



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ
ΚΑΡΠΟΥΖΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΠΑΠΟΥΤΣΑΚΗΣ ΛΕΥΤΕΡΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΚΑΤΖΗΛΑΚΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ
Δεκέμβριος, 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Μυκητολογικές ασθένειες.....	3
1.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ.....	3
1.2 ΩΙΔΙΟ.....	8
1.3 ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ	13
1.3.1 ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ.....	13
1.3.2 ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ.....	17
1.4 ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ (ΒΟΤΡΥΤΗΣ)	22
1.5 ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ.....	26
1.6 ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ.....	29
1.7 ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ.....	34
1.8 ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΛΑΙΜΟΥ, ΡΙΖΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΠΩΝ.....	38
2. Βακτηριολογικές ασθένειες.....	41
2.1 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ	41
2.2 ΓΩΝΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ.....	43
2.3 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΜΑΡΑΝΣΗ.....	45
2.4 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΣΗΨΗ ΤΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ.....	48
2.5 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΝΕΚΡΩΣΗ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥΖΙΟΥ.....	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51

1. Μυκητολογικές ασθένειες

1.1 ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ

Ο περονόσπορος (*Pseudoperonospora cubensis*) είναι μια από τις σημαντικότερες ασθένειες της καρπουζιάς στη χώρα μας και σε κάθε περιοχή του κόσμου που οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για τις μολύνσεις. Προκαλεί σοβαρές ζημιές κυρίως στα θερμοκήπια, στην καρπουζιά και στα άλλα καλλιεργούμενα κολοκυνθοειδή καθώς και σε αυτοφυή *Cucurbitaceae*.

Συμπτώματα και σημεία

Παρατηρούνται στα φύλλα διάσπαρτες, μικρές κηλίδες οι οποίες στην αρχή είναι χλωρωτικές και γρήγορα εξελίσσονται σε νεκρωτικές, σκουρόχρωμες, κυκλικού σχήματος.

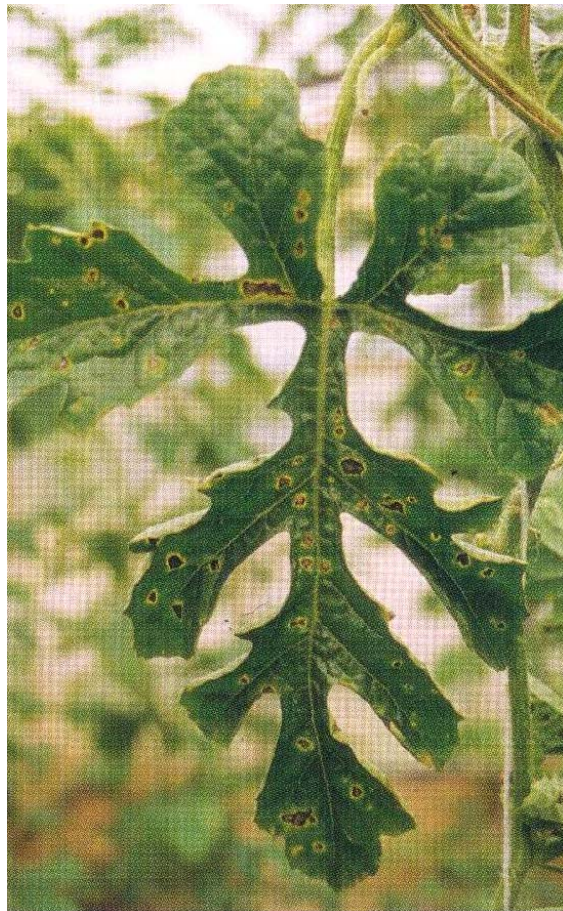
Σε περιπτώσεις έντονης προσβολής οι πολυάριθμες κηλίδες ενώνονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα να εμφανίζονται έντονες ξηράνσεις και μεγάλη φυλλόπτωση.



Εικόνα 1. Χλωρωτικές και νεκρωτικές κηλίδες στην επιφάνεια του φύλλου (αρχική προσβολή).



Εικόνα 2. Χλωρωτικές και νεκρωτικές κηλίδες στην επιφάνεια του φύλλου (έντονη προσβολή).



Εικόνα 3. Κηλίδωση φύλλου θερμοκηπιακής καλλιέργειας καρπουζιάς από περονόσπορο που προκαλείται από το μύκητα *Pseudoperonospora cubensis*. Παρατηρήστε τις καστανές, νεκρωτικές κηλίδες με ακανόνιστα περιθώρια, οι οποίες περιβάλλονται από χλωρωτικό περιθώριο.



Εικόνα 4. Προσβολή υπαίθριας καλλιέργειας καρπουζιάς από περονόσπορο.



Εικόνα 5. Γενική άποψη υπαίθριας καλλιέργειας καρπουζιάς με προσβολή από περονόσπορο.

Παθογόνο αίτιο-βιολογικός κύκλος

Το παθογόνο αίτιο είναι ο μύκητας *Pseudoperonospora cubensis* που ανήκει στην Τάξη Peronosporales των Φυκομυκήτων. Από τα στόματα της κάτω επιφάνειας των φύλλων βγαίνουν οι ζωοσποριαγγειοφόροι σε δέσμες μέχρι πέντε οι οποίοι φέρουν λεμονοειδή ζωοσποριάγγεια μεγέθους 40x14-25μ. Αυτά όταν βλαστήσουν παράγουν 2-15 ζωοσπόρια. Η μόλυνση του φυτού γίνεται μέσω των στομάτων της κάτω επιφάνειας του ελάσματος. Σπάνια, σχηματίζονται ωοσπόρια τα οποία όμως δε φαίνεται να παίζουν ρόλο στην επιδημιολογία της ασθένειας. Στις θερμές περιοχές ο μύκητας διατηρείται όλο το χρόνο πάνω στον ξενιστή. Στις ψυχρές διατηρείται σε φυτά στα θερμοκήπια ή οι νέες μολύνσεις γίνονται από μολύσματα (κονίδια) που μεταφέρονται με τον άνεμο από θερμότερες περιοχές.



Εικόνα 6. Ο μύκητας *Pseudoperonospora cubensis*. (A) ζωοσποριαγγειοφόροι, (B) άκρα ζωοσποριαγγειοφόρων που διακλαδίζονται διχοτομικά, (Γ) ζωοσποριάγγεια (λεμονοειδή), (Δ) θηλή ζωοσποριαγγείου (φωτογραφία από οπτικό μικροσκόπιο).

Καθοριστική σημασία για την ανάπτυξη της ασθένειας έχει η υγρασία, ενώ για τις μολύνσεις η διάρκεια διαβροχής των φύλλων αφού τα ζωοσποριάγγεια βλαστάνουν μόνο στη βρεγμένη επιφάνεια του ελάσματος. Το παθογόνο αναπτύσσεται τόσο σε υψηλές όσο και σε χαμηλές θερμοκρασίες αρκεί να υπάρχουν συχνές και παρατεταμένες ομίχλες και δρόσος. Για τη βλάστηση των ζωοσποριάγγειων

απαιτείται θερμοκρασία 5-28° C (άριστη 15-22° C) ενώ οι μολύνσεις γίνονται από 5-25° C (με άριστη 16-22° C). Η ασθένεια ευνοείται από τον υγρό καιρό με θερμοκρασίες από 15-25° C και 18 ώρες φωτός την ημέρα. Στις συνθήκες της χώρας μας η ασθένεια εμφανίζεται στο τέλος του φθινοπώρου, συνεχίζεται μέχρι την άνοιξη ενώ περιορίζεται το καλοκαίρι. Θερμοκρασίες άνω των 30° C εμποδίζουν την εξάπλωση της ασθένειας.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Καλός αερισμός
- Αραιή φύτευση
- Κανονικά κλαδέματα και ποτίσματα.

Δηλαδή κάθε μέτρο που αποσκοπεί στη μείωση της υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου.

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

► Χημική καταπολέμηση.

Προληπτικοί ψεκασμοί όταν τα φυτά έχουν 2-3 φύλλα και κάθε 5-7 ημέρες με χαλκούχα και διθειοκαρβαμιδικά μυκητοκτόνα (maneb, mancozeb). Ιδιαίτερα συστήνεται το mancozeb επειδή εκτός από την αποτελεσματικότητα του εναντίον της ασθένειας συντελεί και στην καλύτερη ανάπτυξη των φυτών με τα ιχνοστοιχεία που περιέχει, (ένδειξη γι' αυτό είναι το σκούρο πράσινο χρώμα που παίρνουν τα φύλλα όταν ψεκαστούν με mancozeb). Ψεκασμοί επίσης γίνονται με folpet και fosetyl-A1 σε ενισχυμένη δόση και με παράγωγα του Φθαλικού οξέος (chlorothalonil). Το διασυστηματικό metalaxyl δεν είναι πλέον αποτελεσματικό στη χώρα μας λόγω ανάπτυξης ανθεκτικότητας από το μύκητα. Κάποια μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι: copper oxychloride + sulfur, ETEM, propineb, propineb + triadimefon.

1.2 ΩΙΔΙΟ

Το ωίδιο (*Sphaerotheca fusca*) είναι μία πολύ σημαντική ασθένεια της καρπουζιάς με σημαντικές ζημιές σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, τόσο σε υπαίθριες όσο και σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Η ασθένεια εκτός από την καρπουζιά έχει ως ξενιστές και διάφορα λαχανικά, καλλωπιστικά και αυτοφυή ποώδη φυτά.

Συμπτώματα και σημεία

Παρατηρούνται μικρές κηλιδώσεις, συνήθως κυκλικές καλυπτόμενες από αραιή λευκή εξάνθηση, εμφανιζόμενες και στις δύο πλευρές του ελάσματος αρχικά στα φύλλα της βάσης και αργότερα στα ανώτερα. Αργότερα τα φύλλα γίνονται κίτρινα, μετά καστανά και τελικά ξεραίνονται και πέφτουν. Οι κηλίδες αυτές εμφανίζονται επίσης στους μίσχους και στους βλαστούς πάνω στις οποίες αναπτύσσεται χαρακτηριστική αλευρώδης ή κονιορτώδης εξάνθηση η οποία αποτελεί το μυκήλιο και τις καρποφορίες του μύκητα. Σε περιπτώσεις έντονης φυλλόπτωσης το φυτό εξασθενεί, οι καρποί ωριμάζουν πρόωρα πριν πάρουν το τελικό τους μέγεθος και παθαίνουν ηλιακά εγκαύματα.



Εικόνα 7. Αρχική προσβολή σε φύλλα καρπουζιάς.

Αν ο μύκητας βρεθεί σε ευνοϊκές συνθήκες η εξάνθηση μπορεί να καλύψει ολόκληρο το έλασμα του φύλλου και μεγάλη επιφάνεια του βλαστού. Κάποιες φορές πάνω στη λευκή εξάνθηση εμφανίζονται μικρά μαύρα στίγματα (κλειστοθήκια), που είναι οι καρποφορίες της εγγενούς μορφής

του μύκητα. Οι αλευρώδεις εξανθήσεις του μύκητα παρατηρούνται επίσης πάνω στα καρπούζια. Ανάλογα με την ένταση της προσβολής και το πόσο νωρίς ξεκίνησε, στην καλλιέργεια προκαλείται μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών.



Εικόνα 8. Προσβολή καρπουζιάς θερμοκηπιακής καλλιέργειας από ωίδιο. Παρατηρήστε τις υπόλευκες αλευρώδεις κηλίδες, εξανθήσεις, που φέρουν μυκήλιο και καρποφορίες (κονιδιοφόροι με κονίδια) του μύκητα.



Εικόνα 9. Έντονη προσβολή από ωίδιο.



Εικόνα 10. Λευκή εξάνθηση σε φύλλο καρπουζιάς.

