



Μυκητολογικές ασθένειες δενδρωδών και αμπέλου

Ενότητα 13. Φουζικλάδια

Αναστασία Λαγοπόδη
Επικ. Καθηγήτρια Φυτοπαθολογίας
Τμήμα Γεωπονίας, Α.Π.Θ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Φουζικλάδια

- Ασθένειες της μηλιάς, αχλαδιάς και μεσπιλιάς γνωστές διεθνώς με το όνομα “scab”.
- Υπάρχουν σε όλες τις περιοχές του κόσμου όπου καλλιεργούνται μηλοειδή.
- Ιδιαίτερα καταστρεπτικές σε χώρες με ψυχρό και υγρό καιρό την άνοιξη και το καλοκαίρι.



Φουζικλάδιο της μηλιάς

- Θεωρείται η σπουδαιότερη ασθένεια της μηλιάς με σημαντικές ζημιές κάθε χρόνο οι οποίες οφείλονται σε:
 - Μείωση της ετήσιας παραγωγής εξαιτίας ανθόπτωσης, καρπόπτωσης και ακαταλληλότητας των καρπών για εμπόριο.
 - Υποβάθμιση της ποιότητας των καρπών.
 - Αποφύλλωση και εξασθένηση του δέντρου.
 - Αύξηση του κόστους παραγωγής εξαιτίας των ψεκασμών.
- Προσβάλλει φύλλα, άνθη και καρπούς και πολύ σπάνια τα πράσινα κλαδιά.
- Στη χώρα μας είναι επίσης γνωστή με το όνομα «μουντζούρα» ή «βούλα».



Συμπτώματα (1/6)

Στα φύλλα:

- κηλίδες με ασαφή όρια με σχήμα κυκλικό και χρώμα λαδί.
- Αργότερα το χρώμα τους σκουραίνει και η επιφάνειά τους μοιάζει με βελούδινη.
- Η επιφάνεια των κηλίδων ξεραίνεται, σχίζεται και ακολουθεί πρόωρη φυλλόπτωση.

Στα άνθη:

- εμφανίζονται παρόμοιες σκοτεινολαδί κηλίδες σε μορφή κάπνας στα όργανα του άνθους.



