



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Ενότητα 4: Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες
πυρηνοκάρπων

Νικόλαος Κατής - Βαρβάρα Μαλιόγκα
Τμήμα Γεωπονίας



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

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 πυρηνοκάρπων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας (1)

1. Ευλογία της δαμασκηνιάς ή Σάρκα (*Plum rox virus*, PPV).
 - i. Ξενιστές.
 - ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iv. Στελέχη του ιού.
 - v. Τρόποι μετάδοσης.
2. Ευλογία Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση πυρηνοκάρπων (*Prunus necrotic ringspot virus*, PNRSV).
 - i. Ξενιστές.



Περιεχόμενα ενότητας (2)

- ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.
3. Νανισμός των πυρηνοκάρπων (*Prunus dwarf virus*, PDV)
- i. Ξενιστές.
 - ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.
4. Χλωρωτική κηλίδωση των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leafspot virus*, ACLSV).



Περιεχόμενα ενότητας (3)

- i. Συμπτωματολογία.
 - ii. Εξάπλωση του ιού.
5. Ευρωπαϊκός ίκτερος των πυρηνοκάρπων (*European stone fruit yellows, ESFY*).
- i. Συμπτωματολογία.
 - ii. Παθογόνο.
 - iii. Τρόποι μετάδοσης.
6. Λανθάνον μωσαϊκό της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid, PLMVd*).
- i. Ξενιστές.



Περιεχόμενα ενότητας (4)

- ii. Συμπτωματολογία.
 - iii. Χαρακτηριστικά του ιού.
 - iv. Τρόποι μετάδοσης.
7. Διάγνωση Ιολογικών και συναφών ασθενειών Πυρηνοκάρπων.
- i. Βιολογικός έλεγχος (Indexing).
 - ii. Ορολογικές δοκιμές.
 - iii. Μοριακές τεχνικές.



Περιεχόμενα ενότητας (5)

8. Αντιμετώπιση.

- i. Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού.
- ii. Εκρίζωση - φυτοϋγειονομική κάθαρση (eradication).
- iii. Χρησιμοποίηση ποικιλιών ανθεκτικών.
- iv. Βελτίωση με μεθόδους γενετικής μηχανικής.
- v. Χημική καταπολέμηση των φορέων.
- vi. Απολύμανση εργαλείων.