Παθογόνο αίτιο-βιολογικός κύκλος

Το ωίδιο είναι υποχρεωτικό παράσιτο και ανήκει στην Τάξη Erysiphales των Ασκομυκήτων. Η ατελής μορφή του παθογόνου, η εμφάνιση της οποίας είναι και η πιο συνηθισμένη πάνω στα φυτικά μέρη που έχουν προσβληθεί, ανήκει στο γένος *Oidium*. Η τέλεια μορφή του, που είναι ο *Sphaerotheca fusca*, δεν σχηματίζεται συχνά και φαίνεται ότι η συμβολή της στη διαίωσιση του μύκητα δεν είναι σημαντική. Το μόλυσμα για τις πρώτες μολύνσεις μπορεί να προέρχεται είτε από τη διαχειμάζουσα τέλεια μορφή είτε από κονίδια που παρέμειναν σε αυτοφυείς ξενιστές ή ήρθαν με τον αέρα από άλλες νοτιότερες, πιο πρώιμες.

Το παθογόνο δρα εκτοπαρασιτικά αφού αναπτύσσεται στην επιφάνεια του ξενιστή από όπου παρασιτεί με ειδικούς μυζητήρες τους οποίους βυθίζει μέσα στα επιδερμικά κύτταρα του φυτικού ιστού. Η λευκή αλευρώδης εξάνθηση που εμφανίζεται στα προσβεβλημένα φυτικά μέρη αποτελείται από το μυκήλιο του μύκητα, τους κοντούς κονιδιοφόρους που παράγονται από το μυκήλιο και τα κονίδια που σχηματίζουν απλές αλυσίδες στο άκρο των κονιδιοφόρων. Τα κονίδια είναι υαλώδη, μονοκύτταρα και έχουν σχήμα ελλειψοειδές ή βαρελοειδές. Μεταφέρονται με τον άνεμο και όταν βρεθούν πάνω στη φυτική επιφάνεια βλαστάνουν ακόμη και σε συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας (46%) προκαλώντας μολύνσεις.

Στα θερμοκήπια η προσβολή ξεκινάει στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου, παρουσιάζει ύφεση το χειμώνα (Δεκέμβριος-Ιανουάριος) και νέα έξαρση την άνοιξη και το καλοκαίρι. Κατάλληλες θερμοκρασίες για την πραγματοποίηση των μολύνσεων είναι από 10-30° C με άριστη θερμοκρασία 25-26°C. Το ωίδιο αν και συναντάται συχνότερα σε υγρές περιοχές, ψυχρές ή ζεστές, οι

σοβαρότερες ζημιές εντοπίζονται σε θερμά και ξηρά κλίματα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα κονίδια ελευθερώνονται, βλαστάνουν και μολύνουν ακόμη και σε περιβάλλον με χαμηλή σχετική υγρασία χωρίς να υπάρχει στρώμα νερού στην επιφάνεια του φυτικού ιστού και ακόμη στο ότι μετά τη μόλυνση, το μυκήλιο συνεχίζει να αναπτύσσεται και να παράγει σπόρια (κονίδια) πάνω στο φυτό χωρίς να επιρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα φύλλα δεν προσβάλλονται όταν είναι πολύ νέα.



Εικόνα 11 Κονιδιοφόρος και κονίδια του μύκητα σε αλυσίδα.

Καταπολέμηση

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται τόσο κάποια καλλιεργητικά μέτρα όσο και η χημική καταπολέμηση.

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Αποφυγή δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη της ασθένειας. Έτσι στα θερμοκήπια πρέπει να γίνεται καλός αερισμός και να αποφεύγονται οι μεγάλες διακυμάνσεις της υγρασίας στο χώρο.
- Καταστροφή των αυτοφυών ζιζανίων της οικογένειας Cucurbitaceae που υπάρχουν γύρω από τις υπαίθριες ή θερμοκηπιακές καλλιέργειες.

- Χρησιμοποίηση ποικιλιών που είναι ανθεκτικές στην ασθένεια.

► **Χημική καταπολέμηση:**

Επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις μόλις εμφανιστούν έστω και ελάχιστες κηλίδες. Οι επεμβάσεις αυτές μπορούν να γίνουν με:

Φθαλιμίδια, διθειοκαρβαμιδικά, θειάφι (σκόνη ή βρέξιμο) και θειασβέστιο(dinocap <32C, oxythioquinox), μορφολίνες (tridemorph) και κάθε 10-15 ημέρες με διασυστηματικά (ethirimol, fenarimol, cyproconazole, imazalil, bupirimate, propiconazol). Επίσης κάποια αλλά μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι: coppes oxychloride + sulfur, maneb + carbendazim, metiram + nitrothal – isopropyl, propineb + triadimefon, dimethirimol, myclobutanil (systhane), penconazole, thiophanate, ditalimfos.

Τα θειούχα σκευάσματα θα πρέπει να αποφεύγονται ή να χρησιμοποιούνται με προσοχή γιατί ιδίως σε θερμοκρασίες άνω των 24-29C μπορεί να προκαλέσουν φυτοτοξικότητα. Προσοχή επίσης χρειάζεται κατά την εφαρμογή των διασυστηματικών μυκητοκτόνων επειδή υπάρχουν ενδείξεις για εμφάνιση ανθεκτικότητας. Γι' αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται εναλλάξ με φάρμακα διαφορετικής δράσης ή σε μείγματα με άλλα φάρμακα.

1.3 ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ

1.3.1 ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ

Η αδροφουζαρίωση της καρπουζιάς (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum*) αποτελεί αιτία σοβαρών οικονομικών ζημιών σε παραγωγούς. Παρατηρείται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας και σε αρκετές χώρες του κόσμου ενώ για πρώτη φορά εντοπίστηκε στις Η.Π.Α.. Εκτός από την καρπουζιά, η οποία είναι και ο σπουδαιότερος ξενιστής του μύκητα, έχει αναφερθεί και στην πικραγγουριά.

Συμπτώματα και σημεία

Η ασθένεια εκδηλώνεται με μερικό ή γενικό προοδευτικό μαρασμό που γίνεται πιο εμφανής κατά το μεσημέρι. Αυτό γίνεται για αρκετές ημέρες, ώσπου στο τέλος τα φύλλα μαραίνονται μόνιμα. Επίσης παρατηρείται χλώρωση του ελάσματος των φύλλων, κίτρινο-πορτοκαλί μέχρι ανοικτός καστανός μεταχρωματισμός των αγγειωδών ιστών και πληγές στις ρίζες και τελικά ξήρανση των φυτών. Σε νεαρά φυτάρια προκαλείται σηψιριζία, τήξη, καθυστέρηση της αύξησης του φυτού, χλώρωση στις κοτυληδόνες και στα πρώτα φύλλα και μάρανση, ενώ στο υποκοτύλιο μπορεί να παρατηρηθεί μαλακή σήψη. Σε προχωρημένα στάδια της ασθένειας παρατηρείται και σήψη των ριζών στα προσβεβλημένα φυτά. Με υγρό καιρό, στην επιφάνεια των νεκρών στελεχών σχηματίζεται μία λευκή ή ρόδινη εξάνθηση του παθογόνου. Τα φυτά των ανθεκτικών ποικιλιών μπορεί να μολυνθούν, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται αργά και να εμφανίζουν νανισμό.



Εικόνα 12. Στέλεχος φυτού καρπουζιάς με προσβολή από αδροφουζαρίωση. Παρατηρήστε τον κίτρινοκαστανό μεταχρωματισμό των αγγείων του ξύλου σε κατά μήκος και κατά πλάτος τομές του στελέχους.



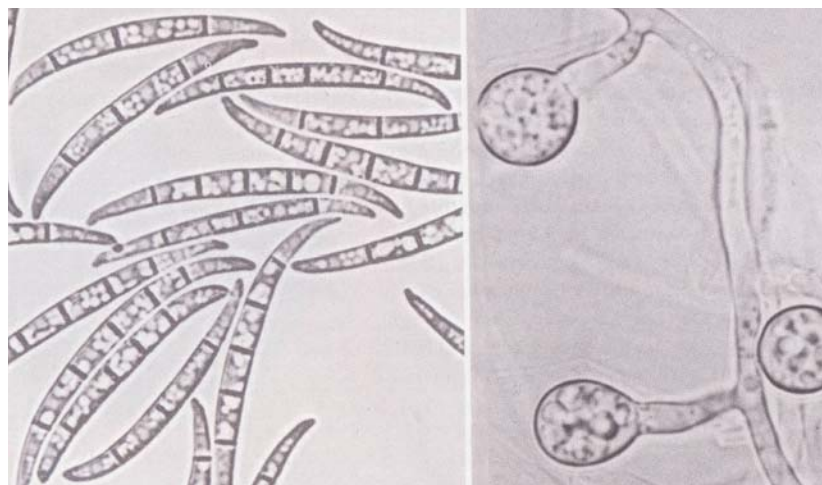
Εικόνα 13. Αδροφουζαρίωση (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum*) καρπουζιάς (μεταχρωματισμός αγγείων).

Παθογόνο αίτιο-βιολογικός κύκλος

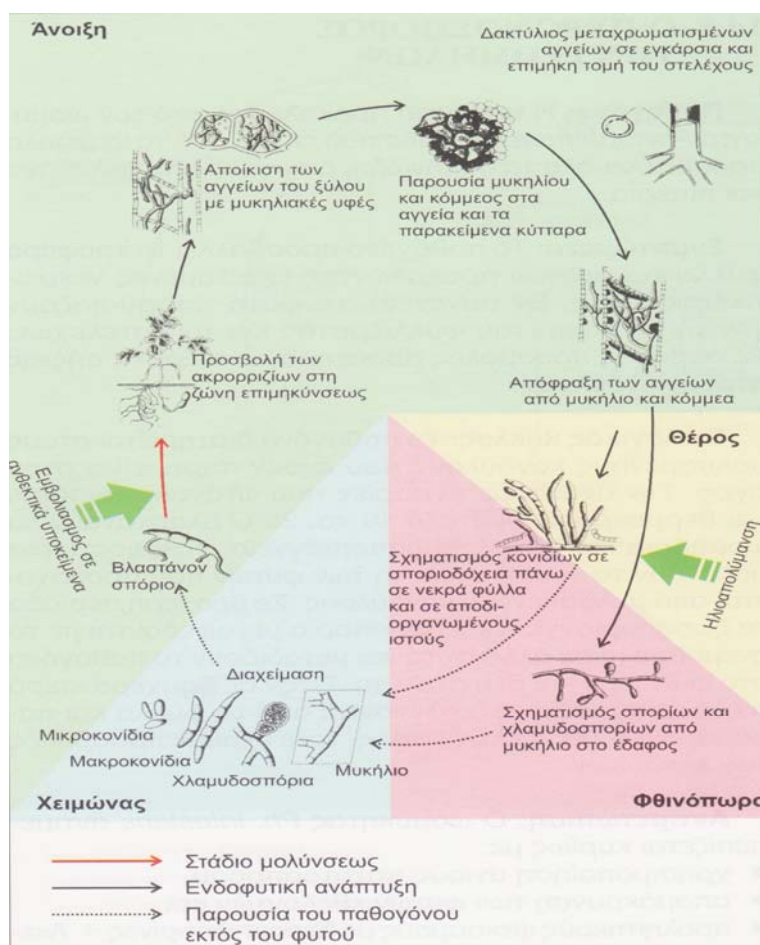
Το παθογόνο (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum*), που ανήκει στην Τάξη Moniliales των Αδηλομυκήτων, διαχειμάζει με τη μορφή γλαυδοσπορίων ενώ οι μολύνσεις προκαλούνται από τα μικροκονίδια και τα μακροκονίδια τα οποία είναι υαλώδη, με 2-5 κύτταρα, δρεπανοειδούς σχήματος. Με τη μορφή γλαυδοσπορίων μπορεί να επιβιώσει σε εδάφη χωρίς την παρουσία καλλιέργειας καρπουζιού μέχρι 16 χρόνια. Αναφέρονται 3 φυλές του μύκητα. Στη χώρα μας υπάρχει κυρίως η φυλή 0 και πρόσφατα φαίνεται ότι εμφανίστηκε, σε περιορισμένη έκταση, και η φυλή 1. Το έδαφος μπορεί να μολυνθεί με τα μολυσμένα φυτάρια, με τα υπολείμματα της καλλιέργειας, με το μολυσμένο σπόρο, με τα εργαλεία για τις καλλιεργητικές εργασίες και με τα πόδια των εργατών. Ο μύκητας εισέρχεται στο φυτό από τις άκρες των ριζών καθώς και από τα σημεία πρόσφυσης των ριζιδίων με ρίζες ανώτερης τάξης. Η διείσδυση του ευνοείται από πληγές στο ριζικού συστήματος που οφείλονται σε προσβολή από νηματώδεις του γένους *Meloidogyne*.

