



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Ενότητα 2: Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες
γιγαρτοκάρπων

Νικόλαος Κατής - Βαρβάρα Μαλιόγκα
Τμήμα Γεωπονίας



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.





Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες γιγαρτοκάρπων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας (1)

1. Χλωρωτική κηλίδωση των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leafspot virus, ACLSV*).
 - i. Ξενιστές.
 - ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.

2. Ιός της βοθρίωσης του ξύλου της μηλιάς (*Apple stem pitting virus, ASPV*).
 - i. Συμπτωματολογία.



Περιεχόμενα ενότητας (2)

- ii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iii. Συχνότητα εμφάνισης στην Ελλάδα.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.
3. Αυλακωτό ξύλο της μηλιάς (*Apple stem grooving virus, ASGV*).
- i. Συμπτωματολογία.
 - ii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iii. Τρόποι μετάδοσης.



Περιεχόμενα ενότητας (3)

4. Μωσαϊκό της μηλιάς (*Apple mosaic virus, ApMV*).
 - i. Ξενιστές.
 - ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.
5. Ασθένειες που οφείλονται σε φυτοπλάσματα.
6. Σκούπα της μάγισσας (*Apple proliferation*).
 - i. Ξενιστές.



Περιεχόμενα ενότητας (4)

- ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά παθογόνου.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.
7. Φθορά/Παρακμή της αχλαδιάς (Pear decline).
- i. Ξενιστές.
 - ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Τρόποι μετάδοσης.
8. Ασθένειες που οφείλονται σε ιοειδή.



Περιεχόμενα ενότητας (5)

9. Φλυκταινώδης καρκίνος ή εξανθηματικό έλκος της αχλαδιάς (*Pear blister canker viroid*, PBCVd).
 - i. Ξενιστές.
 - ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιοειδούς.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.

10. Ιοειδές της εσχάρωσης του φλοιού των μήλων (*Apple scar skin viroid*, ASSVd).
 - i. Ξενιστές.



Περιεχόμενα ενότητας (6)

- ii. Συμπτωματολογία.
- iii. Χαρακτηριστικά του ιοειδούς.
- iv. Τρόποι μετάδοσης.

11. Διάγνωση Ιολογικών και συναφούς αιτιολογίας ασθενειών των Γιγαρτοκάρπων.

- i. Με βιολογικό έλεγχο.
- ii. Με ορολογικές δοκιμές.
- iii. Με μοριακές δοκιμές.



Σκοποί ενότητας

- Να παρουσιαστούν τα σπουδαιότερα εμβολιομεταδιδόμενα παθογόνα (ιοί, ιοειδή, φυτοπλάσματα) που προσβάλλουν τα γιγαρτόκαρπα.
- Να περιγραφούν η συμπτωματολογία και επιδημιολογία των πιο διαδεδομένων ασθενειών που οφείλονται σε ιούς, φυτοπλάσματα και ιοειδή.
- Να περιγραφούν συγκεντρωτικά οι τρόποι αντιμετώπισης των παθογόνων που περιγράφηκαν παραπάνω.



Ιοί (λανθάνοντες) (απουσία φορέα, ΠΥ)

- Χλωρωτική κηλίδωση των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leafspot virus, ACLSV*).
- Βοθρίωση του ξύλου της μηλιάς (*Apple stem pitting virus, ASPV*).
- Μωσαϊκό της μηλιάς (*Apple mosaic virus, ApMV*).
- Αυλακωτό ξύλο της μηλιάς (*Apple stem grooving virus, ASGV*).



Φυτοπλάσματα

- Σκούπα της μάγισσας (Apple proliferation).
- Φθορά/Παρακμή της αχλαδιάς (Pear decline).
- Ελαστικό ξύλο της μηλιάς (Apple rubbery wood).



Ιοειδή

- Ιοειδές του εξανθηματικού έλκους της αχλαδιάς (*Pear blister canker viroid*, PBCVd).
- Ιοειδές της εσχάρωσης του φλοιού των μήλων (*Apple scar skin viroid*, ASSVd).
- Ιοειδές του λανθάνοντος μωσαϊκού της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd).
- Ιοειδές του νανισμού του λυκίσκου (*Hop stunt viroid*, HSVd).





Χλωρωτική κηλίδωση των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leafspot virus, ACLSV*)

Χλωρωτική κηλίδωση των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leafspot virus, ACLSV*)

- Ευρεία παγκόσμια διάδοση.
- Ευρεία διάδοση και στην Ελλάδα.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΟΥ ACLSV

- **Γιγαρτόκαρπα:** μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά, καλλωπιστικά είδη του γένους *Malus*.
- **Πυρηνόκαρπα:** βερικοκιά, βυσινιά, δαμασκηνιά, κερασιά, ροδακινιά, καλλωπιστική αμυγδαλιά (*Prunus glandulosa*).
- Εκτός της οικογένειας Rosaceae: 5 είδη (8 οικογένειες).



Πού εντοπίστηκε ο ACLSV (1)

- Ανιχνεύτηκε ορολογικά (DAS-ELISA) με ιδιαίτερα υψηλή συχνότητα σε ιδιωτικές μητρικές φυτείες μηλιάς και αχλαδιάς (29,4-100% στη μηλιά, 20,4-27,7% στην αχλαδιά).
- Ενώ ήταν αρκετά χαμηλή στις κρατικές (2,7%) (Βαρβέρη και Μπέμ, 1994; Varveri και Bem, 1995).



Πού εντοπίστηκε ο ACLSV (2)

- Σε πρόσφατη μελέτη, με τη χρήση μοριακών μεθόδων διάγνωσης (RT-PCR) το ποσοστό παρουσίας ήταν υψηλό (65,7%) σε οπωρώνες μηλιάς, αλλά μικρότερο σε οπωρώνες αχλαδιάς (20,7%) και κυδωνιάς (17,07%) (Mathioudakis κ.ά., 2007; 2009; 2010).

Αρκετά συχνά απαντάται σε μικτές μολύνσεις με τους ιούς ASGV και ASPV.



Συμπτωματολογία ACLSV (1)

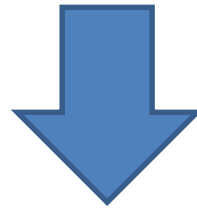
Εξαρτάται:

- Από το στέλεχος του ιού και το γενότυπο του ξενιστή (ποικιλία/υποκείμενο).
- Ο ιός εμφανίζει γενετική παραλλακτικότητα και προκαλεί ποικιλία ασθενειών.
- Μερικά στελέχη προκαλούν ασυμφωνία εμβολίου-υποκειμένου, (νέκρωση στο σημείο της ένωσης εμβολίου-υποκειμένου).



Συμπτωματολογία ACLSV (2)

Αν και συνήθως προκαλεί λανθάνουσες μολύνσεις



- **Βερικοκιά:** ψευδοευλογιά στους καρπούς.
- **Δαμασκηνιά:** ψευδοευλογιά, ασυμφωνία εμβολίου-υποκειμένου, (έντονη στην Ιαπωνική δαμασκηνιά, *Prunus salicina*).
- **Κερασιά, βυσινιά:** συνήθως δεν εκδηλώνονται συμπτώματα (σε ορισμένες ποικιλίες εμφανίζονται βυθισμένες νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς).



Συμπτωματολογία ACLSV (3)

- **Μηλιά:** όχι συμπτώματα (ιδιαίτερα όταν είναι εμβολιασμένες σε ανθεκτικά/ανεκτικά υποκείμενα των κλώνων East Malling και East Merton).
- Βοτανικές ποικιλίες και άλλα είδη του γένους *Malus*: ρωσική μηλιά (Russian apple) R 12740-7A, *Malus platycarpa*, μηλιά spy 227, *Pyronia veitchii* χρησιμοποιούνται ως φυτοδείκτες.



Συμπτωματολογία ACLSV (4)

Τα προσβλημένα από τον ιό **υποκείμενα μηλιάς MM 106** είναι πιο ευπαθή στο μύκητα *Phytophthora* spp.

- **Αχλαδιά**: δεν παρατηρούνται συμπτώματα (λανθάνουσες μολύνσεις) σε αρκετές ποικιλίες.
- Beurre Hardy, Beurre Bosc και Williams είναι ευπαθείς στον ιό (φύλλα ποικιλοχλώρωση, μωσαϊκό με δακτυλίους).
- **Κυδωνιά**: περιορισμένη ανάπτυξη, μικροφυλλία, μωσαϊκό και περινεύριο μεταχρωματισμό.



Συμπτωματολογία ACLSV (5)



ACLSV: συνήθως λανθάνων στα μηλοειδή

Εξαίρεση: ορισμένα
στελέχη του προκαλούν
συμπτώματα



ACLSV



Συμπτωματολογία ACLSV (6)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτωματολογία ACLSV (7)



Συμπτωματολογία ACLSV (8)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας

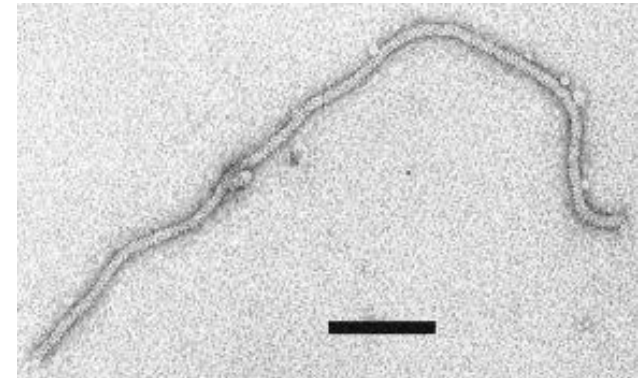


Συμπτωματολογία ACLSV (9)

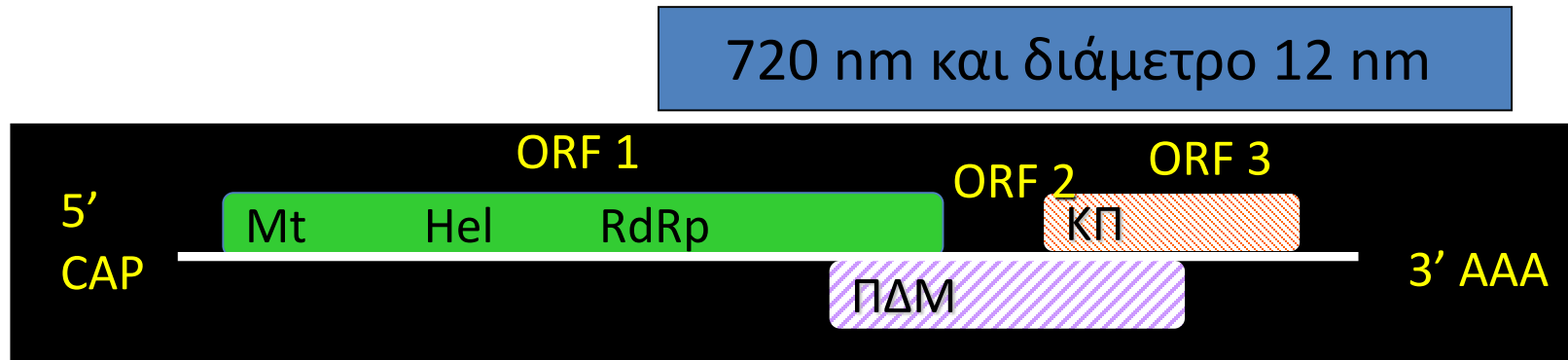


Χαρακτηριστικά του ιού της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (ACLSV) (1)

- Γένος Trichovirus, οικογένεια Betaflexiviridae.
- Μετάδοση μόνο με εμβολιασμό (χωρίς την παρέμβαση φορέα).
- Γονιδίωμα +ssRNA.