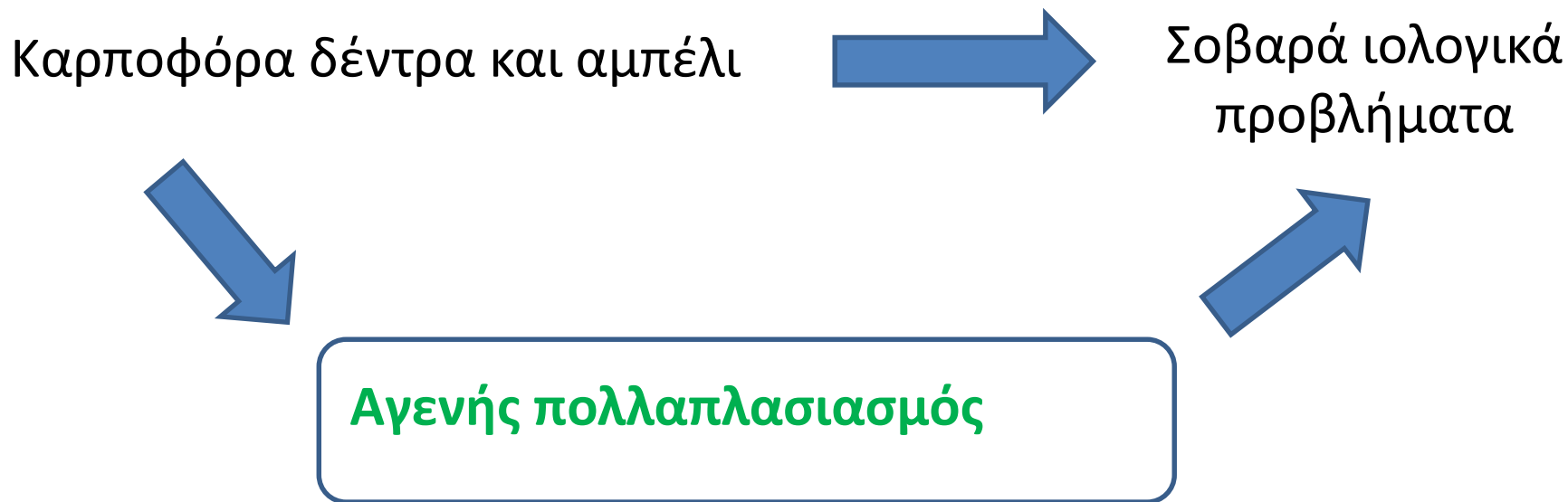


Σκοποί ενότητας

- Να παρουσιαστούν οι σπουδαιότερες ασθένειες των πυρηνοκάρπων που οφείλονται σε ιούς, όπως: ιός της ευλογιάς της δαμασκηιάς ή σάρκα, ιός της νεκρωτικής δακτυλιωτής κηλίδωσης των πυρηνοκάρπων , ιός του νανισμού των πυρηνοκάρπων και ο ιός της χλωρωτικής κηλίδωσης των φύλλων της μηλιάς.
- Να περιγραφούν οι σημαντικότερες ασθένειες που οφείλονται σε ιοειδή, όπως το λανθάνον μωσαϊκό της ροδακινιάς.
- Να παρουσιαστούν οι ασθένειες που οφείλονται σε φυτοπλάσματα, όπως ο ευρωπαϊκός ίκτερος των πυρηνοκάρπων.
- Να αναλυθούν οι μέθοδοι διάγνωσης και οι τρόποι αντιμετώπισης των παθογόνων αυτών.



Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες πυρηνοκάρπων



Αγενής πολλαπλασιασμός και μεγάλη διάρκεια ζωής: πολλαπλές μολύνσεις

Επιδημιολογία:

- Κυρίαρχο ρόλο το **μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό** και συγγενή άγρια ξυλώδη είδη.
- Τα ποώδη αυτοφυή παίζουν περιορισμένο ρόλο.

Διάγνωση:

- Σπάνια με βάση τη συμπτωματολογία (παθογνωμονικά συμπτώματα).
- Απαιτείται **εργαστηριακός έλεγχος**.



Ιοί που μεταδίδονται με έντομα

- Ευλογιά της δαμασκηνιάς (*Plum pox virus, PPV*).
- Μικροκαρπία της κερασιάς (*Little cherry disease, LChD*).



Ιοί που μεταδίδονται με ακάρεα

- Μωσαϊκό της ροδακινιάς (*Peach mosaic virus*, PcMV).



Ιοί που μεταδίδονται με νηματώδεις

- Βοθρίωση του κορμού των πυρηνοκάρπων (Prunus stem pitting).



Ιοί που μεταδίδονται με τη γύρη (μη βιολογικά με θρίπες)

- Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση των πυρηνοκάρπων (*Prunus necrotic ring spot virus*, PNRSV).
- Νανισμός της δαμασκηνιάς (*Prune dwarf virus*, PDV).
- Καρούλιασμα των φύλλων της κερασιάς (*Cherry leafroll virus*, CLRV).



Ιοί που μεταδίδονται αποκλειστικά με το πολλαπλασιαστικό υλικό

- Χλωρωτική κηλίδωση των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leafspot virus, ACLSV*).
- Μωσαϊκό της μηλιάς (*Apple mosaic virus, ApMV*).
- Πράσινη δακτυλιωτή ποικιλοχλώρωση της κερασιάς (*Cherry green ring mottle virus, CGRMV*).
- Ιός της νεκρωτικής καστανέρυθρης ποικιλοχλώρωσης της κερασιάς (*Cherry necrotic rusty mottle virus, CNRMV*).
- Ιός Α της κερασιάς (*Cherry virus A*).
- Ηπειρώτικος ιός της κερασιάς (*Epirus cherry virus, EpCV*).



