ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 7ο & 8ο

ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ ΤΟΜΑΤΑΣ-ΠΑΤΑΤΑΣ

Γενικά: Η σπουδαιότερη ασθένεια στα *Solanaceae.* Προσβάλει όλα τα **υπέργεια τμήματα** και τους **κονδύλους** της πατάτας.

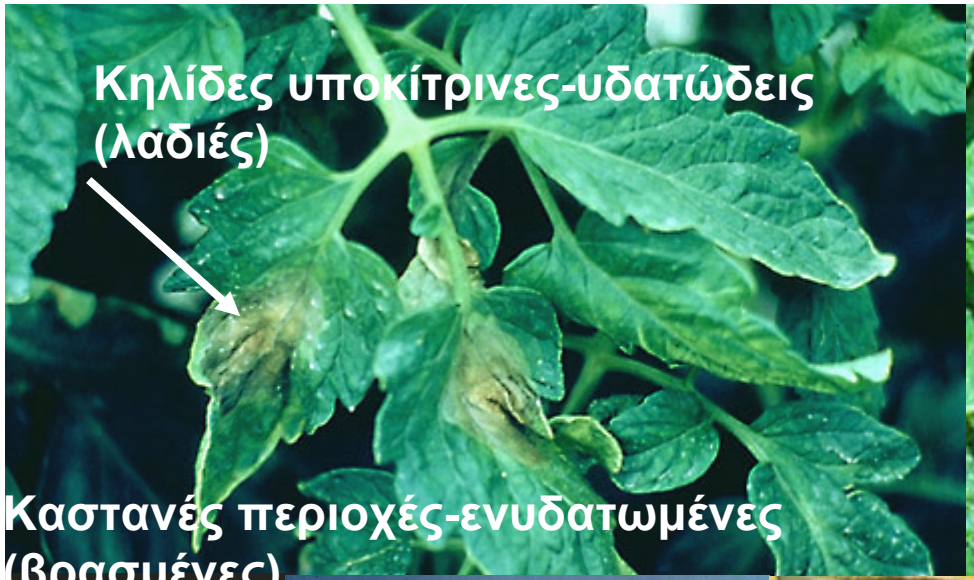
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪Φύλλα: **κηλίδες** υποκίτρινες-υδατώδεις, αργότερα καστανές ακανόνιστες (**λαδιές**). Με υγρό καιρό επεκτείνονται σε όλη την επάνω επιφάνεια και νεκρώνονται. Στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας αναπτύσσονται υπόλευκες **εξανθήσεις (ζωοσποριαγγειοφόροι)**. Με ξηρό καιρό οι κηλίδες περιορίζονται και το έλασμα συρρικνώνεται και ξηραίνεται.

▪Βλαστοί & μίσχοι: σκούρες επιμήκεις κηλίδες (**βρασμένο χόρτο**) - ξήρανση.

▪Καρποί: γύρω από τον ποδίσκο **γκριζοπράσινες-καστανές** ελαφρά βυθισμένες περιοχές που μπορεί να έχουν καθολική επέκταση (**βρασμένοι**). Προοδευτικό **σάπισμα-σπογγώδης υφή σάρκας**.

▪Κόνδυλοι: καστανές **κηλίδες**. Η υποκείμενη σάρκα εμφανίζει ξηρή σήψη σπογγώδης υφής στο χρώμα της σκουριάς. Η προσβολή εξελίσσεται και μετασυλλεκτικά.


Κηλίδες υποκίτρινες-υδατώδεις
(λαδιές)

Καστανός μεταχρωματισμός βλαστού
(ενυδατωμένος-βρασμένος)

Καστανές περιοχές-ενυδατωμένες
(βρασμένες)

Σπογγώδης σάρκα

©T.A. Zitter

©S.A. Johnston , Rutgers Univ.

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

•Παθογόνο: ο Ωομύκητας ***Phytophthora infestans*** (Peronosporales).

•Διαχείμαση: ως **μυκήλιο** στα **φυτικά υπολείμματα**, στους **κονδύλους** και στο **σπόρο** της τομάτας. Τα εγγενή σπόρια (ωοσπόρια) σπανίως απαντούν στην Ευρώπη.

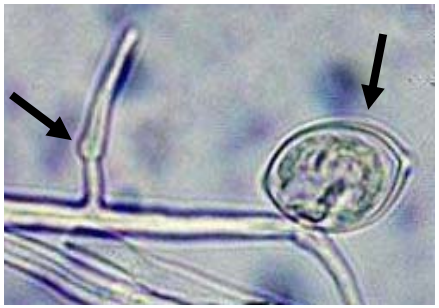
•Ευνοϊκές συνθήκες: **υγρός - δροσερός - νεφοσκεπής καιρός**. Σχηματίζονται τα ζωοσποριάγγεια, τα οποία μεταφέρονται με τον **άνεμο** και τη **βροχή**. Τα ζωοσποριάγγεια βλαστάνουν και μολύνουν με:

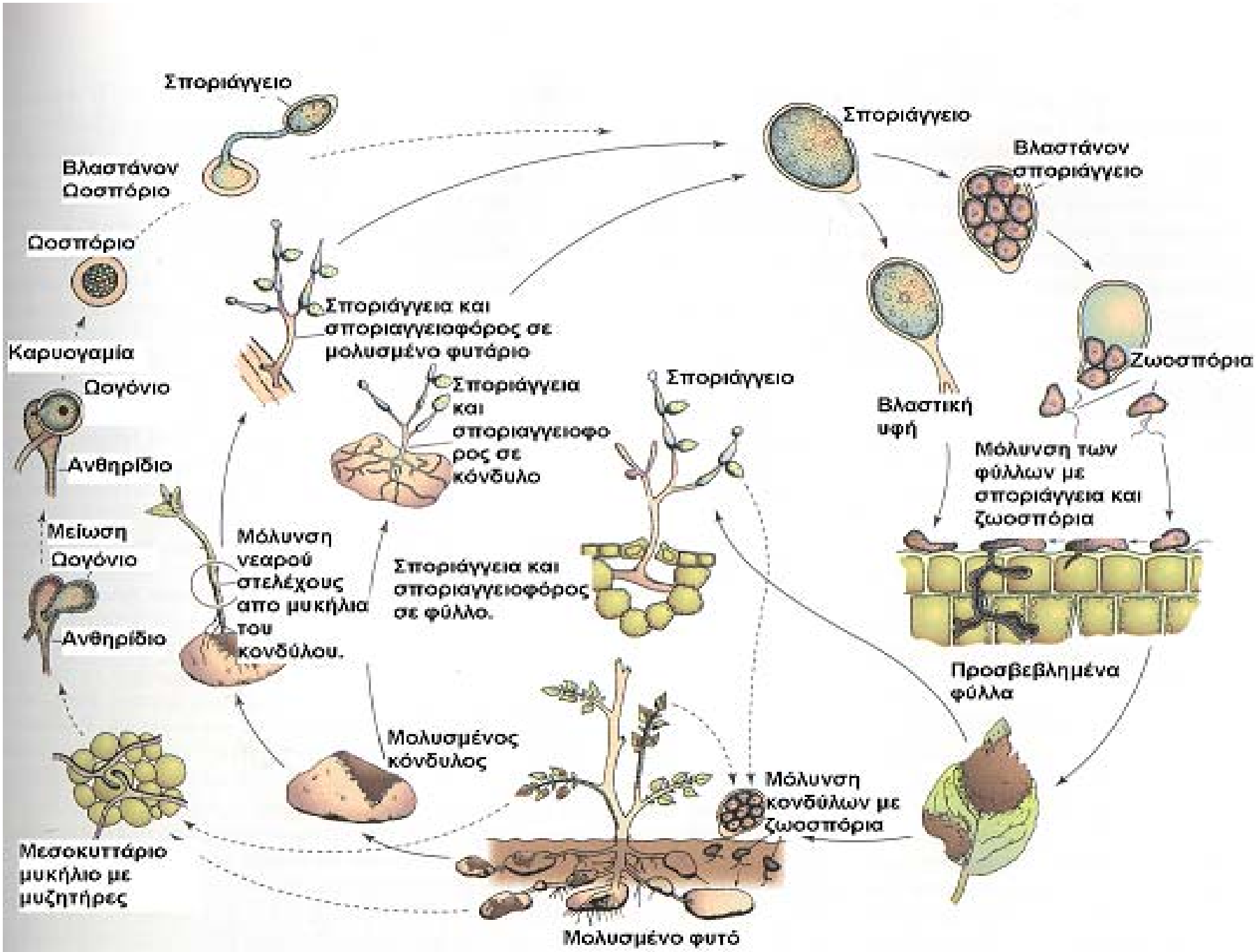
-ζωοσπόρια-βλαστικός σωλήνας (όταν θ<15 ^{o}C) ή

-βλαστική υφή (όταν θ>15 ^{o}C).

•Είσοδος του παθογόνου με απευθείας διάτρηση ή από τα στομάτια, μεσοκυττάρια ανάπτυξη και σχηματισμός μυζητήρων στα κύτταρα του μεσοφύλλου.

Σποριαγγειοφόροι, υαλόχρωοι, κοινοκύτταροι που φέρουν χαρακτηριστικά εξογκώματα και λεμονοειδή σποριάγγεια.





Ο περονόσπορος των γεώμηλων.Βιολογικός κύκλος.*Phytophthora infestans*

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΥ

1. Προληπτικά μέτρα:
   -καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας, φυτών εθελοντών, μολυσμένων κονδύλων
   -μείωση υγρασίας στα θερμοκήπια
   -ανθεκτικές ποικιλίες τομάτας

2. Προστατευτικοί ψεκασμοί:
   -όταν επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες για την ασθένεια, εφαρμογή διθειοκαρβαμιδικών (zineb, maneb, mancozeb) και χαλκούχων ανά 10-14 ημέρες
   -διασυστηματικών (metalaxyl, benalaxyl)
   -μίγματα

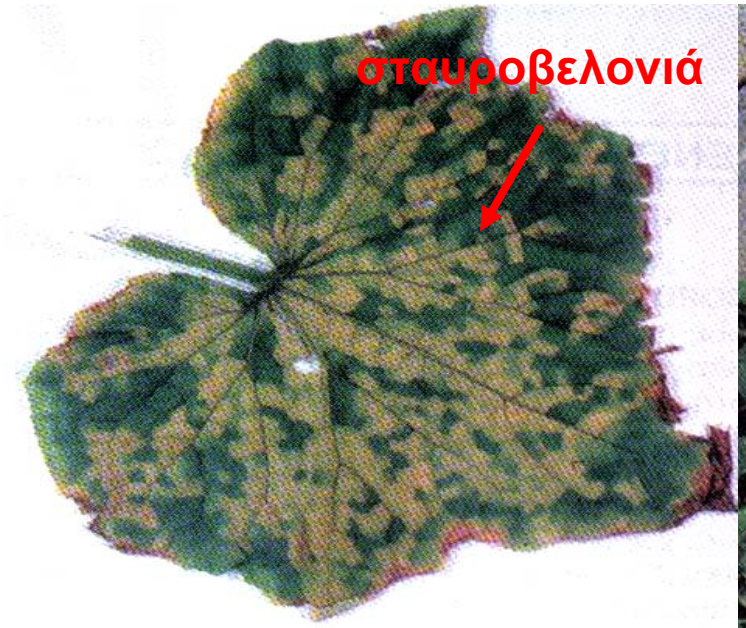
ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ (*Ή ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ*)

❖ Προσβάλει τα **φύλλα** όλων των κολοκυνθοειδών, κυρίως στα θερμοκήπια το φθινόπωρο και το χειμώνα.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪Φύλλα: στη πάνω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζονται **κηλίδες** αρχικά **ανοιχτές πράσινες** και αργότερα **κίτρινες** με τη μορφή **μωσαϊκού** (γωνιώδεις) λόγω του περιορισμού τους από τα νεύρα. **Φυλλόπτωση**. Με υγρό καιρό στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας αναπτύσσονται λευκές εξανθήσεις (**σημείο**) που αργότερα γίνονται μαύρες (ωρίμανση ζωοσποριαγγείων).