Χαρακτηριστικά του ιού της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (ACLSV) (2)



ORF1: ρεπλικάση αναπαραγωγής ORF2: πρωτεΐνη διακυτταρικής μετακίνησης (ΠΔΜ).
ORF3: καψιδιακή πρωτεΐνη (ΚΠ).



Τρόποι μετάδοσης ACLSV

- Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός.
- Δε μεταδίδεται μηχανικά/με το σπόρο.
- Μολονότι ο ιός προσβάλλει σχετικά ένα μεγάλο αριθμό καλλιεργούμενων καρποφόρων δέντρων, καλλωπιστικών θάμνων και άγριων φυτικών ειδών, εξαιτίας της απουσίας φορέα ο ρόλος τους στην επιδημιολογία είναι μάλλον περιορισμένος.
- Εξαίρεση αποτελούν τα είδη που χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα (π.χ. η κυδωνιά, όταν χρησιμοποιείται ως υποκείμενο της αχλαδιάς).





Ιός της βοθρίωσης του ξύλου της μηλιάς (*Apple stem pitting virus,* **ASPV)**

Ιός της βοθρίωσης του ξύλου της μηλιάς (*Apple stem pitting virus, ASPV*)

- Λανθάνων ιός της μηλιάς.
- Ευρεία παγκόσμια διάδοση.
- Ευρεία διάδοση στην Ελλάδα.
- Προσβάλλει τη μηλιά, αχλαδιά και κυδωνιά, τα καλλωπιστικά *Cydonia japonica*, *Pyrus calleryana*, και το αυτοφυές *P. amygdaliformis*.



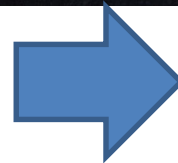
Συμπτωματολογία ASPV (1)

Μηλιά: Δεν προκαλεί συμπτώματα στις περισσότερες ποικιλίες μηλιάς.

Βοθρίωση του ξύλου: Αγριομηλιά *Malus sylvestris* cv. Virginia Crab.



Επιναστία και παρακμή
του φυτοδείκτη Spy 227



Συμπτωματολογία ASPV (2)

Αχλαδιά: Συμπτώματα κυρίως τους καρπούς των δέντρων, αν και συμπτώματα παρατηρήθηκαν επίσης στο φλοιό και τα φύλλα.

Ορισμένα έντονα παθογόνα στελέχη του ιού προκαλούν την ασθένεια «λιθίαση των καρπών» (stony pit).

- Μετά την πτώση των πετάλων, μια ή περισσότερες μικρές πράσινες σκοτεινές **κηλίδες κάτω από την επιδερμίδα των καρπών.**
- Σκλήρυνση ιστού περιφερειακά των κηλίδων.
- Ο καρπός εμφανίζεται παραμορφωμένος.
- Συγχέεται με τροφοπενία Βορίου.



Συμπτωματολογία ASPV (3)

Επίσης: ο ίκτερος των νεύρων των φύλλων της αχλαδιάς (**Pear vein yellows**) και η νεκρωτική κηλίδωση της αχλαδιάς (**Pear necrotic spot**) οφείλονται στον ASPV.



Συμπτωματολογία ASPV (4)

Κυδωνιά: παραμόρφωση των καρπών (quince fruit deformation).

- Έντονη παραμόρφωση και μικροκαρπία σε ποσοστό που συνήθως κυμαίνεται από 50-75%.
- Διάσπαρτες ελαφρά βυθισμένες, μαυροπράσινες ή σχεδόν μαύρες, γωνιώδεις κηλίδες – νέκρωση της σάρκας.
- Σημαντική ποιοτική υποβάθμιση.
- Συγγέεται με τροφοπενία Βορίου.



Συμπτωματολογία ASPV (5)

Χλωρωτικά σχέδια ή διάχυτες κηλιδώσεις στα φύλλα.



- Συμπτώματα της ασθένειας παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά στην περιοχή των Λεχωνίων Μαγνησίας το 1982 χωρίς όμως την ταυτοποίηση του παθογόνου-αιτίου.
- Παρόμοια συμπτώματα παρατηρήθηκαν **το 2004 σε σπωρώνες κυδωνιάς στη Νάουσα και το Βελβεντό Κοζάνης** όπου ως παθογόνο-αίτιο της ασθένειας ταυτοποιήθηκε ο **ASPV**.

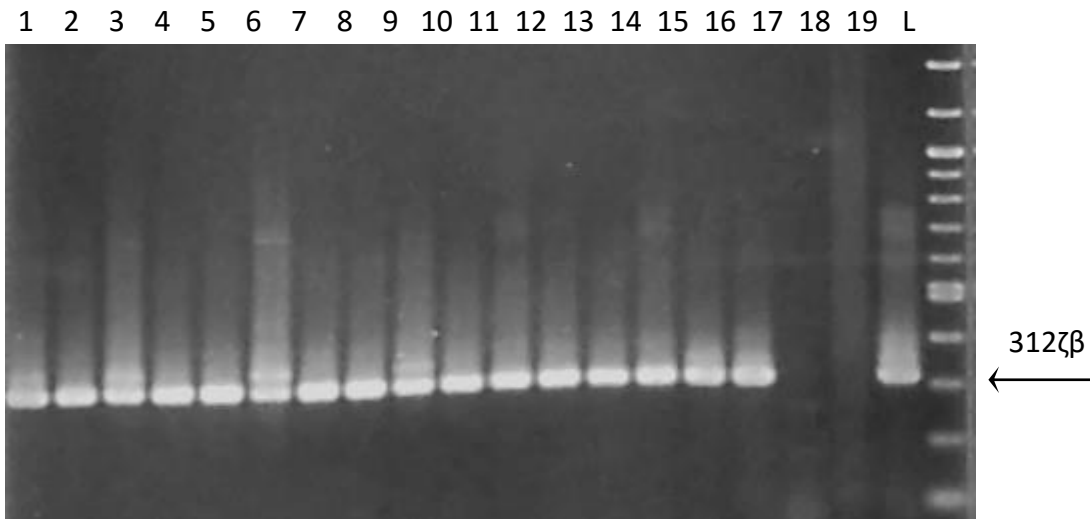


Συχνότητα εμφάνισης του ASPV στην Ελλάδα (1)

Νομός	Αχλαδιά	Κυδωνιά	Μηλιά
Αρκαδία	3 / 5	0 / 0	8 / 8
Γρεβενά	1 / 2	0 / 0	2 / 3
Έβρος	1 / 12	0 / 0	0 / 0
Ημαθία	9 / 11	1 / 4	29 / 29
Θεσπρωτία	1 / 1	0 / 0	0 / 0
Θεσσαλονίκη	4 / 12	0 / 1	6 / 8
Ιωάννινα	0 / 0	1 / 2	2 / 2
Καβάλα	0 / 0	0 / 0	1 / 1
Καρδίτσα	0 / 9	0 / 1	0 / 0
Κοζάνη	7 / 10	3 / 3	7 / 7
Λακωνία	0 / 0	0 / 3	0 / 0
Λάρισα	8 / 27	2 / 3	8 / 8
Μαγνησία	7 / 10	5 / 5	31 / 31
Πέλλα	0 / 0	0 / 0	5 / 5
Πιερία	0 / 1	0 / 0	0 / 0
Ρέθυμνο	1 / 3	0 / 0	0 / 0
Ροδόπη	0 / 1	0 / 0	0 / 0
Φθιώτιδα	0 / 2	2 / 2	2 / 2
Φλώρινα	3 / 7	0 / 0	2 / 2
Χαλκιδική	3 / 8	4 / 8	4 / 5
Χανιά	0 / 0	0 / 0	1 / 1
Σύνολο	48 / 121	18 / 32	108 / 112



Συχνότητα εμφάνισης του ASPV στην Ελλάδα (2)



Εξειδικευμένη ανίχνευση του **ASPV**. L: DNA ladder 100bp, Διαδρομή 1-16: δείγματα ιστού αχλαδιάς, κυδωνιάς, μηλιάς, 17-18: υγιής μάρτυρας, 18: θετικός μάρτυρας (απομόνωση ST).

65,7% των δειγμάτων που ελέχθησαν.



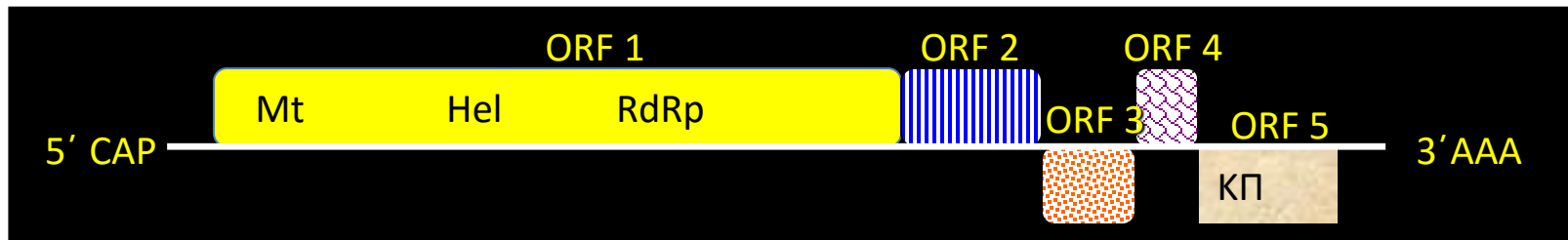
Συχνά ο ASPV απαντάται σε μικτές μολύνσεις με άλλους ιούς των γιγαρτοκάρπων.



Χαρακτηριστικά του ιού της βοθρίωσης του ξύλου της μηλιάς (ASPV)

- Γένος Foveavirus, οικογένεια Betaflexiviridae.
- Μετάδοση μόνο με εμβολιασμό (χωρίς την παρέμβαση φορέα).
- Γονιδίωμα +ssRNA.

800 και πάχους 12-15 nm.



ORF1: ρεπλικάση αναπαραγωγής.

ORF2-4 (ομάδα TGB, Triple gene block): πρωτεΐνη διακυτταρικής μετακίνησης (ΠΔΜ).

ORF5: καψιδιακή πρωτεΐνη (ΚΠ).



Τρόποι μετάδοσης ASPV

- Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός.
- Δε μεταδίδεται μηχανικά/με το σπόρο.
- Μολονότι ο ιός εντοπίστηκε σε καλλωπιστικά και αυτοφυή είδη, στη χώρα μας ο ρόλος των εστιών αυτών στην επιδημιολογία του ιού παραμένει άγνωστος (**απουσία φορέα**).





Αυλακωτό ξύλο της μηλιάς (*Apple stem grooving virus, ASGV*)

Αυλακωτό ξύλο της μηλιάς (Apple stem grooving virus, ASGV)

- Ευρεία διάδοση.
- **Ξενιστές:** αχλαδιά, μηλιά, κυδωνιά και τα είδη *Aronia melanocarpa*, *Cotoneaster bullata*, *C. simonsii*, *M. platycarpa*, *Sorbus aucuparia* και ακτινιδιά.
- Στην Ελλάδα συμπτώματα της ασθένειας παρατηρήθηκαν σε οπωρώνες μηλιάς στις περιοχές της Νάουσας, Ημαθίας και Σκύδρας (Συργιαννίδης, 1977).
- Ορολογικός έλεγχος με τη δοκιμή DAS-ELISA τριών κρατικών μητρικών φυτειών μηλιάς και υποκειμένων κυδωνιάς έδειξε ότι η συχνότητα προσβολής από τον ιό κυμαινόταν από 4,2-14,7 % και 30%, αντίστοιχα (1995).