Ιοί που οφείλονται σε ιοειδή

- Διάστικτη (πιτσιλωτή) κηλίδωση των καρπών της δαμασκηνιάς και της ροδακινιάς (*Hop stunt viroid*, HSVd).
- Λανθάνον μωσαϊκό της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd).



Ιοί που οφείλονται σε φυτόπλασμα

- Ευρωπαϊκός Ίκτερος των Πυρηνοκάρπων (*Candidatus Phytoplasma prunorum*).





Ευλογία της δαμασκηνιάς ή Σάρκα (*Plum rox virus*, PPV)

Ευλογιά της δαμασκηνιάς ή Σάρκα (*Plum rox virus*, PPV) (1)

- Ο πιο διαδομένος ιός των πυρηνοκάρπων.
- Βουλγαρία: Atanasoff (1932), δαμασκηνιά «*sarka po slivite*».
- Εξαπλώθηκε στις περισσότερες χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης.
- Τελευταία 10ετία: και σε χώρες εκτός Ευρώπης.
- 1980: Περισσότερα από 100 εκ. δέντρα μολυσμένα στην Ε.Ε.



Ευλογιά της δαμασκηνιάς ή Σάρκα (*Plum rox virus*, PPV) (2)

Τελευταία 30 χρόνια : **Απώλειες παγκοσμίως** πάνω από 3,6 δις από την καλλιέργεια Βερικοκιάς και 5,4 δις από την καλλιέργεια δαμασκηνιάς.

- Ελλάδα: Demetriades and Catsibas (1967), Αργολίδα, Βερικοκιά.
- Ευρεία διάδοση στις μέρες μας.



Ξενιστές ΡΡV

- Βερικοκιά.
- Δαμασκηνιά.
- Κορομηλιά.
- Ροδακινιά.
- Αμυγδαλιά.
- Βυσσινιά.
- Κερασιά.
- Καλλωπιστικά *Prunus*.
- Είδη εκτός Πυρηνοκάρπων.



Συμπτωματολογία

Η συμπτωματολογία της ασθένειας διαφέρει ανάλογα με:

- Το γενότυπο του ξενιστή (είδος, ποικιλία).
- Το στέλεχος του ιού.
- Την εποχή του έτους (πιο έντονα νωρίς την άνοιξη, απόκρυψη κατά τη διάρκεια του θέρους).
- Την περιοχή (συνθήκες του περιβάλλοντος, κυρίως θερμοκρασία).



Συμπτωματολογία στη δαμασκηνιά (1)

Φύλλα.

- Λεύκανση των νεύρων.
- Μεταχρωματισμοί (διάχυτες χλωρωτικές κηλίδες, δακτύλιοι ή τόξα).
- Παραμορφώσεις φύλλων.



Συμπτωματολογία στη δαμασκηνιά (2)

Καρποί:

- Κοκκινωπές κηλίδες ή δακτύλιοι κατά την ωρίμανση.
- Πρόωρη καρπόπτωση (μόνον στη δαμασκηνιά).
- Μείωση σακχάρων των καρπών ευπαθών ποικιλιών (0,14-2,11%), αύξηση οξέων.



Συμπτωματολογία στη βερικοκιά (1)

Φύλλα.

- Τυπικό ή διάχυτο μωσαϊκό ή ωχροπράσινοι δακτύλιοι.