Η άριστη θερμοκρασία για τις μολύνσεις και την ανάπτυξη της ασθένειας είναι 27° C, ενώ στους 30° C η ανάπτυξη της ασθένειας είναι μικρή. Οι σήψεις των φυταρίων είναι σοβαρότερες σε θερμοκρασίες κυμαινόμενες μεταξύ 16-18° C, παρά σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Το παθογόνο

ευνοείται στα όξινα και αμμώδη εδάφη καθώς και από τη χρήση μεγάλης ποσότητας αμμωνιακών αζωτούχων λιπασμάτων.



Εικόνα 14. Ο μύκητας *Fusarium oxysporum*. Αριστερά μακροκονίδια, δεξιά χλαμυδοσπόρια (επάκρια). Φωτογραφίες οπτικού μικροσκοπίου.



Εικόνα 15. Η αδροφουζαρίωση της καρπουζιάς: Βιολογικός κύκλος.

Καταπολέμηση

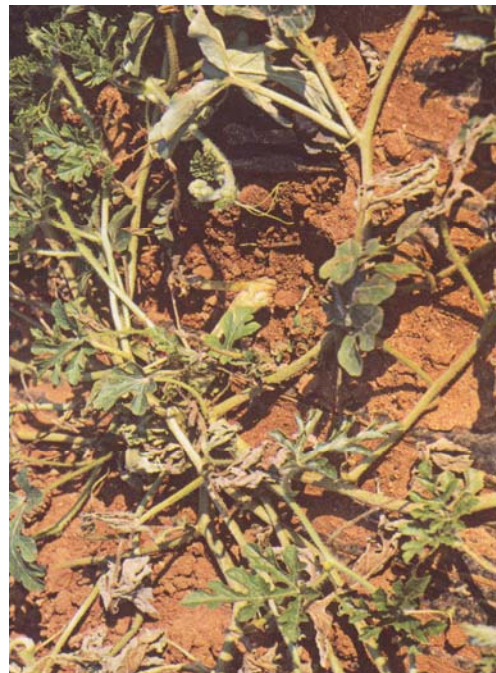
► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Ανθεκτικές ποικιλίες. Στην αγορά κυκλοφορούν πολλές ποικιλίες και υβρίδια καρπουζιάς που παρουσιάζουν αντοχή στις διάφορες φυλές του παθογόνου και σε χαμηλά μέχρι πολύ υψηλά επίπεδα μόλυσματος στο έδαφος.
- Εμβολιασμός των φυτών ευπαθών ποικιλιών καρπουζιού σε ανθεκτικά υποκείμενα. Υπάρχουν αρκετά τέτοια υποκείμενα τα οποία παρουσιάζουν πολύ καλή ανεκτικότητα στο παθογόνο και έχουν άριστη συμβατότητα με το εμβόλιο.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Ισορροπημένη λίπανση. Να προτιμώνται νιτρικά παρά αμμωνιακά λιπάσματα. Αναφέρεται ότι η αύξηση του pH στο 6,5-7,0 συντελεί επίσης στην καταπολέμηση του μύκητα. Ωστόσο το pH δεν θα πρέπει να φτάνει στο 7,5 γιατί αυτό ευνοεί την ανάπτυξη του *Verticillium*.
- Εφαρμογή χημικών απολυμαντικών εδάφους, ηλιοαπολύμανσης ή απολύμανσης του εδάφους με ατμό.

► Χημική καταπολέμηση του παθογόνου δεν υπάρχει.



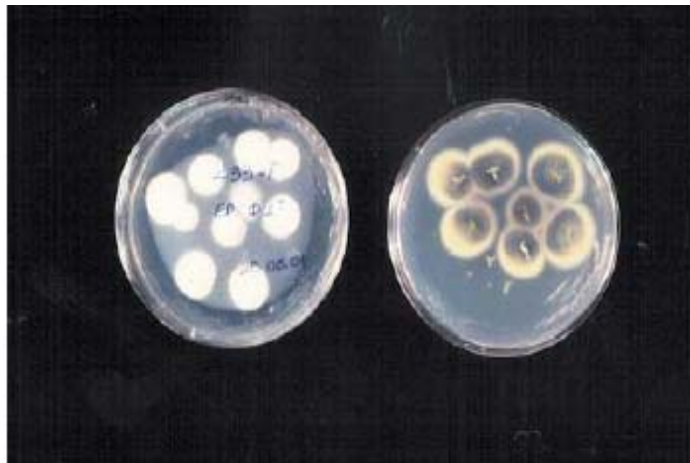
Εικόνα 16. Αντιμετώπιση του *Fusarium oxysporum f. sp. niveum* με εμβολιασμό σε ανθεκτικά στο μύκητα υποκείμενα.



Εικόνα 17. Έντονη προσβολή καρπουζιάς από τον μύκητα *Fusarium oxysporum f. sp. niveum*.

1.3.2 ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ

Σχεδόν όλα τα εδάφη στις εύκρατες και υποτροπικές ζώνες περιέχουν είδη του γένους *Verticillium* σαν συνηθισμένο μικροοργανισμό εδάφους. Το παθογόνο (*Verticillium dahliae* και *Verticillium albo-atrum*) έχει αναφερθεί, εκτός από την καρπουζιά, σε σχεδόν 200 είδη φυτών όπως τα υπόλοιπα κολοκυνθοειδή, τα σολανώδη, κάποια σταυρανθή, κ.α. Τα σιτηρά δεν αναφέρονται σαν ξενιστές, αν και στις ρίζες αρκετών από αυτά φιλοξενείται ο μύκητας.



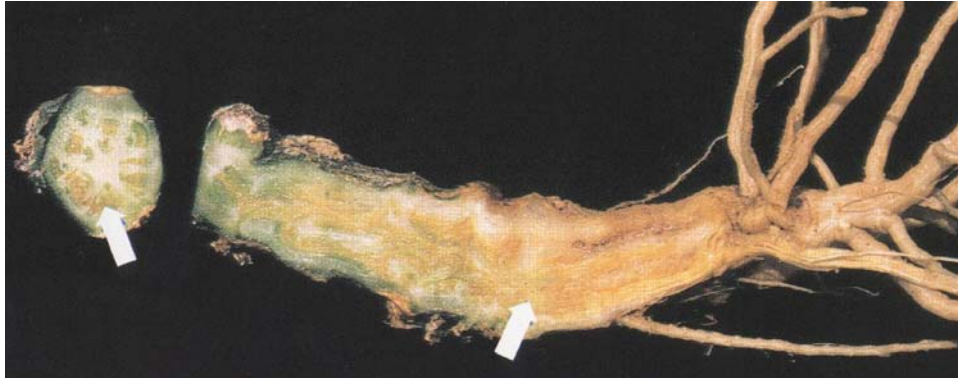
Εικόνα 18. Αποικίες του *V. dahliae* σε θρεπτικό υλικό PDA.

Συμπτώματα

Η ασθένεια συνήθως παρουσιάζεται στα ανεπτυγμένα φυτά. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέως μαρασμού. Πολλές φορές εμφανίζεται με μορφή ημιπληγίας. Το πρώτο εμφανές σύμπτωμα είναι η μάρανση των φύλλων της βάσης των φυτών. Στο έλασμα των φύλλων αυτών εμφανίζεται χλώρωση μεταξύ των νευρώσεων και νέκρωση των χλωρωτικών ιστών. Τα συμπτώματα αυτά εκδηλώνονται αργότερα και στα ανώτερα φύλλα. Στην αρχή της προσβολής το φυτό μπορεί να μη φαίνεται μαραμμένο, αργότερα όμως η μάρανση συνοδεύει μόνιμα τα προσβεβλημένα φυτά.

Το ξύλο των αγγειωδών δεσμίδων εμφανίζει κιτρινοπορτοκαλί ή καστανό μεταχρωματισμό που εκτείνεται από τη ρίζα ως ψηλά στο στέλεχος, αν και ο μύκητας μπορεί να εισβάλει στα αγγεία του ξύλου χωρίς να προξενήσει ορατά συμπτώματα. Ο μεταχρωματισμός είναι εντονότερος στους κόμβους. Τα προσβεβλημένα φυτά εμφανίζουν νανισμό, καχεξία και τελικά μπορεί να ξηραθούν. Για

την επιβεβαίωση της διάγνωσης πρέπει να γίνεται και εργαστηριακή εξέταση. Μολυσμένα φυτά μπορεί να δώσουν μια καλή παραγωγή, αν ο καιρός και οι εδαφικές συνθήκες είναι ευνοϊκά για την καλλιέργεια.



Εικόνα 19. Στέλεχος καρπουζιάς με προσβολή από βερτισιλλίωση που προκαλείται από το μύκητα *Verticillium dahliae*. Παρατηρήστε τον κιτρινοκαστανό μεταχρωματισμό των αγγείων του ξύλου σε κατά μήκος και κατά πλάτος τομές.

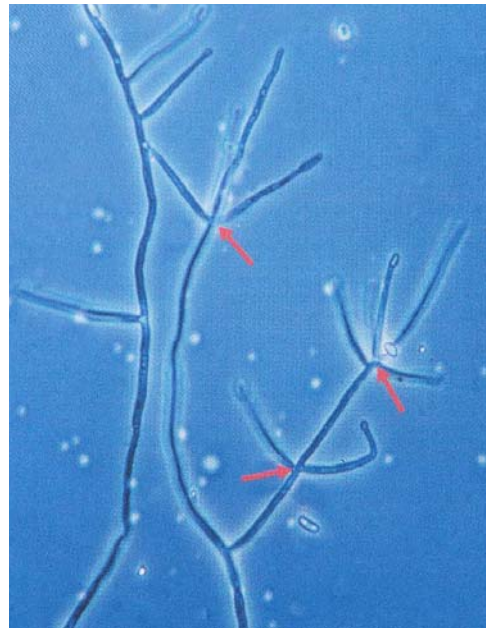
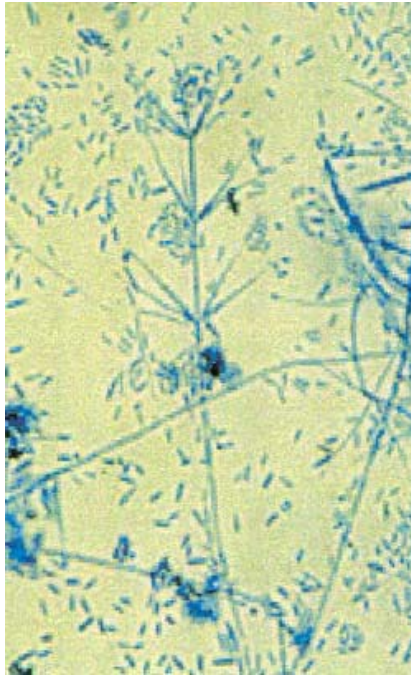


Εικόνα 20 Φυτό καρπουζιάς με μειωμένη ζωηρότητα προσβεβλημένο από βερτισιλλίωση.