Συμπτωματολογία ASGV (1)

- Οι περισσότερες εμπορικές ποικιλίες μηλιάς και αχλαδιάς, αν και ευπαθείς στον ιό, **δεν εκδηλώνουν συμπτώματα**.
- Σε συνδυασμούς ευπαθών ποικιλιών/υποκειμένων ο ιός προκαλεί **νεκρώσεις στο σημείο ένωσης εμβολίου-υποκειμένου**, σημεία παρακμής (φθοράς) των δέντρων και τελικά νέκρωση.
- Μεγάλου μήκους **αυλακώσεις στον κορμό**, που γίνονται ορατές συνήθως μετά την απομάκρυνση του φλοιού.
- Παρόμοια συμπτώματα με **ASPV**.



Συμπτωματολογία ASGV (2)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

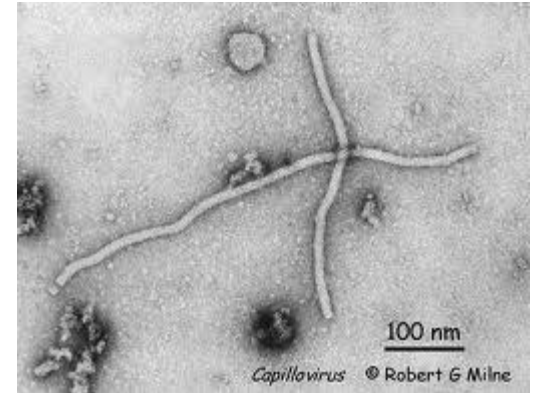
Τμήμα Γεωπονίας



Χαρακτηριστικά του ιού του αυλακωτού ξύλου της μηλιάς (ASGV)

Γένος *Capillivirus*, οικογένεια *Betaflexiviridae*.

Γονιδίωμα: +ssRNA.



Ισωμάτια εύκαμπτα νηματοειδή με μήκος 620-650 και διάμετρο
12 nm.



Τρόποι μετάδοσης ASGV

- Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός (η κυδωνιά παίζει σημαντικό ρόλο στη διάδοσή του ιού στους οπωρώνες αχλαδιάς, όταν χρησιμοποιείται ως υποκείμενό της).
- Ο ιός μεταδίδεται με το σπόρο ορισμένων ξενιστών, όπως το είδος *Malus platycarpa* (6%) (μάλλον δεν παίζει ρόλο στην επιδημιολογία του ιού: τα καλλιεργούμενα είδη-ξενιστές του ιού αναπαράγονται αγενώς).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Μωσαϊκό της μηλιάς (*Apple mosaic virus, ApMV*)

Μωσαϊκό της μηλιάς (*Apple mosaic virus*, ApMV)

- Ευρεία διάδοση.
- Απαντάται στην Ελλάδα: δεν προκαλεί σοβαρές ζημιές.
- Ορολογικοί έλεγχοι μητρικών φυτειών μηλιάς έδειξαν ότι η προσβολή από τον ιό κυμαινόταν από 2,7 έως 10,6% (Βαρβέρη και Μπέμ, 1994).



Ξενιστές ΑρΜΝ

- **Μηλιά.**
- Αχλαδιά.
- Αμυγδαλιά.
- Δαμασκηνιά.
- Λυκίσκος.
- Φουντουκιά.
- Φράουλα.
- Σπανίως κερασιά και ιπποκαστανέα, λεύκα (*Betula* spp.), είδη *Rubus* (Η.Π.Α.).
- Στη μηλιά, απαντάται συχνά σε **μικτές μολύνσεις** με τους ιούς **ACLSV, ASGV και ASPV.**



Συμπτωματολογία ArMV (1)

Τα συμπτώματα διαφέρουν ανάλογα:

- Με την ευπάθεια της ποικιλίας.
- Το στέλεχος του ιού.
- Τις συνθήκες του περιβάλλοντος.
- Μερικές ποικιλίες μηλιάς δεν εκδηλώνουν συμπτώματα.
- Οι περισσότερες ποικιλίες εμφανίζουν χλωρωτικά σχέδια (κίτρινο μωσαϊκό).
- Ήπια στελέχη: ολιγάριθμες χλωρωτικές κηλίδες, ακόμη και σε πολύ ευπαθείς ποικιλίες, όπως η Lord Lambourne.
- Επιπτώσεις στην παραγωγικότητα των ασθενών δέντρων.



Συμπτωματολογία ΑρΜΝ (2)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτωματολογία ΑρΜΝ (3)



Συμπτωματολογία ΑρΜΝ (4)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Χαρακτηριστικά του ApMV

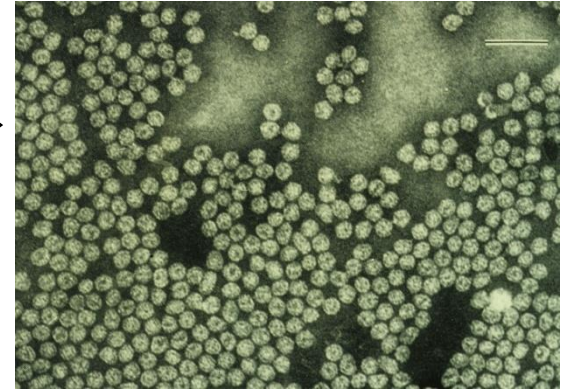
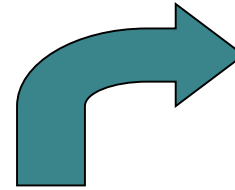
Αίτιο: *Apple mosaic virus* (ApMV).

Γένος: *Ilarvirus*.

Οικογένεια: *Bromoviridae*.

Γονιδίωμα: Τριμερές.

Ιός ασταθής.



Παρασφαιρικά ή ελαφρώς πλειομορφικά ιοσωμάτια με διάμετρο που κυμαίνεται από 25 και 29 nm.



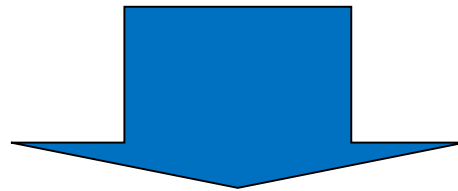
Τρόποι μετάδοσης ΑρΜΝ

- Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός.
- Δε μεταδίδεται μηχανικά/με το σπόρο (μηλιά).
- Γύρη (φουντουκιά-λυκίσκος/ χαμηλά ποσοστά).



Αυτοφυή: ξενιστές του ArMV

- *Scandix* sp., *Artemisia vulgaris* L.
- *Campanula* sp., *Galeopsis* sp.
- *Salvia verbenaca* L., *Prunella* sp.
- *Clematis vitalba* L., *Rubus canescens* L. ήταν μολυσμένα με τον ιό (Arli-Sokmen κ.ά., 2005).



Φυσικός εμβολιασμός ριζών.



Ασθένειες που οφείλονται σε φυτοπλάσματα

- Διεθνώς οι πιο σημαντικές είναι τρεις: η «**σκούπα της μάγισσας**» στη μηλιά, η «**φθορά της αχλαδιάς**» στην αχλαδιά και τη «**ελαστικό ξύλο της μηλιάς**» στη μηλιά.
- Στις χώρες της Ε.Ε. οι δυο πρώτες είναι αρκετά διαδομένες.
- Ιδιαίτερα μεγάλης οικονομικής σημασίας για τις χώρες όπου έχουν ευρεία διάδοση.
- Οι τρεις ασθένειες ενδημούν στη χώρα μας.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σκούπα της μάγισσας (Apple proliferation)

Σκούπα της μάγισσας (Apple proliferation)

- Ιταλία: 1950 (τα τελευταία χρόνια επιδημικές εξάρσεις).
- Απαντάται στην ΕΕ, όπου καλλιεργείται η μηλιά.
- Από τα σοβαρότερα φυτοπαθολογικά προβλήματα Κ-Α Ευρώπης.
- Ασθένεια καραντίνας σύμφωνα με τον οργανισμό της Ευρωπαϊκής και Μεσογειακής Φυτοπροστασίας (European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO).
- Ελλάδα: 1955. Ευρεία διάδοση Ημαθία, Πέλλα, Πιερία (20-25%).
- Εγκατάλειψη της ευπαθούς ποικιλίας Belfort (Abbondanza).



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- **Κύριος ξενιστής: μηλιά.**
- Προσβάλλει και διάφορα είδη πυρηνοκάρπων, καλλωπιστικά είδη *Malus* και αυτοφυή (*Crataegus monogyna*).



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (1)

Μηλιά και καλλωπιστικά *Malus*.

- Εξαρτάται από το είδος/ καλλιεργούμενη ποικιλία.
- Το στέλεχος του παθογόνου.
- Την ηλικία των δέντρων κατά τη μόλυνση.
- Τις κλιματολογικές συνθήκες.



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (2)

Μηλιά και καλλωπιστικά *Malus*.

- Πρόωρη έκπτυξη (φθινόπωρο) επάκριων οφθαλμών.
- Σχηματισμός ρόδακα στην κορυφή των βλαστών.
- Ετήσιοι βλαστοί: μεγάλος αριθμός λεπτών και μακριών βλαστών, (φύονται ο ένας κοντά στον άλλο και έχουν σχεδόν παράλληλη κατεύθυνση): μοιάζουν με τις παλιές σκούπες με κοντάρι λόγω πρόωρης έκπτυξης των μασχαλιαίων οφθαλμών.
- Οι «σκούπες» εμφανίζονται σε διαφορετικές θέσεις της κόμης, ή σε ολόκληρο το δέντρο.



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (3)



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (4)



Πρώιμη έκπτυξη φύλλων, καθυστερημένη άνθηση (ή εκτός εποχής).



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (5)

- Μικροφυλλία, περίμετρος έντονα οδοντωτή, ενώ οι μίσχοι πιο κοντοί με παράφυλλα στη βάση.
- Πρόωρη φυλλόπτωση.
- Σπανίως ανάπτυξη φυλλωδίας (μετατροπή στημόνων σε πέταλα και πετάλων σε φύλλα), παραμόρφωση του κάλυκα (λοβοί μεγαλύτεροι και με οδοντωτή περίμετρο).



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (6)

- **Μικροκαρπία** (25% ή και λιγότερο του κανονικού).
- Ελαφρώς πεπλατυσμένοι, υπολείπονται σε σάκχαρα, οξέα και άρωμα.
- Ανάρρωση: εξαρτάται από την ηλικία των δέντρων και από την παθογόνο δύναμη του παθογόνου.



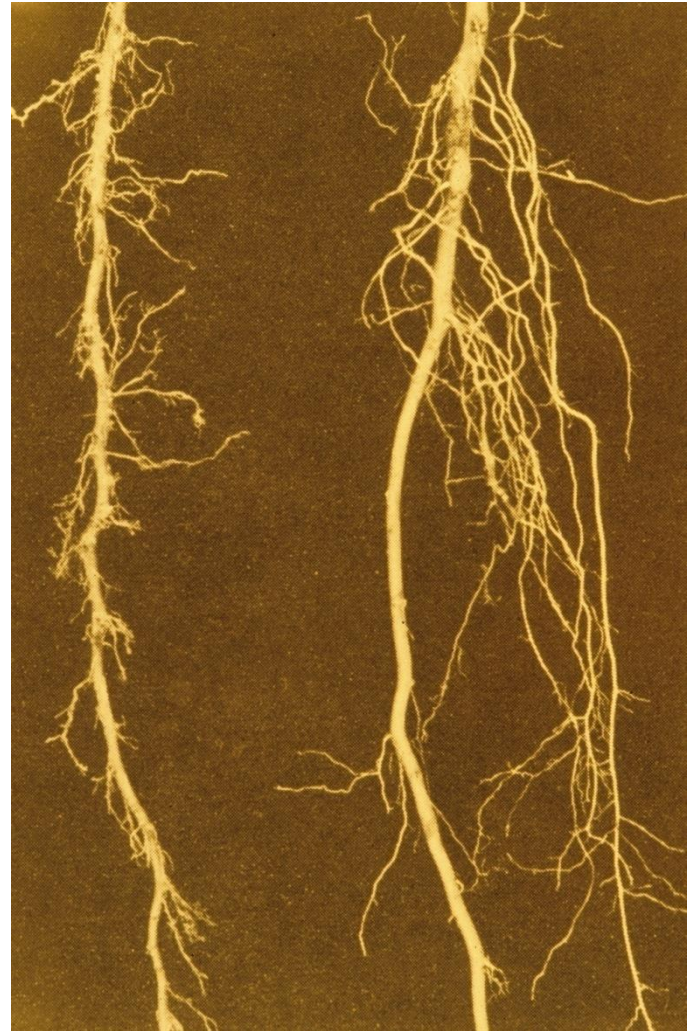
Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (7)

«Σκούπες» και στο ριζικό σύστημα.