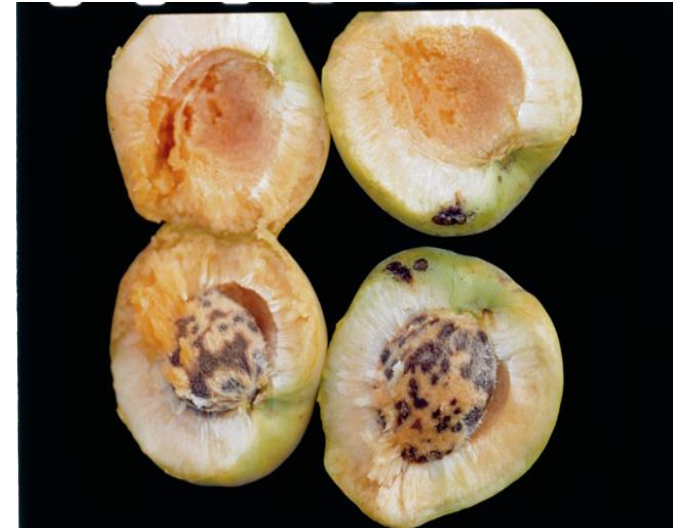
Συμπτωματολογία στη βερικοκιά (2)

Καρποί:

- Παραμόρφωση των καρπών.
- Ανωμαλίες στο περικάρπιο.
- Εξογκωμένες (υψωμένες) περιοχές φυσιολογικού χρώματος.
- Βυθισμένες ανοικτού χρώματος.
- Γραμμοειδείς ή δακτυλιοειδείς μεταχρωματισμοί κοκκινωπού χρώματος.
- **Δακτυλιοειδείς αποχρωματισμοί στον πυρήνα των καρπών (παθογνωμονικό σύμπτωμα).**



Συμπτωματολογία στη βερικοκιά (3)



Συμπτωματολογία στη ροδακινιά (1)

Φύλλα.

- Αποχρωματισμός στις δευτερεύουσες/τριτεύουσες νευρώσεις (διαφάνεια ή λεύκανση των νεύρων).
- Παραμορφωμένα φύλλα.



Συμπτωματολογία στη ροδακινιά (2)

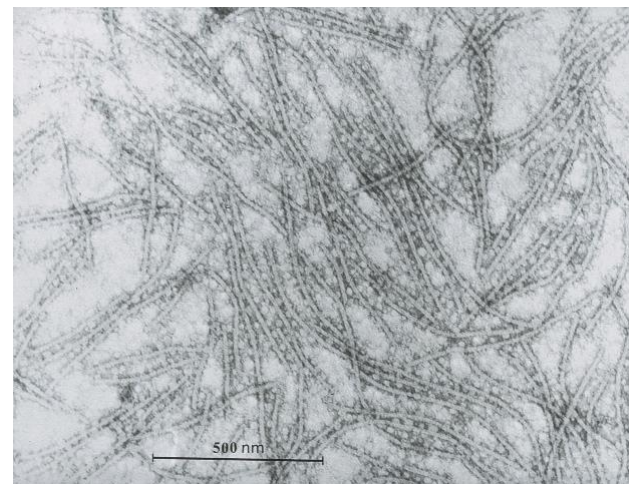
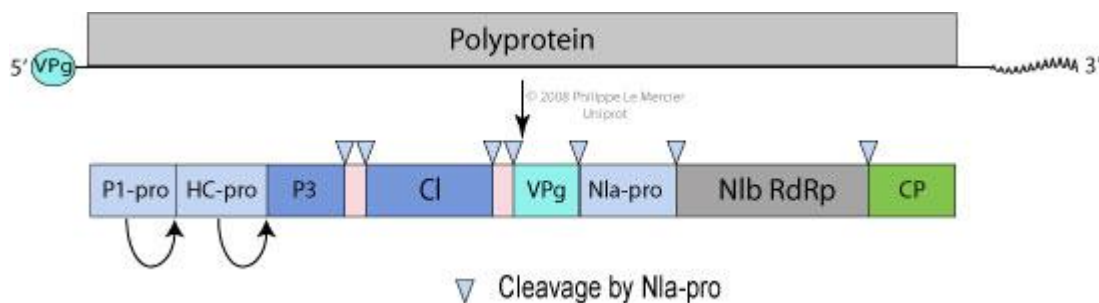
Καρποί.