<http://www.viavural.com.ar>

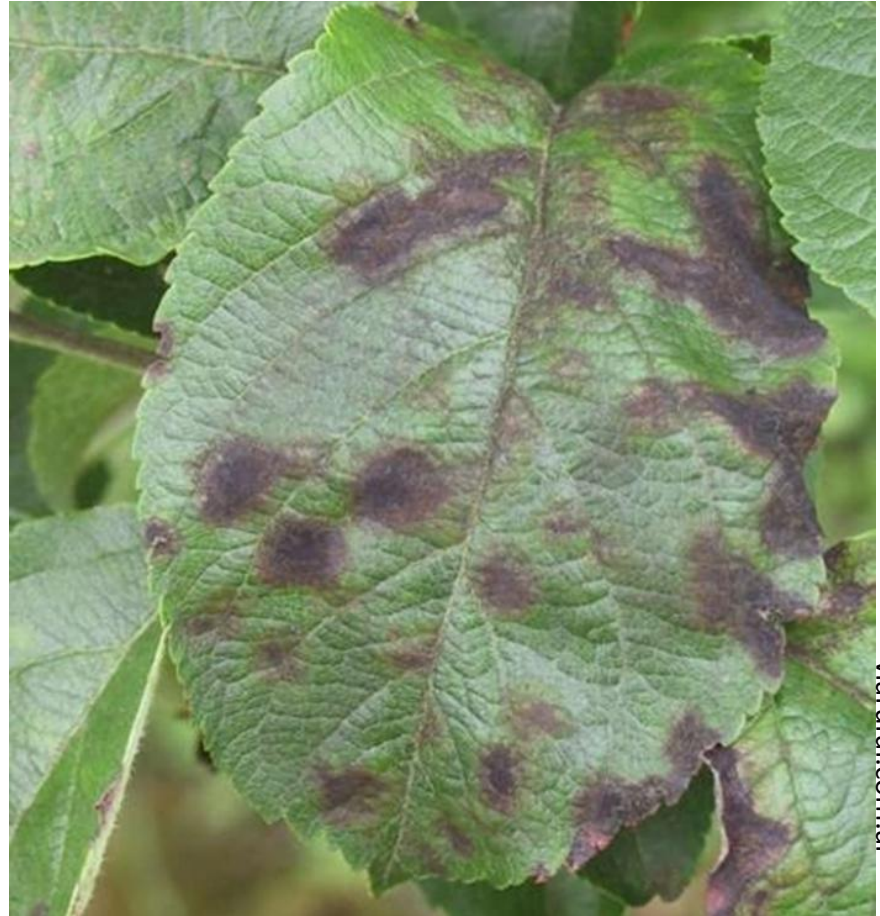


Συμπτώματα (2/6)

Χαρακτηριστικές κηλίδες Φουζικλαδίου με βελούδινη όψη.



www.inra.fr



Magnus Gammelgaard
Plantedoktoren – Alemania
viafural.com.ar



Συμπτώματα (3/6)

Στους καρπούς:

- εμφανίζονται παρόμοιες κηλίδες σαν προεξοχές ή βυθισμένες, περιβάλλονται από σταχτιά ζώνη, συνενώνονται και σχίζονται.
- Αργότερα αποκτούν φελλώδη εμφάνιση.



www.inra.fr



Συμπτώματα (4/6)

Κηλίδες με φελλώδη επιφάνεια σε μήλα.



www.inra.fr

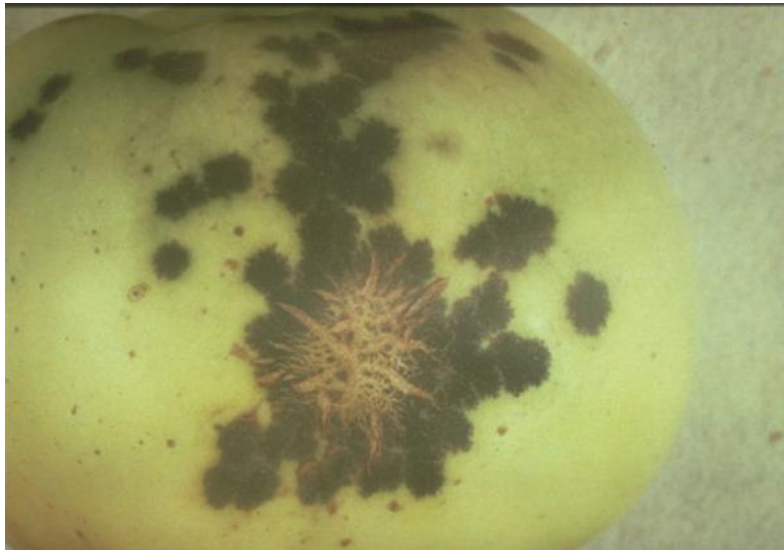


www.inra.fr



Συμπτώματα (5/6)

Κηλίδες με σχισίματα σε μήλα.



www.inra.fr



www.inra.fr



Συμπτώματα (6/6)

Κηλίδες με φελλώδη εμφάνιση και σχισίματα σε μήλα.
Παρατηρείται παραμόρφωση καρπού.



Schurft bij appel
CC BY-SA 3.0, Caricato da Rasbak
<http://it.wikipedia.org>



Magnus Gammelgaard
Plantedoktoren – Alemania
viarural.com.ar



Συμπτώματα

Στους βλαστούς:

- η προσβολή είναι σπάνια και προκαλεί φλύκταινες που γίνονται αργότερα έλκη σε ορισμένες μόνο ποικιλίες.
- ☞ βλέπε Φουζικλάδιο παρακάτω αχλαδιάς.