Συμπτωματολογία σκούπας μάγισσας (8)

Ανεπαρκής ανάπτυξη
ριζικού συστήματος.



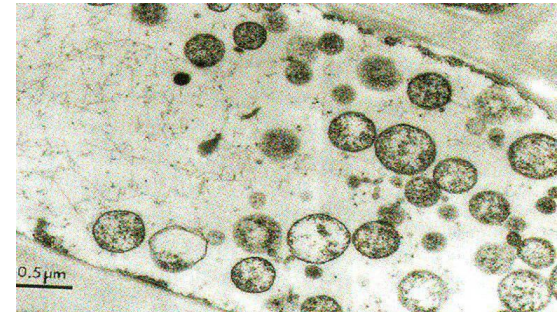
Τα προσβλημένα δέντρα είναι ευπαθή:

- Στο ωΐδιο (*Podosphaera leucotricha*). Λεπτότερα κυτταρικά τοιχώματα των επιδερμικών κυττάρων.
- Παρασιτική αργύρωση (*Stereum purpureum*).
- Στους παγετούς.



Χαρακτηριστικά παθογόνου (1)

- Φυτόπλασμα: μέγεθος 630 έως 690 kbp (*Candidatus Phytoplasma mali*).
- Φυλογενετική ομάδα σκούπας της μηλιάς (apple proliferation group): γενετικώς στενά συγγενές με παρακμή της αχλαδιάς και Ευρωπαϊκό ίκτερο των πυρηνοκάρπων.
- Εντοπίζεται στο φλοίωμα (σωματίδια πλειομορφικά).



Χαρακτηριστικά παθογόνου (2)

- Πληθυσμός φυτοπλάσματος ποικίλει κατά τη διάρκεια του έτους (μεγαλύτερες συγκεντρώσεις φθινόπωρο).
- Κόμη: μη ανιχνεύσιμα επίπεδα κατά τη διάρκεια του χειμώνα.
- Μεγάλη ευπάθεια στις χαμηλές θερμοκρασίες ή αδυναμία επιβίωσης σε μη λειτουργικούς ηθμώδεις σωλήνες.
- **Πάντοτε ανιχνεύονται στις ρίζες.**



Τρόποι μετάδοσης φυτοπλάσματος (1)

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό καλλιεργούμενων και αυτοφυών ξενιστών (*Crataegus monogyna*).
- Ημίπτερα οικ. Psyllidae (κοινώς **ψύλλες**), *Cacopsylla melanoneura* και *C. picta* (διαχειμάζουν στα κωνοφόρα).



Τρόποι μετάδοσης φυτοπλάσματος (2)

- **Τζιτζικάκια:** *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera: Cercopidae), *Artianus interstitialis* (Germar) (Homoptera: Cicadelidae), *Fieberiella florii* (Μετάδοση με έμμονο τρόπο: πολλαπλασιάζεται στο σώμα των εντόμων-φορέων).
- Μετάδοση με επαφή των ριζών.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Φθορά/Παρακμή της αχλαδιάς (Pear decline)

Φθορά/Παρακμή της αχλαδιάς (Pear decline)

- Ιταλία: Moria del pero (1944-1947, 63.000 δέντρα).
- Η.Π.Α. (Καλιφόρνια):1959-1962, νέκρωση 1.100.000.
- Ευρεία διάδοση στην ΕΕ.
- Ελλάδα (Ικαρία, 1954): γνωστή από το 1925-1930 (Plakidas, 1962) (και σε Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα).



Ξενιστές

- Κύριος ξενιστής: αχλαδιά.
- Επίσης *Pyrus pyrifolia*, *Pyrus serotina*, *P. ussuriensis*.
- Εντοπίστηκε και σε οπωρώνες κερασιάς, ροδακινιάς και φουντουκιάς.



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (1)

Η ένταση εξαρτάται από το υποκείμενο.

- Ανάλογα με την ευπάθεια του υποκειμένου διακρίνονται τρεις τύποι της ασθένειας:
- Η **ταχεία παρακμή** (quick decline).
- Η αργή ή **χρόνια παρακμή** (slow decline).
- Το σύνδρομο της **ερυθρίασης των φύλλων συνοδευόμενο από συστροφή των φύλλων**.



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (2)

Σύνδρομο της οξείας μορφής (ταχύς μαρασμός,
quick decline):

- Εμβολιασμός σε ευπαθή υποκείμενα: *Pyrus serotina* και *P. ussuriensis*.
- Εμφάνιση καστανής γραμμής (νέκρωση) στο σημείο ένωσης εμβολίου-υποκειμένου.
- Ξαφνική μάρανση και ξήρανση μέσα σε λίγες εβδομάδες.



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (3)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (4)

Χρόνια μορφή της ασθένειας:

- Σε δέντρα εμβολιασμένα σε ανεκτικά υποκείμενα, όπως η αχλαδιά, *P. betulifolia*, *P. calleryana* και η κυδωνιά (*Cydonia oblonga*).
- Εξελισσόμενη καχεξία που διαρκεί πολλά χρόνια και τελικά τα δέντρα νεκρώνονται.
- Επάκρια βλάστηση μειωμένη, φύλλα είναι λίγα, μικρά, ωχροπράσινα, δερματώδη και καρουλιάζουν ελαφρά προς τα πάνω κοκκινωπή χροιά το καλοκαίρι, φυλλόπτωση.



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (5)

- Ανθοφορία υπερβολικά αυξημένη αρχικά, αργότερα προοδευτική μείωση ανθέων.
- Καρποί λιγότεροι και μικρότεροι.
- Υπόγειο τμήμα: χονδρές ρίζες φυσιολογικές, οι μικρότερες νεκρώνονται.



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (6)

Τα προαναφερθέντα συμπτώματα οφείλονται σε:

- Αχρήστευση των ηθμωδών πλακών με καλλόζη (λύση του περιεχομένου των ηθμωδών σωλήνων και νέκρωση).
- Εμποδίζεται η κάθοδος προϊόντων φωτοσύνθεσης (σχέση υδατανθράκων προς άζωτο στους ιστούς του εμβολίου υψηλή).
- Συσσώρευση αμύλου στο εμβόλιο (πρόωρη εμφάνιση της κοκκινωπής απόχρωσης στα φύλλα).



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (7)

Το σύνδρομο της ερυθρίασης των φύλλων συνοδεύόμενο από συστροφή των φύλλων που εκδηλώνεται αργά το καλοκαίρι ή το φθινόπωρο αποτελεί έναν ήπιο τύπο της ασθένειας.



Σε δέντρα εμβολιασμένα σε ιδιαίτερα ανεκτικά υποκείμενα όπως τα *P. betulifoliae*, *P. Calleryana*.



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (8)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (9)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (10)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτωματολογία φθοράς αχλαδιάς (11)



Συμπτώματα παρόμοια με την φθορά προκαλούν:

- Ασυμφωνία εμβολίου-υποκειμένου.
- Ξηρασία ή υπερβολική υγρασία.
- Τροφοπενίες διαφόρων ιχνοστοιχείων.
- Ζημιά από παγετούς.
- Ζημιές του φλοιού του υποκειμένου από χαράκωμα (εντόμων ή τρωκτικών).

Ελλάδα: *Synanthedon myopaeformis* (κ. Σέζια),
μύκητας *Phytophthora cactorum*.



Αιτιολογία Φθοράς αχλαδιάς

- Φυτόπλασμα: «*Candidatus Phytoplasma pyri*».
- Σωματίδια σφαιρικά διαμέτρου 50-800 nm ή 50-400 nm.
- Εντοπίζονται στο φλοίωμα.
- Πληθυσμός φυτοπλάσματος ποικίλει κατά τη διάρκεια του έτους (κόμη: μη ανιχνεύσιμα επίπεδα κατά τη διάρκεια του χειμώνα). Αδυναμία επιβίωσης σε μη λειτουργικούς ηθμώδεις σωλήνες.
- Πάντοτε ανιχνεύονται στις ρίζες (διαθέτουν υψηλό ποσοστό λειτουργικών ηθμωδών σωλήνων καθόλη τη διάρκεια του έτους).



Τρόποι μετάδοσης Φθοράς αχλαδιάς

- Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός (αυτοφυές *Crataegus monogyna*).
- Διάφορα είδη ψύλλας της αχλαδιάς: ΗΠΑ: *Cacopsylla pyricola* (Homoptera: Psyllidae), Γαλλία: *C. pyri*.
- Έμμοнос τρόπος.
- Πρόσληψη: τροφική δραστηριότητα λίγων ωρών, διατηρούν την μολυσματικότητα τουλάχιστον για τρεις εβδομάδες (συνήθως για όλη του τη ζωή).
- Διαχειμάζοντα ενήλικα: διατηρούν την ικανότητα μετάδοσης μέχρι την επόμενη άνοιξη.
- Δε μεταδίδεται μηχανικά/με το σπόρο.



Ασθένειες που οφείλονται σε ιοειδή

- Ιοειδές του φλυκταινώδους καρκίνου ή του εξανθηματικού έλκους της αχλαδιάς (*Pear blister cancer viroid*, **PBCVd**).
- Ιοειδές της εσχάρωσης του φλοιού των μήλων (*Apple scar skin viroid*, **ASSVd**).





**Φλυκταινώδης καρκίνος ή
εξανθηματικό έλκος της αχλαδιάς
(*Pear blister canker viroid, PBCVd*)**

Φλυκταινώδης καρκίνος ή εξανθηματικό έλκος της αχλαδιάς (*Pear blister canker viroid*, PBCVd)

- Αρκετά διαδομένο στις χώρες της Μεσογειακής λεκάνης, ΗΠΑ, Αυστραλία, Ιαπωνία.

Ευρεία εξάπλωση λόγω:

- Μη εκδήλωσης συμπτωμάτων (ανεκτικές ποικιλίες αχλαδιάς).
- Τα συμπτώματα της ασθένειας στις ευπαθείς ποικιλίες συγχέονται με αυτά που προκαλούν διάφορες μυκητολογικές και βακτηριολογικές προσβολές.



Ξενοιστές του PBCVd

- Αχλαδιά, κυδωνιά, γκορτσιά.
- Μηλιά, άγρια μηλιά (*Malus sylvestris*).
- Κορεάτικη αχλαδιά ή αχλαδιά nashi.



Περιοχές στις οποίες ανιχνεύτηκε ο PBCVd (1)

- Στη Ελλάδα βρέθηκε στην Πελοπόννησο σε διάφορες ποικιλίες **αχλαδιάς** (Τσακώνικα, Κρυστάλλια και B.C. Williams) και στη **γκορτσιά** (*P. amygdaliformis*) σε ιδιαίτερα υψηλή συχνότητα (Κυριακοπούλου κ.ά., 2001).
- Στην Αργολίδα ανιχνεύτηκε σε **κυδωνιά** και στην ορεινή Ναυπακτία στο αυτοφυές *Crataegus sp.* (Μπουμπουράκας και Κυριακοπούλου, 2004; Μπουμπουράκας, 2010).