Παθογόνο αίτιο – βιολογικός κύκλος

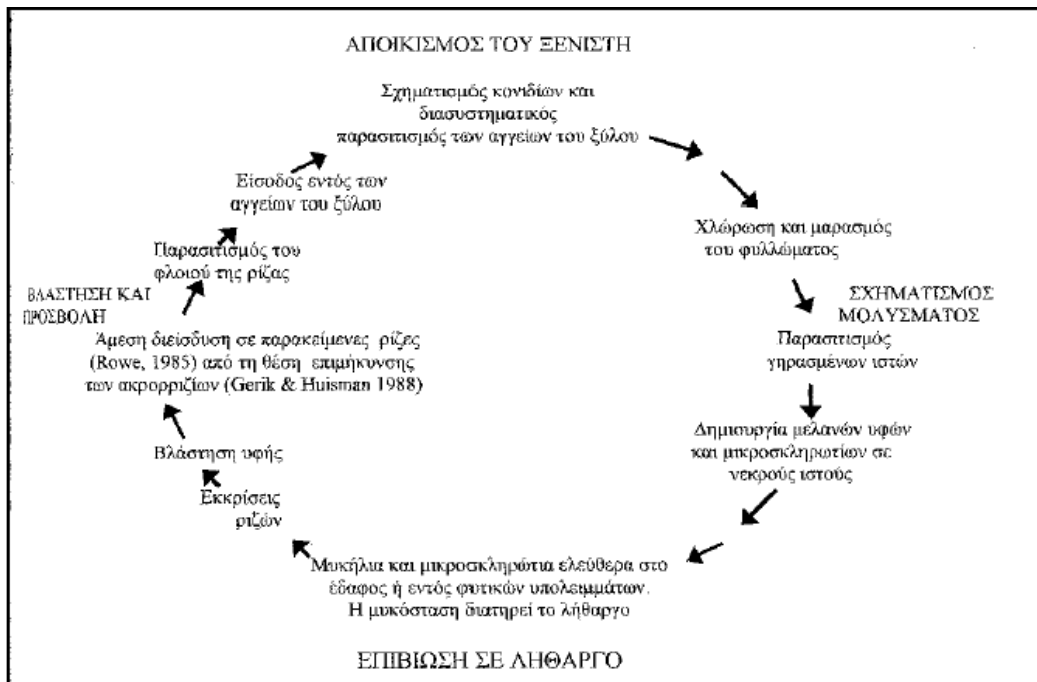
Το *Verticillium dahliae* που ανήκει στην Τάξη Moniliales των Αδηλομυκήτων σχηματίζει καστανά έως μαύρα μικροσκληρώτια διαστάσεων 80-120 x 15-50μm ενώ το *Verticillium albo-atrum*

σχηματίζει καστανό μέχρι μαύρο διαχειμάζον μυκήλιο χωρίς μικροσκληρώτια. Στη χώρα μας υπεύθυνο για την ασθένεια είναι σχεδόν αποκλειστικά το *V. dahliae*. Ο μύκητας διαχειμάζει στο



Εικόνα 21. Κονιδιοφόροι και φυαλιδοκονίδια του μύκητα *V. dahliae*.

έδαφος και σε φυτικά υπολείμματα είτε με τη μορφή μυκηλίου είτε με τη μορφή μικροσκληρωτίων τα οποία σχηματίζονται σε μεγάλο αριθμό στο χούμο του εδάφους και στα στελέχη των νεκρών φυτών. Τα σπόρια μεταδίδονται με τον άνεμο ή άλλους μηχανικούς τρόπους αλλά δε ζουν για πολύ μετά την απελευθέρωσή τους από τους κονιδιοφόρους.



Εικόνα 22. Ο Βιολογικός κύκλος του μύκητα *V. dahliae*.

Η μόλυνση γίνεται είτε κατευθείαν από τα ριζικά τριχίδια, είτε από τραύματα της ρίζας. Για να γίνει η μόλυνση στην καρπουζιά πρέπει το έδαφος να είναι κορεσμένο με υγρασία για περισσότερο από μία ημέρα, αν όμως το ριζικό σύστημα έχει τραυματιστεί η μόλυνση μπορεί να συμβεί χωρίς υψηλή εδαφική υγρασία. Η βερτισιλλίωση ευνοείται ιδιαίτερος όταν οι ημερήσιες μέσες μέγιστες θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 20-24° C και είναι σοβαρότερη σε ουδέτερα μέχρι αλκαλικά εδάφη ενώ σε pH 4 η ανάπτυξη του μύκητα σταματάει τελείως.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών και υβριδίων.
- Εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα.
- Εφαρμογή χημικών απολυμαντικών εδάφους, ηλιοαπολύμανσης ή απολύμανσης του εδάφους με ατμό.
- Καταπολέμηση των ζιζανίων τα οποία πιθανόν να αποτελούν ξενιστές του παθογόνου.
- Αποστράγγιση του εδάφους.

- Ελάττωση του νερού άρδευσης μέχρι το σημείο που δεν επηρεάζεται η ανάπτυξη των φυτών.
- Διατήρηση της θερμοκρασίας του εδάφους ελαφρώς πάνω από τους 26° C.

► Χημική καταπολέμηση του παθογόνου δεν υπάρχει.

1.4 ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ (ΒΟΤΡΥΤΗΣ)

Η ασθένεια προκαλείται από τον μύκητα *Botrytis cinerea*. Εκτός από την καρπουζιά προσβάλλει μεγάλο αριθμό φυτών όπως άλλα κηπευτικά, καλλωπιστικά, οπωροφόρα δέντρα κ.α. Επίσης είναι πολύ καταστροφική για διάφορα προϊόντα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους, επειδή αναπτύσσεται και σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Συμπτώματα και σημεία

Η ασθένεια μπορεί να εκδηλωθεί από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών με τη μορφή των τήξεων των σπορειών. Οι προσβεβλημένοι ιστοί γίνονται μαλακοί, συρρικνώνονται, νεκρώνονται και καλύπτονται από την πυκνή, χαρακτηριστική τεφρά εξάνθηση του παθογόνου που αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα. Τα μολυσμένα φυτά μαραίνονται, πέφτουν στο έδαφος και ξηραίνονται. Πιο συχνά όμως εμφανίζεται σε ανεπτυγμένα φυτά στα οποία υπάρχουν γηρασμένοι, εξασθενημένοι φυτικοί ιστοί και πάσης φύσεως πληγές από τις οποίες περνάει στους υγιείς ιστούς. Προσβάλλει σχεδόν όλα τα υπέργεια του φυτού. Οι μολύνσεις συνήθως ξεκινούν από τα άνθη και εξαπλώνονται στα φύλλα και στα στελέχη.

Στους τρυφερούς βλαστούς η προσβεβλημένη περιοχή αρχικά έχει ανοιχτό πράσινο χρώμα που αργότερα γίνεται ανοιχτό καστανό. Η επιδερμίδα δεν σχίζεται αλλά οι ιστοί που βρίσκονται κάτω από αυτή γίνονται μαλακοί και υδαρείς.

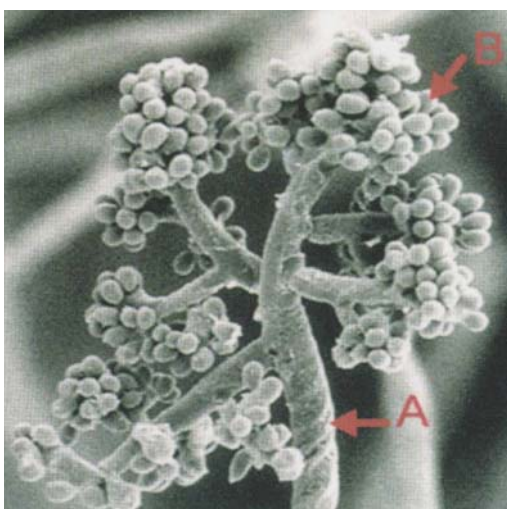
Στο έλασμα του φύλλου η προσβολή εμφανίζεται με τον σχηματισμό πρασινοκαστανών μέχρι ανοικτών καστανών κηλίδων, των οποίων οι ιστοί είναι μαλακοί. Με ευνοϊκές συνθήκες οι κηλίδες μεγαλώνουν γρήγορα καλύπτοντας ακόμα και ολόκληρο το φύλλο το οποίο ξηραίνεται.

Μέσω του μίσχου η προσβολή φτάνει στο στέλεχος στο οποίο αρχικά σχηματίζεται μικρό, ανοικτού καστανού χρώματος, έλκος. Το έλκος αυτό, με ευνοϊκές συνθήκες μεγαλώνει και αν περιβάλλει το στέλεχος, το σημείο πάνω από την προσβολή γίνεται χλωρωτικό, μαραίνεται και τελικά ξηραίνεται. Το έλκος συχνά καλύπτεται από την πυκνή, χαρακτηριστική τεφρά εξάνθηση του παρασίτου.

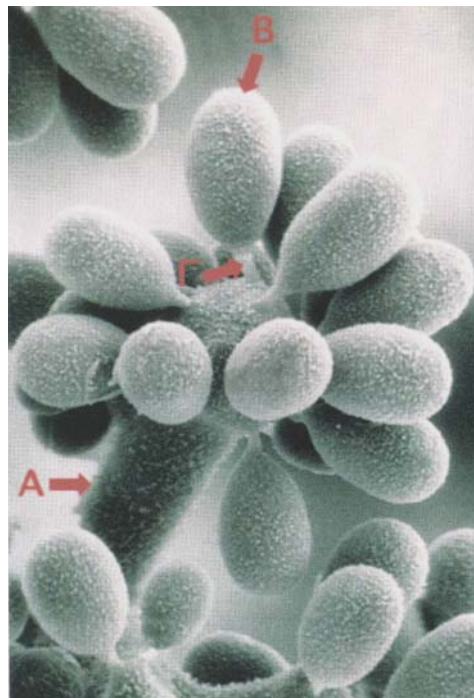
Σε πολύ ευνοϊκές συνθήκες προσβάλλονται και τα άνθη. Τα προσβεβλημένα μέρη του άνθους (σέπαλα, πέταλα, ποδίσκος κ.τ.λ.) γίνονται καστανά, νεκρώνονται και πέφτουν.

Παθογόνο αίτιο – βιολογικός κύκλος

Οι κονιδιοφόροι του μύκητα *Botrytis cinerea* που ανήκει στην Τάξη Moniliales των Αδηλομυκήτων, είναι υαλώδεις, τεφρού χρώματος, επιμήκεις και διακλαδιζόμενοι. Στην άκρη τους οι διακλαδώσεις φέρουν υαλώδη, ωοειδή, μονοκύτταρα κονίδια τα οποία εμφανίζονται με τη μορφή βότρου, από όπου προέκυψε και το όνομα του γένους. Τα κονίδια ελευθερώνονται πολύ εύκολα και μεταφέρονται πολλά μαζί και σε μεγάλες αποστάσεις, είτε με τον άνεμο είτε με σταγόνες νερού και προκαλούν τις μολύνσεις.



Εικόνα 23. Κονιδιοφόρος (A) με άφθονες διακλαδώσεις και κονίδια (B) του μύκητα *Botrytis cinerea* (ηλεκτρονική φωτογραφία σάρωσης).

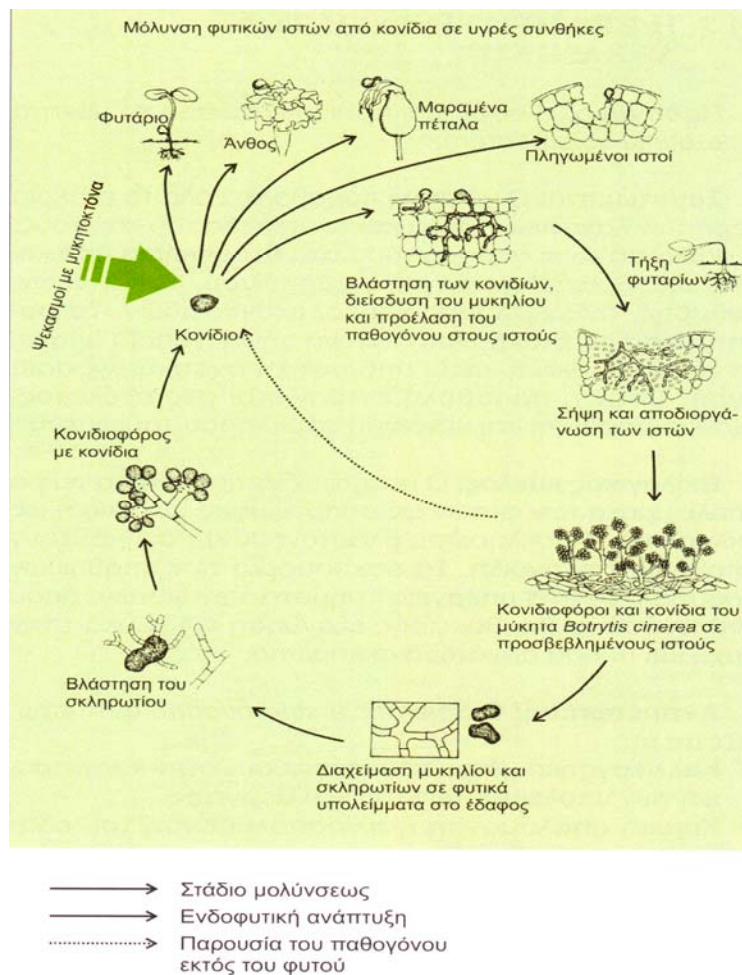


Εικόνα 24. Κονιδιοφόρος (A) με κονίδια (B) τα οποία φέρονται πάνω σε βραχέα στηρίγματα (Γ) του μύκητα *Botrytis cinerea* (ηλεκτρονική φωτογραφία σάρωσης).