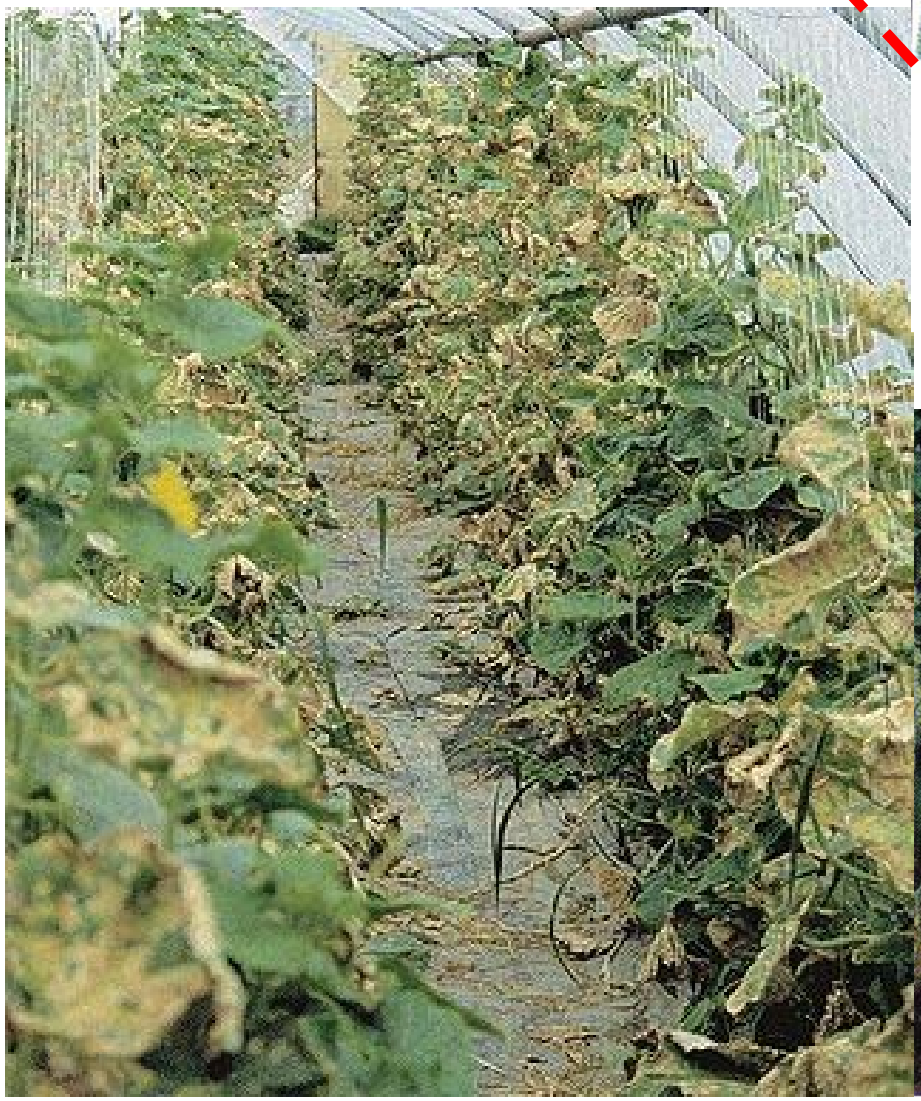
▪**καχεκτικά φυτά**, **ολική ξήρανση**.


σταυροβελονιά

λευκές και μαύρες εξανθήσεις

γωνιώδεις κηλίδες

<u>Αποφύλλωση</u> φυτών αγγουριάς στα θερμοκήπια



ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

•Παθογόνο:

- ο Ωομύκητας ***Pseudoperonospora cubensis*** (Peronosporales).

•Διαχείμαση: ως **μυκήλιο** σε διάφορους ξενιστές ή στο θερμοκήπιο μόνο σε ψυχρές περιοχές. Σπανίως σχηματίζει εγγενή σπόρια (ωοσπόρια) τα οποία δεν έχουν ρόλο στην επιδημιολογία.

•Ευνοϊκές συνθήκες: **υγρός-νεφοσκεπής καιρός**. Μολύνει σε **χαμηλές** & **υψηλές θερμοκρασίες*****.

•Πρωτογενείς και δευτερογενείς μολύνσεις **ΜΟΝΟ με ζωοσπόρια** (***ΔΕΝ*** σχηματίζεται βλαστική υφή από τα ζωοσποριάγγεια).

Σποριαγγειοφόροι δενδροειδείς που καταλήγουν σε 2, άνισα σε μήκος, οξύληκτα στηρίγματα.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΥ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ

1. Προληπτικά:
   -καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας,
   -μείωση υγρασίας στα θερμοκήπια
   -ανθεκτικές ποικιλίες.

2. Προστατευτικοί ψεκασμοί (στα 2-3 φύλλα) ανά 7 ημέρες με διθειοκαρβαμιδικά, χαλκούχα και διασυστηματικά.

ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ ΤΟΥ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

- Φύλλα: στην πάνω επιφάνεια σχηματίζονται **κηλίδες** αρχικά ανοικτού πράσινου χρώματος, **γωνιώδεις** (περιορίζονται από τα νεύρα) που στη συνέχεια γίνονται καστανές και νεκρώνονται. Στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας σχηματίζεται **λευκή εξάνθηση-σημείο** (σποριαγγειοφόροι & ζωοσποριάγγεια).

- Φυτά: στην περίπτωση διασυστηματικής μόλυνσης παρατηρείται **ελαφρός νανισμός**.

Γωνιώδης κηλίδα
Λευκή χιονώδης εξάνθηση

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

•Παθογόνο:

- ο Ωομύκητας ***Bremia lactucae*** (Peronosporales).

•Διαχείμαση: ως **ωοσπόρια** σε **μολυσμένα φύλλα στο έδαφος**.

•Ευνοϊκές συνθήκες: **υγρός - δροσερός - νεφοσκεπής καιρός**.

•Οι αρχικές μολύνσεις προέρχονται από τα **ωοσπόρια** και τα **σποριάγγεια** που μεταφέρονται με τον άνεμο από άλλους ξενιστές. Τα σποριάγγεια βλαστάνοντα δίνουν **βλαστική υφή** ή **ζωοσπόρια** ανάλογα με τη θερμοκρασία.

Δενδροειδείς σποριαγγειφόροι που καταλήγουν σε χαρακτηριστική στεφάνη με 4 στηρίγματα για τα σποριάγγεια.

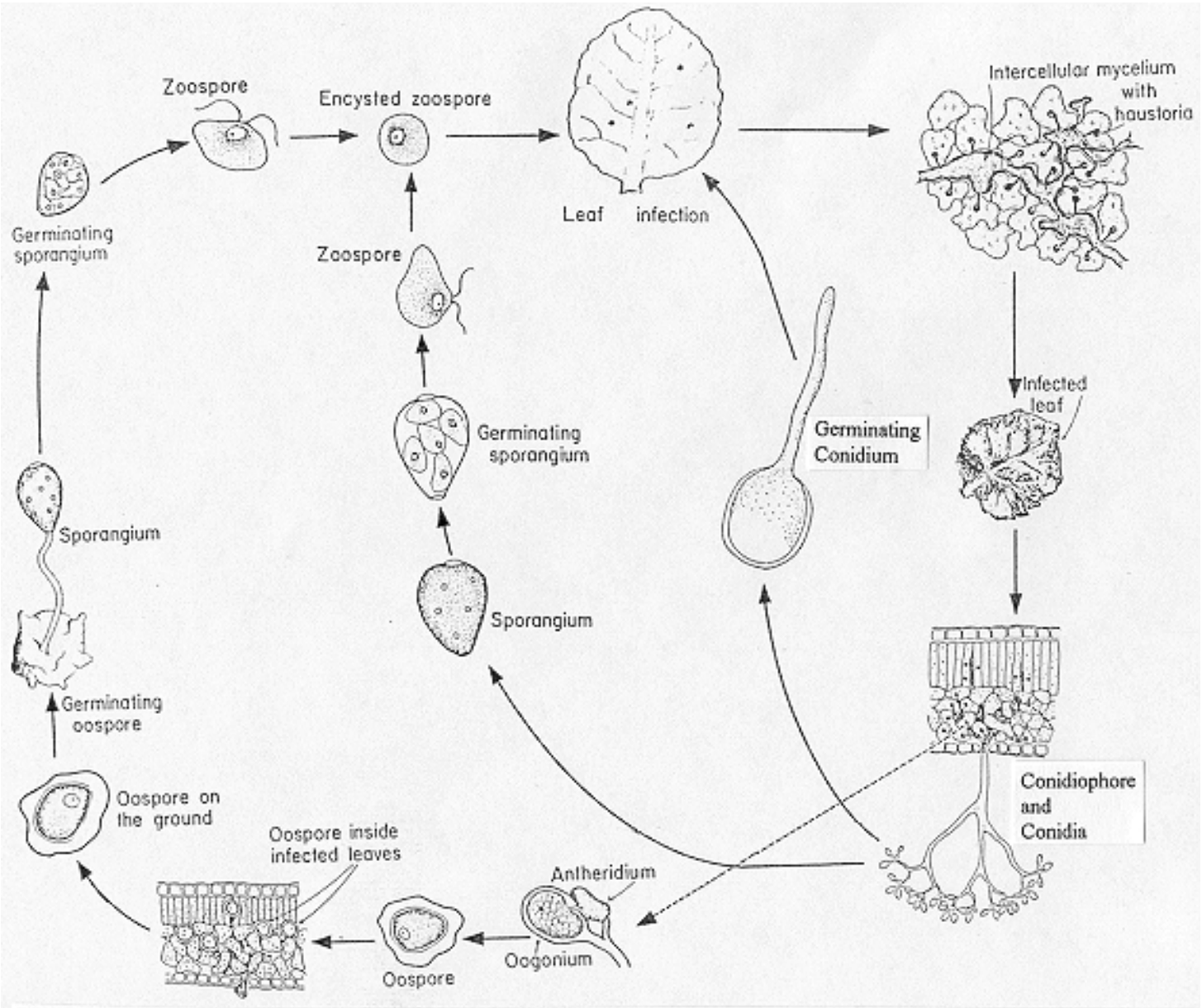


Figure 1 Disease cycle of lettuce downy mildew caused by *Bremia lactucae*. Modified from Agrios 1988

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΥ ΜΑΡΟΥΛΙΟΥ

1. **Προληπτικά**:
   -καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας,
   -μείωση υγρασίας στα θερμοκήπια,
   -ανθεκτικές ποικιλίες.