Περιοχές στις οποίες ανιχνεύτηκε ο PBCVd (2)

- Πρόσφατα το ιοειδές εντοπίστηκε σε φυτείες **μηλιάς** και σε μεμονωμένα δέντρα **αγριομηλιάς** στους νομούς Αττικής και Πέλλας.
- Και σε αχλαδιές ποικιλίας Κοντούλα και Κρυστάλλι και αγριαπιδιές της Πελοποννήσου (Αχαΐα, Αργολίδα, Ηλεία, Κορινθία) (Καπώνη κ.ά., 2008; 2009; 2010).

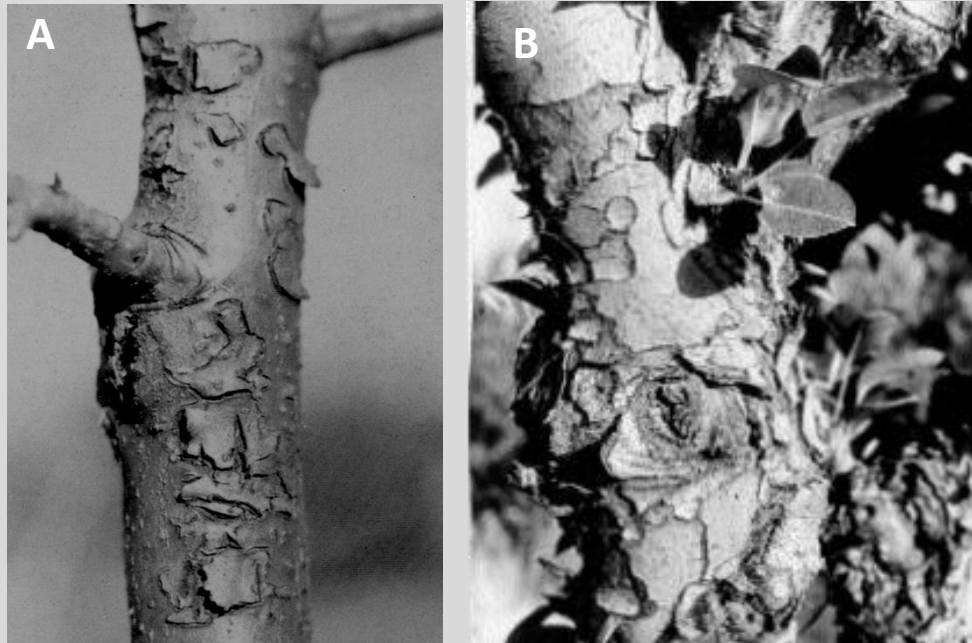


Συμπτωματολογία ΡΒCνd (1)

- Η πλειονότητα των ποικιλιών αχλαδιάς και κυδωνιάς, δεν εκδηλώνουν συμπτώματα.
- Νωρίς την άνοιξη εμφανίζονται πολυάριθμες διάσπαρτες φλύκταινες σε μονοετείς και διετείς βλαστούς.
- Αυτές εξελίσσονται σε επιφανειακές ρωγμές στην επιδερμίδα, οι οποίες προοδευτικά **σχηματίζουν έλκη**.



Συμπτωματολογία PBCVd (2)



Συμπτώματα εξανθηματικών ελκών που προκαλούνται από το ιοειδές PBCVd στον φυτοδείκτη απιδιάς A20 (A) και σε απιδιά ποικιλίας Κοντούλα (B)



Συμπτωματολογία ΡΒCΝd (3)



Εξανθηματικά έλκη
σε κορμούς,
βραχίονες και
κλάδους απιδιάς (Α,
Β), άγριας απιδιάς (Γ)
και κυδωνιάς (Δ).



Συμπτωματολογία ΡΒCVD (4)

- Τα ασθενή δέντρα εμφανίζουν **μειωμένη ανάπτυξη, ανθοφορία και παραγωγή**, χωρίς ωστόσο να εκδηλώνουν συμπτώματα στους καρπούς.
- Τα ασθενή νεαρά δέντρα συνήθως **νεκρώνονται σύντομα**, ενώ τα μεγαλύτερης ηλικίας συνήθως 5 έως 8 χρόνια μετά τη μόλυνση.
- **Παρόμοια συμπτώματα προκαλούν προσβολές από μύκητες και βακτήρια.**



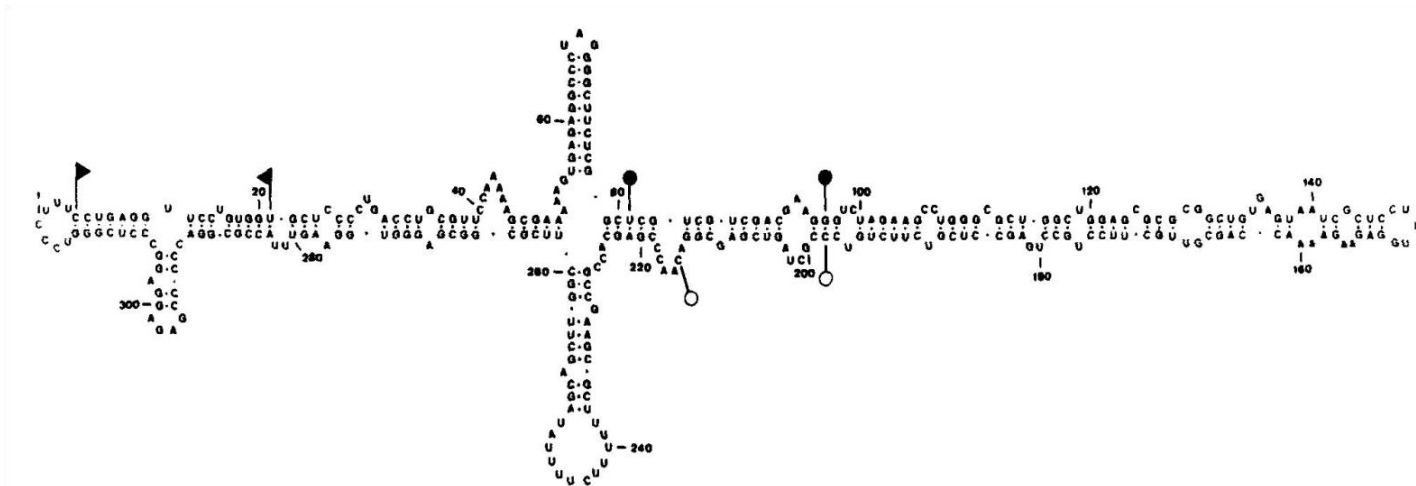
Χαρακτηριστικά του ιοειδούς (1)

- Ανήκει στο γένος *Arscaviroid* της οικογένειας *Pospiviroidae*.
- Το **RNA** του έχει 315-316 νουκλεοτίδια.
- Εμφανίζει **γενετική παραλλακτικότητα**.



Χαρακτηριστικά του ιοειδούς (2)

- Τμήματα της αλληλουχίας του εμφανίζουν ομολογία με τμήματα άλλων ιοειδών, (π.χ. PLMVd) και για το λόγο αυτό θεωρείται **ανασυνδυασμένο**.



Τρόπος μετάδοσης

- Μολυσμένο Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός.
- Μηχανική μετάδοση με κλαδευτικά ψαλίδια, εργαλεία.
- Δεν μεταδίδεται με το σπόρο και δεν έχει αναφερθεί φορέας.





Ιοειδές της εσχάρωσης του φλοιού των μήλων (*Apple scar skin viroid,* **ASSVd**)

Ιοειδές της εσχάρωσης του φλοιού των μήλων (*Apple scar skin viroid, ASSVd*)

- Είναι ευρέως διαδομένη στην **Ασία** (Ιαπωνία, Ινδία, Κίνα) και λιγότερο στη **βόρεια Αμερική** (Καναδάς, Η.Π.Α.) και την **Ευρώπη**.
- Στην Ελλάδα συμπτώματα της ασθένειας παρατηρήθηκαν σε **καρπούς αχλαδιάς** (ποικ. Κοντούλα) στην περιοχή Καρατζάς Τροιζηνίας και Χρυσοχώρι Ολυμπίας το 1994.
- Στην ορεινή Ολυμπία η συμπτωματολογία ήταν γνωστή εδώ και 50 χρόνια, ενώ πολύ αργότερα παρατηρήθηκε σε **οπωρώνες αχλαδιάς** στους Νομούς Αρκαδίας και Αργολίδας (Κυριακορούλου κ.ά., 2001), και σε μεμονωμένα δέντρα **γκορτσιάς** (Καρονί κ.ά., 2010).



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Καλλιεργούμενα και άγρια-αυτοφυή είδη των γενών *Malus* και *Pyrus*.
- Ανιχνεύτηκε και σε είδη των γενών *Cydonia*, *Chaenomeles*, *Sorbus* και *Pyronia* της οικογένειας *Rosaceae*.
- Πρόσφατα απομονώθηκε στην Κίνα από βερικοκιά και ροδακινιά και στη χώρα μας από κερασιά.



Συμπτωματολογία ASSVd

- Οι περισσότερες εμπορικές ποικιλίες αχλαδιάς δεν εκδηλώνουν συμπτώματα της ασθένειας.
- **Εξαίρεση** αποτελούν ορισμένες ελληνικές, όπως η Κοντούλα και Αλευραπιδιά, καθώς και οι Barlet, Κρυστάλλι και Santa Maria.
- Και ορισμένες ιαπωνικές και κινέζικες.
- Συμπτώματα της ασθένειας εκδηλώνονται συνήθως **μόνον στους καρπούς.**



Οι κυριότερες ασθένειες που προκαλούν διάφορες παραλλαγές του ιοειδούς

- Εσχάρωση του φλοιού των μήλων (*Apple scar-skin disease, ASSV*).
- Ασθένεια των ποικιλόχρωμων («παρδαλών») καρπών της μηλιάς (*Dapple apple disease, DAD*).
- Ασθένεια της σκωρίασης του φλοιού των καρπών της αχλαδιάς (*Pear rusty skin*).



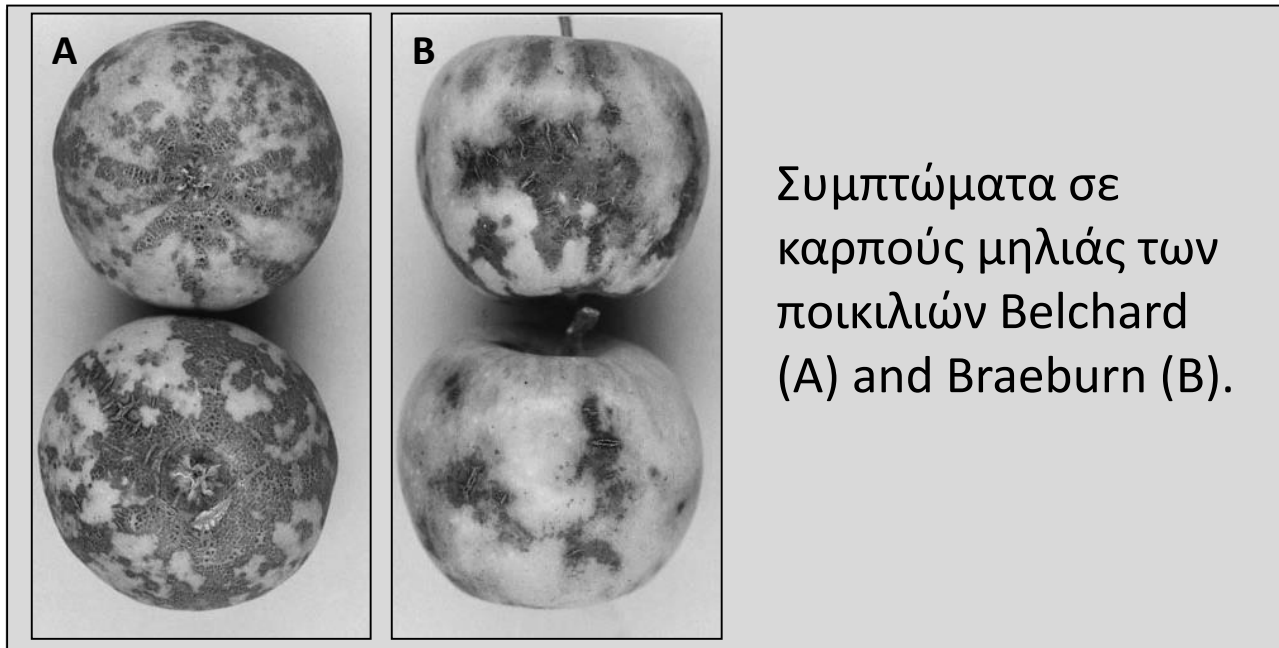
Εσχάρωση του φλοιού των μήλων (*Apple scar-skin disease, ASSV*) (1)

- Είναι η πιο σοβαρή ασθένεια που προκαλεί το ιοειδές.
- Στους καρπούς αρχικά εμφανίζονται «ζεματισμένες» κηλίδες οι οποίες εξελίσσονται σε ρωγμές στο φλοιό των μήλων και περιβάλλονται από σκωριόχρωμο φελλοποιημένο ιστό - ιδίως κοντά στον κάλυκα.