Το παθογόνο διαχειμάζει στα φυτικά υπολείμματα και στο έδαφος με τη μορφή σκληρωτίων (μυκηλιακοί σχηματισμοί), τα οποία είναι σκληρά, ανθεκτικά σώματα, καφέ χρώματος και σχήματος σφαιρικού ή ακανόνιστου. Σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες παραμένουν με αυτή τη μορφή, ενώ κάτω από ευνοϊκές συνθήκες βλαστάνουν και δίνουν μυκήλιο ή κονιδιοφόρους. Κάτω από ειδικές συνθήκες τα σκληρώτια μπορούν να δώσουν αποθήκια που είναι η εγγενής καρποφορία του γένους *Sclerotinia*. Τα αποθήκια έχουν σχήμα κυπέλλου με ποδίσκο, καστανό χρώμα και φέρουν ασκούς.

Απαραίτητες συνθήκες για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι η υψηλή σχετική υγρασία περιβάλλοντος και οι σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες με άριστη 18-23° C ενώ πάνω από 32° C η

ανάπτυξη του παθογόνου παρεμποδίζεται. Το περιβάλλον υψηλής σχετικής υγρασίας που επικρατεί μέσα στο φύλλωμα των φυτών κατά τη διάρκεια της νύχτας είναι συνήθως επαρκές για την ανάπτυξη της ασθένειας.



Εικόνα 25. Η γκρίζα μούχλα ή Βοτρώτης: Βιολογικός κύκλος.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Μείωση της υγρασίας. Στον αγρό αυτό επιτυγχάνεται με αραιή φύτευση, με φύτευση σε γραμμές κατευθυνόμενες από βορρά προς νότο ώστε καμία πλευρά του φυτού να μη βρίσκεται συνέχεια στη σκιά. Στα θερμοκήπια να αποφεύγονται οι διακυμάνσεις της

θερμοκρασίας, οι οποίες συντελούν στη συμπύκνωση των υδρατμών και επικάθηση σταγονιδίων νερού στα φυτά. Επίσης, καλός αερισμός του χώρου, αραιή φύτευση και η άρδευση να γίνεται πρωινές ώρες ώστε να εξατμίζεται το νερό από την επιφάνεια των φυτών.

- Τήρηση καλής υγιεινής στην φυτεία. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και φυτικών οργάνων διότι αυτά αποτελούν εστίες μόλυνσης αλλά και σημεία εισόδου του παθογόνου.

► **Χημική καταπολέμηση:**

- Συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί, ανά 7 ημέρες, με ένα οργανικό μυκητοκτόνο όπως thiram, chlorothalonil κ.α. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το διασυστηματικό carbendazim. Πολύ αποτελεσματικά εναντίον του παθογόνου θεωρούνται και τα μυκητοκτόνα της ομάδας των δικαρβοξιμιδίων όπως vinclozolin, procymidone, iprodion. Επίσης αποτελεσματικά είναι: το μίγμα diethofencarb+carbendazim, ETEM, maneb + carbendazim και το thiophanate.
- Για την προστασία του λαιμού των φυτών συνιστάται κατά τη φύτευση, ενσωμάτωση στο έδαφος του απολυμαντικού πενταχλωρονιτροβενζόλιο.

1.5 ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ

Η ασθένεια οφείλεται στο παθογόνο *Alternaria alternata* f. sp. *cucurbitae*. Αποτελεί μια σοβαρή ασθένεια της καρπουζιάς και η οικονομική της σημασία αυξάνεται συνεχώς. Είναι γνωστή από το 1893 στην Ιταλία ενώ σήμερα εμφανίζεται σε διάφορες χώρες και στην Ελλάδα (1960), όπου καλλιεργείται η καρπουζιά.

Συμπτώματα και σημεία

Η προσβολή εντοπίζεται στα φύλλα του μέσου και του πάνω μέρους του φυτού. Αρχικά παρατηρούνται νεκρωτικά στίγματα που περιβάλλονται από χλωρωτικό περιθώριο, που αργότερα εξελίσσονται σε κηλίδες διαφόρων μεγεθών περίπου κυκλικές, οι οποίες μεγαλώνουν και συνενώνονται με αποτέλεσμα να καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος της επιφάνειας των φύλλων. Τα προσβεβλημένα φύλλα κιτρινίζουν, ξεραίνονται και τελικά πέφτουν. Πάνω στις νεκρωτικές κηλίδες εμφανίζεται σκούρα καστανόμαυρη εξάνθηση, που αποτελεί τις καρποφορίες του παθογόνου.



Εικόνα 26. Προσβολή σε φύλλα καρπουζιάς από τον μύκητα *Alternaria alternata* f. sp. *cucurbitae*.



Εικόνα 27. Προχωρημένη προσβολή σε φύλλο καρπουζιάς.

Παθογόνο αίτιο – βιολογικός κύκλος

Το παθογόνο *Alternaria alternata* f. sp. *cucurbitae* που ανήκει στην Τάξη Moniliales των Αδηλομυκήτων, αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες (5-40° C). Διαχειμάζει στα υπολείμματα της καλλιέργειας, σε αυτοφυείς ξενιστές και σε μολυσμένους σπόρους με τη μορφή κονιδίων, μυκηλίου και ίσως γλαμυδοσπορίων. Η μεταφορά των κονιδίων γίνεται με τον άνεμο, τη βροχή και τα καλλιεργητικά μέσα. Η είσοδος του μύκητα στους ιστούς γίνεται από τα στόματα ή με διάτρηση της εφυμενίδας.

Η ελευθέρωση των κονιδίων ευνοείται από τον ξηρό καιρό. Η βλάστηση τους όμως και η πραγματοποίηση των μολύνσεων προϋποθέτει βρεγμένη επιφάνεια του ξενιστή. Η ανάπτυξη της ασθένειας ευνοείται από τον υγρό καιρό και η άριστη θερμοκρασία είναι 22-26° C. Τον χειμώνα που η θερμοκρασία είναι χαμηλή, ο φωτισμός ελλειπής (κλιματολογικές συνθήκες δυσμενείς για την ανάπτυξη των φυτών) και η σχετική υγρασία πολύ υψηλή μέσα στα θερμοκήπια, η προσβολή μπορεί να επεκταθεί σημαντικά μέσα σε ελάχιστες ημέρες.



Εικόνα 28. Ο μύκητας *Alternaria alternata*.
(A) κονιδιοφόροι, (B) κονίδια σε αλυσίδες.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Συλλογή και καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Μη πιστοποιημένοι σπόροι πρέπει να απολυμαίνονται με thiram ή iprodione ή να εμβαπτίζονται σε νερό 50° C για 30 λεπτά.
- Χορήγηση ισορροπημένης λίπανσης.
- Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.
- Μείωση της σχετικής υγρασίας στο θερμοκήπιο (αραιή φύτευση, κανονικό κλάδεμα, καλός αερισμός, κανονικά ποτίσματα).

► Χημική καταπολέμηση:

- Προληπτικοί ψεκασμοί, ανά 7-10 ημέρες με chlorothalonil. Επίσης χρησιμοποιούνται το μείγμα propineb + triadimefon και το thiram.

1.6 ΑΝΘΡΑΚΩΣΗ

Ο μύκητας που προκαλεί την ανθράκωση είναι ο *Colletotrichum lagenarium*. Για πρώτη φορά αναγνωρίστηκε το 1867 στην Ιταλία και από τότε έχει εξαπλωθεί σε όλες τις χώρες του κόσμου. Εκτός από την καρπουζιά και τα υπόλοιπα καλλιεργούμενα κολοκυνθοειδή, προσβάλλει και κάποια αυτοφυή φυτά της ίδιας οικογένειας.

Συμπτώματα και σημεία

Στα φύλλα η προσβολή αρχίζει συνήθως από ένα νεύρο με την εμφάνιση χλωρωτικών ή υδατωδών κηλίδων και επεκτείνεται στους ιστούς του ελάσματος με τον σχηματισμό ερυθροκαστανών ή σχεδόν μαύρων νεκρωτικών κηλίδων κυκλικού ήγωνιώδους σχήματος και μεγέθους περίπου 1cm. Κατά την ανάπτυξη τους τα φύλλα παρουσιάζουν παραμορφώσεις και όταν ενωθούν πολλές κηλίδες μαζί, καταστρέφεται ολόκληρο το έλασμα.



Εικόνα 29. Προσβολή φυταρίων καρπουζιάς.



Εικόνα 30. Έντονη προσβολή σε φύλλο καρπουζιάς.



Εικόνα 31. Καταστροφή του φύλλου από ανθράκωση.

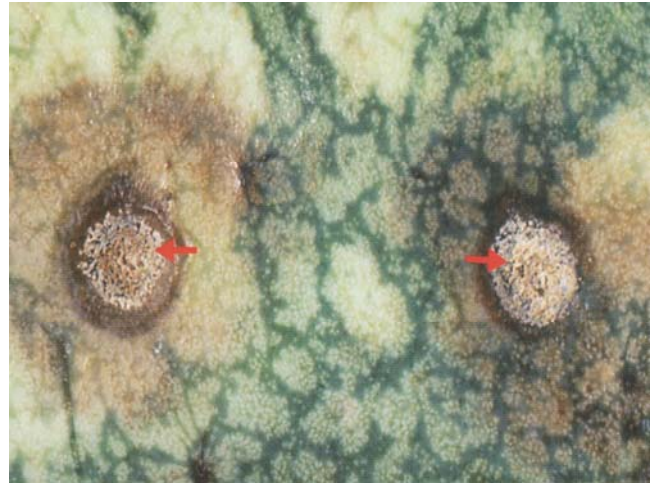
Στους μίσχους και στο στέλεχος σχηματίζονται κηλίδες επιμήκεις, βυθισμένες, καστανού χρώματος, κάποιες φορές με σχισμές. Όταν οι κηλίδες αυτές περιβάλλουν το βλαστό προκαλούν την ξήρανση του.



Εικόνα 32. Προσβολή βλαστού καρπουζιάς από ανθράκωση.

Στους καρπούς οι κηλίδες είναι κυκλικές, βυθισμένες, μαύρες και κάποιες φορές εμφανίζουν κολλώδες έκκριμα κόκκινου χρώματος. Οι κηλίδες στα καρπούζια έχουν διάμετρο 0,7-5cm και βάθος 0,7cm περίπου. Η προσβολή των νεαρών καρπών προκαλεί έντονη παραμόρφωση του καρπού ή καρπόπτωση.

Πολλές φορές στο κέντρο των κηλίδων εμφανίζονται μικρά μαύρα στίγματα (ακέρβουλα του μύκητα), στα οποία με υγρό καιρό σχηματίζονται ρόδινες μάζες σπορίων.



Εικόνα 33. Κηλίδωση καρπού καρπουζιάς από ανθράκωση. Παρατηρήστε πάνω στις κηλίδες τις ρόδινες μάζες που αποτελούνται από τις αγενείς καρποφορίες (ακέρβουλα) του παθογόνου.

Παθογόνο αίτιο – βιολογικός κύκλος

Το παθογόνο *Colletotrichum lagenarium* που ανήκει στην Τάξη Melanconiales των Αδηλομυκήτων σχηματίζει καστανά μέχρι μαύρα ακέρβουλα (καρποφορίες αγενούς πολλαπλασιασμού). Επίσης σχηματίζει κονίδια που είναι μονοκύτταρα, υαλώδη, ωσειδή, διαστάσεων 4-6x13-19μm. Παράγονται μεμονωμένα στο άκρο των κονιδιοφόρων και στη συνέχεια αθροίζονται σχηματίζοντας γλοιώδεις ρόδινες μάζες.

