκομιδή, γιατί αλλιώς το ζεστό νερό προκαλεί ελαιοκυττάρωση. Τα λεμόνια όταν συλλέγονται σε ξηρό καιρό, θα πρέπει να μένουν 36-48 ώρες πριν την εμβάπτισή τους σε ζεστό νερό. Αν συγκομιστούν αμέσως μετά από βροχή, θα πρέπει να 'στεγνώσουν' τουλάχιστον 4 ημέρες πριν την εμβάπτισή τους. Όταν τα λεμόνια εμβαπτιστούν σε ζεστό νερό θερμοκρασίας 120^0F για 2', τότε η σήψη προλαμβάνεται, εξοντώνοντας το μύκητα στα επιφανειακά στρώματα του φλοιού ακόμα κι αν ο μύκητας έχει διεισδύσει στο φλοιό 30 ώρες νωρίτερα. Τα πορτοκάλια θα πρέπει να φυλαχτούν τουλάχιστον μια ημέρα μεταξύ συγκομιδής και συσκευασίας.

Όταν οι ελληνικοί καρποί συλλέγονται πριν το τέλος Νοεμβρίου, χρειάζονται αποπρασινισμό εντός 1-5 ημερών και ύστερα φυλάσσονται για μια μέρα ακόμη σε ψυχρό μέρος της αποθήκης πριν τη συσκευασία. Αν οι καρποί με αρχόμενες μολύνσεις του *P. citrophthora*, αποπρασινιστούν για 2 ή περισσότερες ημέρες, η θερμοκρασία, όταν βρίσκεται σε ιδανικά επίπεδο ανάπτυξης της ασθένειας (28^0C), ευνοεί την επέκτασή τους. Τότε συνίσταται η εμβάπτιση των καρπών σε metalaxyl και η διατήρησή τους σε χαμηλές θερμοκρασίες (10^0C) που σταματά την εμφάνιση της ασθένειας. Ακόμα θα πρέπει να εφαρμόζονται και να τηρούνται σχολαστικά τα μέτρα υγιεινής στα δενδροκομεία και τα συσκευαστήρια (ΑΝΔΡΙΤΣΟΣ Γ., 1979, CHITZANIDIS A., 1983, 1986, CHITZANIDIS A., et al, 1980, 1990, KLOTZ L., 1973,

ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., et al, 1985).

3.Α.1.4 *Phomopsis citri* (*Diaporthe citri*) (Σήψη ποδίσκου)

Ο μύκητας αυτός παρατηρείται στις περισσότερες καλλιέργειες εσπεριδοειδών. Η ασθένεια είναι σοβαρή σε περιοχές με άφθονες καλοκαιρινές βροχοπτώσεις κατά την καλλιεργητική περίοδο. Συμβαίνει μετά τη συλλογή κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση.

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα Ι, Φωτογραφία 4)

Το πρώτο σύμπτωμα είναι ένα ελαφρύ μαλάκωμα των ιστών γύρω από τον ομφαλό. Παρατηρείται ένας αποχρωματισμός, όπου ο φλοιός καφετίζει μέχρι που γκριζομαυρίζει και ταυτόχρονα μαλακώνει και συρρικνώνει περισσότερο, ενώ η σάρκα κάτω ακριβώς από το φλοιό σκουραίνει. Εσωτερικά, η σήψη προχωρά πιο γρήγορα κατά μήκος του κεντρικού άξονα και τελικά προσβάλλει τη χυμώδη σάρκα. Όταν ο καρπός εκτίθεται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, τότε στην επιφάνειά του αναπτύσσεται το μυκήλιο του μύκητα. Πάντως η σήψη του ποδίσκου ποικίλει αναλόγως του σταδίου ωριμότητας του καρπού και της υγρασίας που επικρατεί.

Ο ίδιος μύκητας προξενεί τη μελάνωση, ασθένεια που εμφανίζεται κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των καρπών. Τα συμπτώματα είναι μικρές, αναπτυσσόμενες, κόκκινες-καφέ προς μαύρες φλύκταινες στο φλοιό που τον καθιστούν τραχύ στην αφή. Όταν οι αλλοιώσεις, που είναι κηρώδεις, είναι πολυάριθμες, τότε ενώνονται κάνοντας κρούστα σε σημεία της επιφάνειας του καρπού (WHITESIDE, J.O., et al, 1998, KLOTZ L., 1973, SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας ολοκληρώνει τον κύκλο του ως σαπρόφυτο επί νεκρών κλαδιών, που αποτελούν το υπόστρωμα ανάπτυξης του μολύσματος. Στην εγγενή του μορφή ο μύκητας παράγει ασκοσπόρια μέσω των περιθηκίων.

Στην αγενή του μορφή παράγει κονίδια μέσω πυκνιδίων. Τα κονίδια διασπείρονται με τη βροχή και εγκαθίστανται στο νεκρό ιστό του ομφαλού.

Μπορούν να διεισδύσουν στον καρπό σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξής του. Οι άωροι καρποί είθισται να αντιστέκονται στην ασθένεια, όμως τελικά μετά τη συλλογή τους μολύνονται από το μύκητα ο οποίος εισέρχεται στο εσωτερικό του καρπού. Ιδιαίτερα ευπαθή είναι, τα φρούτα χαμηλής ζωτικότητας εξαιτίας δυσμενών καλλιεργητικών συνθηκών ή υπερωρίμανσης και τα φρούτα που έχουν μεταχειριστεί με αιθυλένιο. Η ασθένεια δε μεταδίδεται από τους ασθενείς στους υγιείς καρπούς στα κιβώτια συσκευασίας.

Στην περίπτωση της μελάνωσης, ισχύουν τα ίδια, μόνο που ο μύκητας δρα στο δέντρο χωρίς να προκαλεί περαιτέρω ζημιά μετασυλλεκτικά (WHITESIDE, J.O., et al, 1998, KLOTZ L., 1973, SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Οταν η σήψη λαμβάνει χώρα πριν τη συλλογή, τότε συνίσταται κλάδεμα και ψεκασμός των δέντρων με μυκητοκτόνο. Καλό είναι η συγκομιδή των καρπών να γίνεται πριν υπερωριμάσουν, τραβώντας τους και όχι κόβοντάς τους, ώστε να μειωθούν οι πιθανότητες μόλυνσης διότι απομακρύνονται κάποιοι ομφαλοί που είναι ευπαθείς στην ασθένεια. Η χρήση του ρυθμιστή ανάπτυξης 2,4-D με νερό ή με κερί εμποδίζει τη γήρανση των ομφαλών και συνεπώς τη μόλυνση. Η σήψη αναπτύσσεται όταν η ποσότητα αιθυλενίου που χρησιμοποιείται κατά τον αποπρασινισμό είναι μεγάλη. Έτσι καθυστερώντας τη συλλογή των καρπών μέχρι τη φυσική ανάπτυξη του χρώματος μειώνεται η μόλυνση κατά τον τεχνητό αποπρασινισμό. Επίσης η διατήρηση των καρπών σε χαμηλές θερμοκρασίες μετά τη συσκευασία καθυστερεί την ανάπτυξη της σήψης. Μετασυλλεκτική μεταχείριση των καρπών με ζεστό νερό και μυκητοκτόνα, εξυπηρετεί στο να ελέγχει την ανάπτυξη της σήψης. Τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι το TBZ, το benomyl, το diphenil (στα κιβώτια συσκευασίας), το imazalil, το guazatine.

Παρόμοια καταπολέμηση εφαρμόζεται και στη μελάνωση, με κύριο βάρος να δίνεται πριν τη συλλογή όταν οι καρποί είναι ανώριμοι (WHITESIDE, J.O., et al, 1998, KLOTZ L., 1973, SNOWDON A., 1990).

3.A.1.5 *Geotrichum candidum* (Sour rot)

Είναι η πιο δυσάρεστη όλων των σήψεων. Είναι πιο σοβαρή κατά τη διάρκεια ή μετά από θερμές και υγρές περιόδους. Ευαίσθητοι είναι οι καρποί

που είναι αποθηκευμένοι για μεγάλη χρονική περίοδο, οι ώριμοι και οι υπερώριμοι. Τα λεμόνια που βρίσκονται στο κάτω μέρος των δέντρων είναι τα πιο ευάλωτα των εσπεριδοειδών σε αυτή τη σήψη.

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα Ι, Φωτογραφίες 5, 6)

Το πρώτο σύμπτωμα είναι μια υγρή κηλίδα ανοικτού προς σκούρου κίτρινου χρώματος, γύρω από την οποία ο προσβλημένος ιστός είναι πάρα πολύ μαλακός αλλά όχι μεταχρωματισμένος. Αργότερα βγαίνει ένα δύσοσμο υγρό από την κηλίδα που προσελκύει τις μύγες (*Drosophila* spp.) των καρπών να κάνουν περαιτέρω ζημιά. Όταν ο καρπός εκτίθεται σε ιδιαίτερα υψηλές συνθήκες υγρασίας, τότε οι κηλίδες καλύπτονται από το μυκήλιο του μύκητα που είναι λευκού ή υπόλευκου χρώματος (WHITESIDE, J.O., et al, 1998, KLOTZ L., 1973, SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και κατά τη διάρκεια υγρού καιρού ή ανέμων, τα σπόρια, που είναι κονίδια, εκτινάσσονται στην επιφάνεια των καρπών. Ο μύκητας προσυλλεκτικά διεισδύει μέσω τραυματισμών που έχουν προκληθεί από έντομα, ιδιαίτερα όταν η επιφάνεια του καρπού είναι υγρή. Μετά τη συγκομιδή, η μόλυνση λαμβάνει χώρα μέσω πληγών που συνέβησαν κατά τη συλλογή και μεταχείριση των καρπών. Τα φρούτα είναι ευπαθή όταν είναι ώριμα. Η υγρασία, επί ή εντός του φλοιού αποτελεί πρωταρχικό παράγοντα στην ευπάθεια των φρούτων στην ασθένεια. Οι μολυσμένοι καρποί μεταδίδουν την ασθένεια στους υγιείς καρπούς, όταν είναι σε επαφή στα κιβώτια συσκευασίας. Ο μύκητας αναπτύσσεται καλύτερα στους 25^0-30^0C. Σε θερμοκρασία κάτω των 10^0C αναπτύσσεται βραδέως (WHITESIDE, J.O., et al, 1998, SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Θα πρέπει οι καρποί να συλλέγονται στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας αποφεύγοντας συνθήκες υγρασίας. Πριν τη συλλογή να γίνεται έλεγχος των εντόμων στις καλλιέργειες, προς μείωση της μόλυνσης. Κατά τη συγκομιδή να υπάρχει προσοχή στους χειρισμούς για να μην τραυματίζεται ο φλοιός. Άμεση αποθήκευση των συσκευασμένων καρπών στους 10^0C ή και λιγότερο,

καθυστερεί την ανάπτυξη της ασθένειας. Τα εργαλεία, τα μηχανήματα, τα κιβώτια συσκευασίας, οι χώροι επεξεργασίας των καρπών συνίστανται να απολυμαίνονται με ζεστό νερό, χλωρίνη, φορμαλδεΰδη. Επίσης αποτελεσματικές είναι οι εμβαπτίσεις των καρπών σε νάτριο phenylphenate για 1-2', προσαρμοζόμενες σε PH =11,5 – 11,7. Η χρήση του guazatine είναι ακόμη πιο αποτελεσματική (WHITESIDE, J.O., et al, 1998, KLOTZ L., 1973, SNOWDON A., 1990).

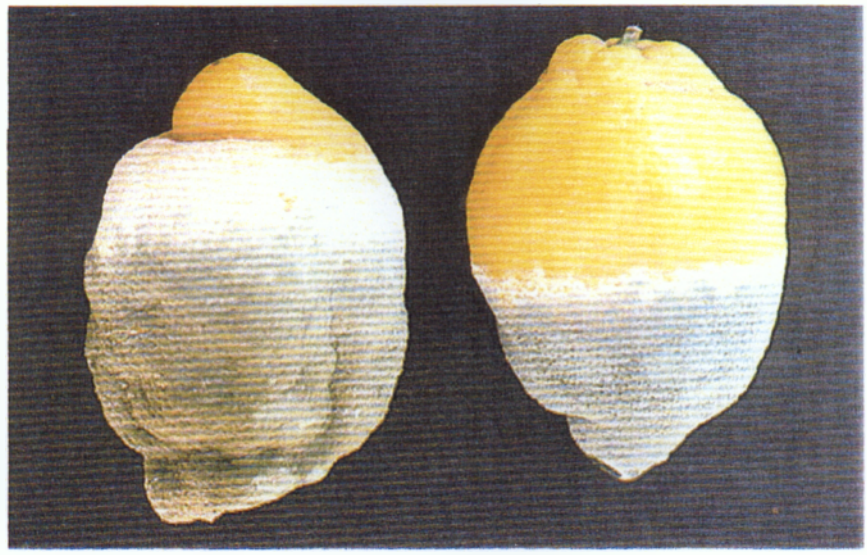
3.Α.1.6 Άλλες ασθένειες (Βλέπετε Παράρτημα Ι, Φωτογραφίες 7, 8)

Σημαντικές είναι οι ασθένειες:

- Αλτερναρίωση (*Alternaria alternata, A. citri*) που προκαλεί σήψη εσωτερικά των καρπών.
- Ανθράκνωση (*Glomerella cingulata* ή *Colletotrichum gloeosporioides*) που προξενεί επιφανειακές κηλίδες, που μετατρέπονται σε βυθισμένες αλλοιώσεις.
- Σκληρωτινίαση (*Sclerotinia minor, S. sclerotiorum*) που δημιουργεί μια επιφανειακή, δερματώδη αλλοίωση που αργότερα μαλακώνει, μεταχρωματίζεται και εξέρχεται ένα λευκό, χνουδωτό μυκήλιο.
- Φουζαρίωση (*Fusarium* spp.) με παρόμοια συμπτώματα με αυτά της σκληρωτινίασης.
- Βοτρύτης (*Botrytis cinerea*) που προκαλεί καφέ αλλοίωση στον ποδίσκο ή στο πλάι του καρπού, που αργότερα σκουραίνει και μαλακώνει βγάζοντας ένα γκρι-καφέ μυκήλιο.
- Σεπτωρίαση (*Septoria* spp.) που προξενεί σκουρόχρωμα στίγματα στην επιφάνεια των καρπών (SNOWDON A., 1990).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών των καρπών των εσπεριδοειδών.



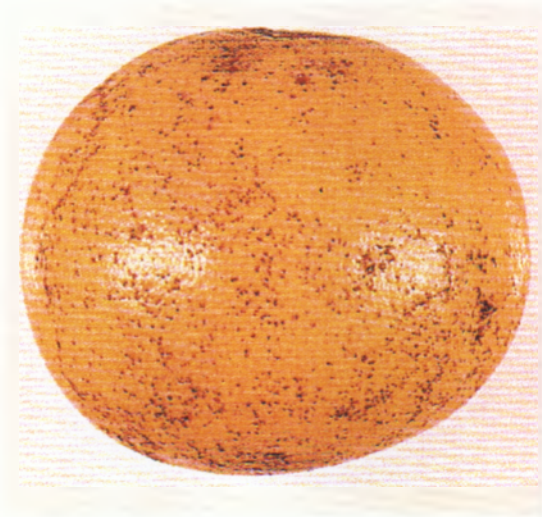
1. Penicillium digitatum



2. Penicillium italicum

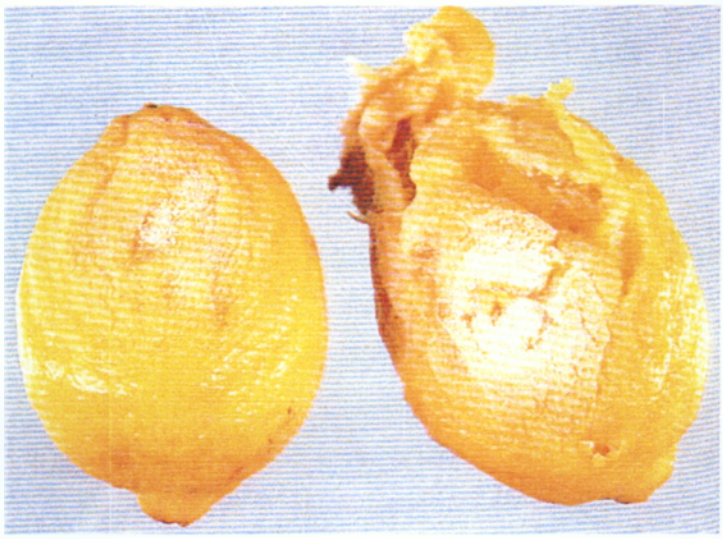


3. Phytophthora sp.



4. Phomopsis citri

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.



5. *Geotrichum candidum*



6. *Geotrichum candidum*



7. *Sclerotinia sp.*



8. *Fusarium sp.*

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 199

3.Α.2 Μηλοειδή

3.Α.2.1 Γενικά

Τα μηλοειδή περιλαμβάνουν τη μηλιά, την αχλαδιά, την κυδωνιά, τη μουσμουλιά κ.α. Τα πιο σημαντικά είναι τα μήλα *Malus domestica* και τα αχλάδια *Pyrus communis*. Ακολουθούν η κυδωνιά *Cydonia oblonga*, και η μουσμουλιά η γερμανική *Mespilus germanica,* και η ιαπωνική *Mespilus japonica*. Βοτανικά, ανήκουν στην οικογένεια Rosaceae (υποοικογένεια Pomoideae). Η μηλιά, κατάγεται από την περιοχή νότια του Καυκάσου, μεταξύ Κασπίας και Μαύρης θάλασσας. Οι εξειδικευμένες ζώνες καλλιέργειας της μηλιάς στην Ελλάδα, είναι οι περιοχές της κεντρικής και δυτικής Μακεδονίας, της Θεσσαλίας και του νομού Αρκαδίας (Πελοπόννησος). Ο καρπός της μηλιάς σχηματίζεται από τους ιστούς της ωοθήκης και του περιανθίου. Είναι διαφόρων σχημάτων, μεγεθών και χρωματισμών, αναλόγως την ποικιλία. Ο φλοιός είναι σχετικά χοντρός, λείος ή ρυτιδωμένος με λεπτό ή παχύ κηρώδες επίχρισμα. Η σάρκα είναι τραγανή, υπόλευκη, ρόδινη ή κίτρινη. Το ενδοκάρπιο είναι σκληρό, σχεδόν μεμβρανώδες και περιέχει τους σπόρους (γίγαρτα). Η παγκόσμια παραγωγή μήλων είναι 40.000.000 τόννοι.

Η αχλαδιά, κατάγεται από τη Δυτική Ασία, βόρεια της Περσίας γύρω από την Κασπία θάλασσα ή από την περιοχή βορειοδυτικά των Ιμαλαΐων. Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια της αχλαδιάς είναι περισσότερο εξειδικευμένη στη δυτική και κεντρική Μακεδονία, τη Θεσσαλία και τη βόρεια Πελοπόννησο. Ο καρπός της αχλαδιάς έχει απιόμορφο σχήμα. Η σάρκα σχηματίζεται από τους ιστούς της ωοθήκης και του περιανθίου και είναι μαλακή, χυμώδης ή τραγανή, λιγότερο ή περισσότερο κοκκώδης και τρυφερή. Ο φλοιός έχει χρώμα από πρασινωπό, κίτρινο, ιώδες έως κοκκινωπό. Η σάρκα έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο-αχυρένιο. Το ενδοκάρπιο είναι περγαμηνώδες και περιέχει τους σπόρους (γίγαρτα). Η παγκόσμια παραγωγή των αχλαδιών είναι 10.000.000 τόννοι.

Η κυδωνιά, κατάγεται από την Ανατολική Περσία έως τη Βόρεια Ινδία και από την περιοχή της Κασπίας θάλασσας. Σημαντικοί οπωρώνες στην Ελλάδα βρίσκονται στην κεντρική Μακεδονία, τη Θεσσαλία και την Πελοπόννησο. Ο καρπός είναι ογκώδης, με χαρακτηριστικό ακανόνιστο σχήμα, χωρίς ποδίσκο και με ιδιαίτερο άρωμα. Έχει πολλή ταννίνη και

περιέχει πολλά λιθώδη κύτταρα κοντά στους σπόρους. Η σάρκα περιέχει πολλή κυτταρίνη, δεν είναι πολλή χυμώδης και είναι ξινή και στυφή.

Η μουσμουλιά η γερμανική, κατάγεται από την Κεντρική και Βόρεια Ασία (περιοχή Καυκάσου). Ο καρπός είναι σφαιροκωνικός, καστανός όταν ωριμάζει και περιέχει πέντε σκληρά σπέρματα (κουκούτσια). Η σάρκα είναι ξινή, στυφή και σκληρή.

Η μουσμουλιά η ιαπωνική, κατάγεται από την Κίνα. Στην Ελλάδα συγκαλλιεργείται με εσπεριδοειδή, ελιές και άλλα καρποφόρα δέντρα κυρίως στην Πελοπόννησο, την Κρήτη, τα Δωδεκάνησα και τα Επτάνησα. Ο καρπός σχηματίζεται και από την ανθοδόχη. Έχει σχήμα ωοειδές ή απιόμορφο αναλόγως την ποικιλία. Ο φλοιός είναι χρώματος από ωχρό κίτρινο έως σκούρο πορτοκαλί, ανάλογα με την ποικιλία. Η σάρκα είναι λευκή ή κίτρινη, γλυκιά και με ευχάριστη υπόξινη γεύση. Εσωτερικά περιέχει 2-4 ογκώδη σπέρματα. Σήμερα, τα μηλοειδή, καλλιεργούνται σε όλες τις ηπείρους και αναπτύσσονται στα ορεινά ημιτροπικών περιοχών.

Η χρονική διάρκεια αποθήκευσης των μηλοειδών και η εμφάνιση ανωμαλιών, εξαρτώνται από τη χρονική στιγμή πραγματοποίησης της συλλογής. Στην περίπτωση των μήλων λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι είναι κλιμακτηριακοί καρποί. Συμπληρώνουν την ωρίμανση και μετά τη συλλογή τους, αφού έχουν πάρει το κανονικό τους μέγεθος και έχουν γίνει όλες οι χημικές διεργασίες που συντελούν στην αύξηση του σακχάρου και τη μείωση του αμύλου και των οξέων (ωρίμανση προς συγκομιδή). Όταν τα μήλα συγκομισθούν πολύ άωρα, τότε ζαρώνουν κατά τη διατήρησή τους ή παρουσιάζουν ορισμένες φυσιολογικές ανωμαλίες όπως είναι η πικρή στιγμάτωση – bitter pit (αναφορά στο 1.4.1.1). Όταν συλλέγονται υπερώριμα, περιορίζεται η διατηρησιμότητά τους, δεν έχουν γεύση, η σάρκα τους γίνεται αλευρώδης και εμφανίζουν συμπτώματα υάλωσης. Αυτά αφορούν τις φθινοπωρινές-χειμερινές ποικιλίες σε αντίθεση με τις καλοκαιρινές ποικιλίες που, λόγω της άμεσης κατανάλωσής τους, συγκομίζονται σε προχωρημένο στάδιο ωρίμανσης (FIDLER, J.C, et al, 1972, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΠΟΝΤΙΚΗΣ Κ., 1985, SNOWDON A., 1990).