Παθογόνο αίτιο (1/3)

- Κλάση: Ascomycetes
- *Venturia inaequalis*.
- Ατελ. *Fusicladium dendriticum* syn. *Spilocaea romi*.



Παθογόνο αίτιο (2/3)

- Το μυκήλιο αναπτύσσεται κάτω από την εφυμενίδα (**εφυμενίδωση**) και βγάζει προς τα έξω κοντούς κονιδιοφόρους με απιοειδή (αχλαδόσχημα) κονίδια.
- Κατά τη νέκρωση του φύλλου το μυκήλιο εισχωρεί βαθύτερα και σχηματίζει κάτω από την επιδερμίδα ψευδοθήκια με πολυάριθμους ασκούς. Τα ασκοσπόρια μοιάζουν με αποτύπωμα ανδρικού παπουτσιού.



Παθογόνο αίτιο (3/3)

Ασκοσπόρια σε βλάστηση.



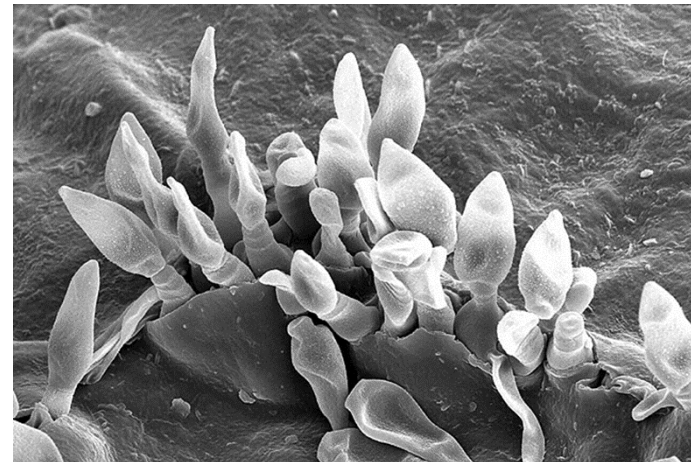
www.inra.fr

Ασκοσπόρια.



www.cca.ufsc.br

Κονίδια



United States Department of Agriculture
commons.wikimedia.org
Charles Krause

Εξέλιξη ασθένειας – επιδημιολογία (1/6)

- Διαχειμάζει στα προσβεβλημένα πεσμένα φύλλα ως μυκήλιο το οποίο κατά τη διάρκεια του χειμώνα παράγει απιοειδή περιθήκια (ψευδοθήκια), με ασκοσπόρια.
- Ασκοσπόρια πραγματοποιούν τις πρωτογενείς μολύνσεις.
- Στις νέες κηλίδες παράγονται κονίδια σε αλληπάλληλες γενεές που πραγματοποιούν τις δευτερογενείς μολύνσεις.



Εξέλιξη ασθένειας – επιδημιολογία (2/6)

- Για την ανάπτυξη επιδημίας απαιτούνται τα εξής στοιχεία:
 1. Ευπαθής ποικιλία.
 2. Άφθονο μόλυσμα στα πεσμένα φύλλα (άφθονες περσινές προσβολές-κηλίδες) για την πραγματοποίηση πρωτογενών μολύνσεων. Ο μύκητας είναι ετερόθαλλος.
 3. Κατάλληλες συνθήκες το χειμώνα για την ωρίμανση του πρωτογενούς μολύσματος (ωρίμανση ασκοκαρπίων- ασκοσπορίων).
 4. Ευνοϊκές συνθήκες για την απελευθέρωση και διασπορά των ασκοσπορίων.
 5. Κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας για τη βλάστηση των ασκοσπορίων και μόλυνση του ξενιστή.
 6. Ευνοϊκές συνθήκες για παραγωγή, απελευθέρωση και δυνατότητα μόλυνσης από τα κονίδια (δευτερογενείς μολύνσεις).