Ο μύκητας μπορεί να επιβιώσει σε εδάφη με πολύ οργανική ουσία μέχρι και 5 χρόνια χωρίς ξενιστή. Κατά κανόνα και ανάλογα με τη σύσταση του εδάφους επιβιώνει 1-2 χρόνια χωρίς την παρουσία ξενιστή. Διαχειμάζει στα υπολείμματα της καλλιέργειας ή σε άλλα αυτοφυή κολοκυνθοειδή. Μεταδίδεται με τον μολυσμένο σπόρο, με το νερό της βροχής ή του ποτίσματος, με τα έντομα και με ρούχα ή τα χέρια των εργαζομένων.

Η καλύτερη θερμοκρασία για τη βλάστηση των σπορίων και την ανάπτυξη του μύκητα είναι 22-27° C. Υγρός και βροχερός καιρός κατά συχνά διαστήματα είναι απαραίτητος για τον σχηματισμό των σπορίων τη διασπορά τους και την πραγματοποίηση των μολύνσεων. Τα φυτά είναι ευπαθή στη μόλυνση σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης τους. Η είσοδος του παθογόνου στους ιστούς γίνεται με απευθείας διάτρηση της εφυμενίδας.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και απολύμανση του υπόπτου σπόρου με thiram.
- Αμειψισπορά για 2-3 χρόνια.
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και των αυτοφύων φυτών.
- Ανθεκτικές ποικιλίες.

► Χημική καταπολέμηση:

- Επεμβάσεις κάθε 10-14 ημέρες με βενζιμιδαζολικά όπως carbendazim, με chlorothalonil, ή διθειοκαρβαμιδικά maneb, mancozeb. Επίσης επεμβάσεις με propineb, ETEM, folpet και thiophanate.

1.7 ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ

Η σκληρωτίνιαση προκαλείται από το παθογόνο *Sclerotinia sclerotiorum*. Ο μύκητας αυτός προσβάλλει 225 γένη φυτών από 64 οικογένειες. Κάποια από αυτά, εκτός από την καρπουζιά, είναι τα υπόλοιπα Κολοκυνθοειδή, τα Σολανώδη, τα Σταυρανθή κ.α.

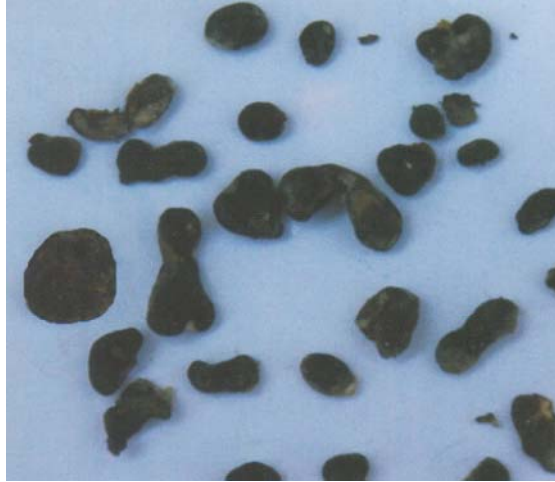
Συμπτώματα και σημεία

Η μόλυνση συνήθως ξεκινάει από την περιοχή του λαιμού και εξαπλώνεται προς το στέλεχος και προς τη ρίζα. Σχηματίζεται υδατώδες, χρώματος υπόλευκου μέχρι σταχτί, έλκος που όταν περιβάλλει το στέλεχος, τα φύλλα πάνω από την προσβολή μαραίνονται και τελικά ξηραίνονται. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας τα προσβεβλημένα μέρη καλύπτονται από λευκό, βαμβακώδες μυκήλιο μέσα στο οποίο διακρίνονται μεγάλα, μαύρα σκληρώτια.

Στους καρπούς σχηματίζονται υδατώδεις κηλίδες που σταδιακά γίνονται καστανές και σαπίζουν. Με υψηλή υγρασία εμφανίζονται και εδώ το μυκήλιο και τα σκληρώτια του μύκητα.



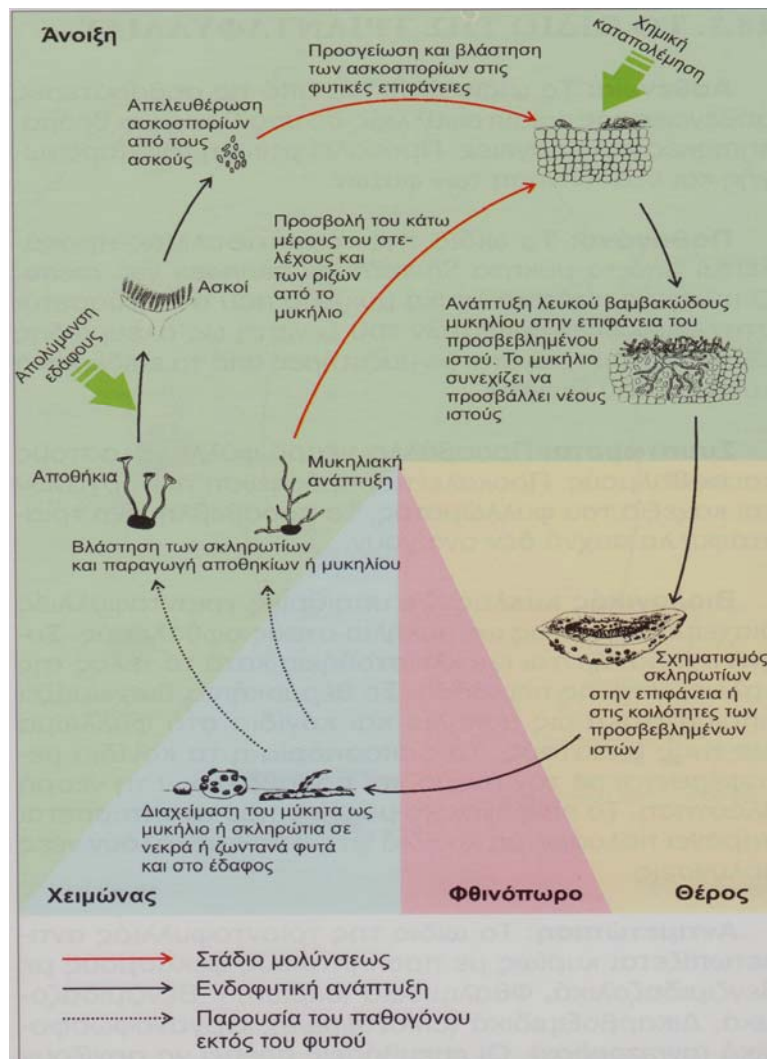
Εικόνα 34. Προσβολή του λαιμού φυτού καρπουζιάς. Διακρίνεται το λευκό, βαμβακώδες μυκήλιο.



Εικόνα 35. Σκληρώτια μαύρου χρώματος του μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, τα οποία παρουσιάζουν παραλλακτικότητα στο μέγεθος και το σχήμα.

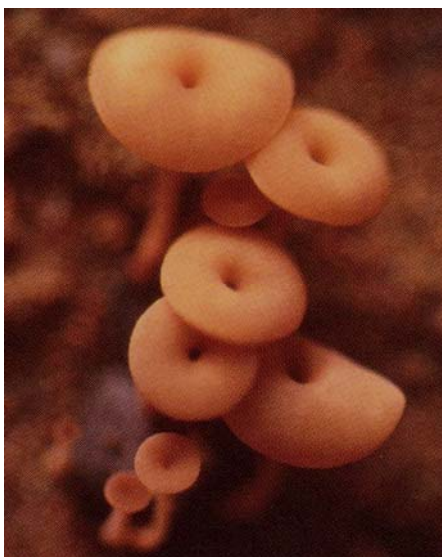
Παθογόνο αίτιο – βιολογικός κύκλος

Ο μύκητας *Sclerotinia sclerotiorum* που ανήκει στην Τάξη Helotiales των Ασκομυκήτων διαχειμάζει σε προσβεβλημένα ή νεκρά φυτά ως μυκήλιο αλλά κυρίως στο έδαφος με τη μορφή σκληρωτίων. Τα σκληρώτια διατηρούνται 1 χρόνο σε υγρό έδαφος και έως 8 χρόνια σε ξηρές συνθήκες. Τα σκληρώτια όταν βλαστήσουν δίνουν μυκήλιο ή αποθήκια τα οποία παράγουν ασκούς που περιέχουν από 8 ασκοσπόρια. Τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται και μεταφέρονται με τον άνεμο προκαλώντας μολύνσεις σε μεγάλες αποστάσεις. Ο μύκητας μεταδίδεται επίσης με προσβεβλημένα φυτικά μέρη, φυτικά υπολείμματα, το νερό του ποτίσματος, το έδαφος, τα εργαλεία και μέσω των σκληρωτίων (αναμεμειγμένα με σπόρους).



Εικόνα 36. Η σκληρωτινίαση των λαχανικών: Βιολογικός κύκλος.

Για να σχηματιστούν τα αποθήκια πρέπει να επικρατεί υγρός καιρός και θερμοκρασία μέχρι 23° C, ενώ για τη βλάστηση των ασκοσπορίων είναι απαραίτητο οι φυτικές επιφάνειες να είναι βρεγμένες για πολλές ώρες. Η ανάπτυξη της ασθένειας γίνεται σε θερμοκρασίες 3-27 ° C, με άριστες τιμές 15-20° C, ενώ ευνοείται και από την υψηλή σχετική υγρασία.



Εικόνα 37. Αποθήκια σε σκληρώτια του μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Περιορισμός της εδαφικής και ατμοσφαιρικής υγρασίας (καλός αερισμός, αραιή φύτευση, όχι υπερβολική άρδευση – ιδίως με τεχνητή βροχή, αποστράγγιση εδάφους, ζιζανιοκτονία, καλλιέργεια σε ελαφρά εδάφη).
- Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας πριν την παραγωγή των σκληρωτίων.
- Καταστροφή των σκληρωτίων μετά το τέλος της καλλιέργειας με βαθύ όργωμα (παράχωμα), ή απολύμανση του εδάφους (χημική, με ατμό ή με ηλιοαπολύμανση).

► Χημική καταπολέμηση:

- Προληπτικοί ψεκασμοί με δικαρβοξαμινικά (iprodione, procymidone, vinclozolin) ή dicloran καθώς επίσης και με ETEM, thiophanate και το μείγμα maneb + carbendazim.

1.8 ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΛΑΙΜΟΥ, ΡΙΖΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΠΙΩΝ

Πρόκειται για ασθένειες που οφείλονται συνήθως σε παθογόνα εδάφους (*Pythium ultimum*, *Phytophthora parasitica*) και προσβάλλουν όλα τα μέρη του φυτού που έρχονται σε άμεση (λαιμός, ρίζες) ή έμμεση επαφή με το έδαφος (καρποί). Ξενιστές των μυκήτων αυτών είναι ένας μεγάλος αριθμός φυτών.

Συμπτώματα και σημεία

Προκαλούν ζημιές των φυταρίων στα σπορεία (τήξεις), σήψεις λαιμού, ριζών και καρπών στον αγρό ή το θερμοκήπιο. Οι ζημιές στους καρπούς εμφανίζονται και μετά την συγκομιδή, κατά τη διακίνηση και αποθήκευση.

Στο σημείο της προσβολής παρατηρείται υδατώδης μεταχρωματισμός ο οποίος αργότερα γίνεται λευκοκίτρινος και καστανός και οι ιστοί γίνονται μαλακοί και τελικά συρρικνώνονται. Τα προσβεβλημένα στο λαιμό ή ρίζες φυτά εμφανίζουν το σύνδρομο του βραδέος μαρασμού ή της αποπληξίας, ξηραίνονται και πέφτουν στο έδαφος. Στην επιφάνεια των προσβεβλημένων ιστών αναπτύσσεται πλούσιο βαμβακώδες μυκήλιο, όταν υπάρχει αρκετή υγρασία.