Τα κριτήρια ωριμότητας που λαμβάνονται υπόψη για τη συγκομιδή των μήλων είναι:

1) Η πείρα του παραγωγού.
2) Η ευκολία απόσπασης του καρπού από το δέντρο.
3) Ο μεταχρωματισμός του καρπού.
4) Η αντοχή της σάρκας στην πίεση που μετριέται με τη χρήση πιεσόμετρων.
5) Το χρονικό διάστημα μεταξύ της πλήρους άνθησης και της ωρίμανσης ή συγκομιδής, που καλείται καρπική περίοδος και κυμαίνεται γύρω στις 140-180 ημέρες.
6) Ο μεταχρωματισμός των σπόρων από λευκό σε καστανό.
7) Η θερμοκρασία κατά την καλλιεργητική περίοδο.
8) Η χημική σύσταση του καρπού.
9) Η περιεκτικότητα του αμύλου.
10) Η γεύση και το άρωμα του καρπού (FIDLER, J.C., et al, 1972, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, SNOWDON A., 1990).
11) Οι καρποί να μην έχουν διαφορετική εξωτερική υγρασία από την κανονική.
12) Οι καρποί να είναι τόσο ανεπτυγμένοι ώστε να δύνανται:
    - να ακολουθήσουν τη διαδικασία ωρίμανσης προκειμένου να είναι σε θέση να φτάσουν στον κατάλληλο βαθμό ωρίμανσης συναρτήσει των χαρακτηριστικών της ποικιλίας,
    - να αντέχουν τη μεταφορά και τους χειρισμούς, και
    - να φθάνουν στον τόπο προορισμού σε ικανοποιητικές συνθήκες (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 11/04/1989).

Η συγκομιδή των μήλων

Πραγματοποιείται από τον Ιούλιο έως τον Οκτώβριο και είναι εύλογο να γίνεται λίγες μέρες πριν την κλιμακτήρια κρίση. Ο καρπός αποσπάται από το δέντρο με μια γρήγορη στροφή του χεριού προς τα πάνω. Στον καρπό μένει ο ποδίσκος που συμβάλει στην μακροπρόθεσμη διατήρησή του. Κατά την απόσπαση των καρπών και την τοποθέτησή τους στα δοχεία συλλογής,

αποφεύγονται μωλωπισμοί, νυχιές ή άλλοι τραυματισμοί (FIDLER, J.C., et al, 1972, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Τα αχλάδια ωριμάζουν πάνω στο δέντρο από τον Ιούνιο έως και τον Οκτώβριο. Οι καλοκαιρινές ποικιλίες συγκομίζονται μετά την απόκτηση του κανονικού σχεδόν χρώματος και της καλύτερης σχεδόν γεύσης. Αν δεν συγκομιστούν εγκαίρως τότε υπερωριμάζουν και πέφτουν. Οι φθινοπωρινές και χειμερινές ποικιλίες συλλέγονται κατά την εμπορική ωρίμανση ή ωρίμανση προς συγκομιδή, δηλαδή σε τέτοιο στάδιο που να επιτρέπει, εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος να αποκτήσουν χρώμα, υφή, γεύση και άρωμα, έτσι ώστε να καθίστανται κατάλληλοι για κατανάλωση (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Τα κριτήρια συλλεκτικής ωριμότητας των αχλαδιών είναι:

1) Η πείρα του παραγωγού.
2) Η παύση περαιτέρω διόγκωσης των καρπών.
3) Ο μεταχρωματισμός των σπόρων σε μαύρο.
4) Οι έντονες προσβολές των καρπών από πουλιά και σφήκες.
5) Η εύκολη απόσπαση των αχλαδιών από τους ασκούς.
6) Η καρπική περίοδος.
7) Η αντοχή της σάρκας στην πίεση της οποίας η μέτρηση γίνεται με τη χρήση πιεσόμετρων.
8) Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας (FIDLER, J.C., et al, 1972, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, SNOWDON A., 1990).
9) Οι καρποί να μην έχουν διαφορετική εξωτερική υγρασία από την κανονική.
10) Οι καρποί να είναι τόσο ανεπτυγμένοι ώστε να δύνανται:
    - να ακολουθήσουν τη διαδικασία ωρίμανσης προκειμένου να είναι σε θέση να φτάσουν στον κατάλληλο βαθμό ωρίμανσης συναρτήσει των χαρακτηριστικών της ποικιλίας,
    - να αντέχουν τη μεταφορά και τους χειρισμούς, και
    - να φθάνουν στον τόπο προορισμού σε ικανοποιητικές συνθήκες ((ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 11/04/1989).

Η συγκομιδή των αχλαδιών

Γίνεται προσεκτικά με το χέρι, προς αποφυγή πίεσης και τραυματισμών των καρπών. Επίσης θα πρέπει να μην αποσπώνται οι ποδίσκοι των καρπών (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1931, 90 είδη μυκήτων είχαν προκαλέσει σήψεις σε αποθηκευμένα μήλα. Τη δεκαετία του '60 προς αρχές του '70, σημειώθηκαν 15%-25% απώλειες σε αποθηκευμένα μηλοειδή λόγω σήψεων (JONES, A.L., et al, 1997).

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι.) παρατήρησε σε καρπούς αχλαδιάς τους κάτωθι μύκητες, τον *Venturia pyrina* τους μήνες Μάιο και Οκτώβριο, τον *Sphaeropsis* sp. το Μάιο, τον *Alternaria* sp. τους μήνες Ιούλιο και Νοέμβριο. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

Σε καρπούς μηλιάς παρατηρήθηκαν οι μύκητες *Sphaeropsis malorum* το Μάρτιο, *Alternaria* spp. τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Α.2.2 *Penicillium expansum* (Blue mould)

Είναι μια κοινή μετασυλλεκτική σήψη που εμφανίζεται στα μηλοειδή (μήλα, αχλάδια, κυδώνια) όπου αυτά καλλιεργούνται. Τα παλιότερα χρόνια, όταν δεν γινόταν χρήση της ελεγχόμενης ατμόσφαιρας και των μετασυλλεκτικών μυκητοκτόνων (ως τρόποι αντιμετώπισης της ασθένειας), το 90% των συνολικών μετασυλλεκτικών παθήσεων οφειλόταν στο συγκεκριμένο μύκητα. Σήμερα λιγότερο από 1% οφείλεται στο πενικίλλιο (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφίες 1, 2, 3)

Οι καρποί αρχικά παρουσιάζουν μαλακές, υδατώδεις, κυκλικές ποικίλων διαστάσεων, καστανές κηλίδες στην επιφάνειά τους. Κατόπιν, οι κηλίδες αυτές, μεγεθύνονται και εμβαθύνονται ταχέως σε θερμοκρασίες

μεταξύ 20^0-25^0C. Η επιδερμίδα των καρπών στις προσβλημένες περιοχές ποικίλλει από ανοικτό έως σκούρο καφέ και η προσβλημένη σάρκα είναι μαλακή και υδατώδης και αποχωρίζεται εύκολα από τον υπόλοιπο υγιή καρπό. Κάτω από υψηλές συνθήκες υγρασίας, οι προσβλημένοι ιστοί καλύπτονται από μια κυανή εξάνθηση, που είναι τα σπόρια-κονίδια του μύκητα που εκκρίνονται από τους κονιδιοφόρους. Η εξάνθηση πριν γίνει κυανή και κονιώδης, αρχικά είναι λευκή ή ανοιχτού μπλε χρώματος και αργότερα μπλε-πράσινη. Οι μολυσμένοι καρποί έχουν χαρακτηριστική οσμή και γεύση μούχλας (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας είναι κυρίως παράσιτο πληγών. Διεισδύει εντός των καρπών μέσω πληγών και εντός των υπερώριμων καρπών μέσω των φακιδίων, ενώ ο ποδίσκος αποτελεί ένα ακόμη σημείο εισόδου του παθογόνου. Προσβάλει τους πεσμένους καρπούς στα δενδροκομεία και τους σάπιους ή υπερώριμους καρπούς στα συσκευαστήρια. Τα σπόρια-κονίδια παρασύρονται με τον αέρα ή το νερό και επικάθονται σε υγιείς καρπούς τους οποίους δύνανται να επιμολύνουν υπό κατάλληλες συνθήκες. Η ένταση της ασθένειας εξαρτάται από τον πληθυσμό των σπορίων που υπάρχουν στους χώρους που βρίσκονται οι καρποί, από τη φυσιολογική κατάσταση των καρπών, από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, από την υπερωρίμανση των καρπών και από την μακρόχρονη αποθήκευση των καρπών. Η ασθένεια αναπτύσσεται σε εύρος θερμοκρασιών. Στους 0^0C εξελίσσεται με πολύ αργούς ρυθμούς. Όμως, όταν μεταφερθεί σε θερμό περιβάλλον, η ασθένεια εμφανίζει ταχεία ανάπτυξη. Επιπλέον, ο μύκητας εκκρίνει μια μυκοτοξίνη που είναι ανθεκτική στη θερμότητα, την πατουλίνη (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Τα μέτρα που συνιστώνται, συμπεριλαμβάνουν την αποφυγή σχηματισμού πληγών και μωλωπισμών στους καρπούς, τους προσεκτικούς χειρισμούς κατά τη συγκομιδή, την απομάκρυνση προσβλημένων καρπών

από τους χώρους αποθήκευσης, την εφαρμογή αυστηρών μέτρων υγιεινής στους χώρους συσκευασίας και αποθήκευσης, την τοποθέτηση των καρπών σε χαμηλές θερμοκρασίες αμέσως μετά τη συλλογή, τη χρήση σπρέι με Ca που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της πικρής στιγμάτωσης – bitter pit (αναφορά στο 1.4.1.1) και τα οποία σπρέι συντελούν στην αντοχή των καρπών στη σήψη, την εμβάπτιση των καρπών μετά τη συλλογή σε ζεστό νερό, την εφαρμογή μυκητοκτόνων όπως είναι τα βενζιμιδαζολικά, το captan, το SOPP μετά τη συγκομιδή και τη βιολογική καταπολέμηση χρησιμοποιώντας ένα βακτήριο ή μια ζύμη που αναστέλλουν την ανάπτυξη της σήψης (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

3.Α.2.3 *Venturia inaequalis* *Venturia pyrina* (Φουζικλάδια)

Το φουζικλάδιο ή εσχάρωση (scab) είναι μια σημαντική ασθένεια των μηλοειδών και προκαλεί τις σοβαρότερες ζημιές σε περιοχές με ψυχρό και υγρό κλίμα, κυρίως την άνοιξη και το καλοκαίρι. Η ασθένεια εμφανίζεται στα ψυγεία κατόπιν όψιμων προσβολών του μύκητα στα δέντρα (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφίες 4, 5)

Τα συμπτώματα είναι οι χαρακτηριστικές κυκλικές ή ακανόνιστου σχήματος επιφανειακές κηλίδες, διαμέτρου 1-3mm, χρώματος σκούρου καφέ ή μαύρου. Αργότερα αποκτούν ένα καπνώδες επίχρισμα και ύστερα γίνονται φελλώδεις. Το καπνώδες επίχρισμα οφείλεται στα κονίδια που εκρέουν από τις κονιδιοφόρους του μύκητα που εμφανίζονται στην επιφάνεια μετά από διάρρηξη της εφυμενίδας. Οι καρποί όταν προσβάλλονται κατά την ανάπτυξή τους, τότε στη συνέχεια παραμορφώνονται, σχίζονται και πέφτουν πρόωρα. Ωστόσο αυτά τα συμπτώματα λαμβάνουν χώρα στον αγρό.

Αλλοιώσεις συμβαίνουν και κατά τη διατήρηση των καρπών στην αποθήκη ή το ψυγείο. Το παθογόνο δρα πριν ή κατά τη συγκομιδή. Οι κηλίδες αυτές, στην περίπτωση των μήλων, είναι επιφανειακές, κυκλικές σαφών ορίων, διαμέτρου έως 0,6cm, χρώματος καστανού ή μαύρου με γυαλιστερή

επιφάνεια διότι η εφυμενίδα δε σχίζεται (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Η ασθένεια στα μήλα οφείλεται στο μύκητα *Venturia inaequalis* και στα αχλάδια στον *Venturia pyrina*. Ο μύκητας του γένους Venturia διαχειμάζει σε πεσμένα φύλλα, όπου η τέλεια μορφή του αναπτύσσεται με τα περιθήκια να εκκρίνουν ασκοσπόρια. Τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται κατά τη διάρκεια υγρών περιόδων νωρίς την άνοιξη. Ο θερμός και υγρός καιρός ευνοεί την μόλυνση. Η ατελής μορφή του μύκητα (κονίδια) αναπτύσσεται σε προσβλημένους ιστούς και τα κονίδια μεταφέρονται με το νερό της βροχής. Συνεχής υγρός καιρός οδηγεί σε έντονες μολύνσεις ώριμων καρπών και έτσι η μακρά αποθήκευση θα πρέπει να αποφεύγεται. Ο μύκητας δεν εξαπλώνεται σε υγιείς καρπούς μέσω επαφής στα κιβώτια συσκευασίας. Τα ελαφρώς προσβλημένα φρούτα χειροτερεύουν ακόμα και σε θερμοκρασία γύρω από τους 0^0C. Συνεπώς οι αλλοιώσεις αυξάνονται σε πληθυσμό και μέγεθος (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με ένα ψεκασμό με captan πριν από τη συγκομιδή, στο χώρο του δενδροκομείου. Επίσης έχουν γίνει προσπάθειες καταπολέμησης της ασθένειας χρησιμοποιώντας βιολογικά μέσα, όπως ποικίλους παρασιτικούς μύκητες και καλλιεργώντας ανθεκτικές ποικιλίες μηλοειδών (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

3.Α.2.4 *Monilia* sp. (Φαιά σήψη)

Είναι από τις ασθένειες μεγάλης οικονομικής σημασίας. Στην Ευρώπη είναι γνωστή από το 1796. Τα σπουδαιότερα είναι τα είδη *Monilia fructigena, M. fructicola* και *M. Laxa* (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφία 6)

Το πρώτο σύμπτωμα είναι μια επιφανειακή, μικρή, κυκλική, καστανή κηλίδα η οποία συνεχώς εξαπλώνεται. Καθώς η προσβολή προχωράει, κάτω

από υγρές συνθήκες σχηματίζεται μια εξάνθηση που είναι τα σποριοδόχεια του μύκητα παίρνοντας μια διάταξη σε συγκεντρικούς κύκλους γύρω από το σημείο της προσβολής. Στους σαρκώδεις ώριμους καρπούς η προσβολή εξελίσσεται σε υγρή σήψη. Η προσβολή είναι ξηρή κάτω από χαμηλή σχετική υγρασία σε άωρους καρπούς, και οι καρποφορίες του μύκητα είναι ελάχιστες ή ανύπαρκτες. Τελικά οι προσβεβλημένοι καρποί καφετίζουν, αφυδατώνονται, συρρικνώνονται και ξηραίνονται (μουμιοποιούνται). Τα συμπτώματα εμφανίζονται στο δενδροκομείο ή το συσκευαστήριο ή την αποθήκη ή ακόμα και στην αγορά. Συνεπώς προκαλούνται σημαντικές αλλοιώσεις κατά τη διακίνηση, αποθήκευση και εμπορία τους (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Στην Ελλάδα, η φαιά σήψη οφείλεται στον μύκητα *Monilia laxa*. Η τέλεια-εγγενής μορφή του δεν έχει εντοπιστεί (στην Ελλάδα). Ο μύκητας διαχειμάζει και μολύνει με την ατελή του μορφή. Οι καρποφορίες του είναι σποριοδόχεια και αποτελούνται από κονιδιοφόρους που φέρουν υαλώδη κονίδια. Διαχειμάζει στους μουμιοποιημένους καρπούς το χειμώνα κάτω από ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες. Υπολογίζεται πως από έναν μουμιοποιημένο καρπό παράγονται 4.000.000 σπόρια.

Τα κονίδια διασπείρονται με τον αέρα ή με το νερό της βροχής ή με τα έντομα και διεισδύουν στους καρπούς μέσω πληγών. Η μόλυνση με μυκήλιο γίνεται από τους ασθενείς καρπούς που εφάπτονται με τους υγιείς εντός των κιβωτίων συσκευασίας, κατά την αποθήκευση και εμπορία. Οι μολύνσεις λαμβάνουν χώρα σε θερμοκρασίες μεταξύ 5^0-27^0C (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Συνίσταται να εφαρμόζονται τα μέτρα υγιεινής. Ένας μετασυλλεκτικός χειρισμός με ψεκασμό μυκητοκτόνου ή εμβάπτιση των καρπών σε μυκητοκτόνο είναι αποτελεσματικός. Οι προσβλημένοι ή τραυματισμένοι καρποί να απομακρύνονται από το δενδροκομείο πριν προλάβουν να συσκευαστούν. Η συλλογή των καρπών να γίνεται προσεκτικά ούτως ώστε να

αποφεύγονται ενδεχόμενοι τραυματισμοί. Επίσης η ψύξη εξυπηρετεί στο να επιβραδύνει το ρυθμό εξέλιξης της σήψης (SNOWDON A., 1990).

3.A.2.5 *Phytophthora* sp. (Brown rot)

Ο μύκητας αυτός προσβάλλει αποθηκευμένους καρπούς μηλοειδών. Τα κυριότερα είναι τα είδη: *Phytophthora cactorum* και *P. syringae* (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφία 7)

Οι κηλίδες είναι χρώματος ανοικτού καφέ προς καφέ στα μήλα και σκούρου καφέ στα αχλάδια, επιφανειακές ασαφών ορίων. Οι προσβλημένοι ιστοί είναι σκληροί, οι οποίοι στη συνέχεια μπορεί να γίνουν φελλώδεις. Αν η επιφάνεια των καρπών είναι τραυματισμένη, τότε εμφανίζεται μια λευκή εξάνθηση, δημιουργώντας σποριάγγεια (ατελής μορφή) και ωοσπόρια (τέλεια μορφή), (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και διασπείρεται με το νερό της βροχής προσβάλλοντας τους καρπούς που βρίσκονται χαμηλά στο δέντρο. Ο υγρός καιρός κατά τη διάρκεια της συλλογής οδηγεί σε άμεση προσβολή μέσω των φυσικών ανοιγμάτων (στόματα, φακίδια). Οι προσβλημένοι καρποί σαπίζουν στην αποθήκη και έτσι δημιουργούνται εστίες μόλυνσης για τους γειτονικούς υγιείς καρπούς (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Καλό είναι το κλάδεμα να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην υπάρχει πολύ φορτίο στο κάτω μέρος των δέντρων. Επίσης το έδαφος να μην είναι γυμνό, ούτως ώστε να μην διασπείρονται εύκολα τα σπόρια του μύκητα με τη βροχή και μολύνουν τους καρπούς στο κάτω μέρος των δέντρων. Αν ωστόσο είναι γυμνό να ψεκάζεται με κάποιο μυκητοκτόνο. Ψεκασμοί πριν και μετά τη συλλογή και εμβαπτίσεις των καρπών μετά τη συλλογή είναι συνιστώμενα μέτρα. Ακόμη κατά τη διάρκεια υγρών περιόδων, όλοι οι συλλεγόμενοι καρποί πρέπει να μεταφέρονται από τον αγρό αμέσως μετά τη συγκομιδή (SNOWDON A., 1990).

3.Α.2.6 *Botrytis cinerea* (Βοτρύτης)

Ο βοτρύτης ή σταχτιά ή τεφρά σήψη είναι μετασυλλεκτική ασθένεια κυρίως των αχλαδιών και λιγότερο των μήλων. Εμφανίζεται στους αποθηκευμένους καρπούς μηλοειδών και σε αντίθεση με τις υπόλοιπες μετασυλλεκτικές σήψεις, αναπτύσσεται σε ψυχρές συνθήκες (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφίες 8, 9)

Το παθογόνο διεισδύει στον καρπό από την περιοχή του κάλυκα ή από τον ποδίσκο ή από πληγές δημιουργώντας μια μικρή, ξηρή, καστανή κηλίδα. Αν δεν υπάρχει εμφανές σύμπτωμα, σημαίνει ότι το παθογόνο παραμένει σε λανθάνουσα κατάσταση έως τη συγκομιδή και δραστηριοποιείται στην αποθήκη όπου, αναλόγως των συνθηκών διατηρήσεως και το επίπεδο ωρίμανσης των καρπών, εκδηλώνεται ως μια σχετικά μαλακή, καστανή σήψη. Κάτω από υψηλή σχετική υγρασία, στις προσβλημένες επιφάνειες, εμφανίζεται η σταχτιά μούχλα (κονιδιοφόροι και κονίδια του μύκητα). Οι προσβλημένοι καρποί έχουν μια ευχάριστη οσμή ζυμώσεως (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος δημιουργώντας κονίδια (αγενή σπόρια) τα οποία μεταφέρονται στο χώρο αποθηκεύσεως μέσω των κιβωτίων ή δοχείων. Τα κονίδια διασπείρονται κυρίως με τη βροχή και λιγότερο με τον αέρα στους χώρους συσκευασίας. Οι μολυσμένοι καρποί δύνανται να επιμολύνουν τους γειτονικούς τους υγιείς καρπούς και συνεπώς να προκληθεί ολοκληρωτική καταστροφή των αποθηκευμένων καρπών αφού ο μύκητας αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες μεταξύ -1^0-30^0C (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Τα μέτρα που εφαρμόζονται είναι:

1) Τακτικός και προσεκτικός καθαρισμός του αγρού ή του δενδροκομείου από νεκρά φυτικά μέρη, πριν από τη συλλογή.

2) Ψεκασμός των δέντρων με κάποιο μυκητοκτόνο αμέσως μετά την ανθοφορία.
3) Χρήση βενζιμιδαζολικών μυκητοκτόνων ή συνδυασμού βενζιμιδαζολικού μυκητοκτόνου με captan μετά τη συγκομιδή.
4) Εμβαπτίσεις των καρπών σε κάποιο μυκητοκτόνο μετά τη συλλογή τους.
5) Χρήση του diphenylamine, το οποίο και εμποδίζει την ανάπτυξη του ζεματίσματος (scald) στο χώρο αποθήκευσης.
6) Χρήση βιολογικού παράγοντα, δηλαδή του μύκητα *Trichoderma viride* που είναι ανταγωνιστικός οργανισμός του βοτρύτη (JONES, A.L., et al, 1997, ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, SNOWDON A., 1990).