Εξέλιξη ασθένειας – επιδημιολογία (3/6)

Κατάλληλες συνθήκες το χειμώνα για την ωρίμανση του πρωτογενούς μολύσματος (ωρίμανση ασκοκαρπίων).

Α΄ φάση: Σχηματισμός ασκογονίων και ασκοκαρπίων από το μυκήλιο.

- Όψιμες κηλίδες στα φύλλα \Rightarrow περισσότερα ψευδοθήκια.
- $T = 8-12^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} \geq 95\%$.

Μεσολαβεί περίοδος ληθάργου 45 περίπου ημερών (συνθήκες Αμερικής).

Β΄ φάση: Σχηματισμός ασκών και ωρίμανση ασκοσπορίων.

- Χαμηλές θερμοκρασίες ($T \leq 10^{\circ}\text{C}$) \Rightarrow περισσότεροι ασκοί.
- **Πότε θα ωριμάσουν τα ασκοσπόρια;;;**
Εξαρτάται από τη θερμοκρασία π.χ. στους 10°C το 95% ωριμάζει σε 40 μέρες, ενώ στους 20°C το 95% ωριμάζει σε 22 μέρες και συμβαίνει στη χώρα μας από Φεβρουάριο ως και το Μάιο (άρα διαθέσιμο μόλυσμα θα υπάρχει από την εποχή της έκπτυξης των οφθαλμών και για όλη την άνοιξη).



Εξέλιξη ασθένειας – επιδημιολογία (4/6)

Ευνοϊκές συνθήκες για την απελευθέρωση και διασπορά των ασκοσπορίων:

- **Εκτόξευση ασκοσπορίων:** απαιτούνται άφθονες βροχές, $T = 0,5-32^{\circ}\text{C}$, $T_{opt} = 15-25^{\circ}\text{C}$
 - Ξεκινά το Μάρτιο και συνεχίζεται με δύο μέγιστα,
 - α. στο στάδιο της «πλήρους άνθησης» και
 - β. στο στάδιο «καρπιδίου».
 - Γίνεται μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας με μέγιστα στις 10:00 και στις 14:00-17:00.
- **Μεταφορά ασκοσπορίων:** με τα ρεύματα του αέρα.
 - Διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα μέχρι και 5 μήνες.



Εξέλιξη ασθένειας – επιδημιολογία (5/6)

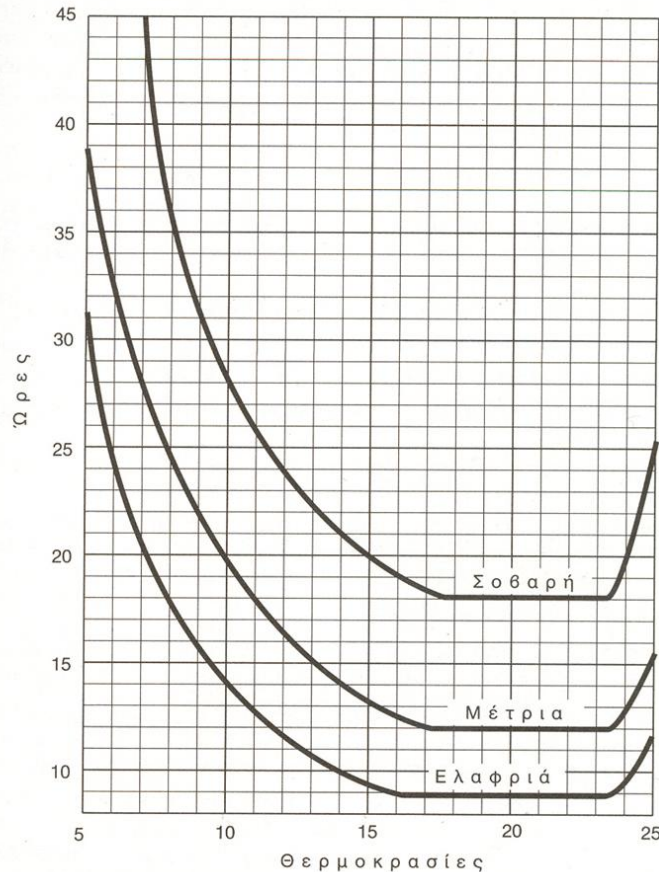
Κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας για τη βλάστηση των ασκοσπορίων και μόλυνση του ξενιστή:

- **Βλάστηση ασκοσπορίων:** απαιτείται νερό ☞ βροχή ή $RH = 100\%$, $T = 0-32^{\circ}C$, $T_{opt} = 16-24^{\circ}C$.
-**SOS:** Η θερμοκρασία καθορίζει το χρόνο που χρειάζεται το ασκοσπόριο να μείνει σε νερό για να βλαστήσει ☞ βλέπε «Κρίσιμες περίοδοι του Mills».
- Μόλυνση του ξενιστή με απρεσσόριο και απευθείας διάτρηση.
- **Χρόνος επώασης:** εξαρτάται από τη θερμοκρασία π.χ. 8 ημέρες σε $8^{\circ}C$, 17 ημέρες σε $26^{\circ}C$.



Κρίσιμες περίοδοι του Mills

Κώστας Θανασουλόπουλος. Μυκητολογικές Ασθένειες
Δενδρωδών και Αμπέλου.
Εκδόσεις Ζήτη Θεσσαλονίκη.



Εικ. 6. "Κρίσιμες περίοδοι" του Mills, για ελαφριά, μέτρια και σοβαρή μόλυνση των φύλλων της μηλιάς από ασκοσπώρα του *Venturia inaequalis*, διδόμενες σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος (Dargoux et al 1961).

Εξέλιξη ασθένειας – επιδημιολογία (6/6)

Ευνοϊκές συνθήκες για παραγωγή, απελευθέρωση και δυνατότητα μόλυνσης από τα κονίδια (δευτερογενείς μολύνσεις).

- **Χρόνος εμφάνισης κονιδιοφόρων:** $T_{opt} = 15-20^{\circ}\text{C}$, $RH > 90\%$ ☞ τέλη Απριλίου-αρχές Μαΐου.
- **Ελευθέρωση κονιδίων** με βροχή και μόνο κατά την ημέρα.
- **Βλάστηση κονιδίων:** $T_{opt} = 19-22^{\circ}\text{C}$, νέα γενιά κονιδίων σε 8 ημέρες.



Καταπολέμηση (1/4)

Βασίζεται στη μείωση του πρωτογενούς ή δευτερογενούς μολύσματος:

1. μειώνοντας το ίδιο το μόλυσμα.
2. αλλοιώνοντας τις συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη του μολύσματος.



Καταπολέμηση (2/4)

Προληπτικά μέτρα:

1. Να αποφεύγεται εγκατάσταση του μηλεώνα σε υγρές περιοχές.
2. Ανθεκτικές ποικιλίες.
3. Επιμελημένο κλάδεμα που να διευκολύνει τον αερισμό-στέγνωμα των δέντρων και την καλή κάλυψη με το ψεκαστικό υγρό.
4. Ισορροπημένη λίπανση, αποφυγή της υπερβολικής αζωτούχου.
5. **SOS!!!** Βαθύ παράχωμα των φύλλων στο έδαφος του δενδροκομείου ή ψεκασμός τους με διάλυμα ουρίας.



Καταπολέμηση (3/4)

6. Προστατευτικοί ψεκασμοί

– ενδεικτικά και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες προτείνονται:

1ος: Στάδιο της «πράσινης κορυφής».

2ος: Στάδιο της «ρόδινης κορυφής».

3ος: Στάδιο της πτώσης των πετάλων.

4ος: Στάδιο «καρπιδίου».

5ος: 10-20 ημέρες αργότερα.