Εσχάρωση του φλοιού των μήλων (*Apple scar-skin disease, ASSV*) (2)

- Οι καρποί που εμφανίζουν συμπτώματα είναι μικρότεροι των φυσιολογικών και μη εμπορεύσιμοι (ιδιαίτερο πρόβλημα στην ποικιλία **Red Delicious**).



Ασθένεια των ποικιλόχρωμων («παρδαλών») καρπών της μηλιάς (*Dapple apple disease, DAD*)

- Τα συμπτώματά της εκδηλώνονται μόνο στους καρπούς, κυρίως των ερυθρόκαρπων ποικιλιών μηλιάς με την εμφάνιση αποχρωματισμένων κηλίδων (Red Delicious, Fuji, Elstar).
- Οι πρώτες αλλοιώσεις παρουσιάζονται κοντά στον κάλυκα.



Ασθένεια της σκωρίασης του φλοιού των καρπών της αχλαδιάς (*Pear rusty skin viroid*) (1)

- Εμφανίστηκε σε κινέζικα αχλάδια τη δεκαετία του 80, τα οποία εμφανίζουν σκωριόχρωμες ταινίες και «μπαλώματα».
- Παρόμοια συμπτώματα σε οπωρώνες αχλαδιάς στην Κεντρική Ιταλία.
- Τα συμπτώματα των καρπών είναι πιο έντονα, όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες.



Ασθένεια της σκωρίασης του φλοιού των καρπών της αχλαδιάς (*Pear rusty skin viroid*) (2)

Παραλλαγές του ιοειδούς προκαλούν επίσης και άλλες ασθένειες, όπως:

- Η εσχάρωση των καρπών της αχλαδιάς που παρατηρήθηκε στην Ελλάδα.



Χαρακτηριστικά του ιοειδούς

- Ανήκει στο γένος *Arscaniroid*, οικογένεια *Pospiviroidae*.
- Κυκλικό μόριο RNA μήκους 329-334 νουκλεοτιδίων.

Περιλαμβάνει 3 υποείδη:

- Το υποείδος της εσχάρωσης του φλοιού της μηλιάς που προκαλεί την ομώνυμη ασθένεια.
- Το υποείδος του ποικιλόχρωμου «παρδαλού» μήλου.
- Το υποείδος της σκωρίασης του φλοιού της αχλαδιάς.



Τρόπος μετάδοσης

- Μολυσμένο Πολλαπλασιαστικό Υλικό, εμβολιασμός (ευρέως διαδεδομένο στη γκορτσιά που έχει χρησιμοποιηθεί ως υποκείμενο αχλαδιάς).
- Μηχανικά με τα εργαλεία του κλαδέματος.
- Εξάπλωση με φυσικό εμβολιασμό των ριζών.
- Μετάδοση με το σπόρο μηλιάς (7,7%).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Διάγνωση Ιολογικών και συναφούς αιτιολογίας ασθενειών των Γιγαρτοκάρπων

Με βιολογικό έλεγχο (1)

- Μηχανική μόλυνση ποωδών φυτοδεικτών (Ιοί/Ιοειδή).
- Εμβολιασμός σε ξυλώδεις δείκτες:
- **ApMV** - Ποικιλίες μηλιάς Lord Lambourne, Jonathan, Golden Delicious.
- **ACLSV** - *Malus sylvestris* R12740-7A, ροδακινιά GF305.
- **ASGV, ASPV** - μηλιά ποικ. Virginia Crab, *Pyronia veitchii*.



Με βιολογικό έλεγχο (2)

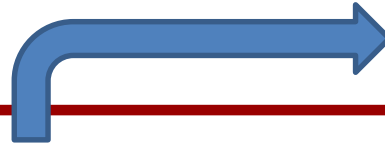
Αχλαδιά: Jules d' Airolles



Pyronia veitchii



Με βιολογικό έλεγχο (3)



PBCVd: αχλαδιά A20 ή Fieud 37 και Fieud 110.

ASSVd: ευπαθείς ποικιλίες μηλιάς, όπως Red Delicious, Virginia Crab και Sugar Crab.



Ca. Phytoplasma mali: εμβολιασμός υγιών σποροφύτων μηλιάς με οφθαλμούς του φυτοδείκτη (Golden delicious) και με τμήμα της ρίζας του υπό ελέγχου δέντρου.

Ca. Phytoplasma pyri: αχλαδιά cv. “Precocious” “Williams”.




Με ορολογικές δοκιμές (1)

ELISA (Ιοί, Φυτοπλάσματα).

- Η δοκιμή ELISA με μονοκλωνικά αντισώματα ανιχνεύει το “Ca. Phytoplasma mali” σε ιστό ριζών και σε κοιμώμενα μοσχεύματα, καθόλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.
- Ιοί.
- Δειγματοληψίες: κυρίως Άνοιξη/καλοκαίρι (νεαρά φύλλα ή βλαστοί με νεοσχηματισμένους οφθαλμούς ή άνθη, φλοιός).



Με ορολογικές δοκιμές (2)

- 
- **ASPV** πρόσφατα παρήχθησαν αντισώματα (Gugerli and Ramel, 2004).
 - Επισφαλής ανίχνευση εξαιτίας του χαμηλού τίτλου (Kummert et al., 1998; Menzel et al., 2002; Salmon et al., 2002).

Ορολογική παραλλακτικότητα (ACLSV) – προβληματική ανίχνευση του συνόλου των απομονώσεων.



Με ορολογικές δοκιμές (3)

Ανοσοφθορισμός (μέθοδος DAPI).

- Για την ανίχνευση φυτοπλάσμάτων.
- Χρώση λεπτών τομών (20-30 μm) των δειγμάτων φλοιού από τα προς εξέταση δέντρα με τη χρωστική 4-6-διαμινο-2-φαινυλο-ινδόλη (DAPI), η οποία αντιδρά εξειδικευμένα με το DNA.



Με ορολογικές δοκιμές (4)

- Το αγωγό σύστημα (φλοΐωμα) υγιών φυτών (conducting sieve tubes) δεν περιέχει πυρηνικό ή μιτοχονδριακό DNA και γι' αυτό το λόγο δε φθορίζει.



- Οι ρίζες αποτελούν το καλύτερο υλικό για τον έλεγχο παρουσίας του παθογόνου.



Με μοριακές δοκιμές (1)

- Ανίχνευση και σε δείγματα με μικρές συγκεντρώσεις των παθογόνων (π.χ. έντομα-φορείς των φυτοπλάσμάτων).
- Στους ιούς: Υψηλή γενετική παραλλακτικότητα (επιλογή εκκινητών από συντηρημένες περιοχές).



Με μοριακές δοκιμές (2)

Δυνατότητα ανίχνευσης πολλών παθογόνων ταυτόχρονα:

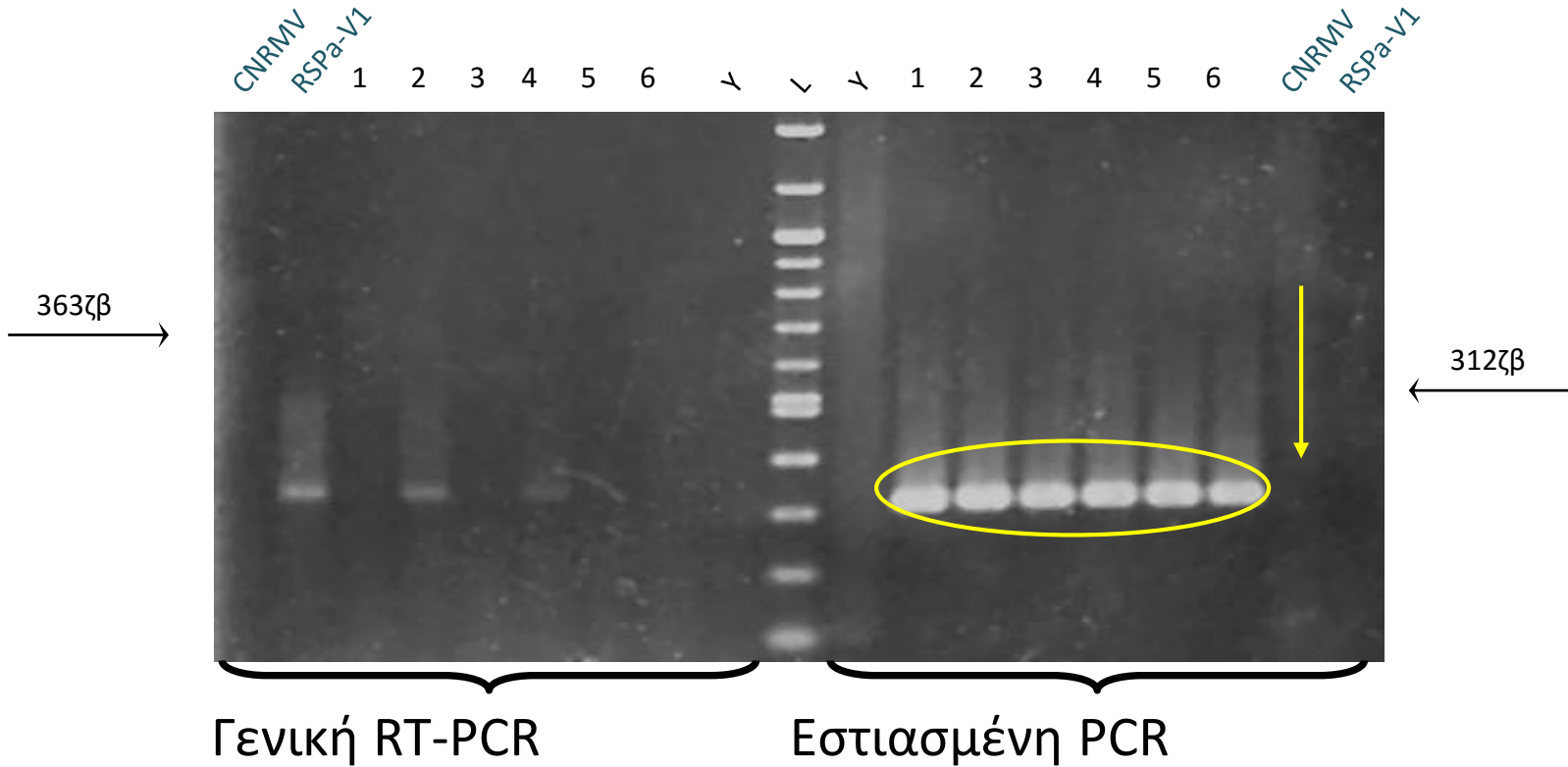
- Πολλαπλή PCR – π.χ. ACLSV, ASPV, ASGV, ArMV – 4 διαφορετικά ζεύγη εκκινητών.
- Γενική PCR – 1 ζεύγος εκκινητών επιτρέπει την ταυτόχρονη ανίχνευση ιών που ανήκουν σε διαφορετικά γένη – ή διαφορετικών φυτοπλάσμάτων.
- Real-time PCR: πολύ πιο ευαίσθητη – συνιστάται σε ελέγχους πιστοποίησης πολλαπλασιαστικού υλικού.