- Κοκκινωποί δακτύλιοι στην επιφάνεια και ανομοιόμορφη ωρίμανση.



Χαρακτηριστικά του ιού

- Γένος *Potyvirus*, Οικογένεια Potyviridae.
- Ιοσωμάτια: 660-770 x 12,5-20 nm.
- Γονιδίωμα: μονόκλωνο +ssRNA.



Διαφοροποίηση στελεχών του ιού

- Βιολογικές (αντιδράσεις των φυτοδεικτών).
- Ορολογικές αντιδράσεις.
- Μοριακά χαρακτηριστικά.

Διαφέρουν ως προς τη γεωγραφική τους κατανομή, το εύρος ξενιστών, την ένταση των συμπτωμάτων που προκαλούν και την ικανότητα (αποτελεσματικότητα) μετάδοσης με αφίδες.



Στελέχη του ιού (1)

- **PPV-M** (Marcus) (επιθετικό στέλεχος σε ροδακινιά).
- **PPV-D** (Dideron): βερικοκιά, N-A Γαλλία, διαδομένη στην ΕΕ, δυτικό ημισφαίριο (Χιλή), ΗΠΑ (Πενσυλβάνια) (σπανίως σε ροδακινιά).

Ανιχνεύτηκαν στην Ελλάδα.

- **PPV-EA** (El Amar): βερικοκιά (El-Amar της Αιγύπτου).
- **PPV-C** (Cherry): κερασιά και βυσσινιά (Μολδαβία, Ιταλία, Ουγγαρία).



Στελέχη του ιού (2)

- **PPV-Rec** (Recombinant): Κεντρική και N-A Ευρώπη, κυρίως δαμασκηνιά (ανασυνδιασμός PPV-M και PPV-D).
- **PPV-W** (Winona): Καναδάς.
- **PPV-Ab-Tk**: βερικοκιά και δαμασκηνιά, Τουρκία (ανασυνδιασμός PPV-M και PPV-D).



Εστίες του ιού

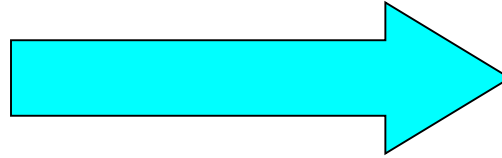
- Πολλαπλασιαστικό υλικό πυρηνοκάρπων-ξενιστών του ιού.
- Αυτοφυή πυρηνόκαρπα.
 - *P. spinosa* (προύνος ο ακανθώδης κ. τσαπουρνιά).
 - *P. americana*, *P. bessey*, *P. mahaleb*,
 - *P. mume*, *P. mupila*, *P. hortulana*.
 - *P. davidana*, *P. tomentosa*, *P. nigra*.
 - *P. maritime* και *P. laurocerasus*.

(συχνά χωρίς συμπτώματα όπως η αμυγδαλιά).



Τρόποι μετάδοσης του ιού (1)

- Αφίδες (μη-έμμοнос τρόπος).
- Κυρίως μη-αποικίζοντα είδη.



Δε μεταδίδεται με το σπόρο.



Τρόποι μετάδοσης του ιού (2)

Κυριότερα είδη αφίδων-φορέων:

- *Aphis craccivora*, *A. hederæ*, *A. fabae*, *A. gossypii*.
- *A. spiraeicola*, *Brachycaudus helichrysi*, *B. cardui*.
- *B. prunicola*.
- *Hyalopterus pruni*, *Metopolophium dirhodum*.
- *Myzus persicae*.
- *M. varians*, *Phorodon humuli*.
- *Rhopalosiphum padi* (αφίδα των σιτηρών).
(η αποτελεσματικότητα μετάδοσης διαφέρει ανάλογα με το είδος).