2. **Προστατευτικοί ψεκασμοί** (στα 2-3 φύλλα) ανά 7-14 ημέρες με διθειοκαρβαμιδικά και διασυστηματικά.

ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ-ΠΑΤΑΤΑΣ

▪Γενικά: Αναφέρεται και ως **πρώιμος περονόσπορος**. Εμφανίζεται κυρίως το **καλοκαίρι**. Προσβάλλει **τομάτα**, **πατάτα**, **μελιτζάνα** κ.α. Solanaceae.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪Προσβάλλει τα υπέργεια μέρη των φυτών σε όλα τα στάδια ανάπτυξης.

▪ Στα νεαρά φυτά στα σπορία εμφανίζονται μαύρες κηλίδες στο λαιμό που επεκτείνονται και οδηγούν σε ξήρανση (τήξεις).

▪Στα ανεπτυγμένα φυτά σχηματίζονται καστανές κηλίδες κυρίως στα παλαιότερα φύλλα σχηματίζοντας ομόκεντρους δακτυλίους (“**μορφή στόχου**”) και χλωρωτική ζώνη. Κηλίδες αναπτύσσονται και στα στελέχη, τους μίσχους και τους καρπούς.

▪Στους καρπούς οι κηλίδες είναι βυθισμένες και με υγρασία αναπτύσσουν καστανόμαυρη εξάνθηση. Συχνά προκαλείται εσωτερική σήψη (**ενδόσηψη**).

▪Στο αγγούρι συμπτώματα (κηλίδες) εμφανίζονται μόνο στα φύλλα (*Alternaria alternata* f.sp. *cucurbitae*).

Κηλίδες σε μορφή στόχου
Ενδόσηψη σε καρπούς
Κηλίδες-καστανόμαυρη εξάνθηση

ΠΑΘΟΓΟΝΑ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- Παθογόνο: ο Αδηλομύκητας ***Alternaria solani*** (Moniliales-Dematiaceae).

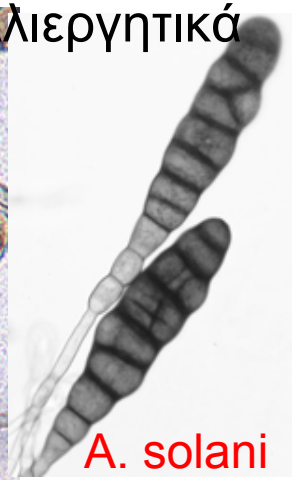
  Επίσης ο ***Alternaria alternata*** *(**Ασθένεια: Έλκος του στελέχους**), εκδηλώνεται με το σχηματισμό **ελκών** στη βάση και το στέλεχος των φυτών τομάτας. Ο **A. a. f.sp. cucurbitae** μολύνει **μόνο** τα φύλλα της αγγουριάς.*

- Διαχείμαση: ως κονίδια, μυκήλιο και ίσως χλαμυδοσπόρια σε υπολείμματα της καλλιέργειας, ζιζάνια, μολυσμένους σπόρους ή έδαφος.

- Ευνοϊκές συνθήκες: για τη μόλυνση απαιτείται **υγρασία**.

- Διαπορά: μεταφορά των κονιδίων με τον άνεμο, βροχή, καλλιεργητικά εργαλεία, νερό ποτίσματος και έντομα.

Κονίδια καστανά, ροπαλοειδή, πολυκύτταρα με εγκάρσια και επιμήκη σέπτα (δικτυοσπόρια). Κάποια φέρουν ράμφος.



ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗΣ

1. **Προληπτικά**:
   -καταστροφή υπολειμμάτων καλλιέργειας,
   -χρήση υγιούς σπόρου και φυταρίων,
   -ανθεκτικές ποικιλίες,
   -ισορροπημένη λίπανση.

2. **Προληπτικοί ψεκασμοί** ανά 7-10 ημέρες με διθειοκαρβαμιδικά,chlorothalonil, dichlofluanid, iprodione.

ΩΙΔΙΟ ΤΟΜΑΤΑΣ-ΠΙΠΕΡΙΑΣ-ΜΕΛΙΤΖΑΝΑΣ-ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

➢**Γενικά**: Προσβάλει όλα τα ***Solanaceae*** αλλά και **αγγούρι**, μπάμια, κρεμμύδι, πράσο και αγκινάρα.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪ Φύλλα: **κηλίδες κίτρινες** στο επάνω μέρος του ελάσματος-επεκτείνονται-συνενώνονται-**νεκρωτικές**.

▪ Στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας σχηματίζεται υπόλευκη αλευρώδης εξάνθηση (**σημείο**).

▪ Προσβάλλει μόνο τα πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα.

Κίτρινες κηλίδες στην άνω επιφάνεια φύλλου τομάτας

Υπόλευκη αλευρώδης εξάνθηση σε φύλλα πιπεριάς
©M.T. McGr

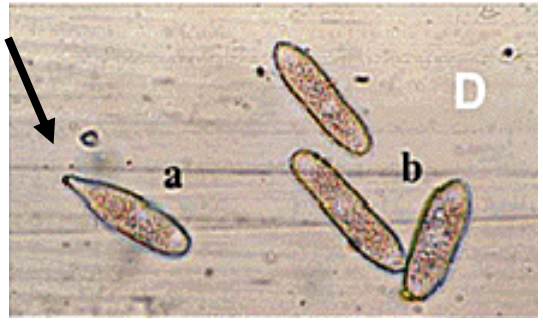
Κίτρινες κηλίδες-νεκρωτικές

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- Παθογόνο: -***Leveillula taurica*** (τ.μ.) (Ασκομύκητας)
  -***Oidiopsis sicula*** (α.μ.) (Αδηλομύκητας)

- Διαχείμαση: με μορφή μυκηλίου και κονιδίων στους διάφορους καλλιεργούμενους και αυτοφυείς ξενιστές (ΣΠΑΝΙΑ σχηματίζει κλειστοθήκια !!!)
- Εισέρχεται στο φυτικό ιστό από τα στομάτια των φύλλων. Το μυκήλιο αναπτύσσεται μέσα στους ιστούς του φύλλου (**ενδοπαράσιτο**) και οι κονιδιοφόροι βγαίνουν από τα στομάτια στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος.
- **Πρωτογενείς** και **δευτερογενείς** μολύνσεις με τα κονίδια.
- Ευνοϊκές συνθήκες: χαμηλή σχετική υγρασία (52-75%).

Κονίδια μονοκύτταρα, επιμήκη, μεγάλα σε μέγεθος, κάποια οξύληκτα στην κορυφή.



ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΩΪΔΙΟΥ

1. Καταστροφή **ζιζανίων** στα οποία διαχειμάζει ο μύκητας.

2. Με την εμφάνιση της ασθένειας επεμβάσεις με **θειάφι** (όχι όταν θ >32^0C).

3. Ψεκασμοί με προληπτικά ανά 10 ημέρες, όταν διαπιστωθούν ευνοϊκές συνθήκες για μόλυνση.

4. Ψεκασμοί με διασυστηματικά ανά 20 ημέρες (fenarimol, triadimenfon).

ΩΙΔΙΟ ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΕΙΔΩΝ

➢ Γενικά: Προσβάλει όλα τα πράσινα μέρη του φυτού.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

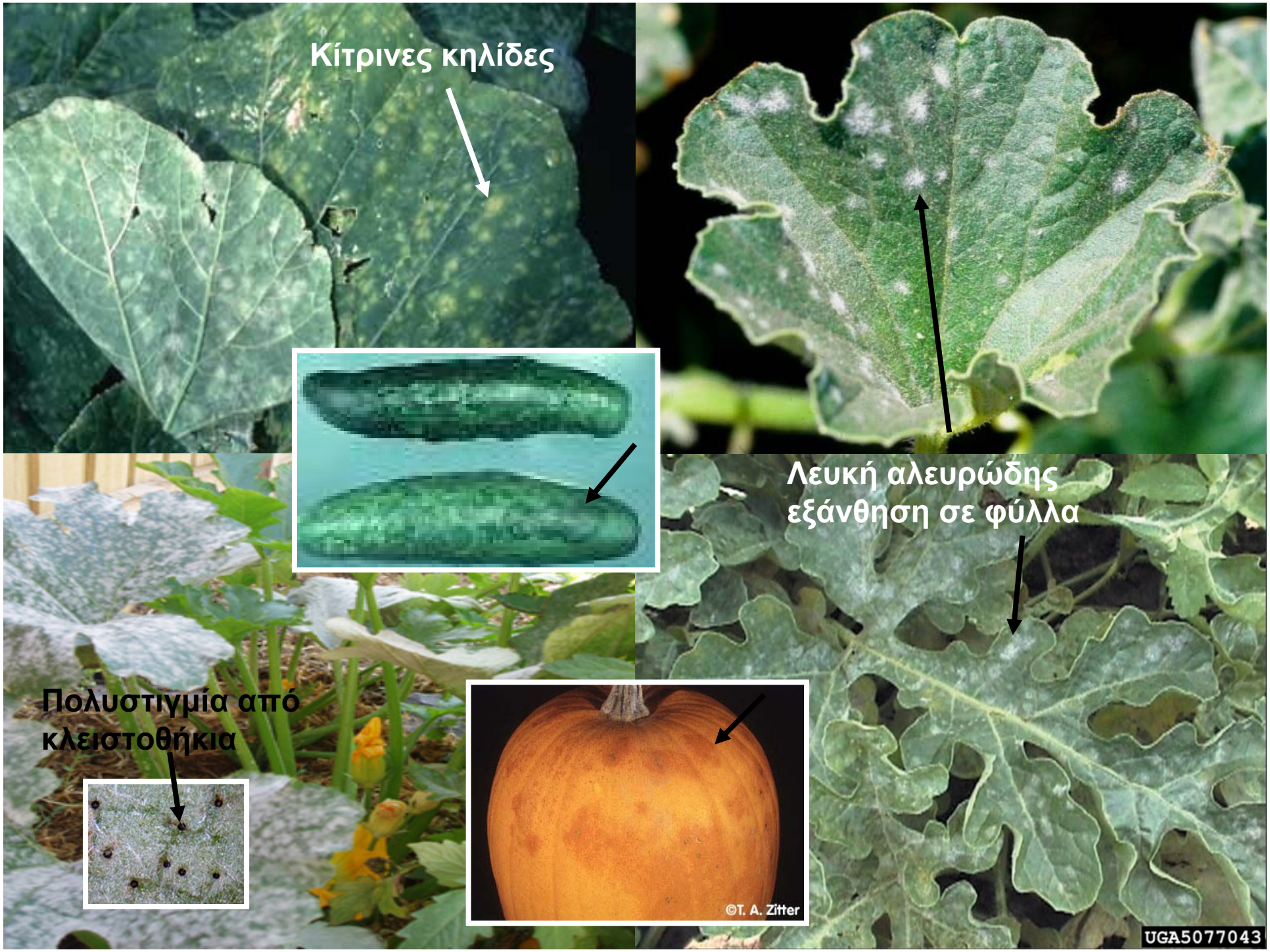
▪ Φύλλα: στην πάνω και κάτω επιφάνεια εμφανίζονται μικρές, λευκές **κηλίδες** που καλύπτονται από πυκνή, αλευρώδη-κονιορτώδη **εξάνθηση** (σημείο). Τα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται.