3.Α.2.7 *Alternaria alternata*

Η ασθένεια αυτή προκαλεί προβλήματα όπου τα μηλοειδή καλλιεργούνται. Ωστόσο σπάνια προξενεί ζημιές στην εμπορική αξία των καρπών (JONES, A.L., et al, 1997, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφία 10)

Τα συμπτώματα είναι κυκλικές, καφέ έως μαύρες, ξηρές, σκληρές κηλίδες στην επιφάνεια ή στον κάλυκα ή στον ποδίσκο του καρπού. Οι αλλοιώσεις προχωρούν στη σάρκα του καρπού. Προχωρημένες σήψεις γίνονται σπογγώδεις και η προσβλημένη σάρκα μαυρίζει. Κάτω από υγρές συνθήκες, ένα σκουρόχρωμο μυκήλιο είναι ορατό στην επιφάνεια των αλλοιώσεων (JONES, A.L., et al, 1997, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος με τη μορφή υπνοσπορίων. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες παράγονται κονίδια, τα οποία διασπείρονται με τον αέρα και τη βροχή. Ο μύκητας αυτός είναι σαπρόφυτο και ζει σε νεκρό φυτικό υλικό, προσβάλλοντας τον καρπό πριν ή μετά τη συλλογή. Αν ο καρπός μολυνθεί 7 ημέρες πριν από τη συλλογή, δε θα ασθενήσει πάνω στο δέντρο,

αλλά τα συμπτώματα θα αναπτυχθούν εντός 2 μηνών στους 0^0C. Το παθογόνο διεισδύει στον καρπό μέσω φυσικών ανοιγμάτων (φακίδια, στόματα), πληγών, τραυματισμών, εγκαυμάτων (JONES, A.L., et al, 1997, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Τα μέτρα που συνιστώνται είναι:

1) Προσεκτική μεταχείριση των καρπών κατά τη συγκομιδή και συσκευασία, προς αποφυγή δημιουργίας πληγών ή μωλωπισμών.
2) Ψεκασμός των δέντρων κατά την ανθοφορία (π.χ. ziram).
3) Εμβαπτίσεις των καρπών σε κάποιο μυκητοκτόνο μετά τη συλλογή (π.χ. χλωρίνη με νερό).
4) Απολύμανση των ξύλινων κιβωτίων με χλωρίνη, πριν γεμίσουν με καρπούς.
5) Διαμόρφωση των συνθηκών αποθήκευσης σε επίπεδα τέτοια, ώστε οι καρποί να διατηρηθούν σε καλή κατάσταση (JONES, A.L., et al, 1997, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

3.Α.2.8 *Gloeosporium album*

Η τέλεια μορφή του μύκητα αυτού, είναι ο μύκητας *Pezicula alba*. Προσβάλλει κυρίως μήλα και λιγότερο αχλάδια (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙ, Φωτογραφίες 11, 12)

Τα συμπτώματα είναι στρογγυλές, καστανές, ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες. Σε συνθήκες υγρασίας, επί των κηλίδων σχηματίζονται οι καρποφορίες του μύκητα που είναι ακέρβουλα, ως μικρές λευκές εξογκώσεις (εξάνθηση), (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας παρασιτεί τα φύλλα της μηλιάς και ζει σαπροφυτικά πάνω σε ξερό ξύλο. Στα όργανα αυτά σχηματίζονται οι καρποφορίες και τα σπόρια του μύκητα, τα οποία μεταφέρονται με τη βροχή πάνω στους καρπούς. Το παθογόνο εισέρχεται στους καρπούς από τα φακίδια (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Συνίσταται ένας ψεκασμός των δέντρων 7-10 ημέρες πριν από τη συγκομιδή με captan. Μετά τη συλλογή αποτελεσματική είναι η εμβάπτιση των καρπών σε κάποιο βενζιμιδαζολικό μυκητοκτόνο (benomyl, TBZ κ.α.), (ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

3.Α.2.9 Άλλες ασθένειες

Επίσης σημαντικές είναι οι ασθένειες που προκαλούν οι μύκητες:

- *Glomerella cingulata* ή *Colletotrichum gloeosporioides* (κονιδιακή μορφή), που δημιουργεί μικρές, ελαφρώς καστανές κηλίδες επιφανειακά που αργότερα εμβαθύνονται.
- *Cylindrocarpon mali* ή *Nectria galligena* (εγγενής μορφή), που δημιουργεί καφέ, βυθισμένες κηλίδες, επιφανειακά στην περιοχή του κάλυκα.
- *Mucor piriformis*, που προξενεί σκούρες καφέ αλλοιώσεις στον κάλυκα, τον ποδίσκο.
- *Trichothecium roseum* (ροζ μούχλα).
- *Pyrenochaeta furfuracea* (σήψη Phasidiopycnis).
- *Rhizopus* spp. (SNOWDON A., 1990).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε καρπούς μηλοειδών.



1. Penicillium expansum



2. Penicillium expansum



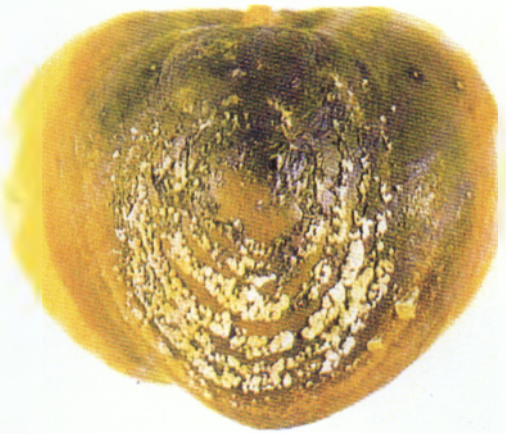
3. Penicillium expansum



4. Venturia sp.



5. Venturia sp.



6. Monilia sp.

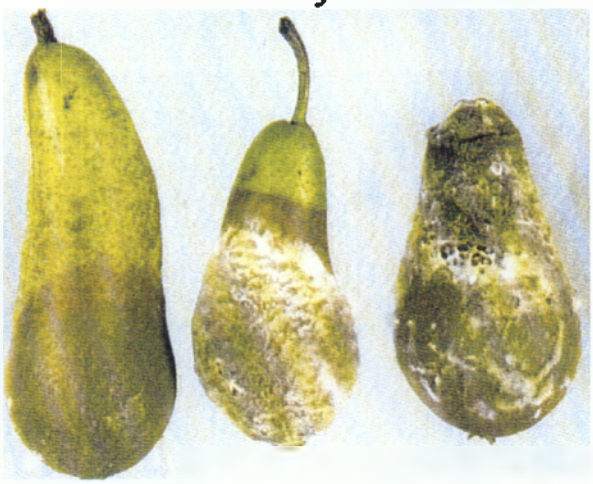
ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990



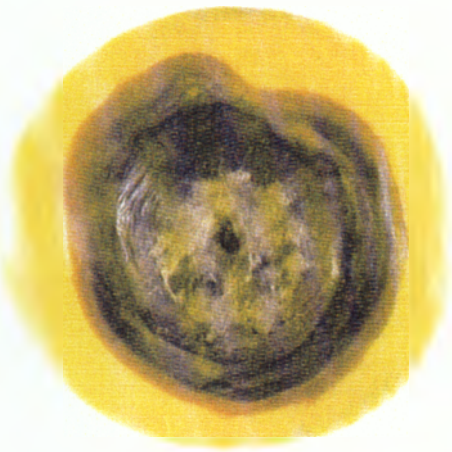
7. Phytophthora sp.



8. Botrytis cinerea



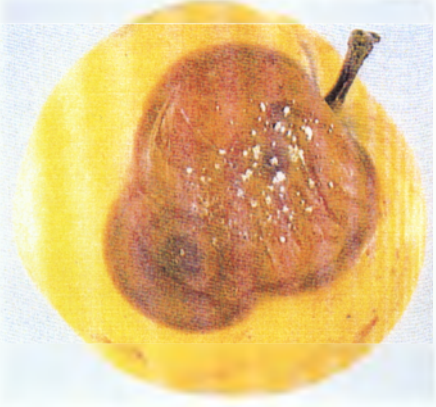
9. Botrytis cinerea



10. Alternaria alternata



11. Gloeosporium album



12. Gloeosporium album

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.

3.Α.3 Πυρηνόκαρπα

3.Α.3.1 Γενικά

Τα πυρηνόκαρπα ανήκουν στην οικογένεια Rosaceae, στην υποοικογένεια Prunoideae. Θα εξεταστούν είδη του γένους Prunus (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Η ροδακινιά, *Prunus persica*, κατάγεται από την Κίνα. Στην Ελλάδα οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας της ροδακινιάς είναι η κεντρική Μακεδονία και η Θεσσαλία. Ο καρπός είναι δρύπη, σαρκώδης, ογκώδης, σχεδόν στρογγυλός με χαρακτηριστικό αυλάκι στο μέσο μιας πλευράς. Ο φλοιός είναι χνουδωτός, βελούδινος και έχει χρώμα κιτρινοπράσινο έως κοκκινωπό. Η σάρκα είναι γλυκιά, υπόξινη και αρωματική, λευκή ή κίτρινη (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Η νεκταρινιά, *Prunus persica var. nucipersica*, κάνει καρπούς, τα λεγόμενα μηλοροδάκινα. Ο φλοιός του καρπού είναι λείος και όχι χνουδωτός. Η σάρκα είναι τραγανή, λευκή ή κίτρινη και ξεκολλά κατά την ωρίμανση από το σπέρμα (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987). Η παγκόσμια παραγωγή ροδάκινων και νεκταρινιών είναι 8.000.000 τόννοι, με την Ελλάδα μεταξύ των παραγωγικών χωρών (SNOWDON A., 1990).

Η βερυκοκιά, *Prunus armeniaca*, κατάγεται από την Κίνα και την Κεντρική Ασία. Οι κυριότεροι παραγωγικοί νομοί είναι της Αργολίδας και της Κορίνθου. Ο καρπός είναι δρύπη, σφαιρικός ελλειψοειδής, ωοειδής ή πλατυσμένος και έχει χαρακτηριστική κοιλιακή αυλακωτή ραφή. Ο φλοιός είναι βελούδινος, κίτρινος με κοκκινωπό επίχρωμα. Η σάρκα είναι απαλή, χυμώδης. Το σπέρμα είναι μεγάλο και πλατυσμένο (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987). Η παγκόσμια παραγωγή βερύκοκων είναι 2.000.000 τόννοι. Η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των παραγωγικών χωρών (SNOWDON A., 1990).

Η δαμασκηνιά, *Prunus domestica*, κατάγεται από τις Άνδεις. Ο καρπός είναι δρύπη, σαρκώδης, σφαιρικός, ωοειδής ή ελλειψοειδής. Ο φλοιός είναι λείος ή ελαφρώς χνουδωτός με λευκή ή σταχτιά εξάνθηση, λεπτός, μελανού έως λευκού χρώματος. Η σάρκα είναι τραγανή, χυμώδης, υπόξινη, γλυκιά, στυφή, άοσμη ή αρωματική. Και τα δαμάσκηνα έχουν τη χαρακτηριστική αυλάκωση (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987). Η παγκόσμια παραγωγή δαμάσκηνων είναι 6.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990).

Η κερασιά, *Prunus avium*, κατάγεται από την περιοχή μεταξύ Εύξεινου Πόντου και Κασπίας θάλασσας. Ο καρπός είναι δρύπη, σφαιρικός. Ο φλοιός είναι λείος, μαλακός, κόκκινου ή κιτρινωπού χρώματος. Η σάρκα είναι υδαρής, σφιχτή ή μαλακή, κοκκινωπού ή κιτρινωπού χρώματος (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Η βυσσινιά, *Prunus cerasus*, κατάγεται από τον Καύκασο και είναι συγγενικό είδος της κερασιάς. Στην Ελλάδα καλλιεργείται στην Τρίπολη και τη Φλώρινα. Ο καρπός είναι παρόμοιος με αυτόν της κερασιάς, αλλά η σάρκα είναι υπόξινη (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Κριτήρια ωριμότητας των ροδάκινων και νεκταρινιών

1) Η μεταβολή του βασικού χρώματος του καρπού. Στις λευκόσαρκες ποικιλίες το χρώμα του φλοιού μετατρέπεται από πράσινο σε πράσινο-κρεμ και στις κιτρινόσαρκες ποικιλίες το χρώμα μετατρέπεται από πράσινο σε πράσινο-πορτοκαλί. Στις κοκκινόσαρκες ποικιλίες (νεκταρίνια) πρέπει να περάσει τουλάχιστον μια εβδομάδα από τότε που κοκκίνισε ολόκληρος ο καρπός για να φτάσει στην εμπορική ωριμότητα.
2) Η μέτρηση της συνεκτικότητας της σάρκας που γίνεται με τη χρήση πιεσόμετρων. Όταν οι καρποί είναι πράσινοι ή ελαφρώς πράσινοι, η σάρκα είναι συνεκτική, ενώ όταν η ωρίμανση προχωράει, η σάρκα εξακολουθεί να είναι συνεκτική, αλλά αρχίζει να υποχωρεί στην πίεση των δαχτύλων.
3) Η ευκολία απόσπασης του καρπού από το δέντρο.
4) Η ευκολία αποκόλλησης της σάρκας από τον πυρήνα (κουκούτσι).
5) Οι καρποί να συγκεντρώνουν τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας (άρωμα, γεύση).
6) Η μέτρηση του δείκτη διαθλάσεως.
7) Η μέτρηση της οξύτητας του χυμού.
8) Οι καρποί να έχουν διαμορφώσει το τελικό τους σχήμα (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΡΙΖΟΣ Β., 1969).
9) Οι καρποί να μην εμφανίζουν ασυνήθη εξωτερική υγρασία.
10) Το στάδιο ανάπτυξης και ο βαθμός ωριμότητας των ροδάκινων πρέπει να επιτρέπει στα φρούτα:
    - να αντέχουν στη μεταφορά και τη μεταχείριση, και

- να φθάνουν στον τόπο προορισμού σε καλή κατάσταση

(ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 04/11/1999).

Η συγκομιδή των ροδάκινων

Οι καρποί δεν ωριμάζουν όλοι ταυτόχρονα, γι' αυτό η συλλογή γίνεται διαδοχικά. Αν τα ροδάκινα συγκομισθούν λίγο ή πολύ πράσινα, τότε δε θα έχουν το τελικό τους μέγεθος, όμως θα είναι ανθεκτικά στις μεταφορές αλλά δε θα έχουν εκείνα τα χαρακτηριστικά που θα τα καθιστούν κατάλληλα για κατανάλωση. Αν συγκομισθούν αργότερα, ενώ αποκτούν ανώτερη ποιότητα δεν θα είναι τόσο ανθεκτικά στις μεταφορές. Πρέπει ακόμη να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι τα ροδάκινα είναι κλιμακτηριακοί καρποί και συνεχίζουν την ωρίμανσή τους και μετά τη συλλογή τους.

Συνήθως ωριμάζουν πρώτα τα ροδάκινα που βρίσκονται στην κορυφή του δέντρου, έπειτα στα πλάγια και τέλος αυτά στο εσωτερικό του δέντρου. Η συλλογή γίνεται τις πρωινές ώρες, χωρίς να υπάρχει δροσιά και πριν ζεσταθούν οι καρποί με τον ήλιο. Η απόσπαση των καρπών γίνεται με σπάσιμο αυτών με όλη την παλάμη και κατόπιν συστροφή του χεριού. Ύστερα τα ροδάκινα τοποθετούνται προσεκτικά στα δοχεία συλλογής προς αποφυγή μωλωπισμών (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΡΙΖΟΣ Β., 1969, SNOWDON A., 1990).

Κριτήρια ωριμότητας των βερύκοκων

1) Το τελικό χρώμα.
2) Τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας (άρωμα, γεύση).
3) Η μαλακή σάρκα ως ένδειξη σταδίου τέτοιου προς άμεση κατανάλωση.
4) Η εύκολη απόσπαση των καρπών από το δέντρο.
5) Η μέτρηση των σακχάρων (διαλυτών στερεών) του χυμού (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Η συγκομιδή των βερύκοκων

Τα βερύκοκα, ως κλιμακτηριακοί καρποί, πρέπει να καταναλωθούν άμεσα μετά τη συλλογή τους, γιατί υπερωριμάζουν και αλλοιώνονται. Όταν

είναι να ταξιδέψουν πρέπει να συλλεχθούν λίγες μέρες πριν ωριμάσουν πλήρως.

Η συλλογή γίνεται το πρωί, χωρίς δροσιά, και το βράδυ, προσεκτικά για να μην πληγωθούν οι καρποί. Αν ο φλοιός τους πιεστεί, τότε η σάρκα μαυρίζει και χάνεται η εμπορική τους αξία. Η συγκομιδή γίνεται διαδοχικά, διότι οι καρποί δεν ωριμάζουν όλοι ταυτόχρονα. Αν τα βερύκοκα συγκομισθούν σχετικά πράσινα, ενώ το χρώμα μεταβάλλεται από πράσινο σε κίτρινο, δεν αποκτούν ποτέ καλή και ευχάριστη γεύση. Τα βερύκοκα που προορίζονται για μεταποίηση, συλλέγονται αφού υπερωριμάσουν πάνω στο δέντρο, όταν έχουν αποκτήσει το καλύτερο άρωμά τους και η περιεκτικότητά τους αυξάνεται σε σάκχαρα (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Κριτήρια ωριμότητας των δαμάσκηνων

1) Το χαρακτηριστικό άρωμα.
2) Η λεπτή γεύση.
3) Η μέτρηση των σακχάρων και πτητικών ουσιών.
4) Το τελικό απαλό χρώμα (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Η συγκομιδή των δαμάσκηνων

Η εποχή συγκομιδής εξαρτάται από την πρωιμότητα της ποικιλίας και από τον τρόπο εμπορίας και χρησιμοποίησής τους. Τα δαμάσκηνα που προορίζονται για άμεση κατανάλωση, συγκομίζονται ώριμα, ενώ όταν πρόκειται να ταξιδέψουν, συλλέγονται πριν ωριμάσουν τελείως, τη στιγμή που ο καρπός αρχίζει να αλλάζει χρώμα. Τα δαμάσκηνα είναι κλιμακτηριακοί καρποί. Η συλλογή γίνεται με το χέρι και ο ποδίσκος μένει πάντα στον καρπό (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Κριτήρια ωριμότητας των κερασιών

1) Το σχήμα και το μέγεθος.
2) Το τελικό χρώμα.
3) Η γλυκιά και ευχάριστη γεύση (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Η συγκομιδή των κερασιών

Τα κεράσια είναι μη κλιμακτηριακοί καρποί. Οι σκληρόκαρπες ποικιλίες συλλέγονται αμέσως μόλις πάρουν λαμπρό, βαθύ κόκκινο χρώμα και ευχάριστη, γλυκιά γεύση, ή αφήνονται στο δέντρο μέχρι να γίνουν μαυροκόκκινα και πολύ γλυκά. Οι μαλακόσαρκες ποικιλίες συλλέγονται άωρες, διότι αν ωριμάσουν τελείως, γίνονται πολύ μαλακές και φθείρονται γρήγορα.

Η συλλογή γίνεται με το χέρι και είναι μια δύσκολη εργασία. Τα κεράσια που προορίζονται για νωπή κατανάλωση συλλέγονται πάντα με τους ποδίσκους τους. Επίσης η συλλογή πραγματοποιείται όταν ο καιρός είναι ξηρός (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι.), εξέτασε δείγματα πυρηνόκαρπων και βρέθηκαν,

- σε βερύκοκα οι μύκητες *Monilia* spp. που παρατηρήθηκαν τους μήνες Φεβρουάριο, Απρίλιο, Ιούνιο και Οκτώβριο, *Entypa lata* που παρατηρήθηκε τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο,
- σε δαμάσκηνα ο μύκητας *Taphrina pruni* που παρατηρήθηκε το Μάϊο,
- σε κεράσια βασιδιομύκητας που παρατηρήθηκε τον Μάρτιο, και
- σε ροδάκινα ο μύκητας *Taphrina deformans*. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ, Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Α.3.2 *Monilia* sp.

Η μονίλια είναι από τα σοβαρότερα παθογόνα των πυρηνοκάρπων. Τα σπουδαιότερα είναι τα είδη: *Monilia fructigena, M. laxa, M. Cinerea* (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙΙ, Φωτογραφίες 1, 2)

Η ασθένεια προκαλεί μια υγρή καστανή σήψη στην επιφάνεια του καρπού υπό μορφή στρογγυλής κηλίδας, η οποία εξελίσσεται γρήγορα και καταλαμβάνει ολόκληρο τον καρπό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, πάνω

στις προσβολές σχηματίζονται οι καρποφορίες του μύκητα που μοιάζουν με 'μαξιλαράκια' γκρίζου χρώματος, διαμέτρου 1-3mm. Τα σποριοδόχεια (καρποφορίες) του μύκητα διατάσσονται σε συγκεντρικούς κύκλους, ή έχουν ακανόνιστη διάταξη. Οι προσβλημένοι καρποί αφυδατώνονται σταδιακά και μουμιοποιούνται (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Οι μολύνσεις μπορεί να γίνουν στο δέντρο ή κατά τη συγκομιδή. Το παθογόνο είναι παράσιτο πληγών, αλλά μπορεί να διεισδύσει από τον ποδίσκο του καρπού ή από τα στόματα. Ο μύκητας διαχειμάζει σε μουμιοποιημένους καρπούς. Κάτω από υγρές συνθήκες κατά τους ανοιξιάτικους μήνες, ο μύκητας παράγει και μεταφέρει τα σπόριά του. Η μόλυνση γίνεται ως επί το πλείστον στους ώριμους καρπούς και μεταδίδεται στους υγιείς όταν αυτοί εφάπτονται με τους προσβλημένους. Ο μύκητας αναπτύσσεται εντός εύρους θερμοκρασιών, ενώ σε χαμηλές θερμοκρασίες η εξέλιξή του επιβραδύνεται (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1975, 1988).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Στα δενδροκομεία πρέπει να εφαρμόζονται τα μέτρα υγιεινής (συλλογή και καταστροφή των προσβλημένων οργάνων) για να μειωθεί ο πληθυσμός των σπορίων που θα προκαλούσε μόλυνση την επόμενη χρονιά και ψεκασμοί. Ένας ψεκασμός, πριν τη συλλογή, με benomyl ή triforine ή captan είναι συνιστώμενος. Ο ψεκασμός με benomyl ή triforine γίνεται δύο εβδομάδες πριν τη συλλογή και με captan μια εβδομάδα πριν τη συλλογή. Η συγκομιδή να γίνεται προσεκτικά ώστε να μην υπάρχουν ζημιές στους καρπούς και συνεπώς να μειωθεί το ενδεχόμενο μετασυλλεκτικής σήψης. Μετά τη συλλογή συνίσταται εμβάπτιση ή ψεκασμός των καρπών με ένα βενζιμιδαζολικό μυκητοκτόνο. Γενικά να αντιμετωπίζονται άμεσα οι μολύνσεις που βρίσκονται σε αρχικά στάδια (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

3.Α.3.3 *Rhizopus stolonifer*
Rhizopus oryzae

Η σήψη είναι απολύτως μετασυλλεκτική και προσβάλλει όλα τα πυρηνόκαρπα, κυρίως τα ροδάκινα, νεκταρίνια και κεράσια. Σπάνια προσβάλλονται οι καρποί πάνω στο δέντρο, παρά μόνο αν είναι πληγωμένοι. Η ασθένεια παρατηρείται συχνά σε καρπούς απορριπτέους στα συσκευαστήρια (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙΙ, Φωτογραφίες 3, 4)

Στην επιφάνεια του καρπού εμφανίζεται μια καστανή και πολύ υδαρής σήψη. Ο φλοιός αποχωρίζεται πολύ εύκολα από τη σάρκα. Πάνω στους σάπιους καρπούς βγαίνει το μυκήλιο του μύκητα, το οποίο είναι λευκό-γκρίζο και μεταξύ των υφών διακρίνονται τα μαύρα σποριάγγεια του μύκητα. Οι καρποί αναδίδουν μια οσμή ξινίλας (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Τα σπόρια του μύκητα μεταφέρονται με τον αέρα και επικάθονται πάνω στους υγιείς καρπούς, οι οποίοι αν είναι πληγωμένοι, τότε μολύνονται. Ο μύκητας είναι παράσιτο πληγών. Μεταδίδεται από τους μολυσμένους στους υγιείς καρπούς όταν βρίσκονται σε επαφή. Η μόλυνση και ακολούθως η σήψη ευνοούνται από θερμό και υγρό περιβάλλον. Για τον *R. oryzae* – ως θερμόφιλος μύκητας – η ευνοϊκή θερμοκρασία είναι 35^0C, ενώ για τον *R. stolonifer* είναι 25^0C (SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Τα μέτρα που συνιστώνται είναι:

1) Εφαρμογή μέτρων υγιεινής στο δενδροκομείο και στα συσκευαστήρια. Οι πεσμένοι και απορριπτέοι καρποί πρέπει να απομακρύνονται και να καταστρέφονται, ώστε να μην αποτελούν εστίες μόλυνσης.
2) Προσεκτική συλλογή των καρπών προς ελαχιστοποίηση των τραυματισμών.
3) Ψεκασμός στον αγρό με dicloran 3 φορές, δύο εβδομάδες, μια εβδομάδα και μια ημέρα πριν από τη συγκομιδή. Σχετικά αποτελεσματικός είναι και ο ψεκασμός με SOPP.

4) Εμβαπτίσεις των καρπών μετά τη συγκομιδή. Το διάλυμα να μην περιέχει υψηλές δόσεις μυκητοκτόνου, διότι αφήνονται υπολείμματα στους καρπούς. Αν στο διάλυμα προστίθεται και benomyl, καταπολεμάται και η μονίλια. Δοκιμές έχουν διεξαχθεί σε βερύκοκα στην Αργολίδα και την Κόρινθο και σε ροδάκινα στην Ημαθία σε συνδυασμό με προσυλλεκτικούς χειρισμούς (ASPROMOUGOS J., et al, 1990, ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ Ε., et al, 1985, SNOWDON A., 1990, ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ Α., 1988).