Καταπολέμηση (4/4)

Κατασταλτικά μέτρα:

1. Κατασταλτικοί ψεκασμοί για τη διακοπή της εξέλιξης της ασθένειας αφού επισημανθούν οι κρίσιμες περιόδους μόλυνσης.
2. Απαιτούν καλή γνώση της επιδημιολογίας της ασθένειας, των συνθηκών της περιοχής και καλή οργάνωση.
3. Στις χώρες της Βόρειας και Δυτικής Ευρώπης λειτουργεί συμβουλευτικό δίκτυο για την καταπολέμηση του Φουζικλαδίου (Πρόγραμμα RIMPRO Δημιουργία Marc Trapman m.trapman@wxs.nl), όπου οι ψεκασμοί προγραμματίζονται με βάση τις καιρικές συνθήκες.



Φουζικλάδιο της αχλαδιάς

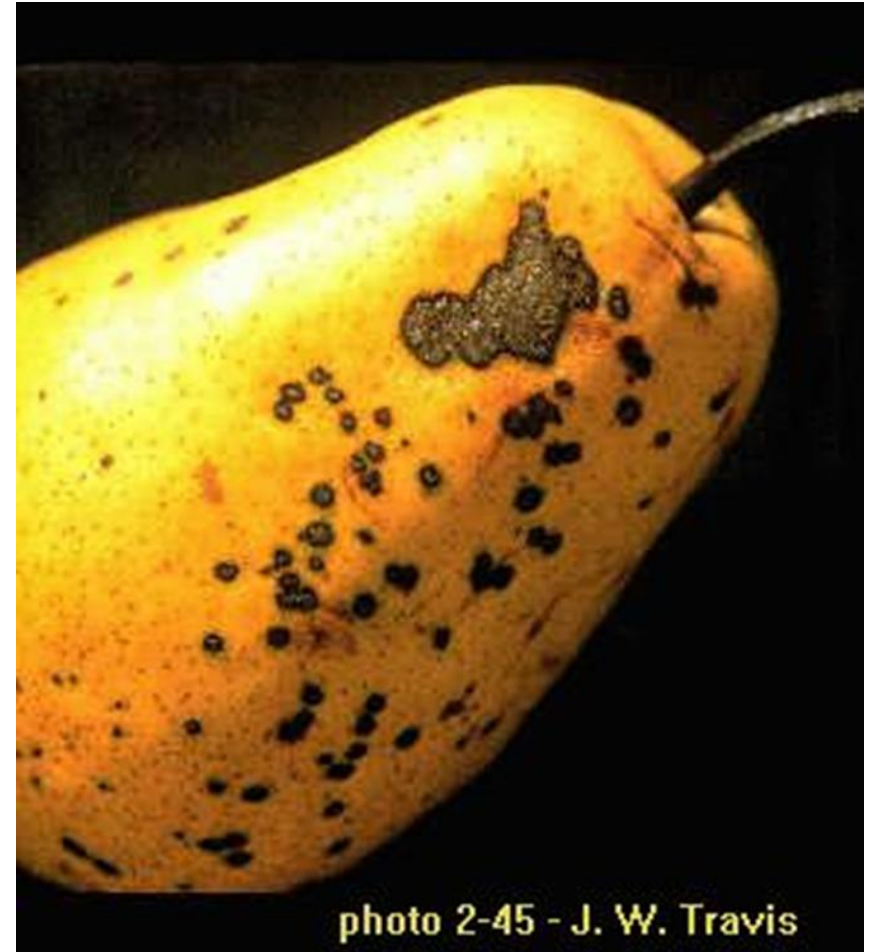
- Σημαντικές ζημιές στην ποικιλία Τσακώνικα.
- Διαφέρει από την προηγούμενη ασθένεια στο ότι παρατηρείται έντονη προσβολή των νεαρών βλαστών.



Συμπτώματα (1/3)

Σε φύλλα και καρπούς:

- ☞ βλέπε Φουζικλάδιο της μηλιάς.
- Οι κηλίδες στα φύλλα είναι συχνότερες στην κάτω επιφάνεια του φύλλου.



www.caf.wvu.edu



Συμπτώματα (2/3)

- Μοιάζει με την προσβολή από το άκαρι *Eriophyes pyri*.