▪ Μίσχοι και βλαστοί: λευκές **κηλίδες** που καλύπτονται από πυκνή, αλευρώδη εξάνθηση.

▪ Σε ευνοϊκές συνθήκες η εξάνθηση μπορεί να καλύψει όλο το φύλλο και μεγάλη επιφάνεια του βλαστού.

▪ Μερικές φορές στην εξάνθηση εμφανίζονται τα κλειστοθήκια του μύκητα (***πολυστιγμία***).

▪ Πρόωρη ωρίμανση, **υποβάθμιση** και **μείωση παραγωγής**.

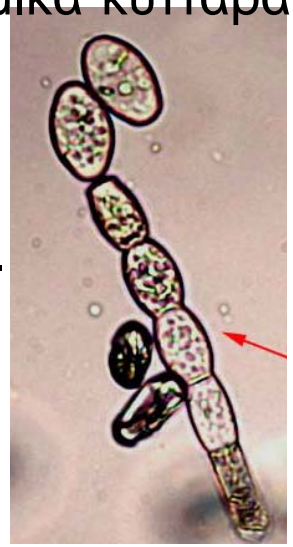

Κίτρινες κηλίδες
Λευκή αλευρώδης εξάνθηση σε φύλλα
Πολυστιγμία από κλειστοθήκια
©T. A. Zitter
UGA5077043

©T.A. Zitter

ΠΑΘΟΓΟΝΑ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- Παθογόνα:
  οι Ασκομύκητες ***Erysiphe cichoracearum*** και ***Podosphaera xanthii*** των Erysiphales (Erysiphaceae) με ατελή μορφή είδη του γένους ***Oidium*** (Moniliales, Moniliaceae).
- Διαχείμαση: με μορφή μυκηλίου και κονιδίων στους διάφορους ξενιστές (ΣΠΑΝΙΑ σχηματίζει κλειστοθήκια τα οποία ΔΕΝ έχουν ρόλο στην επιδημιολογία !!!).
- Το μυκήλιο αναπτύσσεται στην επιφάνεια του ξενιστή (**εκτοπαράσιτα**) και παρασιτούν με μυζητήρες που αποστέλουν στα επιδερμικά κύτταρα του φυτού.
- **Πρωτογενείς** και **δευτερογενείς** μολύνσεις με τα κονίδια.
- Ευνοϊκές συνθήκες: **ξηροθερμικές** (25°C και υγρασία 70%).

Κονίδια υαλώδη, μονοκύτταρα, βαρελοειδή, συνήθως σε αλυσίδα.



ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΩΪΔΙΟΥ

1. **Καταστροφή ζιζανίων** στα οποία διαχειμάζει ο μύκητας.

2. Επαναλαμβανόμενες επεμβάσεις με **θειάφι** (όχι θ>32^{0}C).

3. Ψεκασμοί με **διασυστηματικά** με την εμφάνιση των συμπτωμάτων ανά 7-14 ημέρες (benomyl, thiophanate-methyl, fenarimol, triadimefon).

ΒΟΤΡΥΤΗΣ (*Ή ΤΕΦΡΑ ΣΗΨΗ*)

❖ **Γενικά**: Προσβάλλει πληθώρα κηπευτικών, **ευρύτατο φάσμα ξενιστών**.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪ Φυτάρια: υδαρή **έλκη** στο λαιμό και οι ιστοί μαλακώνουν και καλύπτονται από γκρίζα εξάνθηση (σημείο).

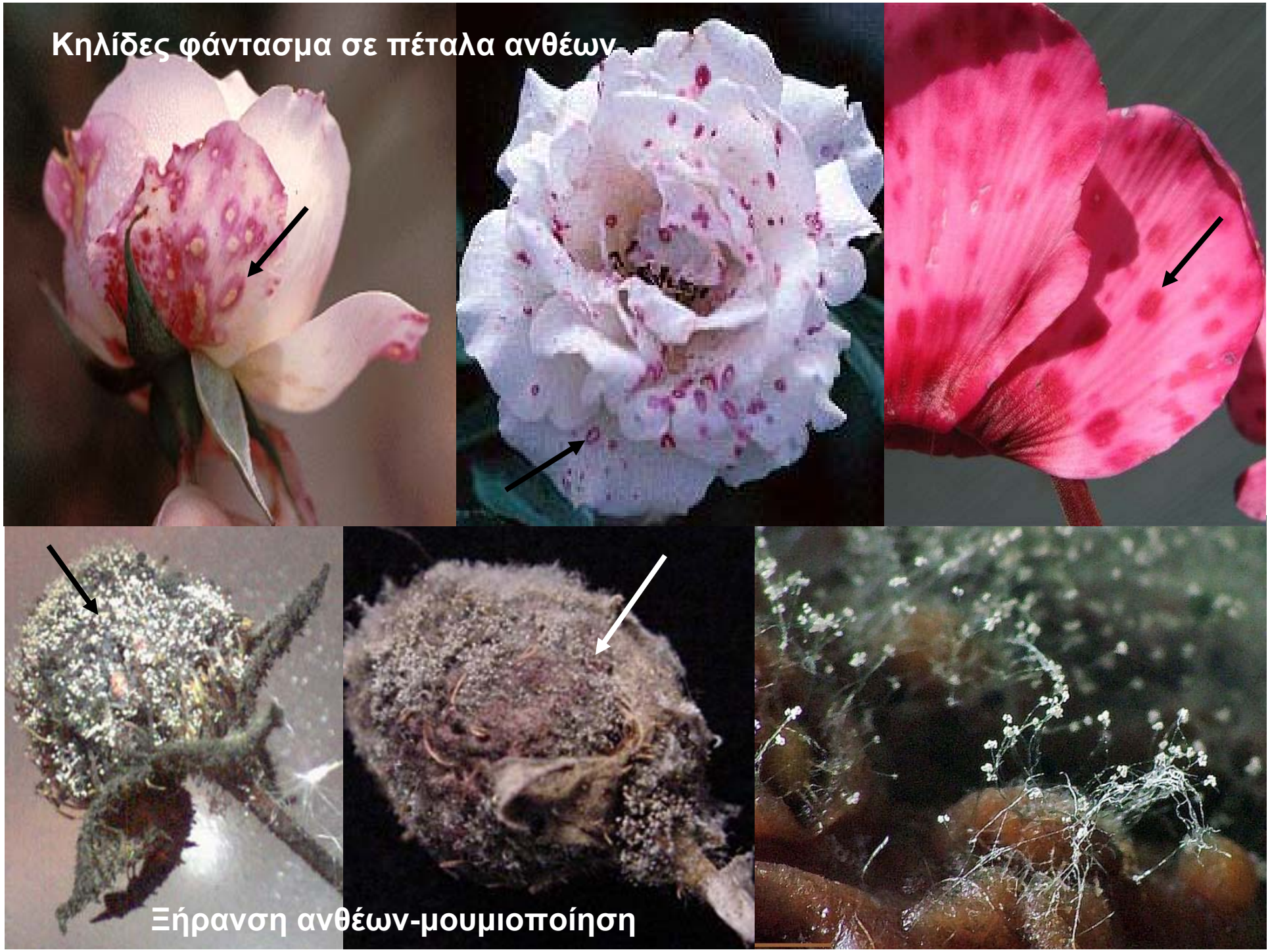
▪ Φύλλα: εμφανίζονται καστανές **κηλίδες** , που επεκτείνονται σε όλο το φύλλο και στα γειτονικά.

▪ Στελέχη και βλαστούς: επιμήκη καστανά **έλκη** που καλύπτονται από τεφρά εξάνθηση (σημείο).

▪ Άνθη: προκαλεί **ξήρανση** με υγρό καιρό.

▪ Καρποί: στο σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου **μαλακή υγρή σήψη** που καλύπτεται από γκρίζα εξάνθηση. Μπορεί να εμφανιστούν **«κηλίδες φάντασμα»**.

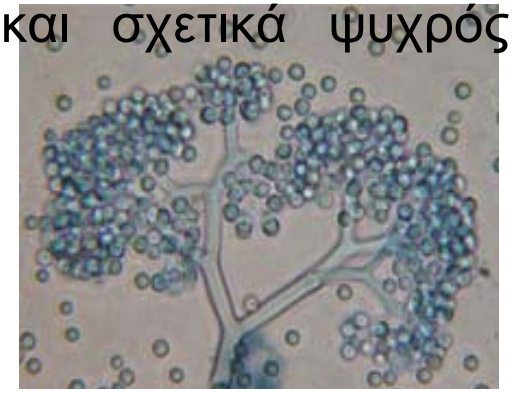
Έλκη καλυμμένα από τεφρή εξάνθηση
Κηλίδες φάντασμα
Σήψεις καρπών-τεφρές εξανθήσεις