Τρόποι μετάδοσης του ιού (3)

- Η διασπορά του ιού σε μεγάλες αποστάσεις και μεταξύ χωρών οφείλεται σε **διακίνηση μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού** (συχνά χωρίς συμπτώματα) που δεν ελέγχεται επαρκώς.
- Μετά την εγκατάσταση του ιού στον αγρό: Οι **αφίδες** μεταδίδουν τον ιό σε τοπικό επίπεδο **από δέντρο σε δέντρο**.
- Η ασθένεια εμφανίζει **τυχαία κατανομή στον αγρό**.

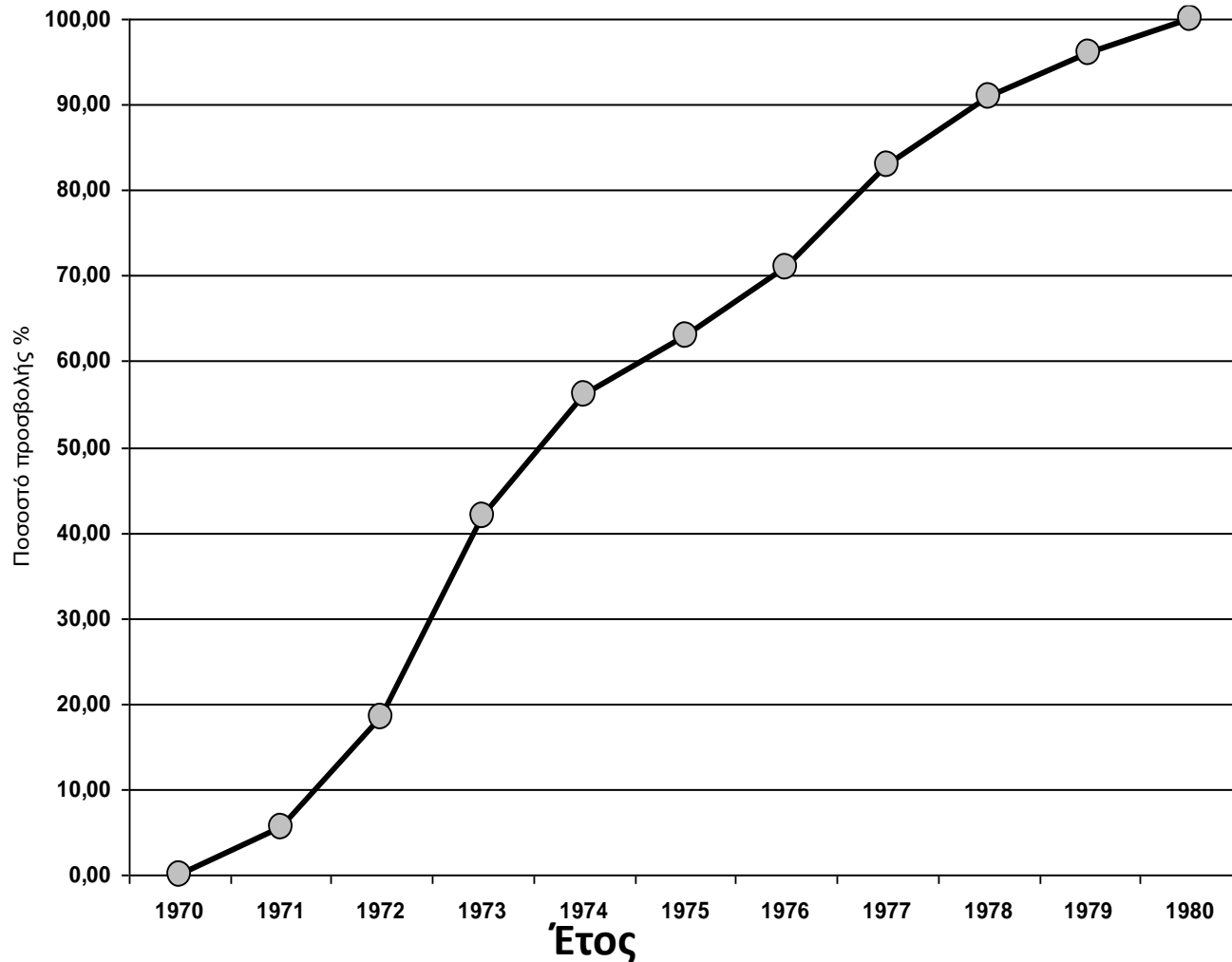


Τρόποι μετάδοσης του ιού (4)