3.Α.3.4 *Penicillium expansum* (Blue mould)

Είναι μια συνήθης μετασυλλεκτική ασθένεια των πυρηνοκάρπων. Είναι ιδιαίτερα σημαντική στα δαμάσκηνα και τα κεράσια και λιγότερο σημαντική στα ροδάκινα, τα νεκταρίνια και τα βερύκοκα (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙΙ, Φωτογραφία 5)

Στην επιφάνεια του καρπού αναπτύσσεται μια κυκλική, μαλακή κηλίδα, χρώματος ανοικτού καφέ. Πάνω στη σήψη σχηματίζεται μια λευκή μούχλα που παράγει μπλε-πράσινα σπόρια, που είναι τα κονίδια του μύκητα. Στα ροδάκινα, τα νεκταρίνια και τα βερύκοκα αναπτύσσεται μια πολύ πυκνή μάζα σπορίων. Στα δαμάσκηνα και τα κεράσια τα σπόρια διατάσσονται σε συγκεντρικούς κύκλους. Οι καρποί αναδίδουν μια χαρακτηριστική οσμή μούχλας (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει σε νεκρό φυτικό υλικό και τα σπόρια του διασπείρονται με τον αέρα. Προσβάλλονται οι τραυματισμένοι ή υπερώριμοι καρποί. Τα φρούτα υπόκεινται στην μόλυνση αν τραυματιστούν κατά τη συγκομιδή (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Τα συνιστώμενα μέτρα είναι:

1) Προσεκτικοί χειρισμοί κατά τη συγκομιδή, για να αποφευχθούν πιθανοί τραυματισμοί.

2) Καταστροφή των μολυσμένων καρπών για να ελαχιστοποιηθεί η δράση των διαθέσιμων σπορίων.
3) Μετασυλλεκτική χρήση διαφόρων μυκητοκτόνων.
4) Εμβαπτίσεις των καρπών μετά τη συλλογή σε ζεστό νερό.
5) Εφαρμογή CO_2 κατά τη μεταφορά κερασιών που ελαχιστοποιεί την ασθένεια (SNOWDON A., 1990).

3.Α.3.5 *Botrytis cinerea* (Βοτρύτης)

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα ΙΙΙ, Φωτογραφία 6)

Μια ανοικτή καφέ, κυκλική κηλίδα αναπτύσσεται στην επιφάνεια του καρπού και η σάρκα γίνεται μαλακή και υδαρής. Κάτω από υγρές συνθήκες εμφανίζεται μια λευκή μούχλα. Σε ξηρές συνθήκες ο μύκητας παράγει γκρι-καφέ σπόρια (κονίδια του μύκητα) (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος με τη μορφή υπνοσπορίων ή σε νεκρό φυτικό υλικό. Τα σπόρια σε υγρές συνθήκες, διασπείρονται με τον αέρα και τη βροχή. Η μόλυνση γίνεται μέσω τραυμάτων που δημιουργήθηκαν κατά τη συλλογή. Ο βοτρύτης είναι έντονος σε καρπούς που αποθηκεύτηκαν για μακρύ χρονικό διάστημα αφού προηγουμένως είχαν εμβαπτιστεί σε ζεστό νερό. Η μόλυνση γίνεται από τους προσβλημένους στους υγιείς καρπούς μέσω επαφής (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Τα μέτρα που εφαρμόζονται είναι:

1) Προσεκτική συγκομιδή.
2) Προσυλλεκτικός ψεκασμός με μυκητοκτόνα.
3) Μετασυλλεκτικές εμβαπτίσεις των καρπών σε μυκητοκτόνα.
4) Έκθεση των καρπών κερασιάς σε υψηλή συγκέντρωση CO_2 κατά την αποθήκευση ή τη μεταφορά για να ελεγχθεί ο πληθυσμός του μύκητα (SNOWDON A., 1990).

3.Α.3.6 *Cladosporium herbarum*

Η σήψη εμφανίζεται συνήθως στα δαμάσκηνα και τα κεράσια και λιγότερο στα ροδάκινα, τα νεκταρίνια και τα βερύκοκα (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα

Οι αλλοιώσεις γίνονται σε τραυματισμούς στην επιφάνεια των καρπών. Η προσβλημένη περιοχή είναι βελούδινη. Εν συνεχεία η σήψη καλύπτεται από μια λευκή μούχλα που παράγει σκούρα πράσινα σπόρια (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος. Τα σπόρια του (κονίδια) μεταφέρονται με τον αέρα και επιμολύνουν τους καρπούς που ζημιώθηκαν κατά τη συγκομιδή. Η σήψη λαμβάνει χώρα ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

Συνίσταται προσεκτική και μεθοδική συλλογή προς αποφυγή χτυπημάτων των καρπών, χειρισμοί με μυκητοκτόνα και αποθήκευση σε χαμηλή θερμοκρασία (SNOWDON A., 1990).

3.Α.3.7 Άλλες ασθένειες

- *Alternaria alternata* (αλτερναρίωση), που προκαλεί ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες, όπου αναπτύσσονται μάζες λαδοπράσινων σπορίων του μύκητα
- *Glomerella cingulata ή Colletotrichum gloeosporioides* (ανθράκνωση), που προξενεί κυκλικές, ελαφρώς βυθισμένες, καφέ κηλίδες, όπου αργότερα αναπτύσσεται γκρι μούχλα που παράγει ροζ σπόρια διαταγμένα σε συγκεντρικούς κύκλους
- *Aspergillus niger* (μαύρη μούχλα), που δημιουργεί προβλήματα σε αδύναμους ή τραυματισμένους καρπούς που αποθηκεύονται σε υψηλές θερμοκρασίες (OGAWA, M.J., et al, 1995, SNOWDON A., 1990).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε καρπούς πυρηνοκάρπων.



1. *Monilia sp.*



2. *Monilia sp.*



3. *Rhizopus sp.*



4. *Rhizopus sp.*



5. *Penicillium expansum*



6. *Botrytis cinerea*

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990

3.Α.4 Αμπέλι

3.Α.4.1 Γενικά

Το αμπέλι, *Vitis Vinifera*, ανήκει στην οικογένεια Vitaceae ή Ambelidaceae. Κατάγεται από τη Μικρά Ασία, από την περιοχή μεταξύ της Κασπίας και της Μαύρης θάλασσας ή από την Ινδία (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1991, SNOWDON A., 1990). Είναι το εμπορικότερο των φυτικών ειδών με παγκόσμια παραγωγή 65.000.000 τόννους περίπου (SNOWDON A., 1990). Καλλιεργούνται αμπέλια οινοποιήσιμων, επιτραπέζιων σταφυλιών, κορινθιακής και σουλτανίνας σταφίδας. Στην Ελλάδα οι περιοχές στις οποίες καλλιεργούνται αμπέλια είναι η Πελοπόννησος, η Κρήτη, η Στερεά Ελλάδα, η Εύβοια, τα νησιά, η περιοχή της Λάρισας, της Θεσσαλονίκης, της Καβάλας και του Έβρου (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1991).

Ο καρπός είναι ράγα και το σύνολο των ραγών αποτελεί τον βότρυ (σταφύλι). Τα σταφύλια διαφέρουν ως προς το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα, τη γεύση, το άρωμα αναλόγως την ποικιλία (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987).

Κριτήρια ωριμότητας

1) Το πλήρες μαύρο βελούδινο χρώμα, για την κορινθιακή σταφίδα.
2) Η πλήρης ωρίμανση, για τη σουλτανίνα.
3) Η βιομηχανική ωριμότητα και η περιεκτικότητα σε σάκχαρα και οξέα (με ειδικά πυκνόμετρα), για τα οινοποιήσιμα σταφύλια.
4) Το χρώμα και η γεύση, για τα επιτραπέζια σταφύλια (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1991).

Συγκομιδή ή τρυγητός

Περιλαμβάνει την κοπή των σταφυλιών, την τοποθέτησή τους σε δοχεία και τη μεταφορά τους σε αποθήκες για διαλογή ή επεξεργασία, αναλόγως τη χρήση τους.

Τα σταφύλια κόβονται με ειδικά μαχαίρια ή κλαδευτικά ψαλίδια. Η συλλογή γίνεται τις πρωινές ώρες, μετά την εξάτμιση της δροσιάς, ή τις απογευματινές ώρες. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για να μην πληγώνονται οι ράγες. Τα σταφύλια κρατώνται από τον ποδίσκο, για να μη φεύγει το κηρώδες επίχρισμα των ραγών, γιατί έτσι μειώνεται η εμπορική τους αξία. Η συγκομιδή

των σταφυλιών για σταφίδα γίνεται σε 2-3 δόσεις, διότι δεν υπάρχει ταυτόχρονη ωρίμανση όλων των σταφυλιών. Προσοχή πρέπει να δίνεται για να μην σπάσουν οι ράγες. Η συγκομιδή της σουλτανίνας γίνεται μόνο όταν είναι ώριμα τα σταφύλια. Σε όλες τις περιπτώσεις, απομακρύνονται οι χαλασμένες ράγες (ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1991).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μ.Φ.Ι. εξέτασε δείγματα αμπέλου που είχαν προσβληθεί από το μύκητα *Plasmopara viticola* τον Ιούνιο και τον Αύγουστο, από το μύκητα *Phomopsis* sp. τον Ιούνιο, από το μύκητα *Uncinula necator* τον Ιούλιο και από το μύκητα *Botrytis cinerea* τον Οκτώβριο. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Α.4.2 *Botrytis cinerea* (Τεφρά σήψη)

Ο βοτρύτης ή τεφρά σήψη, είναι μια πολύ γνωστή και σημαντική ασθένεια των σταφυλιών, που λαμβάνει χώρα όπου αυτά καλλιεργούνται (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα IV, Φωτογραφίες 1, 2)

Η ασθένεια εκδηλώνεται το φθινόπωρο, όταν τα σταφύλια πλησιάζουν στην ωρίμανση. Στην επιφάνεια των ραγών αναπτύσσεται μια καστανή κηλίδα, η οποία επεκτείνεται σε έκταση και σε βάθος. Οι λευκές ποικιλίες μεταχρωματίζονται καστανά και οι κόκκινες παίρνουν ερυθρωπό μεταχρωματισμό. Η επιδερμίδα μαλακώνει και αποχωρίζεται εύκολα από τη σάρκα. Η προσβολή επεκτείνεται σε ολόκληρη τη σάρκα, έτσι ώστε να δημιουργείται μια μαλακή και υδαρής σήψη. Οι προσβλημένοι ιστοί καφετίζουν, αφυδατώνονται, ζαρώνουν και συχνά 'μουμιοποιούνται'. Με υγρή ατμόσφαιρα οι ράγες καλύπτονται από μια εξάνθηση χρώματος σταχτί. Η εξάνθηση αποτελείται από τις καρποφορίες του μύκητα ήτοι κονιδιοφόροι και κονίδια. Επί ή εντός των προσβλημένων ιστών είναι δυνατόν να σχηματιστούν τα σκληρώτια του μύκητα (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, ΡΟΥΜΠΟΣ Ι., 1994, SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στα υπολείμματα της καλλιέργειας εντός του αμπελώνα ή επί των νεκρών φυτικών ιστών σαπροφυτικά ή με τα σκληρώτιά του τα οποία είναι πολύ ανθεκτικά στις αντίξοες καιρικές συνθήκες του χειμώνα. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 1-30^{0}C. Η υψηλή υγρασία αποτελεί μια ευνοϊκή συνθήκη εξάπλωσης του μύκητα στις υγιείς ράγες που βρίσκονται σε επαφή με τις προσβλημένες. Ο μύκητας αναπτύσσει πολύ γρήγορα το μυκήλιό του και σχηματίζονται άφθονοι κονιδιοφόροι με τεράστιο αριθμό κονιδίων. Τα κονίδια κινούνται με τις σταγόνες του νερού και εισβάλλουν, διεισδύοντας από την εφυμενίδα ή από πληγές των ραγών. Η διασπορά των κονιδίων γίνεται με το αέρα, τη βροχή, τα χέρια, τα ρούχα, τα εργαλεία των εργατών. Συχνές βροχοπτώσεις, υγρός καιρός με τη μορφή ομίχλης ή δροσιάς και θερμοκρασίες μεταξύ 15^0-25^{0}C αποτελούν άριστες συνθήκες σήψης των σταφυλιών. Ακόμη και σε χαμηλές θερμοκρασίες, η τεφρά σήψη εμφανίζει αξιοσημείωτη ανάπτυξη. Οι προσβολές σταματούν και παύουν να αναπτύσσονται με ξηρό και θερμό καιρό (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, ΡΟΥΜΠΟΣ Ι., 1994, SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

1) Επιβάλλεται η εφαρμογή αυστηρών μέτρων υγιεινής στους αμπελώνες.
2) Να αποφεύγεται η εγκατάσταση των αμπελώνων σε περιοχές με κακό αερισμό. Η καλή κυκλοφορία του αέρα συντείνει στη μείωση της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας και συνεπώς στην αδυναμία προσβολής των σταφυλιών από το βοτρύτη.
3) Ο καλός αερισμός των σταφυλιών, διευκολύνει την είσοδο του ψεκαστικού υγρού και την καλή διαβροχή των ραγών.
4) Η χρήση ορμονών (γιββεριλλινικό οξύ) συμβάλλει στην επιμήκυνση του ποδίσκου ή της ράχης και στο διαχωρισμό των ραγών, ώστε να μην εξαπλώνεται ο βοτρύτης από ράγα σε ράγα.
5) Συνίσταται η χρήση μυκητοκτόνων είτε προσυλλεκτικά (κατά την πλήρη άνθηση, αμέσως μετά την ωρίμανση και πριν αρχίσει η διόγκωση των ραγών), είτε μετασυλλεκτικά. Αποτελεσματικά είναι τα μυκητοκτόνα captan, iprodione, thiram.

6) Προτείνεται προσεκτική μεταχείριση, άμεση και ταχεία ψύξη και χρήση του SO_2. Το SO_2 ενισχύει την επιδερμίδα των ραγών και την κάνει ανθεκτική σε ενδεχόμενη προσβολή του μύκητα (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1993, ΡΟΥΜΠΟΣ Ι., 1994, SNOWDON A., 1990).

3.Α.4.3 *Penicillium* sp.

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα IV, Φωτογραφία 3)

Στην επιφάνεια της ράγας αναπτύσσεται μια μαλακή και υδαρής κηλίδα η οποία επεκτείνεται σε ολόκληρη τη ράγα. Έπειτα δημιουργείται μια λευκή μούχλα που παράγει πράσινα-μπλε κονιώδη σπόρια. Ένα χαρακτηριστικό άρωμα μούχλας λαμβάνει χώρα (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Είδη του μύκητα διαχειμάζουν σε σαπισμένο φυτικό υλικό. Τα σπόρια μεταφέρονται με τον άνεμο, τη βροχή, τα έντομα. Η μόλυνση των ραγών γίνεται από υπάρχουσες πληγές πριν ή μετά τη συγκομιδή. Οι υγιείς ράγες μολύνονται από τις προσβλημένες μέσω επαφής μεταξύ τους (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

1) Να αποφεύγονται οι τραυματισμοί των ραγών πριν, κατά και κυρίως μετά τη συλλογή. Η μεταχείρισή τους να είναι προσεκτική.
2) Μετασυλλεκτική χρήση μυκητοκτόνων, π.χ. SO_2 αέριο.
3) Έκθεση των σταφυλιών σε ακτινοβολίες πριν την αποθήκευση (SNOWDON A., 1990).

3.Α.4.4 *Rhizopus stolonifer*
Rhizopus oryzae

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα IV, Φωτογραφία 4)

Στην επιφάνεια της ράγας εμφανίζονται ευδιάκριτες, λευκές υφές μούχλας. Απαλά, σφαιρικά σπόρια (σποριάγγεια), που αρχικά είναι λευκά και εν συνεχεία μαυρίζουν, δημιουργούνται στην επιδερμίδα των ραγών (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και τα σπόριά του διασπείρονται με τον αέρα. Η προσβολή γίνεται πριν, κατά ή μετά τη συλλογή. Η μόλυνση επιτυγχάνεται κυρίως μέσω πληγών. Οι προσβλημένες ράγες όταν βρίσκονται σε επαφή με υγιείς, τότε τις μολύνουν. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 30^0-35^0C για τον *Rhizopus oryzae* και 20^0-25^0C για τον *R. stolonifer* (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

1) Προσεκτική συλλογή προς αποφυγή τραυματισμών.
2) Χρήση SO_2, το οποίο θανατώνει τα σπόρια του μύκητα που βρίσκονται στην επιφάνεια των ραγών.
3) Άμεση ψύξη των σταφυλιών μετά τη συγκομιδή τους, διότι η ψύξη καταστέλλει την ανάπτυξη των μυκήτων του γένους Rhizopus (SNOWDON A., 1990).

3.Α.4.5 Άλλες ασθένειες

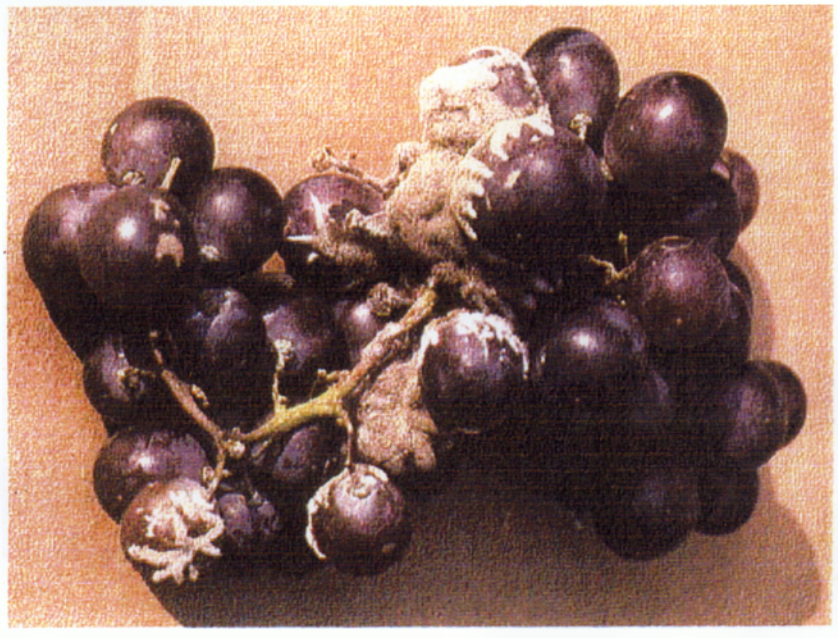
- *Aspergillus niger*, που προκαλεί μαύρη, υδαρή σήψη.
- *Uncinula necator*, που δημιουργεί κονιώδη μούχλα σε αποθηκευμένα σταφύλια
- *Phomopsis* spp., που προσβάλλει τα ώριμα σταφύλια.
- *Plasmopara viticola*, που προξενεί καφέ, βελούδινη μούχλα στην επιφάνεια των ραγών (SNOWDON A., 1990).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε καρπούς αμπέλου.



1. *Botrytis cinerea*



2. *Botrytis cinerea*



3. *Penicillium sp.*



4. *Rhizopus sp.*

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.

3.Α.5. Ακτινίδιο

3.Α.5.1 Γενικά

Το ακτινίδιο *Actinidia chinensis*, κατάγεται από την Κίνα. Ανήκει στην οικογένεια Actinidaceae, της τάξης Theales. Στην Ελλάδα παραγωγικές φυτείες υπάρχουν στο νομό Πιερίας. Ο καρπός είναι ράγα, έχει το σχήμα και το μέγεθος αυγού, ελλειψοειδής, ωοειδής. Ο φλοιός είναι χνουδωτός, καφεπράσινου χρώματος που καλύπτεται με πυκνές καφέ τρίχες. Η σάρκα είναι πρασινοκίτρινου χρώματος με πολλά, μικρά, μαύρα σπέρματα κυκλικά διατεταγμένα στο κέντρο του καρπού. Η γεύση είναι γλυκιά, χυμώδης, λεπτού αρώματος, δροσιστική. Το ακτινίδιο είναι πλούσιο σε βιταμίνη C, αφού περιέχει μεγαλύτερες ποσότητες βιταμίνης από ότι τα πορτοκάλια (ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ Ι., 1988, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1991, SNOWDON A., 1990).

Κριτήρια ωριμότητας

1) Η περιεκτικότητα της σάρκας των καρπών σε οργανικά οξέα (ΠΑΛΟΥΚΗΣ Σ., et al, 1989, SNOWDON A., 1990).
2) Η καρπική περίοδος, δηλαδή η χρονική διάρκεια από την πλήρη άνθηση έως τη συγκομιδή, η οποία βάσει ελληνικών δεδομένων υπολογίζεται σε 180-200 ημέρες (ΠΑΛΟΥΚΗΣ Σ., et al, 1989).
3) Ο χρωματισμός των σπόρων, ο οποίος τις πρώτες 5-8 εβδομάδες είναι άσπρος, τις επόμενες 5 εβδομάδες περίπου γίνεται κιτρινοκαφέ και εν συνεχεία τις επόμενες 5 εβδομάδες μετατρέπεται σε σκούρο καφέ και τελικά σε μαύρο (ΠΑΛΟΥΚΗΣ Σ., et al, 1989).
4) Η συνεκτικότητα της σάρκας που μετριέται με πιεσόμετρα (ΠΑΛΟΥΚΗΣ Σ., 1989, et al, SNOWDON A., 1990).
5) Η περιεκτικότητα σε στερεά διαλυτά συστατικά και κυρίως σε σάκχαρα, που μετριέται με διαθλασίμετρα (ΠΑΛΟΥΚΗΣ Σ., et al, 1989, SNOWDON A., 1990).

Συγκομιδή

Η συλλογή των καρπών λαμβάνει χώρα τέλη Οκτώβρη με αρχές Νοέμβρη και ολοκληρώνεται τον Δεκέμβριο ή τον Ιανουάριο πριν ξεκινήσει το χειμερινό κλάδεμα.

Συγκομίζονται με το χέρι κάνοντας μια ελαφριά συστροφή των καρπών, οπότε αποσπώνται από τον ποδίσκο, ο οποίος παραμένει επί του φυτού. Συστήνεται βεβαίως, ο ποδίσκος να μην παραμένει στο φυτό, αλλά ο καρπός να συλλέγεται με αυτόν, για λόγους εξασφάλισης καλύτερων συνθηκών διατήρησης των καρπών. Η μηχανική συγκομιδή δε συστήνεται προς αποφυγή μωλωπισμών των καρπών.

Όταν οι καρποί πρόκειται να ταξιδέψουν για να διατεθούν σε μακρινές αγορές, συγκομίζονται σκληροί και μετά αφήνονται να ωριμάσουν για να μαλακώσουν ώστε να είναι κατάλληλοι για βρώση. Δηλαδή, διακινούνται σκληροί για να διατεθούν μαλακοί. Χρήζει τεχνητής ωρίμανσης. Ακόμη τα πηκτινολυτικά ένζυμα είναι αυτά που ευθύνονται για το μαλάκωμα των καρπών. Όταν πρόκειται να διατεθούν άμεσα, σε τοπική αγορά, τότε αφήνονται να ωριμάσουν επί των φυτών.

Ειδικότερα, οι καρποί πρέπει να συγκομίζονται όταν η περιεκτικότητά τους σε διαλυτά στερεά συστατικά είναι 6,5-7,5% και η αντίσταση της σάρκας στην πίεση είναι μεγαλύτερη από 6,5kg.

Μετά τη συγκομιδή να λαμβάνεται μέριμνα για την έγκαιρη πρόψυξη του καρπού και στη συνέχεια ο προψυγμένος καρπός να μπαίνει στους θαλάμους διατήρησης.