Η προσβολή του λαιμού εκδηλώνεται στη βάση του στελέχους ως υδατώδης επιμήκης κηλίδα που σύντομα γίνεται πρασινοκαστανή ή καστανή και ο φλοιός γίνεται μαλακός και συνήθως βυθίζεται. Συχνά η μόλυνση αρχίζει από τις ρίζες. Όταν η προσβολή περιβάλλει το στέλεχος τα φυτά μαραίνονται απότομα και ξηραίνονται.

Στους καρπούς, ιδίως σε αυτούς που ακουμπούν ή βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος, σχηματίζεται υδατώδης κηλίδα με ασαφή όρια η οποία αποκτά γκριζοκαστανό ή καστανό χρώμα και σύντομα καλύπτει μεγάλο μέρος του καρπού, ενώ παρουσιάζει συγκεντρικές ζώνες διαφόρων αποχρώσεων. Είναι χαρακτηριστικό ότι η επιδερμίδα παραμένει ανέπαφη και οι προσβεβλημένοι ιστοί διατηρούνται σφιχτοί για αρκετό διάστημα, αν και η προσβολή μπορεί να εξαπλωθεί μέχρι το κέντρο του καρπού.



Εικόνα 38. Προσβολή λαιμού φυταρίου από *Pythium*.

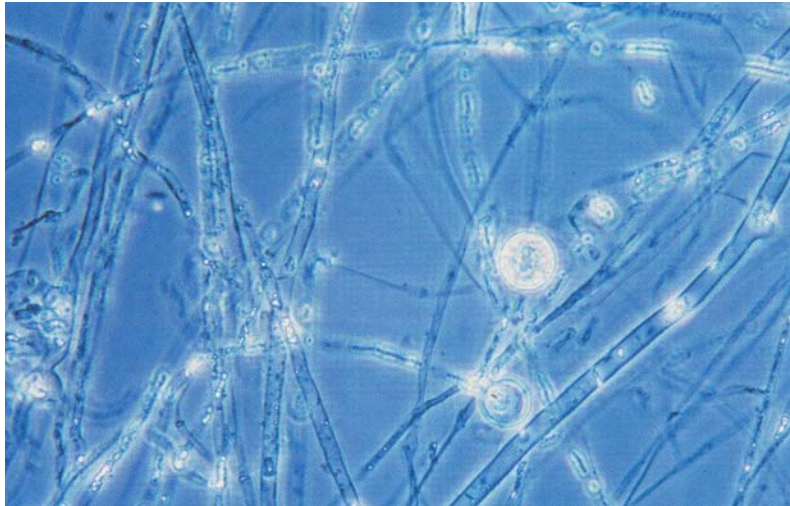
Παθογόνο αίτιο – βιολογικός κύκλος

Οι μύκητες που προκαλούν τις προσβολές (*Pythium ultimum*, *Phytophthora parasitica*), που ανήκουν στην Τάξη Peronosporales των Φυκομυκήτων, έχουν ανάγκη το νερό για τον σχηματισμό των σποριαγγείων και των ζωοσπορίων και την πραγματοποίηση των μολύνσεων. Διατηρούνται στο έδαφος με τη μορφή των ωοσπορίων και του μυκηλίου τους.

Εκτός από την ύπαρξη ικανής ποσότητας μολύσματος, καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ασθένειας είναι η υγρασία. Υψηλή εδαφική υγρασία σε συνδυασμό με συχνές αρδεύσεις σε βαριά εδάφη, πυκνή σπορά και σχηματισμός υδρατμών στην ατμόσφαιρα του σπορείου αποτελούν ιδανικές συνθήκες για τη μόλυνση.

Τα παθογόνα αυτά έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις θερμοκρασίας. Θερμοκρασίες εδάφους που κυμαίνονται μεταξύ 18-30° C θεωρούνται απαραίτητες για την ανάπτυξη και εξάπλωση των προσβολών.

Το μόλυσμα μεταφέρεται με το έδαφος και με το νερό (π.χ. το νερό ποτίσματος μεταφέρει τα ζωοσπόρια).



Εικόνα 39. Ο μύκητας *Pythium sp.* Παρατηρήστε τις κοινοκύτταρες (χωρίς εγκάρσια διαφράγματα, σέπτα) υφές.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Μεταφύτευση από το σπορείο μόνο των υγιών φυτών.
- Απομάκρυνση και καταστροφή των ασθενών φυτών αμέσως μετά την εκδήλωση των πρώτων συμπτωμάτων.
- Αραιά ποτίσματα.
- Το έδαφος να είναι ελαφρύ και καλά αποστραγγιζόμενο.

► Χημική καταπολέμηση:

- Ψεκασμοί με mameb σε διαστήματα 7 ημερών ή με τα διασυστηματικά etridiazole, propanocarb, metalaxyl. Επίσης τα ίδια διασυστηματικά μυκητοκτόνα ενσωματώνονται στο έδαφος κατά τη σπορά ή καλύπτουν τον σπόρο.

2. Βακτηριολογικές ασθένειες

2.1 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΩΝ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ

Πρόκειται για το βακτήριο *Xantomonas campestris* pv. *cucurbitae*. Διαπιστώθηκε στην Αυστραλία, στην Ινδία, στις Η.Π.Α. και στην Ευρώπη. Προσβολές αναφέρονται στην κολοκυθιά, στην αγγουριά ενώ τελευταία διαπιστώθηκαν προσβολές στην καρπουζιά και στην πεπονιά.

Συμπτώματα

Στα φύλλα προκαλεί γωνιώδεις καστανές ή κίτρινες κηλίδες που θυμίζουν προσβολή από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*. Εδώ όμως οι κηλίδες αυτές είναι πολύ μικρές (1 – 2 mm πλάτος) και συχνά περνούν απαρατήρητες. Με τη συνένωση όμως των κηλίδων ένα τμήμα του ελάσματος γίνεται καστανό και ξεραίνεται. Τα συμπτώματα αυτά παρατηρούνται κυρίως στα περιθώρια του φύλλου.

Στους καρπούς σχηματίζονται στρογγυλές ελαιώδεις κηλίδες. Στο κέντρο των κηλίδων αυτών παρατηρείται το κίτρινο βακτηριακό έκκριμα. Όταν οι καρποί πλησιάζουν στο στάδιο της ωρίμανσης γίνονται ελκώδεις. Αναπτύσσονται σε βάθος προκαλώντας καστανή σήψη της σάρκας των καρπών, που φτάνει και μολύνει τα σπέρματα. Μερικοί σάπιοι καρποί είναι ικανοί, όταν βρίσκονται σε επαφή με υγιείς να καταστρέψουν όλη την παραγωγή κατά την αποθήκευση.

Παθογόνο αίτιο

Οι συνθήκες που ευνοούν το παθογόνο (*Xantomonas campestris* pv. *cucurbitae*) δεν είναι απόλυτα γνωστές. Φαίνεται ότι οι υψηλές θερμοκρασίες και η σχετικά υψηλή υγρασία ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας. Η ύπαρξη πληγών διευκολύνει τη διείσδυση του βακτηρίου, κυρίως όμως η μόλυνση γίνεται από τα στομάτια των φύλλων ή τα φακοειδή των καρπών.

Διατηρείται στο σπόρο και στα φυτικά υπολείμματα. Οι καρποί που παραμένουν εγκαταλειμμένοι στους αγρούς είναι το καλύτερο μέσο διαίωσης του παθογόνου.

Η μετάδοση του παθογόνου γίνεται με το σπόρο. Επίσης, η βροχή, ο αέρας και η άρδευση με καταιονισμό διευκολύνουν τη μετάδοση του βακτηρίου.

Καταπολέμηση

Η καταπολέμηση της ασθένειας είναι πολύ δύσκολη.

► **Καλλιεργητικά μέτρα:**

- Αποφυγή υπερβολικής υγρασίας και κυρίως ελεύθερου νερού στα φύλλα.
- Αποφυγή άρδευσης με καταιονισμό. Αν δεν υπάρχει άλλη δυνατότητα τότε να εφαρμόζεται τις πρωινές ώρες και ποτέ βραδινές. Μόνο έτσι θα περιοριστεί η πολλή υγρασία στα ελάσματα των φύλλων.
- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.

► **Χημική καταπολέμηση:**

- Απολύμανση του σπόρου.
- Χαλκούχες επεμβάσεις από το σπορείο. Στο χωράφι ή στο θερμοκήπιο οι πρώιμες επεμβάσεις περιορίζουν την επέκταση της ασθένειας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι μορφές χαλκού.

2.2 ΓΩΝΙΩΔΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ

Η γωνιώδης κηλίδωση των κολοκυνθοειδών είναι μια βακτηρίωση που υπάρχει σε όλες τις περιοχές του κόσμου και που διαπιστώθηκε στη χώρα μας προ μερικών ετών.

Εκτός από την καρπουζιά προσβάλλονται η αγγουριά, η πεπονιά και η κολοκυθιά. Η ασθένεια είναι σημαντική ιδιαίτερα σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες και οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*.

Συμπτώματα

Στα φύλλα το πιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εκροή βακτηριακού υγρού από τις ενεργές γωνιώδεις, υδατώδεις κηλίδες σε συνθήκες υψηλής υγρασίας. Οι κηλίδες αυτές, που περιορίζονται μεταξύ των νευρώσεων, αρχικά είναι χλωρωτικές και στη συνέχεια νεκρωτικές χρώματος καστανού μεγέθους 7-8 mm . Στην καρπουζιά και στην κολοκυθιά οι κηλίδες περιβάλλονται από χλωρωτικό δακτύλιο. Με την ξήρανση της βακτηριακής έκκρισης εμφανίζεται λευκή, γυαλιστερή κρούστα. Τα προσβεβλημένα τμήματα πέφτουν αφήνοντας γωνιώδεις ή ακανόνιστες τρύπες στα φύλλα.

Στους καρπούς και στο στέλεχος, που συνήθως προσβάλλονται διασυστηματικά, εμφανίζονται μικρότερες κυκλικές, υδατώδεις και βυθισμένες κηλίδες ανοικτού πράσινου χρώματος διαμέτρου 5-8 mm από τις οποίες συνήθως παρατηρείται εκροή βακτηριακού υγρού. Η προσβολή μικρών καρπών μπορεί να προκαλέσει έντονη καρπόπτωση, ενώ στους μεγαλύτερους συνήθως εμφανίζεται υγρή σήψη. Τα συμπτώματα στους καρπούς και στο στέλεχος του φυτού εμφανίζονται σπανιότερα.

Παθογόνο αίτιο

Το βακτήριο που προκαλεί την ασθένεια είναι το *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*. Είναι αερόβιο, ραβδοειδές, αρνητικό κατά Gram και έχει 1-5 πολικά μαστίγια. Παράγει κυανοπράσινη φθορίζουσα χρωστική. Σχηματίζει υπόλευκες αποικίες. Έχει οξειδωτικό μεταβολισμό της γλυκόζης. Δεν παράγει οξειδωση, ρευστοποιεί την ζελατίνη και δεν υδρολύει το άμυλο. Έχει άριστη θερμοκρασία αναπτύξεως 25-27° C, μέγιστη 35° C και ελάχιστη 1° C.

Το βακτήριο διατηρείται στο σπόρο και στα υπολείμματα της καλλιέργειας ενώ μεταδίδεται με το σπόρο, τα μολυσμένα φυτικά υπολείμματα, τα εργαλεία, τις καλλιεργητικές εργασίες, τα χέρια και τα

ρούχα των εργαζομένων, τη βροχή, την τεχνητή βροχή και με τα έντομα. Η είσοδος του βακτηρίου γίνεται από τα φυσικά ανοίγματα (στομάτια, κ.τ.λ) και τις πληγές.

Ευνοείται από τον υγρό και θερμό καιρό και αποτελεί σοβαρή ασθένεια για τις καλλιέργειες υπό κάλυψη.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.
- Περιορισμός της υγρασίας στα θερμοκήπια και αποφυγή χρησιμοποίησης της υδρονέφωσης όταν διαπιστωθούν προσβολές.
- Αποφυγή εκτέλεσης καλλιεργητικών εργασιών και δημιουργίας πληγών όταν τα φυτά είναι υγρά.
- Αποφυγή υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων.
- Αμειψισπορά 1-2 χρόνων με αποκλεισμό των κολοκυνθοειδών και καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- Καλλιέργεια ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών.