Εστιασμένη PCR:

- Μεγάλη ευαισθησία, δυνατή η ανίχνευση σε διάφορους ιστούς και καθόλη τη διάρκεια του έτους.



Με μοριακές δοκιμές (3)



Μη ανίχνευση των CNRMV και RSPaV-1 (συγγενείς ιοί) στην εστιασμένη PCR (εξειδίκευση της μεθόδου) και αύξηση ευαισθησίας ανίχνευσης του ASPV στην εστιασμένη PCR L: DNA ladder 100bp, Διαδρομή 1-6: ιστός από ασθενή δένδρα κυδωνιάς, Υ: υγιής μάρτυρας.



Ανίχνευση του ASPV κατά τη διάρκεια του έτους (με την εφαρμογή της εστιασμένης PCR)

Μήνας	Ξενιστές											
	Μηλιά				Αχλαδιά				Κυδωνιά			
	Φυτικό υλικό											
	Φλ	Οφ	Φυ	Μι	Φλ	Οφ	Φυ	Μι	Φλ	Οφ	Φυ	Μι
Μάρτιος	+	+	δ.ε.	δ.ε.	+	+	δ.ε.	δ.ε.	1/1 ^a	1/1 ^a	δ.ε.	δ.ε.
Απρίλιος	+	+	δ.ε.	δ.ε.	+	+	δ.ε.	δ.ε.	3/3	3/3	δ.ε.	δ.ε.
Μάιος	+	δ.ε.	+	+	+	δ.ε.	+	+	3/3	δ.ε.	3/3	3/3
Ιούνιος	+	δ.ε.	+	+	+	δ.ε.	+	+	3/3	δ.ε.	3/3	3/3
Ιούλιος	+	δ.ε.	+	+	+	δ.ε.	+	+	3/3	δ.ε.	3/3	3/3
Αύγουστος	+	δ.ε.	+	+	+	δ.ε.	+	+	3/3	δ.ε.	3/3	3/3
Σεπτέμβριος	+	δ.ε.	+	+	+	δ.ε.	+	+	3/3	δ.ε.	3/3	3/3
Οκτώβριος	+	δ.ε.	+	+	+	δ.ε.	+	+	3/3	δ.ε.	3/3	3/3
Νοέμβριος	+	δ.ε.	+	+	+	+	+	+	2/2 ^c	δ.ε.	2/2 ^c	2/2 ^c
Δεκέμβριος	+	+	δ.ε.	δ.ε.	+	+	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.
Ιανουάριος	+	+	δ.ε.	δ.ε.	+	+	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.
Φεβρουάριος	+	+	δ.ε.	δ.ε.	+	+	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.	δ.ε.

Ανίχνευση του ιού σε όλους τους φυτικούς ιστούς !



Αντιμετώπιση

- Χρησιμοποίηση Πιστοποιημένου Πολλαπλασιαστικού Υλικού (ΠΠΥ).
- Αναζήτηση δέντρων που είναι απαλλαγμένα από τα παθογόνα (δημιουργία μητρικών φυτειών).
- Όταν το σύνολο των ατόμων ενός γενοτύπου (υποκείμενο, ποικιλία) είναι μολυσμένο



εξυγίανση in vitro καλλιέργεια ακραίων μεριστωμάτων,
θερμοθεραπεία → Ιοειδή –
κρυοθεραπεία.



Για τα φυτοπλάσματα

- Χρήση ΠΠΥ ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν γίνεται σε περιοχές όπου η ασθένεια δεν ενδημεί.
- Οι μητρικές φυτείες εμβολιοληψίας πρέπει να ανανεώνονται κάθε δέκα χρόνια, εφόσον βρίσκονται σε περιοχές όπου η ασθένεια ενδημεί.
- Στις φυτείες αυτές θα πρέπει να γίνονται **τακτικοί ψεκασμοί** με κατάλληλα εντομοκτόνα για την καταπολέμηση των εντόμων-φορέων.



Νομοθετικό πλαίσιο για ελέγχους πολλαπλασιαστικού υλικού γιγαρτοκάρπων

Νομοθετικό πλαίσιο για ελέγχους πολλαπλασιαστικού υλικού γιγαρτοκάρπων (ΦΕΚ 1952 Β'/2008)

28218

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ)

κού και των σπυροφόρων δένδρων είναι ανεκτή μόνο στο κατώτερο δυνατό όριο.

γ) Το πολλαπλασιαστικό υλικό και τα σπυροφόρα δένδρα, που παρουσιάζουν σαφή σημάδια ή συμπτώματα που αποδίδονται σε επιβλαβείς οργανισμούς για τους οποίους δεν υπάρχει αποτελεσματική θεραπεία, πρέπει να απορρίπτονται.

11. Έρριζα απλά φυτά
Τα έρριζα απλά φυτά, όπως και να παρήχθησαν, κατατάσσονται στην κατηγορία του πολλαπλασιαστικού υλικού από το οποίο προέρχονται.

12. Έρριζα εμβολιασμένα φυτά
Τα έρριζα εμβολιασμένα φυτά που αποτελούνται από συνδυασμό πολλαπλασιαστικού υλικού εμβολίου και υποκειμένου της ίδιας κατηγορίας κατατάσσονται στην κατηγορία αυτή. Τα έρριζα εμβολιασμένα φυτά που αποτελούνται από συνδυασμό διαφορετικών κατηγοριών πολλαπλασιαστικού υλικού εμβολίου και υποκειμένου κατατάσσονται στην κατώτερη κατηγορία των συστατικών μερών από τα οποία αποτελούνται. Εξαιρούνται τα έρριζα εμβολιασμένα φυτά που αποτελούνται από προβατικό πολλαπλασιαστικό υλικό που εμβολιάστηκε σε βασικό πολλαπλασιαστικό υλικό τα οποία ταξινομούνται ως προβατικό πολλαπλασιαστικό υλικό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΛΗΡΟΥΝ ΤΟ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΟΠΩΡΟΦΟΡΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ ΔΕΝΔΡΑ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ

Malus Mill, Pyrus L και Cydonia Oblonga Mill

Α. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ

1. Η καλλιέργεια θα πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις που ορίζονται στο παράρτημα ΙΙ της Απόφασης αυτής.

2. Ειδικότερα για τους ακόλουθους επιβλαβείς οργανισμούς θα πρέπει να λαμβάνονται από τους προμηθευτές τα κατάλληλα (ανά φυτικό είδος και επιβλαβή οργανισμό) μέτρα, ώστε αυτοί να αποκλείονται από τα μητρικά δένδρα όλων των κατηγοριών πιστοποίησης:

- Malus Mill
Έντομα, ακάρεα κλπ: Anarsia lineatella, Eriosoma lanigerum
Κοκκοειδή και ιδίως: Eriodiaspis leperii, Pseudaulacaspis pentagona Quadraspidiotus perniciosus
Βακτήρια: Agrobacterium tumefaciens, Pseudomonas syringae pv.Syringae.

Μύκητες: Armillariella mellea, Chondrostereum purpureum, Nectria galligena, Phytophthora cactorum, Rosellinia necatrix, Verticillium spp.

- Pyrus L και Cydonia Oblonga Mill
Έντομα, ακάρεα κλπ: Anarsia lineatella, Eriosoma lanigerum

Κοκκοειδή και ιδίως: Eriodiaspis leperii, Pseudaulacaspis pentagona Quadraspidiotus perniciosus
Βακτήρια: Agrobacterium tumefaciens, Pseudomonas syringae pv.Syringae.

Μύκητες: Armillariella mellea, Chondrostereum purpureum, Nectria galligena, Phytophthora spp, Rosellinia necatrix, Verticillium spp.

- Pyrus L
Βακτήρια: Erwinia amylovora
Με τουλάχιστο έναν επίσημο ετήσιο μακροσκοπικό

έλεγχου, την κατάλληλη περίοδο, διαπιστώνεται ότι δεν παρατηρούνται συμπτώματα ή σημεία παρουσίας των ανωτέρων οργανισμών στα μητρικά δένδρα.

Από τους προμηθευτές τηρείται αρχείο με τα μέτρα που λαμβάνονται σε ετήσια βάση για την αποφυγή μόλυνσης των μητρικών δένδρων από τους ανωτέρω οργανισμούς.

3. Η παρουσία άλλων επιβλαβών οργανισμών που μειώνουν την αξία χρησιμοποίησης του πολλαπλασιαστικού υλικού είναι ανεκτή μόνο στο κατώτατο δυνατό όριο.

4. Ιδιαίτερως οι παρακάτω επιβλαβείς οργανισμοί λαμβάνονται υπόψη:

α) Ιός της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς (Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV)

β) Ιός του μωσαϊκού της μηλιάς (Apple mosaic virus, ArMV)

γ) Ιός του βοστρυχειοδούς έξιλου της μηλιάς (Apple stem grooving virus, ASGV)

δ) Ιός της βοθρίωσης του στελέχους της μηλιάς (Apple stem pitting virus, ASPV) και στελέχος του λίθινου βοθρίου της απιδιάς (pear stony pit, PSP)

ε) Ιοειδές της εσχάρωσης του φλοιού του μήλου (Apple scar skin viroid, ASSVd)

στ) Ιοειδές του εξανθηματικού έλκους της απιδιάς (Pear blister canker viroid, PBCVd)

ζ) Φυτοπλάσμα της σκούπας της μάγισσας της μηλιάς (Apple proliferation phytoplasma, APPH)

η) Παρακμή της απιδιάς

Για τα Malus Mill θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4 α), β), γ), δ), ε) και ζ) ενώ για τα Pyrus L και Cydonia oblonga Mill θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4 α), γ), δ), ε), στ) και η).

4.1. Οι μητρικές φυτείες που προορίζονται για την παραγωγή του προβατικού πολλαπλασιαστικού υλικού θα πρέπει:

- Να είναι απαλλαγμένες από τους αναφερόμενους στο ανωτέρω σημείο 4 επιβλαβείς οργανισμούς βάσει επίσημης εξέτασης που βασίζεται στα αποτελέσματα των φυτογυγιονομικών ελέγχων με βιολογική εξέταση (indexing) ή με ισοδύναμη, αναγνωρισμένη και ευρέως αποδεκτή μέθοδο ελέγχου. Οι έλεγχοι αυτοί επικυρώνονται με τα αποτελέσματα των φυτογυγιονομικών ελέγχων που διενεργούνται σε όλα τα φυτά κάθε 3 έτη, για τους οργανισμούς που αναφέρονται στα στοιχεία 4ζ) και 4η) και κάθε 5 έτη για τους υπόλοιπους αναφερόμενους στο σημείο 4 επιβλαβείς οργανισμούς. Επίσημοι μακροσκοπικοί έλεγχοι που διεξάγονται ετησίως στα κατάλληλα βλαστικά στάδια επικυρώνουν την απουσία συμπτωμάτων των ανωτέρω παθολογιών. Τα μολυσμένα φυτά πρέπει να καταστρέφονται. Οι λόγοι αποτυχίας που αποδίδονται στους ανωτέρω επιβλαβείς οργανισμούς ή σε άλλους παράγοντες καταγράφονται στο φάκελο που διατηρεί ο κάτοχος της μητρικής φυτείας.