Η ουσία λοιπόν, είναι, η συλλογή να γίνεται την κατάλληλη εποχή και να γίνεται χρήση των κατάλληλων μέσων κατά τη συλλογή (ΜΠΡΟΥΣΟΒΑΝΑΣ Ν., 1978, ΝΟΥΣΗΣ Ι., 1978, 1987, ΠΑΛΟΥΚΗΣ Σ., et al, 1989, ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ Ε., 1991, SNOWDON A., 1990).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μ.Φ.Ι., εξέτασε ακτινίδια με συμπτώματα των μυκήτων *Botrytis cinerea* που παρατηρήθηκε τον Μάιο και *Pythium* spp. που παρατηρήθηκε τον Ιούλιο. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Α.5.2 *Botrytis cinerea* (Βοτρύτης)

Ο βοτρύτης είναι η πιο γνωστή και σημαντική ασθένεια των ακτινιδίων (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα V, Φωτογραφία 1)

Μια μαλακή σήψη εμφανίζεται, ξεκινώντας από το σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού ή από πληγές. Η προσβαλλόμενη περιοχή μαυρίζει και γίνεται υδαρής. Κατόπιν αναπτύσσεται μια λευκή ή γκρι-καφέ εξάνθηση (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Η αρχική μόλυνση πραγματοποιείται μέσω γηρασμένων φυτικών μερών, πριν τη συλλογή. Υπό υγρές συνθήκες ο μύκητας πέφτει σε λήθαργο για αρκετό καιρό και εκδηλώνεται μετά από ένα διάστημα αποθήκευσης. Προσβολή μπορεί να υπάρξει, κατά τη συλλογή, από τον ποδίσκο ή από πληγές στο φλοιό. Οι υγιείς καρποί προσβάλλονται όταν βρίσκονται σε επαφή με προσβλημένους κατά τη διάρκεια μακροπρόθεσμης αποθήκευσης. Ο βοτρύτης είναι ικανός προσβολής ακόμα και στους 0^0C, αλλά βέβαια με αργό ρυθμό (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

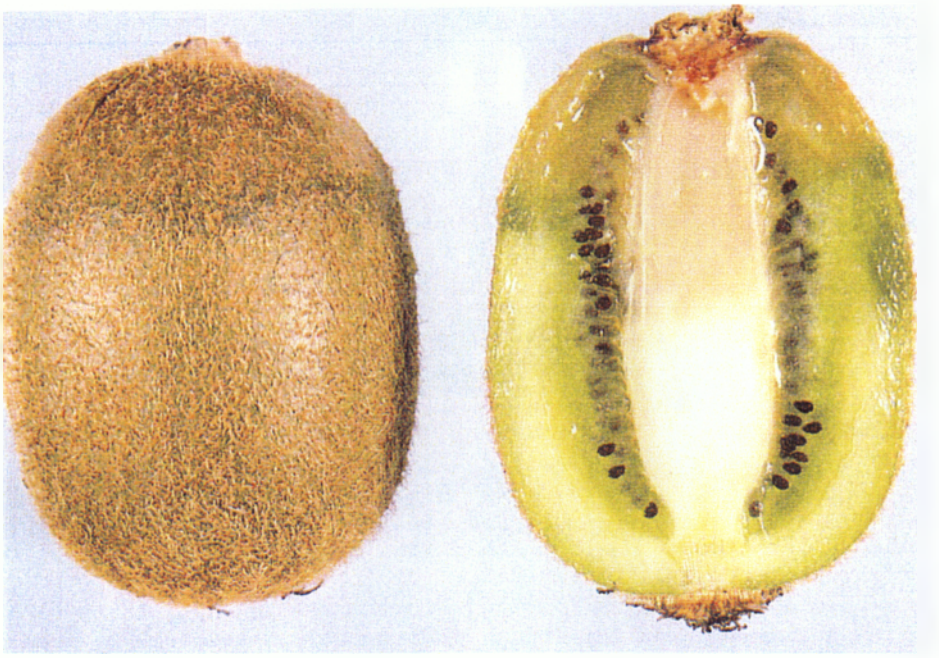
Συνίσταται προσυλλεκτική ή μετασυλλεκτική εφαρμογή με μυκητοκτόνα (SNOWDON A., 1990).

3.Α.5.3 **Άλλες ασθένειες** (Βλέπετε Παράρτημα V, Φωτογραφία 2)

- *Penicillium* spp., που δημιουργεί μια μπλε-πράσινη εξάνθηση σε σημεία προσβολών του φλοιού, ιδιαιτέρως ώριμων καρπών.
- *Phomopsis actinidiae*, με συμπτώματα παρόμοια με αυτά

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε καρπούς ακτινιδίων.



1. Botrytis cinerea



2. Penicillium sp.

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990

3.Β ΛΑΧΑΝΙΚΑ

3.Β.1 Σολανώδη

3.Β.1.1 Γενικά

Στα σολανώδη συγκαταλέγονται η τομάτα *Lycopersicum esculentum*, η μελιτζάνα *Solanum melongena* και η πιπεριά *Capsicum annuum*. Αυτών των φυτικών ειδών μετασυλλεκτικές ασθένειες θα εξεταστούν στο παρόν κεφάλαιο. Τα είδη αυτά ανήκουν στην οικογένεια Solanaceae.

Η τομάτα, κατάγεται από τη Νότια Αμερική (Περού), (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998) ή την Κεντρική Αμερική (Μεξικό), (ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.). Η παγκόσμια παραγωγή τομάτας είναι 60.000.000 τόννοι. Η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των παραγωγικών χωρών (SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα εξειδικευμένες ζώνες καλλιέργειας τομάτας υπάρχουν στην Πελοπόννησο, την Κρήτη και την Κεντρική και Δυτική Μακεδονία (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998). Ο καρπός προέρχεται από δίχωρη ωοθήκη. Είναι ράγα πολύχωρη, σχήματος σφαιρικού, πιεσμένου στους πόλους, επιμήκους. Ο φλοιός είναι λείος και λεπτός, κόκκινου χρώματος που οφείλεται στην περιεχόμενη λικοπίνη. Σπάνια είναι κίτρινος λόγω της περιεχόμενης καροτίνης. Η σάρκα είναι χυμώδης, κόκκινη και περιέχει πολυάριθμους ελαιούχους σπόρους, δισκοειδούς σχήματος και τραχιάς επιφάνειας (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.)

Η μελιτζάνα, κατάγεται από τις Ινδίες (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ., SNOWDON A., 1990). Η παγκόσμια παραγωγή μελιτζάνας είναι πάνω από 5.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα, καλλιεργείται κυρίως στην Αρκαδία και τη Θεσσαλονίκη (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ). Ο καρπός είναι ράγα, σαρκώδης, σφαιροειδής, απιοειδής, ωοειδής ή επιμήκης κυλινδρικός. Το πίσω μέρος του καρπού καλύπτεται από τον αγκαθωτό κάλυκα. Ο φλοιός είναι ιώδους ή μαύρου χρώματος, γυαλιστερός, λείος. Η σάρκα είναι λευκή, ινώδης, ελαστική και συμπαγής και περιέχει πολυάριθμους, πλατείς, δισκοειδείς, λείους, υποκίτρινου χρώματος σπόρους (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η πιπεριά, κατάγεται από τη Νότια Αμερική (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.). Η παγκόσμια παραγωγή πιπεριάς είναι 9.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε μεγάλο εύρος περιοχών. Ο καρπός είναι ράγα ποικίλης μορφής και μεγέθους αναλόγως την ποικιλία. Είναι κυκλικός, στρογγυλός, μακρόστενος, μεγάλος ή πολύ μικρός. Ο φλοιός είναι πράσινος έως κόκκινος ή κίτρινος. Η σάρκα είναι πολύσπερμη.

Κριτήρια ωριμότητας της τομάτας

1) Το κόκκινο χρώμα των καρπών (ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).
2) Οι καρποί να είναι υγιείς, καθαροί, απαλλαγμένοι από ξένες ύλες ή μικροοργανισμούς.
3) Οι καρποί να είναι ακέραιοι.
4) Να είναι απαλλαγμένοι από μη φυσιολογική υγρασία.
5) Η ανάπτυξη και η κατάστασή τους να τους επιτρέπει:
   - να αντέχουν στη μεταφορά και τη μεταχείριση, και
   - να φθάνουν στον προορισμό τους σε ικανοποιητική κατάσταση (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 15/04/2000).

Η συγκομιδή της τομάτας

Από τη στιγμή της καρπόδεσης, ο καρπός χρειάζεται 35-40 ημέρες για να ωριμάσει. Όταν πρόκειται να καταναλωθεί άμεσα, η τομάτα συγκομίζεται μόλις ωριμάσει. Όταν προορίζεται για εξαγωγή συγκομίζεται ελαφρώς πράσινη, όταν αρχίζει να αποκτά κόκκινο χρώμα (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή συνίσταται να γίνεται τις πρωινές ή τις απογευματινές ώρες, εφόσον οι καρποί είναι στεγνοί. Ο ποδίσκος είτε αποσπάται είτε συγκομίζεται μαζί με τον καρπό, ολόκληρος ή τμήμα του (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας της μελιτζάνας

1) Η γυαλάδα του καρπού.
2) Ο καρπός να είναι καθαρός, υγιής, απαλλαγμένος από τραυματισμούς, μικροοργανισμούς (ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή της μελιτζάνας

1) Η συλλογή γίνεται πριν οι καρποί φτάσουν στην πλήρη ανάπτυξή τους, πριν ωριμάσουν οι σπόροι, πριν ξεθωριάσει το χρώμα των καρπών και όταν η σάρκα είναι τρυφερή και μαλακή. Συλλέγονται όταν φτάσουν τα 2/3 της μέγιστης ανάπτυξής τους, όταν δηλαδή ο φλοιός είναι ακόμα λείος, λαμπερός και η σάρκα συμπαγής, τρυφερή και όχι ινώδης.
2) Ακόμη, συλλέγεται τμήμα του ποδίσκου.
3) Πραγματοποιείται προσεκτική συλλογή προς αποφυγή τραυματισμών (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας της πιπεριάς

1) Το χρώμα του καρπού.
2) Να είναι υγιής, καθαρός, απαλλαγμένος τραυματισμών, μικροοργανισμών.
3) Να είναι καλά ανεπτυγμένος.
4) Να είναι απαλλαγμένος από ασυνήθιστη εξωτερική υγρασία.
5) Να εμφανίζει τέτοια ανάπτυξη και κατάσταση, ώστε:
   - να αντέχει στις μεταφορές και τη μεταχείριση, και
   - να φτάνει υπό ικανοποιητικές συνθήκες στον τόπο προορισμού (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 02/07/1999, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή της πιπεριάς

1) Το γυαλιστερό πράσινο χρώμα είναι το στάδιο της εμπορικής ωρίμανσης της πιπεριάς. Σε αυτό το στάδιο συγκομίζεται ο καρπός, όπου έχει αποκτήσει το μεγαλύτερο μέγεθός του.
2) Όταν προορίζεται για άμεση κατανάλωση, συγκομίζεται στην ανάπτυξη του τελικού του μεγέθους ενώ όταν πρόκειται να διατεθεί σε μακρινή αγορά, συλλέγεται νωρίτερα.
3) Ο καρπός συλλέγεται με τμήμα του ποδίσκου (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μ.Φ.Ι. εξέτασε:

- σε τομάτα, τους μύκητες *Botrytis cinerea, Cladosporium* spp., *Phytophthora* spp., *Stemphylium* spp., *Pythium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia solani, Fusarium* spp., *Sclerotium rolsfii,* που παρατηρήθηκαν τη χρονική περίοδο Ιανουαρίου-Νοεμβρίου.
- σε μελιτζάνα, τους μύκητες *Fusarium solani* που παρατηρήθηκε τον Ιούλιο και τον *Phytophthora* spp., που παρατηρήθηκε τον Σεπτέμβριο.
- σε πιπεριά, το μύκητα *Leveillula taurica* που παρατηρήθηκε τον Ιούλιο. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Β.1.2 *Phytophthora* sp. (Brown rot)

Η ασθένεια συμβαίνει σε θερμές και τροπικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας. Τα πιο γνωστά είναι τα είδη *Phytophthora capsici, P. nicotianae var. parasitica* και *P. infestans* (περονόσπορος) που προκαλεί μεγάλες απώλειες στις τομάτες (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1991, SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VI, Φωτογραφίες 1, 2, 3)

Στην τομάτα, δημιουργούνται υδαρείς και βυθισμένες κηλίδες, οι οποίες εν συνεχεία αναπτύσσονται σε συγκεντρικούς κύκλους καφέ αποχρώσεων. Στην πιπεριά, η προσβολή ξεκινά στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού και η προσβλημένη περιοχή παίρνει ένα σκούρο πράσινο χρώμα, χωρίς να αναπτύσσονται συγκεντρικοί κύκλοι. Στη μελιτζάνα, οι κηλίδες είναι χρώματος σκούρου καφέ και φέρουν περίγραμμα. Συνθήκες υγρασίας επιτρέπουν την ανάπτυξη μιας υπόλευκης εξάνθησης επί των αλλοιώσεων (SNOWDON A., 1990).

Ο *P. infestans* προσβάλλει τις τομάτες σε οποιοδήποτε σημείο των καρπών, κυρίως όμως στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού. Η προσβλημένη περιοχή είναι χαρακτηριστικά σκληρή, σβολωμένη, κοκκινοκαφέ με λεκέδες και ακαθόριστη. Κάτω από υγρές συνθήκες

αναπτύσσεται μια λευκή εξάνθηση (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1991, SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Οι μύκητες *P. capsici* και *P. nicotianae var. parasitica* διαχειμάζουν στο έδαφος. Θερμές και υγρές συνθήκες ευνοούν την παραγωγή σπορίων των μυκήτων (σποριάγγεια). Από τα σποριάγγεια ελευθερώνονται ζωοσπόρια τα οποία εκτινάσσονται σε φυτικά μέρη και τα προσβάλλουν άμεσα. Οι καρποί που είναι σε επαφή με το έδαφος είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι. Οι υγιείς καρποί προσβάλλονται από τους προσβλημένους όταν έρθουν σε επαφή μεταξύ τους (SNOWDON A., 1990).

Οι σποριαγγειοφόροι του μύκητα *P. infestans* σχηματίζονται σε άριστη σχετικά υγρασία 100% και θερμοκρασία 16^0-22^0C. Τα παραγόμενα σποριάγγεια μεταφέρονται με τον άνεμο σε μεγάλες και με τη βροχή σε μικρές αποστάσεις. Ψυχρές, βροχερές νύχτες και θερμές, υγρές ημέρες επιτρέπουν το σχηματισμό και τη διασπορά των σποριάγγειων. Η ευνοϊκή θερμοκρασία προσβολής είναι αυτή των 15^0-18^0C. Η μόλυνση είναι δυνατή στους βρεγμένους καρπούς και όχι στους στεγνούς-ξηρούς. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται με διάτρηση της εφυμενίδας, της επιδερμίδας ή από τα στομάτια. Η μόλυνση δεν εξαπλώνεται από τους προσβλημένους στους υγιείς καρπούς (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1991, SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

1) Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών. Έτσι μειώνεται το ενδεχόμενο μόλυνσης στον αγρό.
2) Απολύμανση του εδάφους πριν τη φύτευση των φυτών, ιδίως σε θερμοκήπια.
3) Προσυλλεκτική εφαρμογή μυκητοκτόνων (ψεκασμοί διασυστηματικά).
4) Χρησιμοποίηση κατάλληλου αποστειρωμένου πολλαπλασιαστικού υλικού (σπόροι).
5) Προσεκτική άρδευση. Έτσι δε δημιουργούνται υγρές συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη του παθογόνου.
6) Αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος.

7) Ρύθμιση των συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας σε τέτοια επίπεδα ώστε να μην εγκυμονούνται κίνδυνοι ανάπτυξης της ασθένειας.
8) Λήψη μέτρων για τη μείωση της υγρασίας στα θερμοκήπια (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1991, SNOWDON A., 1990).

3.Β.1.3 *Alternaria* sp.

Η αλτερνάρια αποτελεί μια πολύ σημαντική ασθένεια των σολανωδών. Τα σημαντικότερα είναι τα είδη *Alternaria alternata*, *A.solani* και *A.tomato*. Τα δύο τελευταία είδη προσβάλλουν κυρίως την τομάτα. Το τελευταίο είδος, ήταν πολύ καταστροφικό το 1920. Εξαφανίστηκε όμως μετά τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών τοματών (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VI, Φωτογραφίες 4, 5, 6)

Ο μύκητας *A. alternata* προσβάλλει την τομάτα στην περιοχή κοντά στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού. Η προσβλημένη περιοχή είναι σκληρή, ξηρή, χρώματος καφέ προς μαύρο, εκτεινόμενη σε βάθος. Σε συνθήκες υγρασίας, στην επιφάνεια του καρπού αναπτύσσεται μια εξάνθηση με σκούρα λαδοπράσινα προς μαύρα σπόρια (κονίδια). Στην πιπεριά, η προσβολή γίνεται πλευρικά του καρπού. Αρχικά είναι υδαρής και γκρι χρώματος. Εν συνεχεία μετατρέπεται σε σκουρόχρωμη, βυθισμένη, ρυτιδωμένη κηλίδα που καλύπτεται με σπόρια. Μερικές φορές δεν υπάρχουν εξωτερικά συμπτώματα, αλλά αναπτύσσεται μια γκρι εξάνθηση της οποίας τα σπόρια είναι ορατά στους σπόρους, εσωτερικά του καρπού. Στη μελιτζάνα, οι κηλίδες είναι αναρίθμητες και διάσπαρτες, που τελικά καλύπτουν μεγάλη από την επιφάνεια του καρπού. Αρχικά είναι χρώματος σοκολατί και αργότερα βυθίζονται και καλύπτονται από τα σπόρια του μύκητα (SNOWDON A., 1990).

Ο μύκητας *A. solani* προσβάλλει κυρίως το σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού. Ωστόσο κηλίδες μπορεί να υπάρξουν και σε άλλα σημεία του καρπού, όπως πλευρικά του καρπού. Η προσβλημένη περιοχή είναι χρώματος καφέ σκούρο. Σε άωρους (πράσινους) καρπούς τομάτας η προσβολή τείνει να βυθιστεί και να γίνει δερματώδης, σχηματίζοντας

συγκεντρικούς κύκλους. Σε ώριμους καρπούς αναπτύσσεται ξινή σήψη (SNOWDON A., 1990).

Ο μύκητας *A. tomato* δημιουργεί επιφανειακές γκρι-καφέ κηλίδες, οι οποίες επεκτείνονται μέχρι μιας διαμέτρου λίγων mm. Οι ώριμες κηλίδες βυθίζονται και σχίζονται, έχοντας ένα μαύρο περίγραμμα και ένα κέντρο ανοικτότερου χρώματος και εξελίσσονται σε συγκεντρικούς κύκλους (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο *A. alternata* διαχειμάζει στο έδαφος και σε υπολείμματα καλλιεργειών. Η διασπορά του γίνεται με τον αέρα. Δεν προσβάλλει υγιείς καρπούς, αλλά καρπούς υπερώριμους, ασθενικούς ή τραυματισμένους. Τομάτες που έμειναν στο φυτό να ωριμάσουν πλήρως είναι περισσότερο ευάλωτες. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα είναι αυτή των 28^0C. Ωστόσο μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε συνιστώμενες ψυχρές θερμοκρασίες αποθήκευσης, στις τομάτες, τις μελιτζάνες και τις πιπεριές. Ένα ακόμη πρόβλημα είναι ότι ο μύκητας εκκρίνει μια μυκοτοξίνη γι' αυτό συνίσταται μεγάλη προσοχή (SNOWDON A., 1990).

Ο *A. solani* παράγει τα χλαμυδοσπόρια, τα οποία διαχειμάζουν σε υπολείμματα καλλιεργειών και είναι πολύ ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία. Άφθονα κονίδια παράγονται όταν σύντομα χρονικά διαστήματα θερμού και ξηρού καιρού, παρεμβάλλονται κατά τη διάρκεια υγρού καιρού. Τα σπόρια διασπείρονται με τον αέρα. Σε ερημικές περιοχές, η υπερβολική άρδευση προκαλεί επάρκεια υγρασίας, ικανή για να δημιουργεί μόλυνση. Η μόλυνση είναι ιδιαίτερα έντονη σε φυτά που τραυματίστηκαν εξαιτίας των ισχυρών ανέμων που επικράτησαν. Η προσβολή γίνεται κυρίως μέσω των ποδίσκων των καρπών. Επίσης οι άωροι καρποί είναι πιο ευαίσθητοι από τους ώριμους καρπούς (SNOWDON A., 1990).

Ο *A. tomato* διαχειμάζει στα υπολείμματα των καλλιεργειών. Τα σπόριά του (κονίδια) διασπείρονται με τον αέρα, το νερό, τα έντομα. Υγρές και θερμές συνθήκες διευκολύνουν τη μόλυνση. Καρποί οποιουδήποτε σταδίου μπορεί να προσβληθούν άμεσα. Τη στιγμή όμως που προσεγγίζουν το ώριμο πράσινο στάδιο, ο φλοιός γίνεται ανθεκτικότερος και αντιστέκεται στην

προσβολή. Η μόλυνση πραγματοποιείται και μέσω πληγών. Οι αλλοιώσεις είναι ασήμαντες κατά τη συλλογή, όμως μεγεθύνονται κατά την αποθήκευση. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα είναι 25^0C (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Αποστείρωση του πολλαπλασιαστικού υλικού.
2) Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.
3) Προσεκτική λίπανση, άρδευση και διατήρηση της θερμοκρασίας αποθήκευσης σε μια σταθερή τιμή.
4) Μετασυλλεκτική εφαρμογή μυκητοκτόνων.
5) Καταστροφή των προσβλημένων καρπών.
6) Προσεκτική μεταχείριση της καλλιέργειας στον αγρό (SNOWDON A., 1990).

3.Β.1.4 *Botrytis cinerea* (Βοτρύτης)

Ο βοτρύτης είναι γνωστή ασθένεια στις θερμές και υποτροπικές περιοχές. Εμφανίζεται είτε σε θερμοκηπιακής είτε σε υπαίθριας καλλιέργειας καρπούς (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VI, Φωτογραφία 7)

Στην τομάτα εμφανίζονται κυκλικές κηλίδες στο πάνω μέρος του καρπού, επιφανειακά του σημείου του ποδίσκου. Στο κέντρο κάθε κηλίδας γίνεται ορατό ένα σκοτεινό σημείο και όταν υπάρχουν αναρίθμητες κηλίδες, τότε παρατηρείται η χαρακτηριστική σκληρότητα της προσβλημένης περιοχής. Το σύμπτωμα στην τομάτα και την πιπεριά είναι μια υδαρής και γκρι-καφέ κηλίδα, ενώ στην μελιτζάνα είναι μια καφέ κηλίδα με κόκκινο-βυσσινί περίγραμμα. Κάτω από συνθήκες υγρασίας αναπτύσσεται μια εξάνθηση από γκρι-καφέ σπόρια (κονίδια) που συνοδεύονται από τα μαύρα σκληρώτια (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και σε υπολείμματα καλλιεργειών. Η διασπορά των σπορίων (κονιδίων) γίνεται με τον αέρα. Οι άωροι καρποί

τομάτας είναι ευαίσθητοι στην άμεση διείσδυση του παθογόνου. Αν οι καρποί τομάτας, μελιτζάνας και πιπεριάς έρθουν σε επαφή με το χώμα, τότε η δράση του παθογόνου διευκολύνεται και ακολουθεί η σήψη. Ο μύκητας διεισδύει στον καρπό μέσω τραυματισμών ή του ποδίσκου κατά τη συγκομιδή. Συνθήκες θερμότητας επιταχύνουν την εξέλιξη της ασθένειας (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Απομάκρυνση των υπολειμμάτων καλλιέργειας.
2) Λήψη μέτρων για τη μείωση της ατμοσφαιρικής υγρασίας.
3) Προσυλλεκτική και μετασυλλεκτική χρήση μυκητοκτόνων (ψεκασμοί).
4) Προσπάθεια εξόντωσης των μη ανθεκτικών υφών του μύκητα.
5) Αποφυγή τραυματισμών των καρπών (SNOWDON A., 1990).