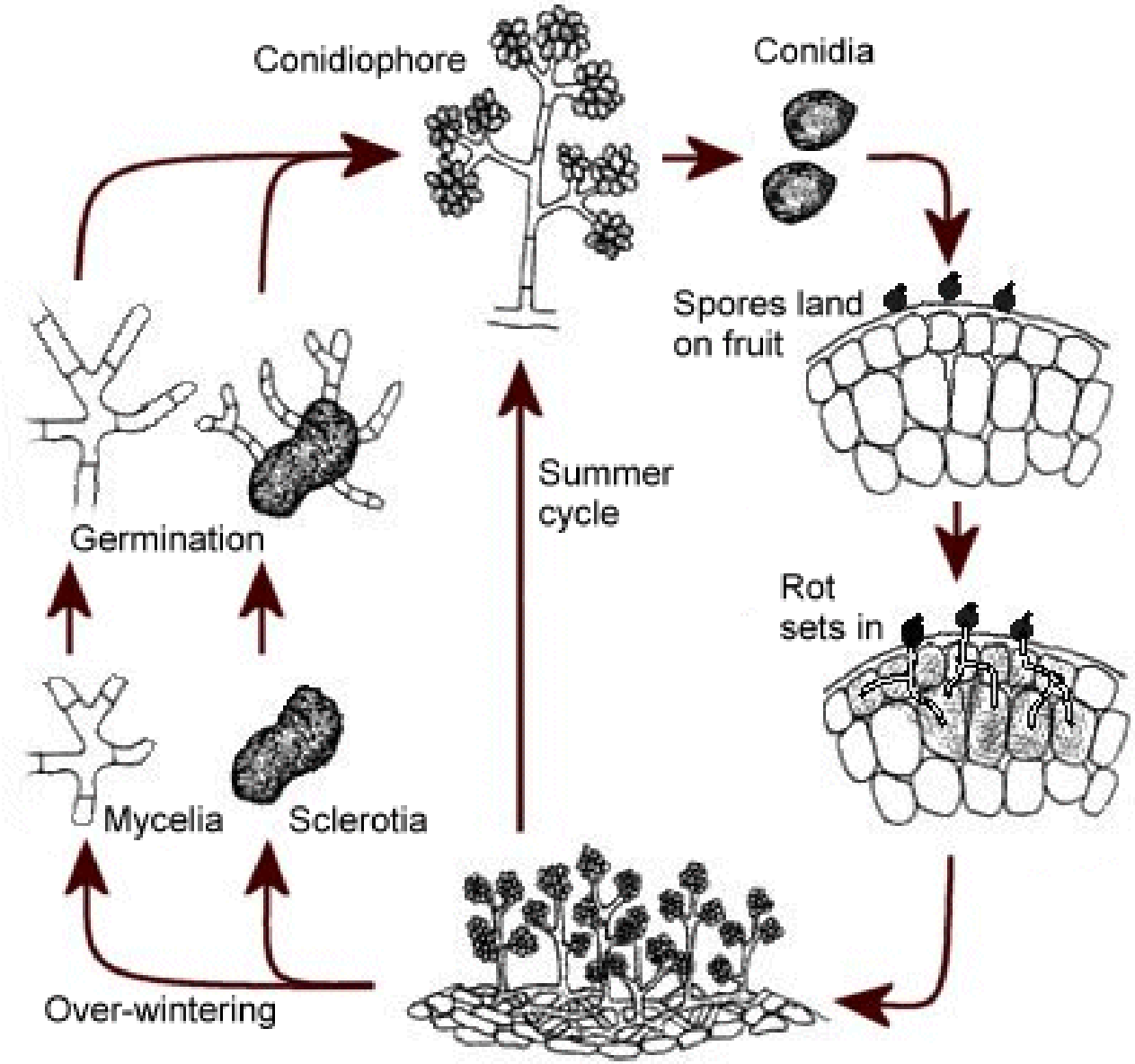

Κηλίδες φάντασμα σε πέταλα ανθέων
Ξήρανση ανθέων-μουμιοποίηση

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- Παθογόνο:
  -***Botrytis cinerea*** (α.μ.) (Αδηλομύκητας, Moniliales-Moniliaceae)
  -***Botryotinia fuckeliana*** (τ.μ.) (Ασκομύκητας).
- Διαχείμαση: με μορφή **μυκηλίου** επί **νεκρών φυτικών ιστών** σαπροφυτικά και με **σκληρώτια** στο **έδαφος**. Τα σκληρώτια βλαστάνοντας, δίνουν μυκήλιο και κονιδιοφόρους και υπο ειδικές συνθήκες **αποθήκια**.
- **Πρωτογενείς** μολύνσεις με μυκήλιο και σκληρώτια και **δευτερογενείς** μολύνσεις με κονίδια.
- Διάδοση: η μεταφορά των κονιδίων γίνεται κυρίως με τον άνεμο (ξηροσπόρια).
- Ευνοϊκές συνθήκες: **υψηλή σχετική υγρασία** και σχετικά ψυχρός καιρός.

Κονίδια μονοκύτταρα, στρογγυλά που πάνω στον κονιδιοφόρο έχουν το σχήμα 'βότρυ' (τσαμπιού).





Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Botrytis cinerea*.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΒΟΤΡΥΤΗ

1. **Μείωση της υγρασίας** (αραιή φύτευση, καλός αερισμός).

2. Συνθήκες **καλής υγιεινής** στις φυτείες (αφαίρεση και καταστορφή των μολυσμένων φυτικών ιστών και υπολειμμάτων).

3. Ψεκασμοί με **προστατευτικά** (captan, thiram, dichloran), **διασυστηματικά** (benomyl, carbendazim, thiophanate methyl) και δικαρβοξιμιδικά (iprodione) ή **μίγματα**.

4. **Συνδυασμένη καταπολέμηση** (βιολογικό σκεύασμαTrichodex με δικαρβοξιμιδικά).

*Προβλήματα λόγω της ανθεκτικότητας που εμφανίζει ο *Botrytis cinerea* σε αρκετά σκευάσματα!!!

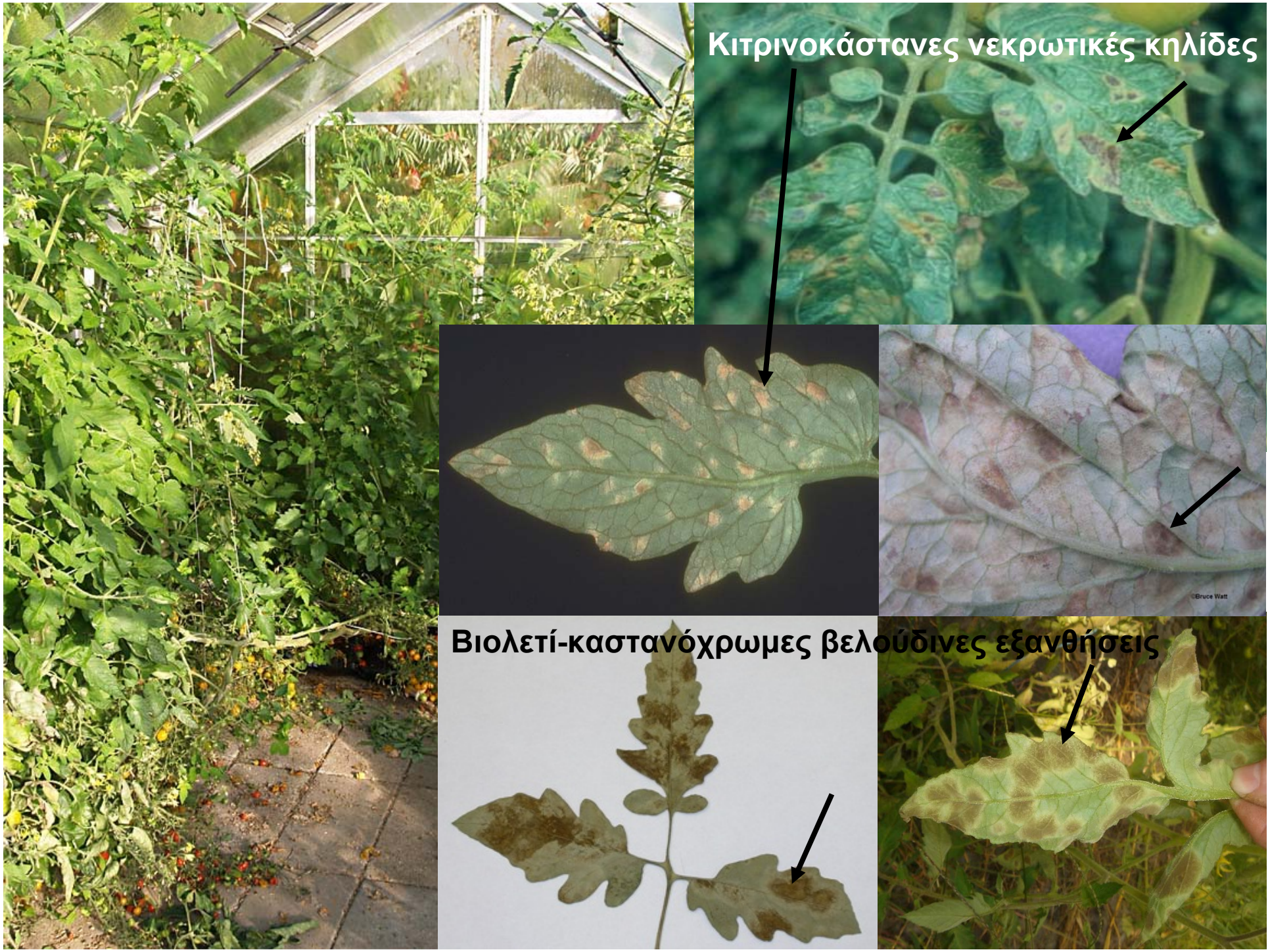
ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΩΣΗ ΤΟΜΑΤΑΣ

➢ Γενικά: Ασθένεια φυλλώματος, προκαλεί ζημιές στα μη-θερμαινόμενα θερμοκήπια. **Προσβάλλει ΜΟΝΟ την τομάτα**.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪ Φύλλα: **κηλίδες** κιτρινωπές-κιτρινοκάστανες-νεκρωτικές στο επάνω μέρος του ελάσματος με ασαφή όρια. Στις αντίστοιχες θέσεις της κάτω επιφάνειας χαρακτηριστική καστανόχρωμη-βιολετί εξάνθηση (σημείο). **Κατσάρωμα**, **μαρανση**, **ξήρανση**, **φυλλόπτωση**.

▪ Φυτά: Παρεμποδίζεται η ανάπτυξη-μείωση της παραγωγής.


Κιτρινοκάστανες νεκρωτικές κηλίδες
Βιολετί-καστανόχρωμες βελούδινες εξανθήσεις

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- Παθογόνο:
  -ο Αδηλομύκητας ***Fulvia fulva*** (=*Cladosporium fulvum*) των *Moniliales (Moniliaceae)*.
- Διαχείμαση: ως σκληρώτια και κονίδια στα υπολείματα της καλλιέργειας σαπροφυτικά, στο έδαφος και στα διάφορα μέρη του θερμοκηπίου. Τα κονίδια είναι πολύ ανθεκτικά και επιβιώνουν επί 1 χρόνο απουσία ξενιστή.
- Διάδοση: τα κονίδια διασπείρονται με τον άνεμο, σταγόνες νερού, καλλιεργητικά εργαλεία και ίσως με έντομα.
- Είσοδος: το παθογόνο εισέρχεται μέσω των στοματίων και παράγονται εξανθήσεις και κονίδια στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος.
- Ευνοϊκές συνθήκες: υψηλή σχετική υγρασία και σχετικά ψυχρός καιρός.

Κονίδια ελαιοκάστανα, κυλινδρικά ή ελλειψοειδή, σε αλυσίδα

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΩΣΗΣ

1. **Μείωση της σχετικής υγρασίας** (αραιή φύτευση, καλός αερισμός).

2. **Καταστορφή των υπολειμμάτων** της καλλιέργειας.

3. **Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών**.

4. Επεμβάσεις ανά 10-14 ημέρες με **βενζιμιδαζολικά** (benomyl, carbendazim) ή **διθειοκαρβαμιδικά** (zineb, maneb, mancozeb).

5. **Βιολογική** (*Trichoderma viride*, *Acremonium* spp.) και συνδυασμένες μέθοδοι αντιμετώπισης.

ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ

❖ Γενικά: **μεγάλο εύρος ξενιστών** (225 γένη φυτών από 64 οικογένειες).

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪ Λαιμός: μαλακό, υπόλευκο μέχρι σταχτί **έλκος** που επεκτείνεται προς το στέλεχος και τη ρίζα.

▪ Καρποί: **κηλίδες** υδατώδεις που σταδιακά γίνονται καστανές και **σαπίζουν**.

▪ Σε **υψηλή υγρασία** τα προσβεβλημένα μέρη καλύπτονται από λευκό, πλούσιο βαμβακώδες μυκήλιο μέσα στο οποίο διακρίνονται μεγάλα μαύρα σκληρώτια. Σκληρώτια και μυκήλιο εμφανίζεται ακόμη και στην εντεριώνη του στελέχους.

Σήψη σε λαιμό μαρουλιού

infected

Νέκρωση φυτού

mycelium
sclerotium

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

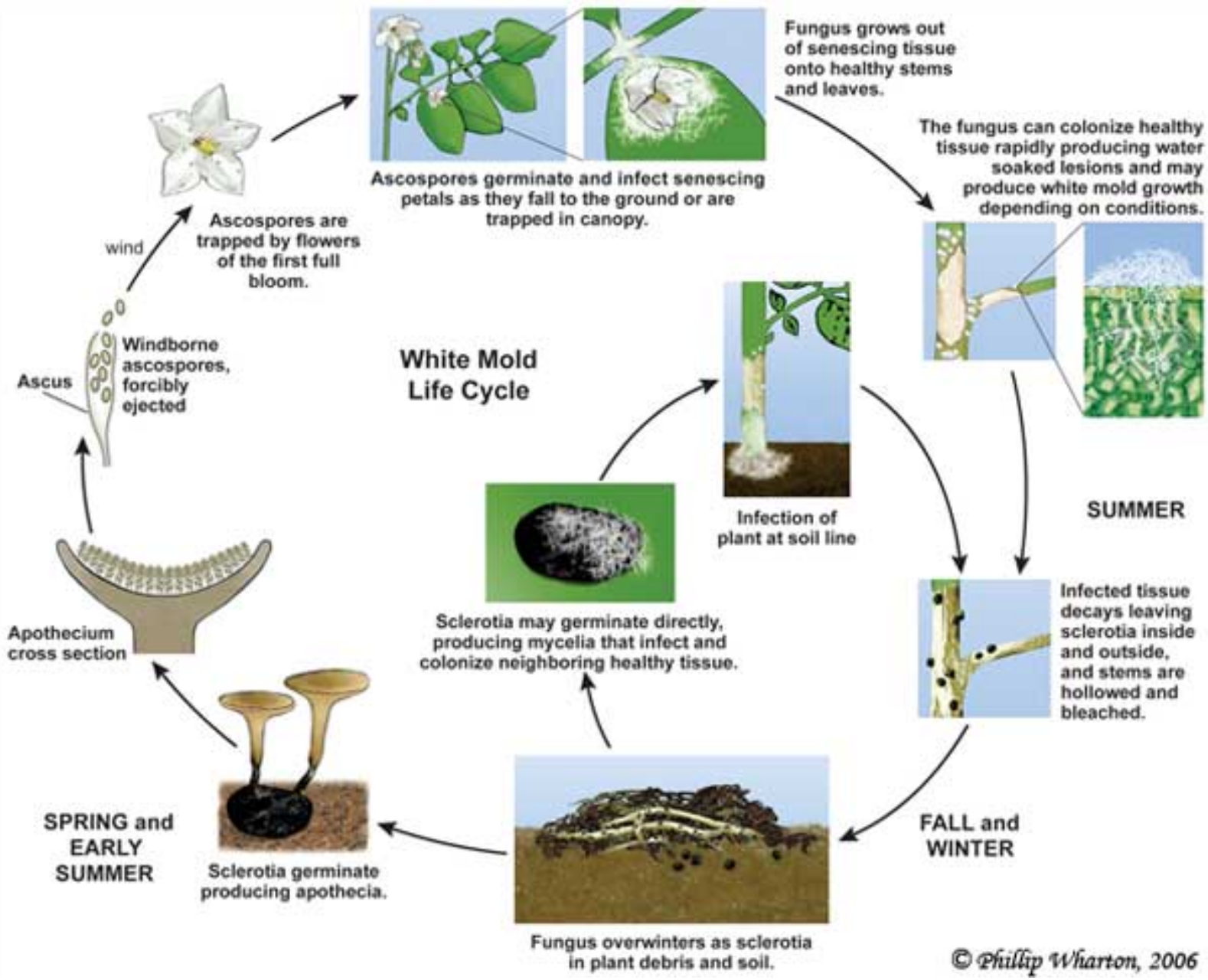
- Παθογόνο: ο Ασκομύκητας ***Sclerotinia sclerotiorum***.

- Διαχείμαση: ως **μυκήλιο** σε προσβεβλημένα ή νεκρά φυτά αλλά κυρίως ως **σκληρώτια** στο έδαφος. Τα σκληρώτια παραμένουν ενεργά για 1 χρόνο σε υγρά και έως **8 χρόνια** σε ξηρά εδάφη. Βλαστάνοντας, δίνουν μυκήλιο και υπο ειδικές συνθήκες **αποθήκια** (ασκοί με 8 ασκοσπόρια).

- Διάδοση: τα ασκοσπόρια διασπείρονται με τον άνεμο, μολυσμένα φυτικά υπολείμματα, νερό ποτίσματος, έδαφος, καλλιεργητικά εργαλεία και ζωά.

- Είσοδος: το παθογόνο εισέρχεται με διάτρηση της εφυμενίδας.

- Ευνοϊκές συνθήκες: υψηλή σχετική υγρασία και σχετικά ψυχρός καιρός (0-25 ^{o}C).



Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗΣ

1. **Περιορισμός της εδαφικής υγρασίας**.

2. **Εκκρίζωση**, **απομάκυνση** και **καταστορφή** των μολυσμένων φυτών και τμημάτων τους.

3. Εφαρμογή **ηλιοαπολύμανσης** για καταστοφή των σκληρωτίων.

4. Προληπτικοί **ψεκασμοί** με benomyl, iprodione, dichloran.

*** **Δύο σημεία είναι δυνατόν να συναντήσουμε, σε περίπτωση μόλυνσης από το μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*: 1. Πλούσιο, λευκό, βαμβακώδες μυκήλιο και 2. Μεγάλα μαύρα σκληρώτια.**

ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΙΣ (*ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ & ΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ*)

Γενικά: Ασθένειες που προσβάλλουν το **αγγειακό σύστημα** (***άδρωμα***) των φυτών. Έχουν **μεγάλο εύρος ξενιστών** (πυρηνόκαρπα, ακρόδρυα, αμπέλι, κηπευτικά, βιομηχανικά φυτά, καλλωπιστικά, ζιζάνια). Είναι **εδαφογενείς** μύκητες.

Προκαλούν **απόφραξη των αγγείων** του ξύλου με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων από το φυτό.

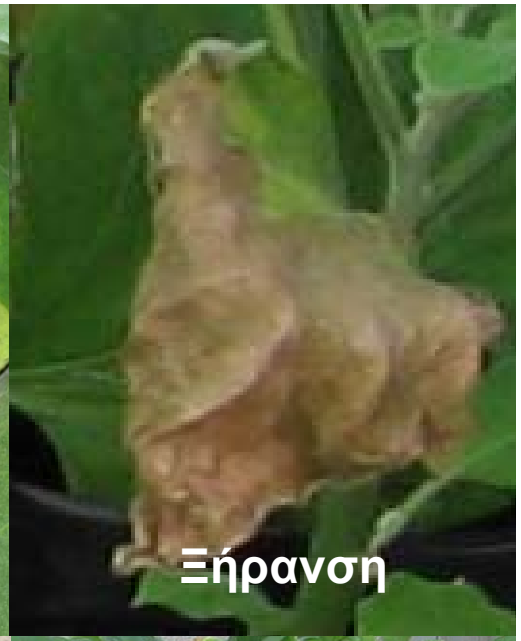
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

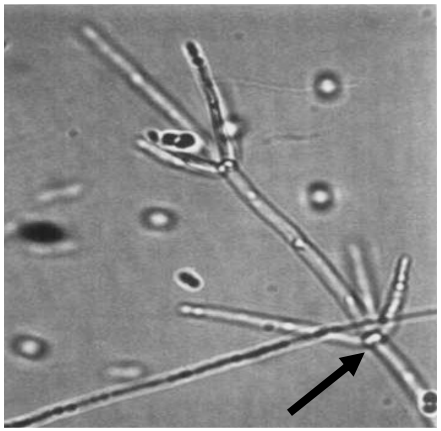
- **Αλληλουχία:** 1) ***φύλλο σημαίας***, 2) ***μάρανση***, 3) ***χλώρωση***, 4) ***κιτρίνισμα***, 5) ***νέκρωση***, 6) ***νανισμός***, 7) ***φυλλόπτωση***.
- **Ξηράνσεις.**
- **Καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου.**
- **Επιναστία.**
- **Ημιπληγία.**
- **Σύνδρομο βραδέως μαρασμού** ή **αποπληξίας.**

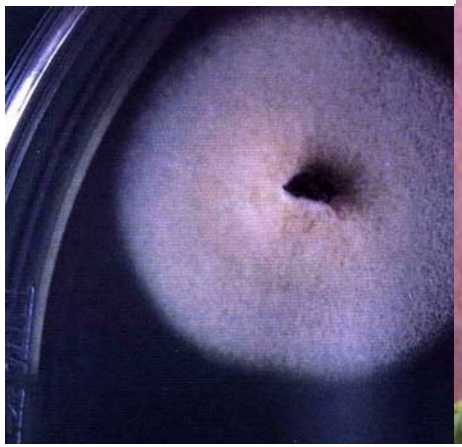
Υγιές

Μάρανση
(Φύλλο σημαίας)

Κιτρίνισμα


Ξήρανση





Μεταχρωματισμός
αγγείων

Νανισμός

Επιναστία

Ημιπληγία

Χλώρωση-κιτρίνισμα-
νέκρωση φύλλων

Αποπληξία-νεκρώσεις φυτών

Κενά καλλιέργειας & φυτρώματος

ΠΑΘΟΓΟΝΑ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- **Παθογόνα:** οι Αδηλομύκητες ***Verticillium dahliae*** (Βερτισιλλίωση) και ***Fusarium oxysporum*** (Φουζαρίωση) των Moniliales-Moniliaceae.