► Χημική καταπολέμηση:

- Ψεκασμοί ανά 7ημερα διαστήματα με χαλκούχα σκευάσματα (οξυχλωριούχος χαλκός, υδροξείδιο του χαλκού (kocide, cupravit), υδροξυκινολεϊνικός χαλκός, κ.α.) σε μικρότερες δόσεις από τις συνιστούμενες, λόγω της φυτοτοξικότητάς τους, ειδικά σε νεαρά φυτά. κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας.

2.3 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΜΑΡΑΝΣΗ

Η ασθένεια προκαλείται από το βακτήριο *Erwinia tracheiphila*. Προκαλεί ζημιές στην καρπουζιά, στην πεπονιά, στην αγγουριά και στην κολοκυθιά.

Συμπτώματα

Το πρώτο σύμπτωμα της ασθένειας εμφανίζεται όταν μεμονωμένα φύλλα αρχίζουν να μαραίνονται. Καθώς η ασθένεια εξελίσσεται και εξαπλώνεται στο αγγειακό σύστημα του φυτού περισσότερα φύλλα μαραίνονται ώσπου ολόκληρο το στέλεχος μαραίνεται και νεκρώνεται. Η παρουσία του βακτηρίου στο μαραμένο στέλεχος μπορεί να εντοπιστεί κόβοντας το, και παρατηρώντας βακτηριακό υγρό να εκχύνεται. Η έκκριση αποτελείται από βακτηριακό υλικό το οποίο φράζει το αγγειακό σύστημα του φυτού. Ένας άλλος τρόπος να εντοπιστεί η ασθένεια είναι να κόψουμε έναν προσβεβλημένο μίσχο, να ενώσουμε τις κομμένες άκρες και να τις χωρίσουμε ξανά. Αν υπάρχει η ασθένεια, υγρό του βακτηρίου θα απλωθεί από τη μια άκρη στην άλλη. Τα συμπτώματα είναι πιο σοβαρά στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου, όταν τα φυτά αναπτύσσονται πιο γρήγορα.



Εικόνα 40. Κατά πλάτος τομή σε στέλεχος προσβεβλημένο από το βακτήριο *Erwinia tracheiphila*.

Εικόνα 41. Εμπειρική μέθοδος διάγνωσης της βακτηριακής μάρανσης που προκαλείται από το βακτήριο *Erwinia tracheiphila*.

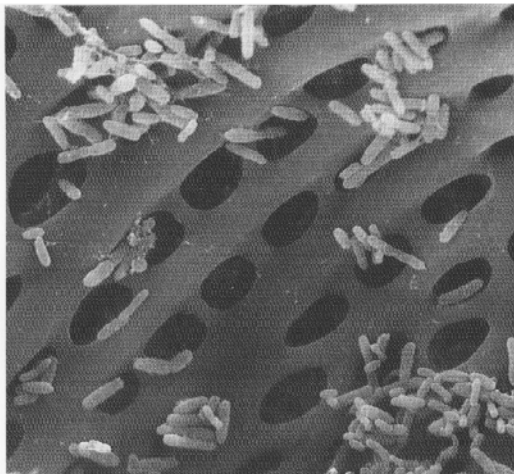


Παθογόνο αίτιο

Το βακτήριο (*Erwinia tracheiphila*) διαχειμάζει στα σώματα των *Diabrotica undecimpunctata* και *Diabrotica balteata*. Το βακτήριο εισβάλλει στον φυτικό ιστό μόνο μέσω των τραυμάτων που δημιουργούνται από τα έντομα όταν αυτά τρέφονται. Δεν φέρουν το παθογόνο όλα τα σκαθάρια, ούτε όλα τα τραύματα προκαλούν μολύνσεις ακόμα και όταν το σκαθάρι είναι φορέας του βακτηρίου. Μονό τα βαθειά τραύματα τα οποία εκθέτουν τον ιστό, μολύνονται. Έπειτα το βακτήριο πολλαπλασιάζεται γρήγορα και φράσει το αγγειακό σύστημα προκαλώντας εμπλοκές που καταλήγουν στην μάρανση των μίσχων. Η ασθένεια μεταδίδεται από φυτό σε φυτό όταν το έντομο-φορέας κινείται μέσα στον αγρό ή όταν ένα αμόλυντο σκαθάρι παίρνει το βακτήριο από ένα μολυσμένο φυτό και το μεταφέρει σε ένα υγιές. Η ασθένεια εξαπλώνεται γρήγορα σε κανονικές συνθήκες υγρασίας ενώ επιβραδύνεται η εξάπλωση σε βροχερές ή ξηρές περιόδους.

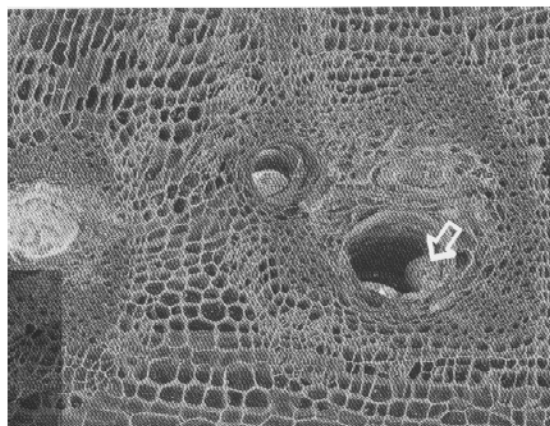


Εικόνα 42. Διάστικτο σκαθάρι-φορέας (*Diabrotica undecimpunctata howardi*).



Εικόνα 43. Βακτηριακά κύτταρα του *Erwinia tracheiphila*. Παρατηρήστε το ραβδοειδές σχήμα του βακτηρίου.

Εικόνα 44. Κάθετη τομή σε στέλεχος καρπουζιάς προσβεβλημένης από το βακτήριο *Erwinia tracheiphila*. Παρατηρήστε το σχηματισμό θυλλίδων (tyloses) στα αγγεία του ξύλου, που δημιουργούνται από την αντίδραση του φυτού στην προσβολή.



Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Καταπολέμηση των ζιζανίων μέσα ή κοντά στην καλλιέργεια.
- Αποφυγή ζημιών στα φυτά όταν αυτά είναι υγρά.
- Να μην εγκαθιστούμε την καλλιέργεια μας κοντά σε ζιζάνια ή δάση οπού τα σκαθάρια μπορεί να διαχειμάζουν.
- Καταπολέμηση των σκαθαριών.

► Χημική καταπολέμηση:

- Υδροξείδιο του χαλκού ή copper hydroxide (kocide, cupravit).

2.4 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΣΗΨΗ ΤΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στα παθογόνα *Erwinia carotovora ssp. carotovora*, *Erwinia chrysanthemi* και *Pseudomonas sp.* Ξενιστές της ασθένειας είναι όλα τα κολοκυνθοειδή.

Συμπτώματα

Στα κάτω φύλλα και στους νεαρούς βλαστούς αρχικά παρατηρείται κιτρίνισμα, μάρανση και αργότερα νέκρωση και σήψη. Στο στέλεχος εμφανίζεται κίτρινος και αργότερα καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων, μάρανση, σήψη και νέκρωση. Στο σημείο της αρχικής προσβολής δημιουργείται έλκος από το οποίο εκρέει δύσοσμο πυκνόρευστο βακτηριακό υγρό. Μεταχρωματισμός των αγγείων και σήψη εμφανίζεται και στις ρίζες, ενώ σήψη εμφανίζεται και στους καρπούς.

Παθογόνο αίτιο

Τα βακτήρια που προκαλούν την ασθένεια (*Erwinia carotovora ssp. carotovora*, *Erwinia chrysanthemi* και *Pseudomonas sp.*) ευνοούνται από συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας μεταξύ 10 και 30° C και σε αυτές τις συνθήκες τα φυτά καταρρέουν σε διάστημα 3-4 ημερών. Διατηρούνται στα φυτικά υπολείμματα και στα ζιζάνια ενώ μεταδίδονται με το νερό και τα εργαλεία.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και σπορόφυτων.
- Αποφυγή εκτέλεσης καλλιεργητικών εργασιών όταν τα φυτά είναι υγρά.
- Περιορισμός της υγρασίας και βελτίωση του αερισμού στο θερμοκήπιο.
- Ισορροπημένη λίπανση-αποφυγή υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων.
- Καταστροφή των μολυσμένων φυτών και των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- Συστηματική καταστροφή των ζιζανίων μέσα και γύρω από την καλλιέργεια.
- Εφαρμογή αμειψισποράς 1-2 χρόνων.
- Απολύμανση μέσων και εργαλείων.

- Απολύμανση εδάφους.
- Ηλιοαπολύμανση.

► **Χημική καταπολέμηση:**

- Ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα σε συνδυασμό με mancozeb, ιδιαίτερα κατά τις περιόδους παρατεταμένης υγρασίας.

2.5 ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΝΕΚΡΩΣΗ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥΖΙΟΥ.

Η ασθένεια οφείλεται στο παθογόνο *Pantoea ananatis*. Προσβάλλει την καρπουζιά και την πεπονιά και είναι σημαντική σε ορισμένες περιοχές.

Συμπτώματα

Στον καρπό παρατηρούνται πολυάριθμες υδατώδεις κηλίδες με κίτρινο – καστανό κέντρο και φελλώδους δομής νεκρώσεις κατά θέσεις στην περιοχή του φλοιού. Τα συμπτώματα γίνονται αντιληπτά μετά την κοπή του καρπού.

Παθογόνο αίτιο

Στοιχεία βιολογίας του παθογόνου (*Pantoea ananatis*) δεν έχουν μελετηθεί. Ορισμένα υβρίδια είναι πιο ευπαθή.

Καταπολέμηση

► Καλλιεργητικά μέτρα:

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και σπορόφυτων.
- Αποφυγή εκτέλεσης καλλιεργητικών εργασιών όταν τα φυτά είναι υγρά.
- Περιορισμός της υγρασίας και βελτίωση του αερισμού στο θερμοκήπιο.
- Ισορροπημένη λίπανση-αποφυγή υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων.
- Καταστροφή των μολυσμένων φυτών και των υπολειμμάτων της καλλιέργειας.
- Συστηματική καταστροφή των ζιζανίων μέσα και γύρω από την καλλιέργεια.
- Εφαρμογή αμειψισποράς 1-2 χρόνων.
- Απολύμανση μέσων και εργαλείων.
- Απολύμανση εδάφους.
- Ηλιοαπολύμανση.

► Χημική καταπολέμηση:

- Ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα σε συνδυασμό με mancozeb, ιδιαίτερα κατά τις περιόδους παρατεταμένης υγρασίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βακαλουνάκης Δ.Ι. 2006. Ασθένειες των κολοκυνθοειδών. Διάγνωση και αντιμετώπιση. Σελ.: 66, 72, 77, 80, 85, 91-92, 117-118, 195, 197, 201, 206, 211.
- Γκούμας Δ. 2006. Επιλεγμένα θέματα ειδικής φυτοβακτηριολογίας. Ηράκλειο, Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Σελ.: 7-10.
- Μπούρμπος Α. Βαγγέλης και Σκουντριδάκης Θ. Μιχάλης. 1993. Ασθένειες και εχθροί των κολοκυνθοειδών. Τόμος 1. Σελ.: 18-46, 103-110, 168-179.
- Παναγόπουλος Γ.Χ. 2000. Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Β' Έκδοση. Σελ.: 233-244, 247-265, 269-270, 275-277.
- Τζάμος κ. Ελευθέριος. 2004. Φυτοπαθολογία. Σελ.: 505, 507, 511.
<http://www.Angular anthracnose leaf lesions.htm>
<http://www.Fusarium wilt.htm>
<http://www.Fusarium wiltUG.htm>
<http://www.UCONN IPM VegetablesCucurbitsDiseases.htm>
<http://www.Watermelon - Downy MildewF.htm>
<http://www.Watermelon - Downy MildewG.htm>
<http://www.Watermelon - Southern Blight.htm>
<http://www.Advanced alternaria lesions.htm>