<http://www.coorpect.colostate.edu>



utahpests.usu.edu



Συμπτώματα (3/3)

Στους βλαστούς:

- Εμφανίζονται φλύκταινες που διατηρούνται όλη τη διάρκεια του επόμενου χειμώνα.
- Την αρχή της άνοιξης η εφυμενίδα της φλύκταινας σχίζεται και μοιάζει με μικρό έλκος.



www.inra.fr



Παθογόνο αίτιο

- Κλάση: Ascomycetes
- *Venturia pirina*
- Ατελ. *Fusicladium pirinum*



Εξέλιξη ασθένειας - επιδημιολογία

- ☞ βλέπε Φουζικλάδιο της μηλιάς.
- Επιπλέον: διαχειμάζει ως μυκήλιο στις φλύκταινες και στα λέπια των οφθαλμών.
- ⇒ Οι πρωτογενείς μολύνσεις γίνονται από ασκοσπόρια που παράγονται στα πεσμένα φύλλα και από κονίδια που παράγει το μυκήλιο.



Καταπολέμηση

- ☞ βλέπε Φουζικλάδιο της μηλιάς.
Προσοχή στη χρήση ορισμένων φαρμάκων που είναι τοξικά στην αχλαδιά.
- Επιπλέον: προσεκτική συλλογή και καταστροφή προσβεβλημένων βλαστών (εναλλακτικά εφαρμογή ενός χειμερινού ψεκασμού με θειασβέστιο).



Φουζικλάδιο της μεσπιλιάς

- Η σπουδαιότερη ασθένεια της μεσπιλιάς.
- Συμπτώματα παρόμοια των δύο προηγούμενων ασθενειών εμφανίζονται σε φύλλα, άνθη, βλαστούς και καρπούς.



Συμπτώματα

Κηλίδες Φουζικλαδίου σε καρπούς μεσπιλιάς.



Φωτογραφία: Αρχείο Εργαστηρίου.



Παθογόνο αίτιο

- Κλάση: Ατελείς Μύκητες
- *Fusicladium eriobotryae*
- syn. *Spilocaea eriobotryae*



Εξέλιξη ασθένειας - επιδημιολογία

- Σχηματίζει μυκηλιακό στρώμα μεταξύ εφυμενίδας και επιδερμίδας.
- Η ασθένεια ευνοείται από υγρό καιρό και χαμηλές θερμοκρασίες, έτσι οι προσβολές γίνονται θεωρητικά όλο το χρόνο εκτός από το καλοκαίρι (νέα βλάστηση και άνθη εκπτύσσονται το φθινόπωρο).



Καταπολέμηση

- Συλλογή και κάψιμο προσβεβλημένων τμημάτων.
- Ψεκασμοί: 1) στην άνθηση, 2) μετά την άνθηση και 3) μετά ανάλογα με τις συνθήκες ανά 5-20 μέρες.
- Αφαίρεση των προσβεβλημένων βλαστών και καρπών πριν από την έναρξη των βροχών.
- Δυσχέρειες στην εφαρμογή χημικής καταπολέμησης προκαλούν:
 - οι βροχοπτώσεις.
 - η κατασκευή του φύλλου (σκληρό-δερματώδες από πάνω και με πολλές τρίχες από κάτω) που δεν επιτρέπει τη συγκράτηση του ψεκαστικού.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Λαγοπόδη Αναστασία
«Μυκητολογικές ασθένειες δενδρωδών και αμπέλου. Φουζικλάδια.».
Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS265/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

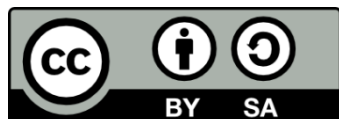
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Φλώρος Γεώργιος
Θεσσαλονίκη, Μάιος 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.00.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