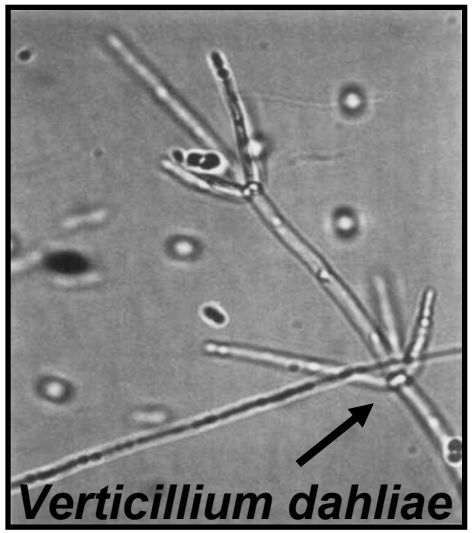
- **Διαχείμαση:**
  - ο ***V. d.*** επιβιώνει με τα **μικροσκληρώτια** στο έδαφος έως και 20 χρόνια απουσία ξενιστή!!!
  - ο ***F. o.*** επιβιώνει κυρίως με τα **χλαμυδοσπόρια** στο έδαφος.

- **Εισέρχονται** στα φυτά από τις **ρίζες** και στη συνέχεια αποικίζουν τα **αγγεία του ξύλου** σε όλο το φυτό. Το μυκήλιο, οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια αναπτύσσεται στα αγγεία του ξύλου και οι διαχειμάζουσες μορφές τους σχηματίζονται κατά την αποσύνθεση των ξενιστών και ενσωματώνονται στο **έδαφος**. Οι νέες μολύνσεις ξεκινούν από τη βλάστηση των μικροκληρωτίων ή χλαμυδοσπορίων.

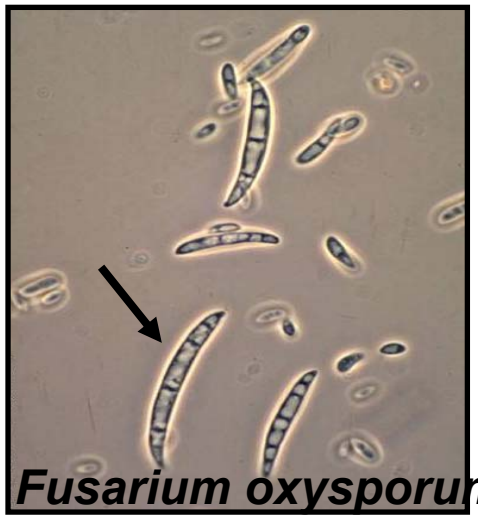
- **Ευνοϊκές συνθήκες:** ουδέτερα-αλκαλικά εδάφη και 23 ^{o}C για το *V. d.* και όξινα-αμμώδη εδάφη και 27 ^{o}C για το *F. o.*

* Ο ***V. d.*** **δεν παρουσιάζει** εξειδίκευση ως πρός τους ξενιστές του, ενώ ο ***F. o.*** **παρουσιάζει** εξειδίκευση και έχει πολλές **ειδικές μορφές** (**f.sp.**). Π.χ. *F. o.* f.sp. *cucumerinum*-αγγουριά, *F. o.* f.sp. *melonis*-πεπονιά, *F. o.* f.sp. *niveum*-καρπουζιά, *F. o.* f.sp. *lycopersici*-τομάτα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ

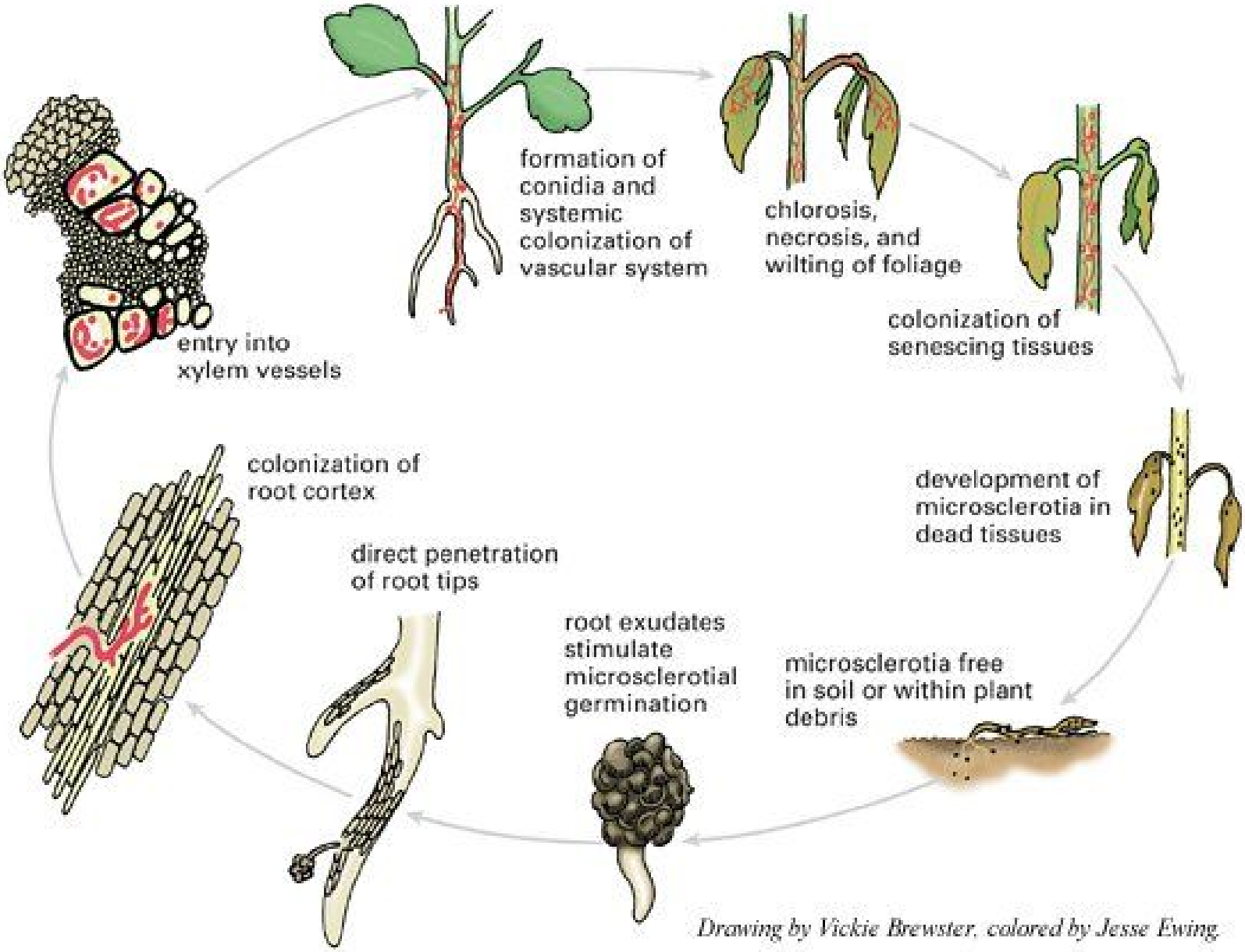


- Ο *V. d.* σχηματίζει χαρακτηριστικούς σπονδυλωτούς και από το ίδιο σημείο διακλαδιζόμενους κονιδιοφόρους και κονίδια μονοκύτταρα, υαλώδη, ωοειδή-ελλειψοειδή.



- Ο *F. o.* σχηματίζει πολύ χαρακτηριστικά μακροκονίδια, ημισελινοειδή, πολυκύτταρα με εγκάρσια septa και μη χαρακτηριστικά μονοκύτταρα μικροκονίδια.

***Για την <u>ασφαλή διάγνωση</u> της ασθένειας είναι απαραίτητη η <u>απομόνωση</u> του παθογόνου μύκητα!!!**



Βιολογικός κύκλος του μύκητα *Verticillium dahliae*.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΩΝ

1. Χρήση **ανθεκτικών ποικιλιών/υβριδίων**.
2. **Εμβολιασμός** σε ανθεκτικά υποκείμενα.
3. **Χρήση υγιούς σπόρου/φυταρίων**.
4. **Ηλιοαπολύμανση** ή **απολύμανση του εδάφους με ατμό**.
5. **Εκκρίζωση** και **καταστροφή** ασθενών φυτών.
6. **Αποφυγή γειτνίασης** ή **συγκαλλιέργειας** με ευπαθείς ξενιστές.
7. **Αποφυγή** καλλιέργειας σε αγρό με **ευπαθή προηγηθήσα καλλιέργεια**.
8. **Βιολογική καταπολέμηση** (K-165, Trichoderma).
9. *Αποτελεσματικά χημικά σκευάσματα κατά των αδρομυκώσεων* ***ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ!!!***

ΣΗΨΗ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΡΙΖΩΝ

➢**Γενικά:** Η ασθένεια διαπιστώθηκε στη χώρα μας σε θερμοκήπια της **Κρήτης**, ενώ πρώτα αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Ιαπωνία και έπειτα στις Η.Π.Α. Προσβάλλει **τομάτα**, **μελιτζάνα**, **πιπεριά**, **ψυχανθή**.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Στα θερμοκήπια: εκδηλώνεται με ένα **απότομο μαρασμό** των φυτών λίγο πρό της ωριμάσεως των καρπών τις ζεστές ώρες της ημέρας ιδίως με ηλιοφάνεια. Τα φυτά είναι δυνατόν να **αναλάβουν** τη νύκτα ή τις νεφοσκεπείς μέρες ή μετά τη συγκομιδή των καρπών. Τελικά τα ασθενή φυτά **ξηραίνονται**.

Σε υπαίθριες καλλιέργειες: εκδηλώνεται με: **1) <u>απότομο μαρασμό</u>** και ξήρανση των φυτών ή **2) <u>βραδύ μαρασμό</u>** και βαθμιαία ξήρανση των φύλλων. Τα φυτά με βραδύ μαρασμό **επιβιώνουν** μέχρι το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου και **αναβλαστάνουν** μετά τη συλλογή των καρπών.

▪**Λαιμός:** **καστανή σήψη του φλοιώδους ιστού** στα ανεπτυγμένα φυτά, **καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου** (σε απόσταση 5-10 cm πάνω από τη βάση του στελέχους).

▪**Ρίζες:** **καστανή σήψη** κατά θέσεις αρχικά και γενικευμένη στη συνέχεια.

▪**Φύλλα:** **μάρανση** φύλλων κορυφής, μάρανση κατώτερων φύλλων, **κιτρίνισμα**, **ξήρανση**.

Ξηρή-καστανή σήψη λαιμού λαιμού και ριζών

Σήψη λαιμού και ριζών

Απότομος μαρασμός φυτών στο θερμοκήπιο

©T.A. Zitter

Ξηρή-καστανή σήψη λαιμού

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- **Παθογόνο:**
  - ο Αδηλομύκητας ***Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici***.

  Μορφολογικά είναι όμοιος με τον F.o. f.sp. lycopersici, αλλά **διαφέρει από αυτόν σε: **1. ΔΕΝ προκαλεί αδρομύκωση αλλά ξηρή-καστανή σήψη**, **2. Διακινείται εντός του φυτού κυρίως μέσω του φλοιώδους παρεγχύματος** (δευτερευόντος μέσω του ξύλου) και **3.** Ευνοείται από **χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους** (**18 ^{o}C**).

- **Διαχείμαση:** με **χλαμυδοσπόρια** στο **έδαφος** και στα **φυτικά υπολείμματα**.