- Να εγκαθίστανται εντός εντομοστεγούς θερμοκηπίου ή εντομοστεγούς κλωβού, όπου πρέπει να λαμβάνονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την αποφυγή εισόδου, εντός αυτών, οποιουδήποτε εντόμου από το έδαφος ή τον αέρα. Τα φυτά φυτεύονται αυτόριζα ή εμβολιασμένα σε υποκειμένο κατηγορίας «προβατικό» σε ατομικά δοχεία εντός αδρανούς υποστρώματος και σφαινοίνονται κατάλληλα ανά ποικιλία και παρτίδα. Τα δοχεία τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην υφίσταται επαφή μεταξύ των φυτών.

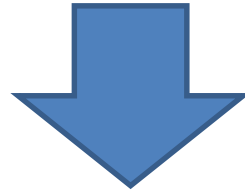
(?)

←



Απομάκρυνση των ασθενών δένδρων

Συνιστάται η άμεση απομάκρυνση των ασθενών δέντρων και η αντικατάστασή τους με πιστοποιημένα δενδρύλλια.



Ιδιαίτερα αποτελεσματικό για φυτοπλάσματα (φορέας) και Ιοειδή (μηχανική μετάδοση με εργαλεία).



Καταπολέμηση των εντόμων-φορέων (Φυτοπλάσματα)

Σκούπα μάγισσας:

- Η χημική καταπολέμηση των εντόμων-φορέων σε οπωρώνες μηλιάς, **μειώνει το ρυθμό εξάπλωσης της ασθένειας.**
- Θα πρέπει να καταπολεμούνται τα έντομα-φορείς και στους εναλλακτικούς ξενιστές όπου περνούν το καλοκαίρι και σημαντικό μέρος του χειμώνα.



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών/ανεκτικών γενοτύπων (1)

ASSVd: Ανθεκτικές ποικιλίες μηλιάς.

Ομάδα ευαισθησίας	Συμπτώματα στους καρπούς	Ποικιλία μηλιάς
A. Ανεκτικές	Σπάνια ή καθόλου συμπτώματα	Golden Delicious, Smoothee, Jonagold, Pink Lady, Reine des Reinettes, Belrene, ReINETTE Grise du Canada, Granny Smith, Baujabe
B. Ελαφρά ευαισθησία	Μερικοί αποχρωματισμοί	Fuji (και μεταλλαγές), Gala (και μεταλλαγές), Akane, Embassy, Delbarestivale, Redwinter, Spurkoop



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών/ανεκτικών γενοτύπων (2)

Φυτοπλάσματα:

Ca. *Phytoplasma mali*

- Οι ποικιλίες και τα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται είναι στο σύνολό τους ευπαθή.
- Η έρευνα προσανατολίστηκε στην επισήμανση **ανθεκτικών υποκειμένων**, ώστε να αποτραπεί ο αποικισμός της κόμης από το φυτόπλασμα που μεταναστεύει από τα αγωγά στοιχεία του ριζικού συστήματος.



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών/ανεκτικών γενοτύπων (3)

Ca. *Phytoplasma mali*

- Ανθεκτικότητα εντοπίστηκε μόνον σε μερικές επιλογές απομιστικών υποκειμένων *M. sieboldii* και μη-απομιστικών ειδών *Malus x domestica* ή *Malus purpurea*.
- Στην Ελλάδα μελετήθηκε η αντοχή διαφόρων ποικιλιών με εμβολιασμό στην ευπαθή ποικιλία Abbodanza (Συργιαννίδης, 1981).
- Οι ποικιλίες Jonared, Richared και Starkrimson παρουσίασαν τη μικρότερη ευπάθεια και ακολουθούν οι Royal Red Delicious και Imperial Double Red Delicious.



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών/ανεκτικών γενοτύπων (4)

Ca. *Phytoplasma pyri*

- Η επίπτωση της ασθένειας μπορεί να μετριαστεί με τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων, όπως είναι:
- Η αχλαδιά (*Pyrus communis*).
- *P. betulifolia*.
- *P. calleryana*.
- *Cydonia oblonga* (κυδωνιά).
- Και την αποφυγή χρησιμοποίησης ευπαθών, όπως είναι τα υποκείμενα ανατολικής προελεύσεως (*P. serotina* και *P. ussuriensis*).



Απολύμανση κλαδευτικών ψαλιδιών (Ιοειδή)

Απολύμανση των κλαδευτικών ψαλιδιών με εμφότιση σε διάλυμα 2-10 % υποχλωριώδους νατρίου μεταξύ μεταχειρίσεων ατομικών φυτών.



Συγκεντρωτικός Πίνακας

Αντιμετώπιση		ΠΠΥ	Εκρίζωση μολυσμένων δέντρων	Ανθεκτικές ποικιλίες/υποκείμενα	Χημική καταπολέμηση φορέων	Απολύμανση εργαλείων
Ιοί	ACLSV	✓	✓			
	ASPV					
	ASGV					
	ApMV					
Φυτοπλάσματα	Ca. Phytoplasma mali			✓	✓	
	Ca. Phytoplasma pyri			✓	✓	
Ιοειδή	PBCVd					✓
	ASSVd			✓		✓

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/9)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1: ACLSV: συνήθως λανθάνων στα μηλοειδή.
<http://www.slideshare.net/chrisbarba/ss-42845616>
- Εικόνα 2: ACLSV.
http://www7.international.inra.fr/es/prensa/diversity_of_phytopathogenic_viruses
- Εικόνα 3: ACLSV σε κεράσια.
http://www7.international.inra.fr/es/prensa/diversity_of_phytopathogenic_viruses
- Εικόνα 4: Παραμορφώσεις καρπών κερασιάς που έχουν προσβληθεί από ACLSV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/9)

- Εικόνα 5,6: Χλωρωτικές κηλίδες σε φύλλα μηλιάς προσβεβλημένης από ACLSV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 7: Ιοσωμάτιο ACLSV που υπέστη χρώση με οξικό ουρανύλιο.
<http://www.dpnweb.net/dpn/showfig.php?dpvno=386&figno=10>
- Εικόνα 8: Οργάνωση του γονιδιώματος του ACLSV. Επεξεργασία N. Κατή.
- Εικόνα 9,10: Βοθρίωση του ξύλου.
<http://agronomija.rs/2014/jamicavost-stabla-jabuke/>
- Εικόνα 11: Επιναστία και παρακμή του φυτοδείκτη Spy 227. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 12,13,14: Παραμορφώσεις καρπών αχλαδιάς που οφείλονται στον ASPV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/9)

- Εικόνα 15,16,17: Παραμόρφωση των καρπών κυδωνιάς που οφείλεται σε προσβολή από ASPV. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 18,19,20: Χλωρωτικά σχέδια ή διάχυτες κηλιδώσεις στα φύλλα κυδωνιάς μετά από προσβολή από ASPV. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 21: Οργάνωση του γονιδιώματος του ASPV. Επεξεργασία Ν. Κατή.
- Εικόνα 22: Νεκρώσεις στο σημείο ένωσης εμβολίου-υποκειμένου που οφείλονται στον ASGV. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 23: Γονιδίωμα του ASGV. http://ictvdb.bio-mirror.cn/Ictv/fs_flexi.htm
- Εικόνα 24: Ιοσωμάτια του ASGV. <http://www.isb-sib.ch/>
- Εικόνα 25,26,27: Κίτρινο μωσαϊκό σε φύλλα μηλιάς που έχει προσβληθεί από ArMV . Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/9)

- Εικόνα 28: Ιοσωμάτια του ArMV. Επεξεργασία Ν. Κατή.
- Εικόνα 29: Συμπτώματα σκούπας της μάγισσας σε δένδρο μηλιάς: Λεπτοί και μακρείς βλαστοί. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 30: Πρώϊμη έκπτυξη φύλλων, καθυστερημένη άνθηση (ή εκτός εποχής). Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 31: Μικροφυλλία εξαιτίας της σκούπας της μάγισσας. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 32: Μικροκαρπία καρπών μηλιάς που προσβλήθηκε από σκούπα της μάγισσας. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/9)

- Εικόνα 33: «Σκούπες» και στο ριζικό σύστημα. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 34: Ανεπαρκής ανάπτυξη ριζικού συστήματος. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 35: Ιοσωμάτια παθογόνου σκούπας της μάγισσας.
<http://www.ualberta.ca/~mingchen/tphyto.htm>
- Εικόνα 36: Ημίπτερα (οικ. Psyllidae).
http://www.diptera.info/forum/viewthread.php?thread_id=4982
- Εικόνα 37: Εμφάνιση νέκρωσης στο σημείο ένωσης εμβολίου-υποκειμένου εξαιτίας προσβολής από φθορά της αχλαδιάς. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 38: Καχεξία δένδρων που οφείλεται στη φθορά της αχλαδιάς. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/9)

- Εικόνα 39: Δεξιά: δένδρο προσβεβλημένο από φθορά αχλαδιάς, καχεξία του δένδρου, φύλλα λίγα και μικρά. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 40: Σύνδρομο ερυθρίασης των φύλλων και συστροφή των φύλλων εξαιτίας της φθοράς της αχλαδιάς. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 41: Κοκκινωπή απόχρωση σε φύλλα αχλαδιάς που έχει προσβληθεί από φθορά αχλαδιάς. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 42: Συμπτώματα εξανθηματικών ελκών που προκαλούνται από το ιοειδές PBCVd στον φυτοδείκτη απιδιάς A20. Επεξεργασία N. Κατής.
- Εικόνα 43: Συμπτώματα εξανθηματικών ελκών που προκαλούνται από το ιοειδές PBCVd σε απιδιά ποικιλίας Κοντούλα. Επεξεργασία N. Κατής.
- Εικόνα 44,45: Εξανθηματικά έλκη σε κορμούς, βραχίονες και κλάδους απιδιάς. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/9)

- Εικόνα 46: Εξανθηματικά έλκη σε κορμούς, βραχίονες και κλάδους άγριας απιδιάς. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 47: Εξανθηματικά έλκη σε κορμούς, βραχίονες και κλάδους κυδωνιάς. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 48: Δομή του RNA του PBCVd.
<http://www.dpvweb.net/dpv/showfig.php?dpvno=365&figno=03>
- Εικόνα 49: Συμπτώματα σε καρπούς μηλιάς των ποικιλιών Belchard (A) and Braeburn (B).
<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS.1999.83.8.768>
- Εικόνα 50: Εμφάνιση αποχρωματισμένων κηλίδων σε καρπούς μηλιάς εξαιτίας προσβολής από το παθογόνο DAD.
<http://pnwhandbooks.org/plantdisease/image/dappleapplewholeputnamdscn8592jpg>
- Εικόνα 51: Εσχάρωση των καρπών της αχλαδιάς . Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/9)

- Εικόνα 52: Αχλαδιά: Jules d' Airolles. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 53: *Pyronia veitchii*. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 54: Αχλαδιά A20 ή Fieud 37. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 55: Εμβολιασμός υγιών σποροφύτων μηλιάς με οφθαλμούς του φυτοδείκτη (Golden delicious). Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 56: Αγωγό σύστημα (φλοιώμα) υγιών φυτών. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/9)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακες
- Πίνακας 1: Συχνότητα εμφάνισης του ASPV στην Ελλάδα. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.
- Πίνακας 2: Ανίχνευση του ASPV κατά τη διάρκεια του έτους (με την εφαρμογή της εστιασμένης PCR). Αρχείο δεδομένων N. Κατή.
- Πίνακας 3: Ανθεκτικές ποικιλίες μηλιάς. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.
- Πίνακας 4: Συγκεντρωτικός Πίνακας. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Κατής, Βαρβάρα Μαλιόγκα. «Ιολογικές ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου. Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες γιγαρτοκάρπων». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS514/>.



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: Χρυσάνθη Χαρατσάρη
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

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.