3.Β.1.5 *Colletotrichum* sp. (Ανθράκνωση)

Τα σημαντικότερα είναι τα είδη *Colletotrichum capsici, C. gloeosporioides* (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VI, Φωτογραφίες 8, 9)

Αρχικά εμφανίζονται κυκλικές, υδαρείς κηλίδες, οι οποίες σκουραίνουν στη συνέχεια, βυθίζονται και καλύπτονται εν μέρει με σομόν-ροζ σπόρια (κονίδια) συχνά σε συγκεντρικούς κύκλους (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Οι μύκητες διαχειμάζουν στα ζιζάνια ή στα υπολείμματα των καλλιεργειών. Κατά τη διάρκεια υγρού και ζεστού καιρού, τα σπόρια εκτινάσσονται στους καρπούς. Οι μύκητες είναι ικανοί να εγκατασταθούν στην επιφάνεια υγιών άωρων καρπών και να τους προσβάλλουν όταν αυτοί ωριμάσουν. Ευνοούνται από χαμηλές θερμοκρασίες στους χώρους αποθήκευσης. Οταν αυξηθεί η θερμοκρασία η σήψη είναι ταχεία. Ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης των μυκήτων είναι αυτή μεταξύ 25^0-30^0C (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Αποστείρωση του πολλαπλασιαστικού υλικού και του εδάφους.
2) Απομάκρυνση των υπολειμμάτων καλλιέργειας.
3) Προσεκτική μετασυλλεκτική μεταχείριση ώστε να επιμηκυνθεί ο χρόνος αποθήκευσης των καρπών που προορίζονται για νωπή κατανάλωση.
4) Δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών (SNOWDON A., 1990).

3.Β.1.6 *Cladosporium* sp.

Τα σημαντικότερα είναι τα είδη *Cladosporium herbarum* και *C. fulvum*. Σε μερικούς ανθρώπους μάλιστα προκαλούν αλλεργικό άσθμα (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VI, Φωτογραφία 10)

Αρχικά τα συμπτώματα είναι κυκλικές, σταθερές, βυθισμένες και κατάμαυρες κηλίδες με απαλό καφέ περίγραμμα. Σε συνθήκες υγρασίας παράγονται καφέ-πράσινα προς μαύρα σπόρια (κονίδια), (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Οι μύκητες διαχειμάζουν στο έδαφος και στα υπολείμματα των καλλιεργειών. Κατά τη διάρκεια υγρού καιρού παράγονται ποσότητες σπορίων (κονιδίων), η διασπορά των οποίων γίνεται με τον αέρα. Ο *C. herbarum* είναι ανίκανος προσβολής υγιών καρπών τοματών και πιπεριών, όμως διεισδύει στους καρπούς μέσω του αδύναμου φλοιού τους, εξαιτίας ηλιακών εγκαυμάτων ή ασθενειών ψύχους. Οι μύκητες αναπτύσσονται αξιοσημείωτα σε χαμηλές θερμοκρασίες (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Διατήρηση της θερμοκρασίας αποθήκευσης στις σωστές τιμές.
2) Καταστροφή των καρπών εκείνων που έχουν υποστεί μηχανικές ζημιές ή επιφανειακές αλλοιώσεις.

3) Προσεκτική μεταχείριση των καρπών μετά τη συγκομιδή τους πριν τους θαλάμους συντήρησης, εφόσον εκτέθηκαν σε ψυχρές συνθήκες κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου (SNOWDON A., 1990).

3.Β.1.7 *Rhizopus stolonifer*
Rhizopus oryzae

Συμπτώματα

Στην τομάτα και την πιπεριά, οι κηλίδες είναι μαλακές, υδαρείς αλλά όχι αποχρωματισμένες. Η σήψη εξαπλώνεται σε ολόκληρο τον καρπό, η οποία συχνά διαρρηγνύεται και έτσι διαρρέει ποσότητα χυμού. Μια μυρωδιά ζύμωσης είναι χαρακτηριστική. Μετέπειτα, μια λευκή εξάνθηση εμφανίζεται που παράγει σφαιρικά σποριάγγεια που μεταχρωματίζονται από λευκά σε μαύρα. Στη μελιτζάνα, οι κηλίδες είναι μαλακές και καφέ και κάτω από συνθήκες υγρασίας αναπτύσσεται μια εξάνθηση όμοια με εκείνη που περιγράφηκε προηγουμένως (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Οι μύκητες διαχειμάζουν στο έδαφος και την ατμόσφαιρα. Ο *R. stolonifer*, περιστασιακά, παράγει ζυγοσπόρια και ο *R. oryzae* παράγει χλαμυδοσπόρια. Ωστόσο και οι δύο μύκητες υπάρχουν υπό μορφή σποριαγγείων περισσότερο. Τα σπόρια σε συνθήκες υγρασίας, βλαστάνουν και δίνουν υφές μούχλας. Η αρχική μόλυνση γίνεται μόνο μέσω τραυματισμών. Η μόλυνση στον αγρό πραγματοποιείται μόνο στην περίπτωση της μελιτζάνας και της πιπεριάς. Η προσβολή είναι συχνά δυνατή σε καρπούς που τραυματίστηκαν από κακό χειρισμό αυτών κατά και μετά τη συγκομιδή τους. Οι μολυσμένοι καρποί προσβάλλουν τους υγιείς όταν εφάπτονται μεταξύ τους. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του *R. stolonifer* είναι 25^{0}C και του *R. oryzae* 35^{0}C (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Εφαρμογή μέτρων υγιεινής τόσο στον αγρό, όσο και στα συσκευαστήρια.
2) Απομάκρυνση των πεσμένων καρπών.
3) Απολύμανση των κιβωτίων συσκευασίας.

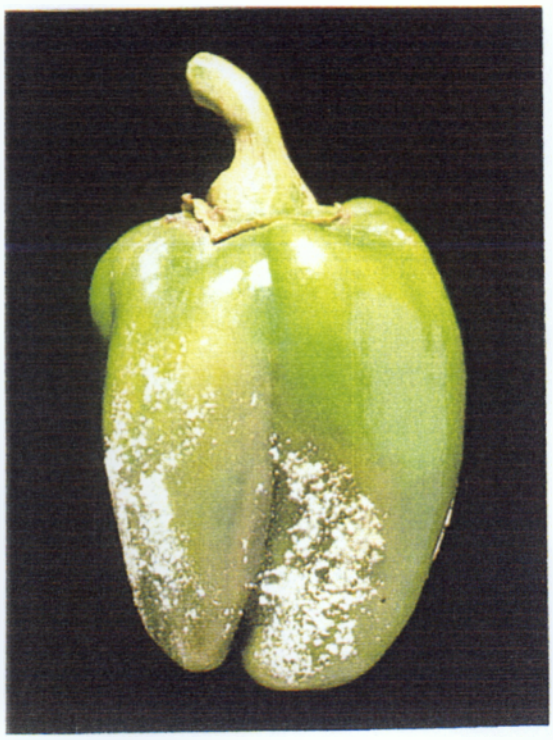
4) Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί όπως πλύσιμο των καρπών με ζεστό νερό, εφαρμογή ακτινοβολιών, εμβαπτίσεις των καρπών σε μυκητοκτόνα, κέρωμα, χρήση χαρτιών περιτυλίγματος τα οποία έχουν διαποτιστεί με μυκητοκτόνο.
5) Αποθήκευση των καρπών σε θαλάμους ψύξης (SNOWDON A., 1990).

3.Β.1.8 Άλλες ασθένειες

- *Pythium* spp. Στην τομάτα, δημιουργείται μια μαλακή και υδαρής κηλίδα που μεγεθύνεται ταχέως. Στη μελιτζάνα και στην πιπεριά, μετά τη σήψη, ακολουθεί μια λευκή εξάνθηση, σα βαμβάκι.
- *Fusarium* spp., που προκαλεί μια μαλακή και υδαρή σήψη στην τομάτα.
- *Sclerotium rolfsii*, που δημιουργεί καστανές, μαλακές και ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες που καλύπτονται από πλούσιο, λευκό, μεταξώδες μυκήλιο.
- *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor*, που δημιουργούν υδαρείς κηλίδες που αργότερα περιβάλλονται από λευκή εξάνθηση (ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ., 1991, SNOWDON A., 1990).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε καρπούς σολανωδών.



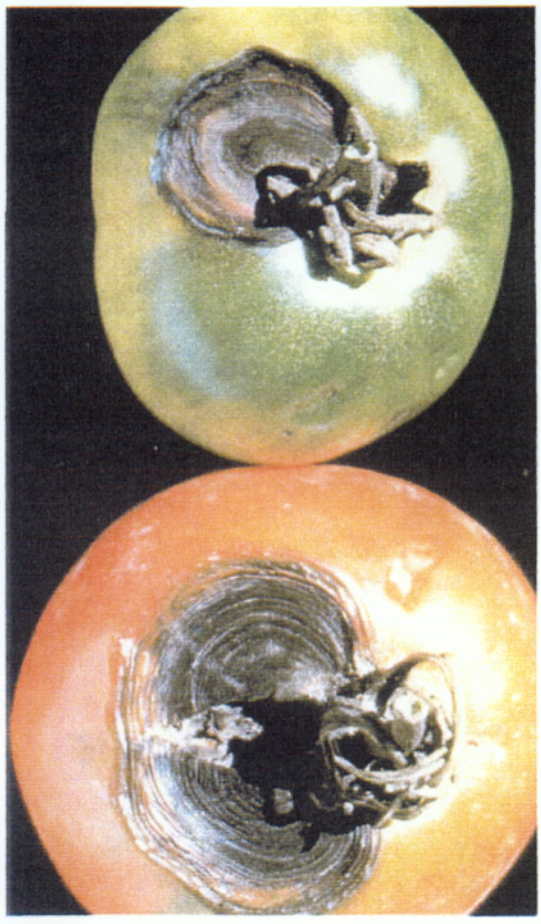
1.Phytophthora sp.



2. Phytophthora sp.



3. Phytophthora sp.



4. Alternaria solani



5. Alternaria alternata

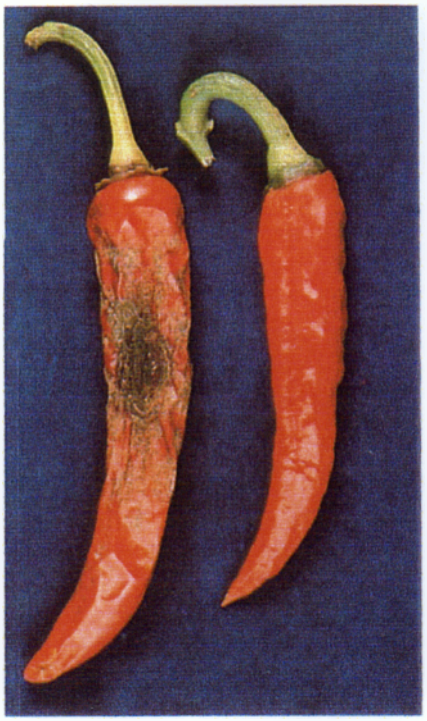


6. Alternaria alternata

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.



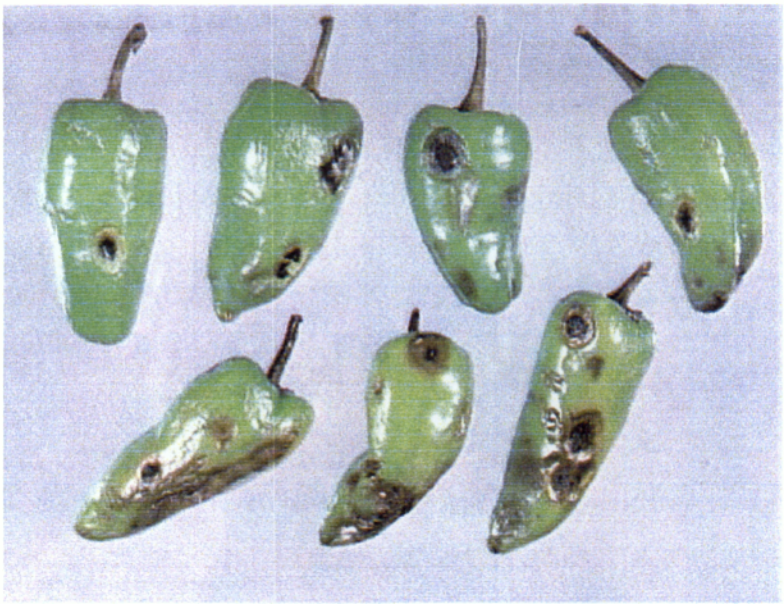
7. Botrytis cinerea



8. Colletotrichum sp.



9. Colletotrichum sp.



10. Cladosporium sp.

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.

3.Β.2 Κολοκυνθοειδή

3.Β.2.1 Γενικά

Τα σημαντικότερα κολοκυνθοειδή, των οποίων θα εξεταστούν μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες, είναι τα είδη *Cucumis sativus* (αγγούρι), *Cucurbita pepo* (κολοκύθι), *Cucumis melo* (πεπόνι), *Citrullus vulgaris* ή *C. lanatus* (καρπούζι). Τα είδη αυτά ανήκουν στην οικογένεια Cucurbitaceae (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, SNOWDON A., 1990).

Το αγγούρι κατάγεται από την Ινδία (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα καλλιεργείται στην Πελοπόννησο, την Κρήτη, τη Χαλκιδική, το νομό Θεσσαλονίκης (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998). Η παγκόσμια παραγωγή αγγουριού είναι 12.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990). Ο καρπός είναι ράγα κυλινδρική, επιμήκης με λεία επιφάνεια ή με μικρά εξογκώματα. πράσινη ή κιτρινοπράσινη. Η σάρκα είναι λευκή η λευκοπράσινη (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Το κολοκύθι κατάγεται από την τροπική Αμερική (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε αρκετές περιοχές (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998). Η παγκόσμια παραγωγή κολοκυθιού είναι 6.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990). Ο καρπός είναι ράγα ποικιλόμορφη, κυλινδρική, σφαιρική ή απιοειδής, μικρή ή ογκώδης. Ο φλοιός είναι πράσινος, κίτρινος, πορτοκαλί και σκληραίνει κατά την ωρίμανση. Η σάρκα είναι λευκή ή ελαφρώς πορτοκαλί, συνήθως γλυκιά (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Το πεπόνι κατάγεται από τη Ν. Ασία (Ινδία) ή και την Αφρική (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ., SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε ένα εύρος περιοχών. Η παγκόσμια παραγωγή πεπονιού είναι 9.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990). Ο καρπός είναι ποικιλόμορφος, κυλινδρικός, σφαιρικός, ωοειδής ή ελλειπτικός. Ο φλοιός είναι λείος ή αυλακώδης ή δικτυωτός ανώμαλος, πράσινος, κίτρινος, πορτοκαλί. Η σάρκα είναι συνεκτική κατά την ωρίμανση, κιτρινωπή, πορτοκαλί, λευκή, λευκοπράσινη (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Το καρπούζι κατάγεται από την Αφρική (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ., SNOWDON A., 1990). Στην Ελλάδα καλλιεργείται στην Πελοπόννησο και τη Θεσσαλία (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998). Η παγκόσμια

παραγωγή καρπουζιού είναι 30.000.000 τόννοι (SNOWDON A., 1990). Ο καρπός είναι στρογγυλός, κυλινδρικός, σφαιρικός, επιμήκης, ωοειδής. Ο φλοιός είναι λείος, πράσινος, ανοικτοπράσινος, υποκύανος, ομοιόμορφος ή με ταινίες διαφορετικής απόχρωσης. Η σάρκα είναι κόκκινη, ρόδινη, υποκίτρινη, γλυκειά (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας των αγγουριών

1) Το πράσινο και ομοιόμορφο χρώμα του φλοιού.
2) Ο υγιής φλοιός, χωρίς βαθουλώματα (ζαρώματα) και ανωμαλίες στα άκρα του.
3) Το μέγεθος του καρπού (ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή των αγγουριών

Ξεκινά 2-3 μήνες μετά τη σπορά και διαρκεί 2 μήνες ή και περισσότερο. Το χρονικό διάστημα μεταξύ καρπόδεσης και ωρίμανσης είναι 35-40 ημέρες. Η συγκομιδή γίνεται ανά 2-3 ημέρες. Ωστόσο εξαρτάται από το μέγεθος των καρπών και την επιθυμητή χρήση. Μετά τη συλλογή οι καρποί δεν εκτίθενται στον ήλιο για να μην χάσουν την υγρασία τους. Συνίσταται μεγάλη προσοχή προς αποφυγή τραυματισμών.
(ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας των κολοκυθιών

1) Η υγιής εμφάνιση των καρπών.
2) Το χρώμα του φλοιού των καρπών.
3) Το μέγεθος των καρπών (ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή των κολοκυθιών

Αρχίζει ήδη από το χειμώνα ή τις αρχές της άνοιξης, 1,5-2 μήνες μετά τη σπορά και διαρκεί 2 μήνες ή και περισσότερο. Η κοπή των καρπών γίνεται με το μαχαίρι και κόβεται και τμήμα του ποδίσκου των καρπών. Η συλλογή γίνεται ανά 3-4 ημέρες, τις πρωινές ώρες και πάντα με μεγάλη προσοχή, διότι λόγω της τρυφερότητάς τους πληγώνονται εύκολα (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας των πεπονιών

1) Το χρώμα του φλοιού των καρπών.
2) Οι καλά ανεπτυγμένες δικτυώσεις στην επιφάνεια των καρπών.
3) Ο μαραμένος ποδίσκος που αποσπάται εύκολα από τον καρπό.
4) Το μαλάκωμα του άκρου του καρπού και το χαρακτηριστικό άρωμα (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή των πεπονιών

Αρχίζει 3-5 μήνες μετά τη σπορά. Το χρονικό διάστημα μεταξύ καρπόδεσης και ωρίμανσης είναι 83 ημέρες για τις πρώϊμες ποικιλίες και 90 ημέρες για τις όψιμες. Οι καρποί συγκομίζονται ώριμοι ή σχεδόν ώριμοι (2-4 ημέρες πριν από την κανονική ωρίμανση), όταν προορίζονται σε μακρινή αγορά. Όχι τελείως ώριμοι συγκομίζονται οι καρποί των όψιμων (χειμωνιάτικων) ποικιλιών που προορίζονται για διατήρηση το χειμώνα (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας των καρπουζιών

1) Το τρίξιμο του καρπού. Αν πιεστεί με τα χέρια, τρίζει.
2) Το είδος του ήχου που ακούγεται από το χτύπημα του καρπού με το χέρι. Αν ο ήχος είναι βαρύς και όχι μεταλλικός, δείχνει ότι ο καρπός είναι ώριμος.
3) Η εύκολη απόσπαση του ποδίσκου από τον καρπό.
4) Το μέγεθος του καρπουζιού.
5) Η εμφάνιση κίτρινου χρώματος στο τμήμα του καρπού που εφάπτεται με το έδαφος.
6) Η ξήρανση του έλικα, δίπλα από τον ποδίσκο (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Η συγκομιδή των καρπουζιών

Ξεκινά 3-4 μήνες μετά τη σπορά. Οι καρποί συλλέγονται με τμήμα του ποδίσκου (ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μ.Φ.Ι., εξέτασε:

- σε αγγούρι τους μύκητες *Pythium* spp. που παρατηρήθηκαν τον Ιούλιο, *Fusarium* spp. που παρατηρήθηκαν τους μήνες Μάϊο και Ιούλιο και *Alternaria* spp. που παρατηρήθηκαν το Δεκέμβριο,
- σε κολοκύθι το μύκητα *Fusarium oxysporum* που παρατηρήθηκε το Φλεβάρη,
- σε πεπόνι τους μύκητες *Pythium* spp. που παρατηρήθηκαν τον Ιούνιο, *Fusarium oxysporum* που παρατηρήθηκε τον Ιούλιο και *Phytophthora* spp. που παρατηρήθηκαν τον Ιούλιο, και
- σε καρπούζι τους μύκητες *Pythium* spp. που παρατηρήθηκαν το Μάρτιο, *Alternaria* spp. που παρατηρήθηκαν το Μάϊο, *Fusarium oxysporum* που παρατηρήθηκε τον Ιούλιο, *Sclerotium rolsfii* που παρατηρήθηκε τον Ιούλιο και *Colletotrichum* spp. που παρατηρήθηκαν τον Αύγουστο (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Β.2.2 *Fusarium* sp.

Το καταστροφικότερο είδος είναι το *Fusarium oxysporum* (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VII, Φωτογραφία 1)

Οι κηλίδες είναι σπογγώδεις ή φελλώδεις που αργότερα καλύπτονται από λευκό ή ροζ μυκήλιο. Εμφανίζονται οπουδήποτε στον καρπό και κυρίως στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού. Η σήψη είναι επιφανειακή ή εκτείνεται σε βάθος. Η προσβλημένη περιοχή είναι σαφώς διαχωρισμένη από την υγιή. Μερικές φορές παράγεται μια κόκκινη-βυσσινί χρωστική ουσία (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος με τη μορφή υπνοσπορίων (χλαμυδοσπόρια). Αυτά βλαστάνουν και παράγουν υφές του μύκητα που εισχωρούν στο φυτικό οργανισμό και προκαλούν σήψη στους καρπούς. Τα

κονίδια – άλλη μορφή διαχείμασης του μύκητα – διασπείρονται με τον αέρα και το νερό. Η διείσδυση του μύκητα είναι εύκολη όταν ο φλοιός είναι ιδιαίτερα λεπτός ή όταν ο φλοιός είναι τραυματισμένος. Επιπλέον προσβολές, κυρίως στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού, γίνονται κατά τη συγκομιδή, αν τα μαχαίρια έχουν έρθει σε επαφή με το έδαφος ή με μολυσμένα φυτικά μέρη. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα βρίσκεται μεταξύ 22^0 -29^0C (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Απολύμανση του εδάφους.
2) Ψεκασμός με μυκητοκτόνο πριν και μετά τη συλλογή.
3) Προσεκτικοί χειρισμοί προς αποφυγή τραυματισμών των καρπών.
4) Απομάκρυνση των ασθενικών καρπών από τις αποθήκες και τα συσκευαστήρια.
5) Μετασυλλεκτικές εμβαπτίσεις των καρπών σε θερμά υδατικά διαλύματα μυκητοκτόνου (SNOWDON A., 1990).

- **3.Β.2.3 *Pythium* sp.**

Ο σημαντικός αυτός μύκητας έχει παρατηρηθεί σε θερμές και τροπικές περιοχές (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VII, Φωτογραφία 2)

Στον καρπό αναπτύσσονται σκουρόχρωμες, μαλακές κηλίδες, κυρίως στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου επί του καρπού. Καθώς η σήψη εξελίσσεται, από τις κηλίδες εκρέει υγρό και αναδίδεται μια δυσάρεστη οσμή. Έπειτα οι κηλίδες καλύπτονται από λευκό μυκήλιο αναρίθμητων σπορίων (ωοσπορίων). Στα καρπούζια, το μυκήλιο περιορίζεται στο εσωτερικό των καρπών (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και αναπτύσσεται σε συνθήκες υγρασίας. Κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή άρδευσης, τα σπόρια του μύκητα εκτινάσσονται σε καρπούς που βρίσκονται χαμηλά στο έδαφος. Στα καρπούζια που εφάπτονται στο έδαφος, η είσοδος του παθογόνου είναι

άμεση. Η μόλυνση είναι δυνατή κατά τη συγκομιδή μέσω του κομμένου ποδίσκου. Η σήψη εξαπλώνεται ταχέως κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, όταν οι μολυσμένοι καρποί εκκρίνουν υγρά. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα, βρίσκεται μεταξύ 28^0-37^0C, αν και σοβαρή προσβολή μπορεί να πραγματοποιηθεί παρουσία ψυχρών συνθηκών (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Απολύμανση -αποστείρωση του πολλαπλασιαστικού υλικού.
2) Προσεκτική άρδευση και καλή αποστράγγιση των εδαφών.
3) Τοποθέτηση πλαστικού φιλμ στο έδαφος προς αποφυγή επαφής των καρπών με το έδαφος.
4) Εμβαπτίσεις των καρπών σε υδατικό διάλυμα μυκητοκτόνου, εντός του οποίου υπάρχει ανταγωνιστικός μύκητας του Pythium, ο οποίος επιβραδύνει την ανάπτυξή του.
5) Κατά τη διάρκεια θερμού και υγρού καιρού, συνίσταται πρόψυξη, ιδίως όταν οι καρποί προορίζονται για κατανάλωση σε μακρινή αγορά (SNOWDON A., 1990).