- **Είσοδος-μόλυνση:** το παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από τα **ριζικά τριχίδια** και εξαπλώνετα βραδέως στην κύρια ρίζα, στις πλάγιες ρίζες και στο λαιμό κυρίως μέσω του **φλοιώδους παρεγχύματος** και δευτερευόντως μέσω του ξύλου. Προκαλεί **ξηρή καστανή σήψη**. Παράγει **μικροκονίδια**, **μακροκονίδια** και **χλαμυδοσπόρια**. Τα **μικροκονίδια** σχηματίζονται στο έδαφος και τα ξηρά στελέχη των φυτών και μεταφέρονται σε αμόλυντες περιοχές με τον **άνεμο**.

- **Μετάδοση:** με τον **άνεμο**, **υπολείμματα καλλιέργειας**, **έδαφος**, **μολυσμένα φυτάρια**, **ρούχα-παπούτσια** καλλιεργητών, **εργαλεία**, **σπόρο**.

- **Ευνοϊκές συνθήκες:** **εδάφη** που έχουν **υποστεί απολύμανση** με ατμό ή χημικά μέσα και **θερμοκρασία 18-20 ^{o}C**.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΣΗΨΗΣ ΛΑΙΜΟΥ ΚΑΙ ΡΙΖΩΝ

1. **Αποφυγή ποτίσματος με πολύ κρύο νερό**.

2. **Φύτευση σε θερμό έδαφος**.

3. **Αποφυγή ολικής αποστείρωσης εδάφους** (φαίνεται ότι ο μύκητας περιορίζεται σημαντικά από την ανταγωνιστική μικροχλωρίδα).

4. **Εκρίζωση ασθενών φυτών με ολόκληρο το ριζικό τους σύστημα**.

5. **Βιολογική καταπολέμηση**.

6. **Χλωρά λίπανση** με μαρούλι ή *Taraxacum officinale*.

7. *Δεν είναι γνωστά χημικά μέσα για την αντιμετώπιση της ασθένειας*.

ΣΗΨΗ ΡΙΖΩΝ & ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ-ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

➢**Γενικά:** Η ασθένεια αναγνωρίστηκε και περιγράφηκε για πρώτη φορά σε **θερμοκηπιακές καλλιέργειες αγγουριάς** στην **Κρήτη**. Αργότερα διαπιστώθηκε στο **Ν. Μεσσηνίας**. Μολύνει **ΜΟΝΟ** την **αγγουριά**.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

▪**Στα νεαρά φυτά:** εμφανίζονται αργά το **φθινόπωρο** (ηλικία 1 μηνός). Στην περιοχή του **λαιμού**, συνήθως στη μια πλευρά του βλαστού παρουσιάζεται **ανοικτοπράσινη-καστανή σήψη**. Η προσβεβλημένη περιοχή συνήθως καλύπτεται από την **λευκοπορτοκαλί εξάνθηση** (μικροκονίδια & μακροκονίδια σε σποριοδόχεια) του παθογόνου. Στα **αγγεία του ξύλου** παρατηρείται **καστανός μεταχρωματισμός** στη βάση του λαιμού και στις ρίζες. Τα **φυτά** παρουσιάζουν **καθυστερημένη ανάπτυξη**, **μάρανση**, **αποξήρανση**.

▪**Σε ανεπτυγμένα φυτά:** εκδηλώνεται **βραδύς μαρασμός**, **μεσονεύριες χλωρώσεις**, **κιτρίνισμα** και **ξηράνσεις** των κατώτερων φύλλων. Στο **λαιμό**, σε αρκετό ύψος από το έδαφος (20-40 cm) εμφανίζονται **επιμήκεις μονόπλευρες σχισμές** (**έλκη**), οι οποίες συνήθως καλύπτονται από **λευκοπορτοκαλί εξάνθηση**. Στα **αγγεία του ξύλου** παρατηρείται **καστανός μεταχρωματισμός** που μπορεί να φτάσει έως και **2m** στο ύψος. Το **ριζικό σύστημα** παρουσιάζει εκτεταμένη **σήψη**. Τα **φυτά** τελικά **αποξηραίνονται**.

Αποξήρανση φυτών σε θερμοκήπιο

Ξήρανση φύλλων
Μεταχρωματισμός αγγείων

Αφυδατωμένοι καρποί

Έλκη
Λευκοπορτοκαλί εξάνθηση
Σήψη

Νέκρωση φυτού αγγουριάς

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- **Παθογόνο:**
  - ο Αδηλομύκητας ***Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum***.

  Μορφολογικά είναι όμοιος με τον F.o. f.sp. cucumerinum, που προκαλεί τυπική αδροφουζαρίωση αλλά **διαφέρει από αυτόν σε: **1. Προκαλεί σήψη** στο λαιμό, ρίζες και στέλεχος αγγουριάς και **2.** Ευνοείται από **χαμηλές θερμοκρασίες** (**17 ºC**).

- **Διαχείμαση:** με **χλαμυδοσπόρια** στο **έδαφος** και στα **φυτικά υπολείμματα**.

- **Είσοδος-μόλυνση:** το παθογόνο εισέρχεται στο φυτό από τα **ριζικά τριχίδια** και εξαπλώνετα στην κύρια ρίζα και στο στέλεχος κυρίως μέσω των αγγείων του ξύλου. Προκαλεί **ξηρή καστανή σήψη**. Παράγει **μικροκονίδια**, **μακροκονίδια** και **χλαμυδοσπόρια**.

- **Μετάδοση:** με τα **υπολείμματα της καλλιέργειας**, **μολυσμένο έδαφος**, και ίσως με το **σπόρο**.

- **Ευνοϊκές συνθήκες: μέτριες-χαμηλές θερμοκρασίες (17 ºC)**.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΣΗΨΗΣ ΡΙΖΩΝ & ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ - ΑΔΡΟΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ ΚΑΡΠΟΥΖΙΑΣ

1. **Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας με φωτιά**.
2. **Επισήμανση, άμεση απομάκρυνση** και **καταστροφή των ασθενών φυτών** κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας.
3. **Απολύμανση του σπόρου με θερμότητα ή με χημικά μέσα** (υπάρχουν ενδείξεις ότι ο μύκητας μεταφέρεται με το σπόρο).
4. **Εγκατάσταση σπορείων μακριά από καλλιέργειες αγγουριάς.**
5. **Χρήση απολυμασμένων οργανικών υποστρωμάτων.**
6. **Εμβολιασμός σε ανθεκτικά υποκείμενα κολοκυνθοειδών** (*Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita moschata*).
7. **Απολύμανση του μολυσμένου εδάφους με ευρέως φάσματος απολυμαντικά** (basamid).
8. **Εφαρμογή ηλιοαπολυμάνσεως** (ή συνδυασμός με βιολογικούς παράγοντες).

ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΣΤΙΓΜΑΤΩΣΗ

➢**Γενικά:** Προσβάλλει κυρίως την **τομάτα** σε υπαίθριες και υπό κάλυψη καλλιέργειες. Στη χώρα μας διαγνώστηκε πρώτη φορά στην περιοχή της Πρέβεζας και αργότερα στην Κρήτη και Πελοπόννησο.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

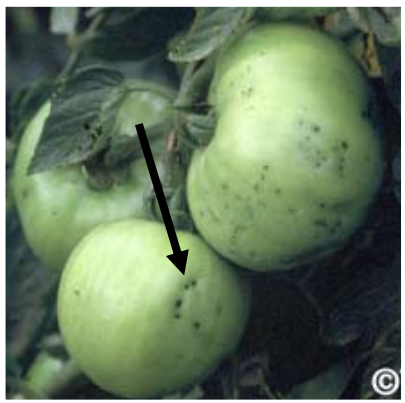
▪**Προσβαλλόμενα όργανα:** **στελέχη**, **φύλλα**, **μίσχοι**, **ποδίσκοι**, **σέπαλα**, **καρποί**.

▪**Βλαστοί & μίσχοι:** κυκλικές ή ελλειψοειδείς **κηλίδες**, **καστανές-μαύρες**, που καταλήγουν σε νεκρωτικές. Στην αρχή έχουν χρώμα ελαιώδες, και είναι **επιφανειακές**, αλλά αργότερα εξαπλώνονται **βαθύτερα** μέσα στο **φλοιό** και στα **αγγεία**. Οι μικρές αρχικά κηλίδες συνενώνονται με τις γειτονικές τους και γίνονται μεγαλύτερες με ακανόνιστη περιφέρεια. Όταν περιβάλλουν το βλαστό προκαλείται **αποξήρανση** του πάνω μέρους του.

▪**Φύλλα:** **κηλίδες νεκρωτικές**, **γωνιώδεις** χρώματος **καστανού-μαύρου.** Συνήθως περιβάλλονται από **χλωρωτική άλω**, συνενώνονται με τις γειτονικές και σχηματίζονται μεγαλύτερες **νεκρωτικές περιοχές**. Σε έντονες προσβολλές επέρχεται **φυλλόπτωση**.

▪**Καρποί:** μικρές κυκλικές **κηλίδες**, **επίπεδες ή ελαφρά βυθισμένες** με χρώμα ανοικτό-βαθύ καστανό. Έπειτα γίνονται **σκούρες-μαύρες**, **σχίζονται** στο κέντρο, έχουν **σπογγώδη σύσταση** και δεν περιβάλλονται από άλω. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας εμφανίζεται ***βακτηριακή εξίδρωση*** (***σημείο***).

Νεκρωτικές κηλίδες με χλωρωτική άλω σε φύλλα



Κηλίδες σε καρπούς

ΠΑΘΟΓΟΝΟ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- **Παθογόνο:** το Gram(-) βακτήριο ***Pseudomonas syringae* pv. *tomato***.

- **Διαχείμαση:** στο **σπόρο**, **προσβεβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας**, **επιφυτικά** και στη **ριζόσφαιρα διαφόρων μή ξενιστών** φυτών (ζιζάνια).

- **Μετάδοση:** με το **σπόρο** και με τα **προσβεβλημένα υπολείμματα της καλλιέργειας**.

- **Ευνοϊκές συνθήκες: υγρός καιρός** και **θερμοκρασίες (18-24 ^{o}C)**.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗΣ ΣΤΙΓΜΑΤΩΣΗΣ

1. **Χρήση υγιούς σπόρου** (θερμοθεραπεία, χημικο-θερμική απολύμανση ύποπτου σπόρου).

2. **Εκρίζωση** και **καταστροφή μολυσμένων φυτών με φωτιά**.

3. **Καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας**.

4. **Μείωση της υπερβολικής υγρασίας** στα θερμοκήπια.

5. **Εβδομαδιαίοι ψεκασμοί** των φυτών με **χαλκούχα** (βοδιγάλειο πολτό, οξυχλωριούχο χαλκό ή υδροξείδιο του χαλκού).

6. **Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών** (Μακεδονία, ACE 55VF).

7. **Βιολογική καταπολέμηση** με ανταγωνιστικό, επιφυτικό, μη παθογόνο βακτήριο.