3.Β.2.4 *Botrytis cinerea* (Βοτρύτης)

Ο βοτρύτης είναι επιζήμιος ιδίως σε αγγούρια (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VII, Φωτογραφία 3)

Η προσβλημένη περιοχή είναι μαλακή, υδαρής, κιτρινωπή και αργότερα καλύπτεται με άφθονα γκρι σπόρια (κονίδια) που συνιστούν τη μούχλα (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και σε υπολείμματα καλλιεργειών. Κατά τη διάρκεια υγρών συνθηκών παράγονται σπόρια (κονίδια), η διασπορά των οποίων γίνεται με τον αέρα. Η μόλυνση, κατά τη συγκομιδή, γίνεται μέσω του ποδίσκου ή μέσω πληγών. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα είναι αυτή των 20^0C (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Λήψη μέτρων υγιεινής.
2) Καταστροφή των υπολειμμάτων των καλλιεργειών.
3) Προσεκτική άρδευση και προσεκτικός εξαερισμός προς αποφυγή συγκέντρωσης της υπερβολικής υγρασίας.
4) Ψεκασμοί με μυκητοκτόνα πριν και μετά τη συλλογή. Ωστόσο κάποια μυκητοκτόνα είναι δραστικά μόνο για 1 ή 2 περιόδους, εξαιτίας της δημιουργίας ανθεκτικότητας του μύκητα έναντι αυτών των μυκητοκτόνων.
5) Μετασυλλεκτικές εμβαπτίσεις των καρπών σε υδατικό διάλυμα μυκητοκτόνου.
6) Αποθήκευση των καρπών σε ψυκτικούς θαλάμους που όμως επιβραδύνει την εξέλιξη της ασθένειας και δε τη σταματά (SNOWDON A., 1990).

3.Β.2.5 *Sclerotinia sclerotiorum*

Ο μύκητας παρατηρείται κυρίως σε αγγούρια, σε θερμές ή υποτροπικές περιοχές (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα

Η προσβλημένη περιοχή είναι μαλακή και εν συνεχεία καλύπτεται με πυκνό, λευκό μυκήλιο. Συχνά οι καρποί εκκρίνουν χυμούς με αποτέλεσμα τη δημιουργία υγρής σήψης. Οι καρποί μουμιοποιούνται, αφού σε αυτούς έχουν σχηματιστεί αναρίθμητα σκληρώτια (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος για πολλά χρόνια. Η μόλυνση πραγματοποιείται κάτω από συνθήκες υγρασίας. Οι συγκομιζόμενοι καρποί υφίστανται ταχεία σήψη κατά την αποθήκευση. Το μυκήλιο εξαπλώνεται στους υγιείς καρπούς που εφάπτονται στους μολυσμένους καρπούς (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Εφαρμογή μυκητοκτόνου στο έδαφος. Τα αναπτυσσόμενα φυτά απορροφούν το μυκητοκτόνο και προστατεύονται από το παθογόνο.

2) Προσυλλεκτικοί ψεκασμοί με μυκητοκτόνα.
3) Κάλυψη του εδάφους με πλαστικά φιλμ, προς αποφυγή διασποράς των σπορίων του μύκητα.
4) Απομάκρυνση μολυσμένων φυτικών μερών από την καλλιέργεια, για να μην πέσουν στο έδαφος τα σπόρια του μύκητα.
5) Μετασυλλεκτική εφαρμογή μυκητοκτόνου και αποθήκευση των καρπών σε ψυκτικούς θαλάμους (SNOWDON A., 1990).

3.Β.2.6 *Phoma cucurbitacearum*

Η μαύρη σήψη των κολοκυνθοειδών είναι σημαντική σε υποτροπικές και σε ψυχρές περιοχές (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VII, Φωτογραφία 4)

Οι κηλίδες επιφανειακά των καρπών αρχικά είναι υδαρείς και κυκλικές που αργότερα σκουραίνουν, βυθίζονται και σκίζονται. Κάτω από συνθήκες υγρασίας, αναπτύσσεται μια λευκή εξάνθηση. Το χαρακτηριστικότερο σύμπτωμα είναι η παραγωγή δύο τύπων σπορίων του μύκητα στην επιφάνεια των κηλίδων, οι οποίοι ζαρώνουν την προσβλημένη περιοχή. Η σάρκα είναι καφέ, μαλακή και άοσμη (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει σε ξερά υπολείμματα καλλιεργειών και ενεργοποιείται κατόπιν βροχόπτωσης ή άρδευσης. Υπάρχει, συχνά ταυτόχρονα με τη μορφή τέλειων και ατελών σπορίων, η διασπορά των οποίων γίνεται με τον αέρα και τη βροχή. Η μόλυνση γίνεται μέσω του κομμένου ποδίσκου κατά τη συλλογή ή μέσω τραυματισμών του φλοιού των καρπών εξαιτίας κακών χειρισμών κατά την καλλιεργητική περίοδο ή τη συγκομιδή. Η σήψη επιταχύνεται σε θερμοκρασία μεταξύ 20^0-25^0C. Ο μύκητας διεισδύει στη σάρκα μολύνοντας τους σπόρους, οι οποίοι μεταφέρουν την ασθένεια στην επόμενη καλλιέργεια (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

1) Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων των καλλιεργειών.
2) Απολύμανση του χρησιμοποιηθέντος πολλαπλασιαστικού υλικού.

3) Αποστείρωση του εδάφους πριν την καλλιέργεια.
4) Προσυλλεκτικοί ψεκασμοί με μυκητοκτόνα.
5) Συχνή άρδευση προς αποφυγή ξηρασίας.
6) Μείωση της υγρασίας στα θερμοκήπια με επαρκή εξαερισμό.
7) Προσεκτικοί χειρισμοί των καρπών κατά τη συγκομιδή και αποφυγή τραυματισμών αυτών.
8) Αποθήκευση των καρπών σε χαμηλές θερμοκρασίες εφόσον μερικώς έχει ήδη λάβει χώρα η προσβολή (SNOWDON A., 1990).

3.Β.2.7 *Cladosporium* sp.

Συμπτώματα

Σε άωρους καρπούς κολοκυθιάς, δημιουργούνται κυκλικές, υδαρείς, βυθισμένες κηλίδες. Κατόπιν εκκρίνεται μια κολλώδης ουσία η οποία ξηραίνεται και σκουραίνει. Κάτω από υγρές συνθήκες εμφανίζεται μια εξάνθηση μεταλλικού γκρι χρώματος που μεταχρωματίζεται σε λαδοπράσινη, με τον ταυτόχρονο σχηματισμό πυκνής μάζας σπορίων (κονίδια). Σε ώριμους καρπούς, οι κηλίδες είναι καφέ, φελλώδεις εσχαρώσεις. Στα πεπόνια, τα συμπτώματα ποικίλλουν με την ποικιλία. Οι καθαρές ποικιλίες είναι ευάλωτες στο σημείο του ποδίσκου, που αργότερα καλύπτεται με μαύρο μυκήλιο (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία - Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και σε υπολείμματα καλλιεργειών. Κάτω από συνθήκες υγρασίας παράγεται αφθονία σπορίων (κονίδια), η διασπορά των οποίων γίνεται με τον αέρα. Στα αγγούρια, ο μύκητας προσβάλλει τους άωρους καρπούς αλλά και τους ώριμους καρπούς μέσω πληγών. Το παθογόνο συνεχίζει να αναπτύσσεται και μετά τη συλλογή, ακόμη και κατά την αποθήκευση σε ψυκτικούς θαλάμους. Η ευνοϊκή θερμοκρασία ανάπτυξης του μύκητα είναι 20^0C παρουσία υψηλής υγρασίας (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος - Αντιμετώπιση

1) Δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών αγγουριών.
2) Αποστείρωση του εδάφους πριν την τοποθέτηση κολοκυθιών και ψεκασμός αυτών νωρίς, κατά την καλλιεργητική περίοδο.
3) Σωστός εξαερισμός εντός των θερμοκηπίων προς αποφυγή συγκέντρωσης υγρασίας.
4) Εμβαπτίσεις των καρπών μετά τη συγκομιδή σε υδατικό διάλυμα μυκητοκτόνου.
5) Αποφυγή μακράς αποθήκευσης των καρπών (SNOWDON A., 1990).

3.Β.2.8 Άλλες ασθένειες (Βλέπετε Παράρτημα VII, Φωτογραφία 5)

- *Alternaria* spp., που δημιουργεί κυκλικές προς ωοειδείς, βυθισμένες, καφέ κηλίδες στην επιφάνεια των καρπών.
- *Colletotrichum* spp., που δημιουργεί σκουρόχρωμα, κυκλικά στίγματα στο φλοιό των καρπών.
- *Phytophthora* spp., που δημιουργεί ακαθόριστες, καφέ κηλίδες σε οποιοδήποτε σημείο των καρπών (SNOWDON A., 1990).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε καρπούς κολοκυνθοειδών.



1. *Fusarium sp.*

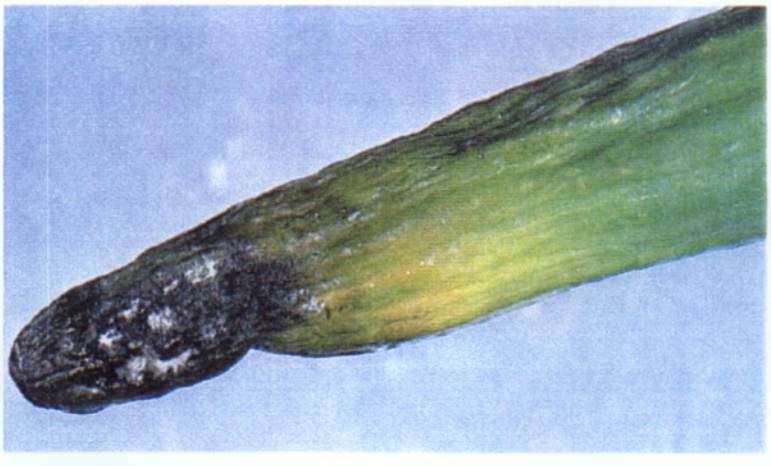


3. *Botrytis cinerea*



2.*Pythium sp.*





4.*Phoma cucurbitacearum*

5. *Colletotrichum sp.*

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.

3.Β.3 Σπαράγγι

3.Β.3.1 Γενικά

Το σπαράγγι, *Asparagus officinalis*, ανήκει στην οικογένεια Liliaceae και κατάγεται από την Ευρώπη και την Ασία (ΑΓΓΙΔΗΣ Α., 1991, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.). Στην Ελλάδα καλλιεργείται στους νομούς Πέλλας, Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Λαρίσης, Σερρών, Καβάλας, Έβρου, Ροδόπης και Τρικάλων (ΑΓΓΙΔΗΣ Α., 1991, ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998). Ο καρπός είναι τρίχωρη, σφαιρική ράγα, κόκκινη κατά την ωρίμανση, χονδρός σαν λεπτός σπόρος αρακά και περιέχει 3 - 4 συνήθως μαύρα, σφαιροειδή - γωνιώδη σπέρματα. (ΑΓΓΙΔΗΣ Α., 1991, ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Κριτήρια ωριμότητας

1) Οι βλαστοί των σπαραγγιών να είναι λεπτοί και τρυφεροί.
2) Τα μάτια του σπαραγγιού να είναι κλειστά και ομοιόμορφα σε μέγεθος.
3) Οι βλαστοί να είναι υγιείς.
4) Η κατάσταση των σπαραγγιών να είναι τέτοια ώστε να μπορούν:
   - να αντέχουν στη μεταφορά και τη μεταχείριση, και
   - να φθάνουν σε ικανοποιητική κατάσταση στον τόπο προορισμού (ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, 10/11/1999, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ.).

Συγκομιδή

Σε υπαίθριες καλλιέργειες ξεκινά το Μάρτιο και ολοκληρώνεται τον Ιούνιο. Οι βλαστοί συγκομίζονται μόλις η κορυφή τους εμφανιστεί στην επιφάνεια του εδάφους. Τα λευκά σπαράγγια συλλέγονται με το χέρι χρησιμοποιώντας ένα ειδικό μαχαίρι, ενώ τα πράσινα σπαράγγια συγκομίζονται με μηχανικά μέσα. Η συλλογή των λευκών σπαραγγιών γίνεται πολύ προσεκτικά, ώστε να μην σπάσει το κεφαλάκι ή τραυματιστεί ο κορμός το πρωί ή το απόγευμα. Η συλλογή αρχικά πραγματοποιείται κάθε 2-3 ημέρες και αργότερα καθημερινά. Μετά τη συγκομιδή, οι βλαστοί μεταφέρονται σε σκιά στην αποθήκη και πλένονται. Αποφεύγεται η παραμονή τους στον ήλιο, διότι η τρυφερότητά τους μειώνεται πολύ γρήγορα, αμέσως μετά την κοπή

τους. Βρέχονται συνεχώς για να διατηρείται η υγρασία τους. Ωστόσο δεν πρέπει να παραμένουν υγρά για πολύ χρόνο, διότι μουχλιάζουν γρήγορα (ΑΓΓΙΔΗΣ Α., 1986, 1991, ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Γ., 1998).

Μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες

Το έτος 1999, το Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μ.Φ.Ι. παρατήρησε σε σπαράγγι τους μύκητες *Fusarium* spp. και *Stemphylium* spp. (ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑΣ Μ.Φ.Ι., 1999).

3.Β.3.2 *Phytophthora* sp. (Brown rot)

Είναι ασθένεια μείζονος σημασίας (SNOWDON A., 1990).

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VIII, Φωτογραφία 1)

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι μια άοσμη σήψη που συνοδεύεται από την ανάπτυξη λευκού μυκηλίου. Η σήψη υπερισχύει στη βάση των βλαστών. Αν προσβληθούν οι άκρες των βλαστών, τότε, βακτήρια προκαλούν μια δευτερογενή μόλυνση εμποδίζοντας την ανάπτυξη μυκηλίου του μύκητα και μεταδίδοντας μια δυσάρεστη οσμή στην προσβλημένη περιοχή (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος με τη μορφή ωοσπορίων. Σε συνθήκες υγρασίας παράγουν σποριάγγεια. Η μόλυνση λαμβάνει χώρα μετά από έντονη βροχόπτωση ή λόγω πλημμύρας του χωραφιού. Οι προσβλημένοι βλαστοί παρουσιάζουν υδαρείς, ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες, και έτσι οι βλαστοί λυγίζουν. Αν οι μολυσμένοι βλαστοί υδροψυχθούν μετά τη συλλογή, τότε το νερό μολύνεται και προκαλεί την προσβολή και των άκρων των βλαστών (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Ψεκασμοί με μυκητοκτόνα.
2) Βελτίωση στην αποστράγγιση του χωραφιού.
3) Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

4) Εφαρμογή χλωρίου στο νερό υδρόψυξης για την προστασία των συγκομιζόμενων βλαστών (SNOWDON A., 1990).

3.B.3.3 *Fusarium* sp.

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VIII, Φωτογραφία 2)

Στις βάσεις ή τις άκρες των βλαστών εμφανίζονται μικρές, ωοειδείς, καφέ κηλίδες. Καθώς οι κηλίδες μεγεθύνονται, επακολουθεί μια μαλακή σήψη. Κάτω από συνθήκες υγρασίας, αναπτύσσεται ένα λευκό ή ροζ μυκήλιο που παράγει άφθονα σπόρια (κονίδια), (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος ή στα υπολείμματα των καλλιεργειών. Οι βλαστοί μολύνονται μετά από τραυματισμούς τους, εξαιτίας των εντόμων. Στις προσβλημένες περιοχές εμφανίζεται ένας κόκκινος-καφέ μεταχρωματισμός, που είναι τυπική απόδειξη της φουζαρίωσης. Οι άκρες των βλαστών που επιμολύνθηκαν κατά τη συλλογή, προσβάλλονται εξ' ολοκλήρου κατά τη μεταχείριση ή την υδρόψυξη. Σε συνηθισμένες θερμοκρασίες, η σήψη εξαπλώνεται ταχέως σε υγιή σπαράγγια (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Απολύμανση του πολλαπλασιαστικού υλικού.
2) Ψεκασμοί με χημικά σκευάσματα, προς έλεγχο της ασθένειας στον αγρό.
3) Απολύμανση του νερού υδρόψυξης προς ελάττωση της μετασσυλεκτικής σήψης.
4) Διατήρηση των χώρων αποθήκευσης σε χαμηλές θερμοκρασίες (SNOWDON A., 1990).

3.B.3.4 *Stemphylium herbanum*
Stemphylium vesicarium

Συμπτώματα (Βλέπετε Παράρτημα VIII, Φωτογραφίες 3, 4)

Οι χαρακτηριστικές κόκκινες-βυσσινί κηλίδες, είναι μικρές, ελλειψοειδείς, ελαφρώς βυθισμένες και εμφανίζονται σε μεγάλους αριθμούς στη μια πλευρά των βλαστών. Δεν υφίστανται ολοκληρωτική καταστροφή,

ωστόσο χάνουν την αξία τους και αποσύρονται από την αγορά (SNOWDON A., 1990).

Βιολογία – Επιδημιολογία

Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος και στα υπολείμματα των καλλιεργειών. Η διασπορά των σποριών του μύκητα γίνεται με τον αέρα. Τα σπόρια του μύκητα εισβάλλουν στους βλαστούς των σπαραγγιών μέσω των στομάτων. Η υγρασία και οι τραυματισμοί προδιαθέτουν τα σπαράγγια να μολυνθούν (SNOWDON A., 1990).

Έλεγχος – Αντιμετώπιση

1) Απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων των καλλιεργειών.
2) Δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών σπαραγγιών.
3) Προσυλλεκτικοί και μετασυλλεκτικοί ψεκασμοί με μυκητοκτόνα (SNOWDON A., 1990).

3.Β.3.5 Άλλες ασθένειες (Βλέπετε Παράρτημα VIII, Φωτογραφία 5)

- *Penicillium* spp., που δημιουργεί σήψεις κατά μήκος ή στις άκρες των βλαστών.
- *Phomopsis asparagi,* που προκαλεί άφθονες, μικρές ανοικτού-καφέ χρώματος με μαύρα περιγράμματα κηλίδες.
- *Botrytis cinerea.*
- *Sclerotinia* spp.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII

Φωτογραφίες μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών σε σπαράγγια.



1. *Phytophthora sp.*



2. *Fusarium sp.*



3. *Stemphylium sp.*



4. *Stemphylium sp.*



5. *Penicillium sp.*

ΠΗΓΗ: SNOWDON, A. , 1990.

4. ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μετά από την ανάπτυξη και ανάλυση του θέματος που επιχειρήθηκε παραπάνω, όσον αφορά στις μετασυλλεκτικές μυκητολογικές ασθένειες των φυτικών προϊόντων και τις επιπτώσεις που αυτές έχουν στη μορφολογία, στην ποιότητα και συνεπώς στην αισθητική εικόνα αυτών, επισημαίνονται κάποιες βασικές διαπιστώσεις και συμπεράσματα.

Είναι γνωστό πλέον, ότι η εμφάνιση των προϊόντων, η εκλεκτή ποιότητα και η γεύση τους, αποτελούν δελεαστικούς παράγοντες και βασικές προϋποθέσεις διακίνησης και εμπορίας τους στις τοπικές και διεθνείς αγορές. Για την επιτυχία αυτών των βασικών στόχων και προϋποθέσεων, έχει αναπτυχθεί ένας ανταγωνισμός μεταξύ των παραγωγών χωρών, που φτάνει στο αποκορύφωμά του, όταν πρόκειται ειδικότερα για εξαγωγές προϊόντων, όπου φαίνεται περίτρανα είτε η αποδοχή είτε η απόρριψή τους.

Προς την κατεύθυνση αυτή χρειάζεται βασικά να αναπτυχθεί μια προπαγάνδα ενημέρωσης και μια υπευθυνότητα από πλευράς παραγωγών και εμπλεκόμενων φορέων, ώστε σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, αλλά και μετά τη συλλογή, να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ποιότητα των φυτικών προϊόντων, απαλλαγμένων ακόμη και από τα πλέον ασήμαντα συμπτώματα προσβολής τους από μύκητες.

Είναι απαραίτητο οι γεωργοί να αποκτήσουν κατάρτιση και εμπειρία μέσω εξειδικευμένων σεμιναρίων κατά προϊόν. Πρέπει συχνά να συμβουλεύονται τους γεωπόνους Εφαρμογών και Ανάπτυξης του Υπουργείου Γεωργίας καθώς και τους φυτοπαθολόγους, για να προλαμβάνουν και να αντιμετωπίζουν έγκαιρα τυχόν ασθένειες. Το Υπουργείο Γεωργίας με τις κατά τόπους Περιφερειακές Υπηρεσίες του (Διευθύνσεις Γεωργίας, Περιφερειακά Ινστιτούτα Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου), πρέπει να ενημερώνει με εγκυκλίους, δελτία τύπου και δελτία γεωργικών προειδοποιήσεων για όλα τα αναγκαία μέσα, κίνητρα, προδιαγραφές και γενικότερα το πλαίσιο εντός του οποίου οι γεωργοί θα κινούνται, για να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα στην παραγωγή των προϊόντων και τη μετασυλλεκτική τους μεταχείριση.

Επίσης σε ότι αφορά τη μεταποίηση των φυτικών προϊόντων, ο πρόσφατα θεσμοθετηθείς Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (Ε.Φ.Ε.Τ.) καλείται να παίξει πρωτεύοντα και σημαντικό ρόλο, στην υγιεινή παρασκευή

των μεταποιημένων τροφίμων από υγιεινά φυτικά υλικά (κονσέρβες οπωροκηπευτικών, κομπόστες φρούτων, κρασιά, λάδι κ.α.) και στη διενέργεια τακτικών ελέγχων και επιθεωρήσεων στις επιχειρήσεις, για την προάσπιση της ανθρώπινης υγείας.

Η Ελλάδα, ως κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), υποχρεούται να εφαρμόζει πιστά τους κοινοτικούς κανονισμούς και τις κοινοτικές οδηγίες, όπως αυτά εξειδικεύονται κατά παραγόμενο προϊόν, παρέχουσα έτσι ειδικά προγράμματα, οικονομικές ενισχύσεις, επιδοτήσεις και άλλες παροχές στους παραγωγούς για την επιτυχία της οικονομικής ανάπτυξης και ιδίως του γεωργικού τομέα.

Χρειάζεται ακόμη προσοχή και εμπειρία του προσωπικού σε ότι αφορά τη συγκομιδή, προς αποφυγή πιθανών μωλωπισμών ιδιαίτερα των ευπαθών προϊόντων, τη μεταφορά, τη συντήρηση και τη συσκευασία των προϊόντων σε σύγχρονες αποθήκες και εγκαταστάσεις. Επιπλέον απαιτείται σύγχρονος μηχανολογικός εξοπλισμός και απαραίτητη υποδομή σε πλυντήρια, ψυκτικούς θαλάμους και συσκευαστήρια για την άριστη διατήρηση, συντήρηση και διάθεση των προϊόντων, χωρίς αλλοιώσεις, έτσι ώστε πράγματι να είναι ανταγωνιστικά διατηρώντας τη φρεσκάδα τους, το άρωμά τους, τη γεύση τους και το χρώμα τους στα πλαίσια της ωριμότητας.

Τελικά εκείνο που χρήζει ενδιαφέροντος, είναι ο περιορισμός των μετασυλλεκτικών μυκητολογικών ασθενειών των φυτικών προϊόντων στο ελάχιστο έως μηδενικό δυνατό ποσοστό, ώστε ειδικότερα στις εξαγωγές, να αποφευχθεί η έκθεση συγκεκριμένα της Ελλάδας στις διεθνείς αγορές. Δεδομένου αυτού του περιορισμού, ωφελούνται οι παραγωγοί και επιτυγχάνεται η ανάπτυξη της σταθερότητας και όσο και αν ακούγεται οξύμωρο, και της ελαστικότητας της εθνικής οικονομίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΧ

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΝΩΠΩΝ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ (ΤΟΝΝΟΙ) ΕΤΟΥΣ 1996

Προϊόντα	Σύνολο	Ευρωπαϊκή Ένωση	Λοιπές χώρες
Αγγούρια	18.613	17.282	1.331
Λάχανα	305	79	226
Μελιτζάνες	91	55	36
Πιπεριές	1.579	766	813
Σπαράγγια	25.886	25.886	--
Τομάτες	2.909	85	2.824
Τοματοπιπεριές	1.593	1.593	--

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ, 1997

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΝΩΠΩΝ ΦΡΟΥΤΩΝ (ΤΟΝΝΟΙ) ΕΤΩΝ 1996 ΚΑΙ 1999/2000

Προϊόντα	Κυριότεροι εξαγωγικοί νομοί	Σύνολο (τον.)	Ε.Ε.	Λοιπές χώρες
Ακτινίδια (έως 15/6/2000)	Ημαθίας, Πέλλας, Πιερίας, Καβάλας	27.255	13.979	13.276
Αχλάδια (έως 30/12/1999)	Ημαθίας, Πέλλας	215	--	215
Βερύκοκα (έως 27/8/1999)	Κορίνθου, Αργολίδας	10.465	9.138	1.327
Grape-fruit (έως 22/6/2000	Αργολίδας	536	11	525
Καρπούζια (έως 14/10/1999)	Ηλείας	178.818	128.341	50.477
Κεράσια (έως 27/8/1999)	Ημαθίας, Πέλλας	8.194	8.115	79
Λεμόνια (έως 17/8/2000)	Αργολίδας, Κορίνθου	23.814	2.503	21.311
Μανταρίνια (έως 15/6/2000)	Αργολίδας, Ημαθίας	30.370	5.801	24.569
Μήλα (έως 22/6/2000)	Ημαθίας	11.988	85	11.903
Νεκταρίνια (έως 14/10/1999)	Ημαθίας, Πέλλας	25.154	9.902	15.252
Πεπόνια (1996)	Βοιωτίας, Ηλείας	36	--	36
Πορτοκάλια (έως 17/8/2000)	Αργολίδας, Κορίνθου, Πέλλας	280.269	63.178	217.091
Ροδάκινα (έως 14/10/1999)	Ημαθίας, Πέλλας	64.846	19.072	19.072
Σταφύλια (έως 30/12/1999)	Κορίνθου	102.194	74.984	27.210

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ, 2000

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1999-2000

Προϊόντα	Ποσοστά απωλειών (από 15/9/99 έως 31/7/00)
Αχλάδια	1,50%
Βερύκοκα	0,87%
Grape-fruit	17,64%
Κεράσια	1,99%
Λεμόνια	10,42%
Μανταρίνια	13%
Μήλα	1,49%
Νεκταρίνια	2,30%
Πορτοκάλια	6,12%
Ροδάκινα	1,86%
ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΑΠ-ΔΕΝΔΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΗΣ	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ

Δείκτης	Παράδειγμα
1. Αριθμός μερών από πλήρη άνθηση	μήλο, αχλάδι
2. Αριθμός μονάδων θερμότητας από τη Πλήρη άνθιση (βαθμοημέρες)	μήλο, αχλάδι
3. Σχηματισμός αφοριστικής ζώνης	πεπόνι
4. Μορφολογία επιφάνειας	δικτύωση πεπονιού, γυαλάδα σε διάφορα φρούτα
5. Μέγεθος	όλα τα φρούτα, μερικά λαχανικά
6. Σταθερότητα/στερεότητα εμφάνισης	λάχανο, μαρούλι
7. Υφή	μήλο, αχλάδι, πυρηνόκαρπα, φασολάκι
8. Εσωτερικό χρώμα και δομή	χρώμα σε μερικά φρούτα, ζελατινώδης εμφάνιση σε τομάτα
9. Εξωτερικό χρώμα	όλα τα φρούτα και τα περισσότερα λαχανικά
10. Περιεκτικότητα σε:	
α) άμυλο	μήλο, αχλάδι
β) σάκχαρα, ή συνολικά διαλυτά στερεά	μήλο, αχλάδι, πυρηνόκαρπα, σταφύλι
γ) οξύτητα ή σάκχαρα/οξέα	εσπεριδοειδή, ρόδι, πεπόνι, ακτινίδια
δ) χυμό	εσπεριδοειδή
ε) λιπαρά	αβοκάντο
στ) ταννίνες	λωτός
11. Εσωτερική συγκέντρωση αιθυλενίου	μήλο, αχλάδι

ΠΗΓΗ: DILLEY, 1983

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΟΝΝΟΙ) ΕΤΟΥΣ 1999

Προϊόντα	Ελληνική παραγωγή (τον.) το 1999	Κυριότεροι παραγωγικοί νομοί
Αχλάδια	74.017	Ημαθίας
Βερύκοκα	85.260	Αργολίδας, Κορίνθου
Καρπούζια	684.738	Ηλείας, Λαρίσης
Κεράσια	48.321	Πέλλας
Λεμόνια	182.045	Αχαΐας, Κορίνθου
Μανταρίνια	92.649	Αργολίδας
Μελιτζάνες	74.992	Αρκαδίας, Θεσσαλονίκης
Μήλα	318.221	Ημαθίας, Πέλλας, Λαρίσης
Πεπόνια	165.152	Βοιωτίας, Ηλείας
Πορτοκάλια	1.117.802	Αργολίδας
Ροδάκινα	884.238	Ημαθίας, Πέλλας
Σταφίδα κορινθιακή	47.058	Αχαΐας, Ηλείας, Κορίνθου
Σταφίδα σουλτανίνα	38.676	Ηρακλείου, Κορίνθου
Σταφύλια επιτραπέζια	227.541	Καβάλας, Κορίνθου
Τομάτες νωπής χρήσης	761.502	Βοιωτίας, Ηλείας, Ηρακλείου
		ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ, 2000

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ (ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ) ΕΤΟΥΣ 1999

Καλλιέργειες	Εκτάσεις καλλιεργειών (στρέμματα)
Άμπελοι – Σταφιδάμπελοι	1.354.484
Δενδρώδεις καλλιέργειες	2.150.200
Θερμοκήπια λαχανικών	45.798
Καρπούζια – Πεπόνια	271.404
Κηπευτικές καλλιέργειες	1.271.457
Λαχανικά	1.292.738
	ΠΗΓΗ: ΕΣΥΕ, 2000

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΦΥΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Προϊόντα	Θερμοκρασία (0^0C)	Υγρασία (%)	Διάρκεια συντήρησης
Αγγούρι	7 – 10	90 – 95	έως 2 εβδομάδες
Αχλάδια	-1 – 0	90	έως 4 μήνες
Βερύκοκα	0	90	2-4 εβδομάδες
Grape-fruit	4 – 8	85 – 90	10 εβδομάδες
Κεράσια	-1 – 0	85 – 90	1-4 εβδομάδες
Λεμόνια πράσινα	11 – 14,5	85 – 90	1-4 μήνες
Λεμόνια κίτρινα	4,5 – 10	85 – 90	3-6 εβδομάδες
Μανταρίνια	4 – 7	85 – 90	3-6 εβδομάδες
Μελιτζάνες	7 – 10	85 – 90	10 ημέρες
Μήλα	0 – 4	90	έως 6 μήνες
Μπανάνα	12 – 14	90 – 95	10-20 ημέρες
Πεπόνια	0 – 1	85 – 90	έως 7 εβδομάδες
Πιπεριές	7 – 10	85 – 90	8-10 ημέρες
Πορτοκάλια	4 – 6	85	3-4 μήνες
Ροδάκινα	-1 – 1	85 – 90	1-4 εβδομάδες
Σταφύλια	-1 – 0	85 – 90	έως 4 μήνες
Τομάτα κόκκινη	0	85 – 90	1-2 εβδομάδες

ΠΗΓΗ: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΜΕ ΨΥΞΗ ΦΡΟΥΤΩΝ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΛΕΝΗ ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ-ΛΑΜΠΡΙΝΟΥ, 1999

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΓΓΙΔΗΣ, Δ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, 1986. *Σπαράγγι, η καλλιέργειά του*, σελ. 9, 51-56. Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις Α.Ε.

2. ΑΓΓΙΔΗΣ, Δ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, 1991. *Το Σπαράγγι, Καλλιέργεια-Αξιοποίηση*, σελ. 13, 15-16, 110-112. Θεσσαλονίκη.

3. AGRIOS, N. GEORGE, 1997. *Plant Pathology*, p. 359-366. San Diego, Department of Plant Pathology, University of Florida. AP (Academic Press).

4. ΑΝΔΡΙΤΣΟΣ, Α. ΓΕΩΡΓΙΟΣ, 1979. *Η σύγχρονη καλλιέργεια των εσπεριδοειδών*, σελ. 304-6, 329-331. Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος.

5. ASPROMOUGOS, J., VLOUTOGLOU, IRENE, CHITZANIDIS, ANNA and STYLIANIDIS, D.K., 1990. Pre-harvest and post-harvest treatments with fungicides for reduction of post-harvest decay of peaches. *Abstracts of the 8th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*, Agadir-Morocco, 28 October – 3 November 1990.

6. Biological Control of Post-harvest Diseases of Fruits and Vegetables, 1991. *Workshop Proceedings Shepherdstown*, West Virginia, 12-14 September 1990. ARS (Agricultural Research Service).

7. ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ, Ε., ΑΣΠΡΟΜΟΥΓΚΟΣ, Ι. και ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, Α., 1989. Εμβαπτίσεις πορτοκαλιών σε μυκητοκτόνα για την αντιμετώπιση του *Penicillium digitatum*. *Περιλήψεις Ανακοινώσεων 5ου Πανελλήνιου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου*, Θεσσαλονίκη, 11-13 Οκτωβρίου 1989, σελ. 31-32. Αθήνα, Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία.

8. ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ, ΕΙΡΗΝΗ και ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, ΑΝΝΑ, 1985. Αποτελεσματικότητα διαφόρων μυκητοκτόνων εναντίον μυκήτων του γένους *Rhizopus* σε βερύκοκα. *Πρόγραμμα και Περιλήψεις Εργασιών 3ου Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου*, Βόλος, 16-18 Οκτωβρίου 1985, σελ. 61. Αθήνα, Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία.

9. CHITZANIDIS, ANNA and LASCARIS, D., 1980. Effect of post-harvest dips of oranges in metalaxyl against brown-rot. *Proceedings of the 5th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*, Patras-Greece, 21-27 September 1980, p. 151-152. Athens, The Hellenic Phytopathological Society.

10. CHITZANIDIS, ANNA and LASCARIS, D., 1983. Research on Phytophthora rots of oranges in Greece. In *Proceedings of the International Society of Citriculture*, Tokyo-Japan, 9-12 November 1981, p. 796-799. International Society of Citriculture.

11. CHITZANIDIS, ANNA. 1983. Pre-harvest treatments with fungicides against Phytophthora rot of oranges. *9th Interbalcanic Plant Protection Conference*, Athens, 7-13 November 1983, 2p.

12. CHITZANIDIS, ANNA, 1986. Post-harvest rots of citrus fruit in Greece. In *Integrated Pest Control in Citrus Groves* / by C.E.C. Proceedings of the Experts' Meeting. Acireale-Italy, 26-29 March 1985, p. 287-293.

13. CHITZANIDIS, A., MANOLOPOULOU, H. and VLOUTOGLOU, I., 1988. Effect of sprays with growth regulators on Penicillium decay and fruit quality of navel oranges. In *Citriculture* (R. Goren and K. Mendel, Eds). Proceedings of the 6th International Citrus Congress, Tel Aviv-Israel, 6-11 March 1988, Weikersheirm, Balaban, p. 1443-1449.

14. CHITZANIDIS, A. and ARGYRIS, I., 1990. Spread of Phytophthora rot of stored citrus and its prevention by fungicide dips. *Bulletin OEPP/EPPO*, p. 163-168.

15. CIBA-GEIGY, AGROCHEMICALS, 1975. *Citrus*, Technical monograph N0 4, p. 67-68.

16. ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ, Κ.Γ., 1998. *Λαχανοκομία*, σελ. 11-12, 20, 28-29, 35, 40-41, 46, 52-53, 59, 105, 107, 116-117, 179-180, 186, 207-209, 215, 224, 226, 236. Εκδόσεις Αγροτύπος.

17. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΕΣΥΕ), 2000. Εκτάσεις Γεωργικών Καλλιεργειών κατά είδος έτους 1999. Αθήνα, 2000.

18. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΕΣΥΕ), 2000. Παραγωγή Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Προϊόντων έτους 1999. Αθήνα, 2000.

19. ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ,
   - 11/04/1989 : L.97/24, L.97/30
   - 02/07/1999 : L.167/24
   - 04/11/1999 : L.281/13
   - 10/11/1999 : L. 287/8
   - 15/04/2000 : L.95/26

20. FIDLER, J.C., MANN, G., 1972. *Refrigerated Storage of Apples and Pears – A practical guide*, p. 4-10. Commonwealth Agricultural Bureaux (C.A.B.).

21. ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ, Μ. ΙΓΝΑΤΙΟΣ, 1988. *Δενδροκομία, Δεντροτεχνική, Γενική και Ειδική*, σελ. 77. Εκδόσεις Ψύχαλου.

22. ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ, 1996. *Φυτοπροστασία Ι, Στοιχεία Φυτοπαθολογίας*, σελ. 23-25, 32, 46-47, 49-50, 57, 59-64, 70-76, 88-92. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.), Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας (ΣΤΕΓ), Καλαμάτα, 1996.

23. JONES, A.L., ALDWINCKLE, H.S., 1997. *Compendium of apple and pear diseases*, p. 53-57, 60. The American Phytopathological Society (APS Press).

24. KLOTZ, J. LEO, 1973. *Color Handbook of Citrus diseases*, p. 2-3, 5-15, 17, 19. California, University of California.

25. ΛΕΞΙΚΟ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΩΝ, 1984. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ.

26. ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ-ΛΑΜΠΡΙΝΟΥ, ΕΛΕΝΗ, 1999. *Συντήρηση με Ψύξη Φρούτων και Λαχανικών*, σελ. 37, 42, 44-51. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.), Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας (ΣΤΕΓ), Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Καλαμάτα, 1999.

27. ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΥ-ΛΑΜΠΡΙΝΟΥ, ΕΛΕΝΗ, 1990. *Πλαστικές συσκευασίες και τροποποιημένες ατμόσφαιρες – Προοπτική για τα ελληνικά προϊόντα*. Σεμινάριο COMETT. Τεχνολογία ψύξης στη συντήρηση και μεταφορά φρούτων και λαχανικών. Θεσσαλονίκη, 18-22 Ιουνίου 1990, σελ. 136.

28. ΜΠΡΟΥΣΟΒΑΝΑΣ, ΝΙΚΟΣ, 1978. *Η Ακτινιδιά, ένα μοντέρνο, παραγωγικό και καλλωπιστικό φυτό*, σελ. 69-71. Λάρισα.

29. ΝΟΥΣΗΣ, Κ.Ι., 1976. *Η νέα δενδροκομία*, Τόμος Α', Γενική δενδροκομία, σελ. 319-320. Αθήνα.

30. ΝΟΥΣΗΣ, Κ.Ι., 1978. *Η νέα δενδροκομία*, Τόμος Β', Ειδική δενδροκομία, σελ. 37-38, 95-96, 166-171, 216-217, 245-246, 271-272, 398, 489-490, 525, 533-534. Αθήνα.

31. ΝΟΥΣΗΣ, Κ.Ι., 1987. *Η νέα δενδροκομία*, Τόμος Β', Ειδική δενδροκομία. Αθήνα.

32. OGAWA, M.J., ZEHR, I.E., BIRD, W.G., RITCHIE, F.D., URIU, K., UYEMOTO, K.J., 1995. *Compendium of Stone Fruit diseases*, p. 17-19. The American Phytopathological Society (APS Press).

33. ΠΑΛΟΥΚΗΣ, Σ.Σ., ΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ο.Π., 1989. *Ακτινιδιά, φυτό, καλλιέργεια, προστασία, εμπορία*, σελ. 235-238, 244-246, 253, 257-262. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Π.

34. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΧΡΗΣΤΟΣ, 1993. *Ασθένειες καρποφόρων δέντρων και αμπέλου*, σελ. 17-19, 39-45, 74, 257-268, 387-391. Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλης Α.

35. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΧΡΗΣΤΟΣ, 1991. *Ασθένειες της τομάτας*, σελ. 1-6, 21-23.

36. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΚΟΣΜΑΣ. *Σύγχρονη Λαχανοκομία*, σελ. 35, 37, 50-51, 54-55, 82-84, 98, 100-102, 119, 121-122, 124-125. Εκδόσεις Ψύχαλου.

37. Plant Disease, 1998. An international journal of applied Plant Pathology. VOL. 82, $N^0$1, $N^0$2 and $N^0$3. The American Phytopathological Society.

38. ΠΟΝΤΙΚΗΣ, Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, 1993. *Εσπεριδοειδή*, σελ. 17, 20, 23, 51-54, 164-168. Αθήνα-Πειραιάς, Εκδόσεις Σταμούλης Α.

39. ΠΟΝΤΙΚΗΣ, Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, 1985. *Μηλοειδή*, σελ. 15-17, 126, 131-133, 225. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος.

40. ΡΙΖΟΣ, Ε. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, 1969. *Η ροδακινιά*, σελ. 259-261, 269. Αθήνα.

41. ΡΟΔΗΣ, Σ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, 1995. *Μέθοδοι συντήρησης τροφίμων*. Εκδόσεις Σταμούλης Α.

42. ΡΟΥΜΠΟΣ, Χ. ΙΩΑΝΝΗΣ, 1994. *Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου*, σελ. 27-31. Εκδόσεις Ώρες.

43. SMITH, I.M., DUNEZ, J., LELLIOTT, R.A., PHILLIPS, D.H., and ARCHER, S.A. *European handbook of plant diseases*, p. 252-253. Blackwell Scientific Publications.

44. SNOWDON, L. ANNA, 1990. A colour atlas of Post-Harvest diseases and disorders of fruits and vegetables, *Vol.1 General Introduction and Fruits*, p. 12-17, 19-21, 34-38, 54-58, 64-66, 70-75, 77-81, 170-175, 178-181, 184-189, 191-193, 198-199, 203, 218-227, 230-231, 234, 255-260, 267-269. University of Cambridge. Wolfe Scientific.

45. SNOWDON, L. ANNA, 1990. A colour atlas of Post-Harvest diseases and disorders of fruits and vegetables, *Vol.2 Vegetables*, p. 12-19, 28-36, 38, 46, 53-71, 76-77, 80-81, 84, 87, 174-180. University of Cambridge. Wolfe Scientific.

46. ΣΤΑΥΡΟΥΛΑΚΗΣ, Γ., 1990. *Μεταφορές φρούτων και λαχανικών υπό ψύξη*. Σεμινάριο COMETT. Τεχνολογία ψύξης στη συντήρηση και μεταφορά φρούτων και λαχανικών. Θεσσαλονίκη, 18-22 Ιουνίου 1990, σελ. 113-114, 116, 118-119, 121.

47. ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ, Μ. ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ, 1991. *Δενδρώδεις καλλιέργειες*. Ίδρυμα Ευγενίδου.

48. ΣΦΑΚΙΩΤΑΚΗΣ, Μ. ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ, 1990. *Μετασυλλεκτική μεταχείριση*. Σεμινάριο COMETT. Τεχνολογία ψύξης στη συντήρηση και μεταφορά φρούτων και λαχανικών. Θεσσαλονίκη, 18-22 Ιουνίου 1990.

49. ΤΣΑΝΤΙΛΗ, ΕΛΕΝΗ, 1990. *Μετασυλλεκτική φυσιολογία*. Σεμινάριο COMETT. Τεχνολογία ψύξης στη συντήρηση και μεταφορά φρούτων και λαχανικών. Θεσσαλονίκη, 18-22 Ιουνίου 1990, σελ. 35-44, 46-51.

50. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής και Τεκμηρίωσης. Τμήμα Αγροτικής Στατιστικής, Πληροφορίες: Σαμλίδου, Ε. Αθήνα, 1996.

51. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής και Τεκμηρίωσης. Τμήμα Γ'. Αθήνα, 1999/2000.

52. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, Διεύθυνση ΠΑΠ-Δενδροκηπευτικής. Τμήμα εσπεριδοειδών και υποτροπικών, Πληροφορίες: Κουντούρης Α. Αθήνα, 2000. (Πηγή: Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις).

53. WHITESIDE, J.O., GARNSEY, S.M., TIMMER, L.W., 1998. *Compendium of citrus diseases*, p. 30-33, 35-37. Minnesota, APS (American Phytopathological Society).

54. ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, ΑΝΝΑ, 1975. Μυκητολογικές ασθένειες ελιάς, εσπεριδοειδών, πυρηνοκάρπων. Υπουργικό πρόγραμμα μετεκπαίδευσης γεωπόνων σε θέματα προστασίας φυτών, σελ. 10-16. Αθήνα, Υπουργείο Γεωργίας.

55. ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, ΑΝΝΑ και ΛΑΣΚΑΡΗΣ, Δ., 1985. Οι σήψεις των καρπών των εσπεριδοειδών μετά τη συγκομιδή, Αιτίες και Αντιμετώπιση.

56. ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, Α., RIETHMACHER, G. και KRANZ, J., 1987. Μόλυνση από *Penicillium* και αποτελεσματικότητα χημικής απολύμανσης σε συσκευαστήρια εσπεριδοειδών στην Ελλάδα. *Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου* (Ν.Σ.), σελ. 115-127.

57. ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, Α., 1988. Αντιμετώπιση μετασυλλεκτικών σήψεων: μετασυλλεκτικές σήψεις μηλοειδών, πυρηνοκάρπων, εσπεριδοειδών. Σεμινάριο COMETT. Συντήρηση και μεταφορά φρούτων και λαχανικών υπό ψύξη. Θεσσαλονίκη, 3-15 Οκτωβρίου 1988, 9 σελίδες.

58. ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, Α., 1989. Χημική καταπολέμηση μετασυλλεκτικών σήψεων. *3ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο*, Βόλος, 16-18 Οκτωβρίου 1985. *Δελτίο Ελληνικής Φυτοπαθολογικής Εταιρείας*, σελ. 70-71.

59. ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, Α. και ΒΛΟΥΤΟΓΛΟΥ, Ε., 1989. Επίδραση ψεκασμών με ρυθμιστές βλαστήσεως στις σήψεις από Πενικίλλια και στην εξωτερική ποιότητα ομφαλοφόρων πορτοκαλιών. *Περιλήψεις Ανακοινώσεων 5ου Πανελληνίου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου*. Θεσσαλονίκη, 11-13 Οκτωβρίου 1989, σελ. 29. Αθήνα, Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία.

60. ΧΟΛΕΒΑΣ, Κ. Δ., 1985. Μη παρασιτικές μετασυλλεκτικές ασθένειες νωπών γεωργικών προϊόντων. *3ο Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο*, Βόλος, 16-18 Οκτωβρίου 1985. *Δελτίο Ελληνικής Φυτοπαθολογικής Εταιρείας*, σελ. 71.