- Μετά από 2-3 χρόνια εμφανίζεται διασπορά από τα μολυσμένα δέντρα στα υγιή.
- Η διασυστηματική μετακίνηση του ιού μέσα στο δέντρο μπορεί να χρειαστεί κάποια χρόνια.
- **Ανισοκατανομή στην κόμη του δέντρου.**
- Πιο γενικευμένη μόλυνση με την πάροδο των ετών.



Εξέλιξη του ποσοστού προσβολής από ΡΡV



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας





**Νεκρωτική δακτυλιωτή κηλίδωση
πυρηνοκάρπων
(*Prunus necrotic ringspot virus*,
PNRSV)**

Ξενιστές PNRSV

- Όλα τα είδη *Prunus* (σοβαρό παθογόνο ροδακινιάς, δαμασκηνιάς, κερασιάς).
- Ορισμένα αυτοφυή (*P. spinosa*, *P. cerasoides*).
- Λυκίσκος.
- Φουντουκιά.
- Λεύκη.
- Ιπποκαστανέα.
- Τριανταφυλλιά.
- Μηλιά.

Παγκόσμια ευρεία διάδοση.

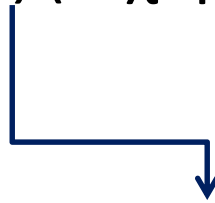
Ελλάδα: ευρεία διάδοση.



Συμπτωματολογία PNRSV (1)

Εξαρτάται από:

- Στέλεχος του ιού.
- Γενότυπο ξενιστή (είδος, ποικιλία).
- Συνθήκες περιβάλλοντος.
- Μεικτές μολύνσεις (π.χ. με PDV νανισμό της ροδακινιάς).



Μειωμένη ανάπτυξη και παραγωγή.
Στα φυτώρια: μείωση ληφθέντων οφθαλμών και
επιβίωσης των δενδρυλλίων.



Συμπτωματολογία PNRSV (2)

Ροδακινιά, αμυγδαλιά:

- Καθυστερημένη έκπτυξη των οφθαλμών ορισμένων κλάδων ή ολόκληρου του δέντρου.
- Μικροφυλλία, ανοικτές πράσινες και σκούρες δακτυλιοειδείς κηλίδες διαμέτρου 1-5 mm.
- Χλωρωτικά γραμμωτά σχέδια.
- Αργότερα, νεκρώνονται και αποχωρίζονται των ιστών του φύλλου (διάτρητο).
- Δεν εμφανίζουν ή εμφανίζουν ελάχιστα συμπτώματα τα επόμενα χρόνια.

Νωρίς
την Άνοιξη



Συμπτωματολογία PNRSV (3)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας

Συμπτωματολογία PNRSV (4)

Βυσσινιά, κερασιά:

- Στα φύλλα νεκρωτικές κηλίδες ή δακτύλιοι, ο ιστός των οποίων αποσπάται εύκολα σχηματίζοντας οπές (διάτρητο).
- Νέκρωση νεαρών δενδρυλλίων.
- Νέκρωση των καρπών βυσσινιάς σε μεικτές μολύνσεις με άλλους ιούς π.χ. **ACLSV**.



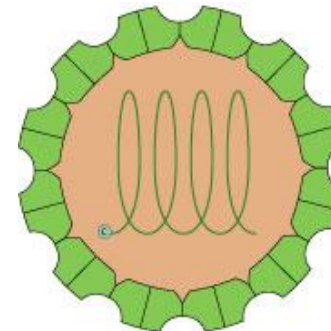
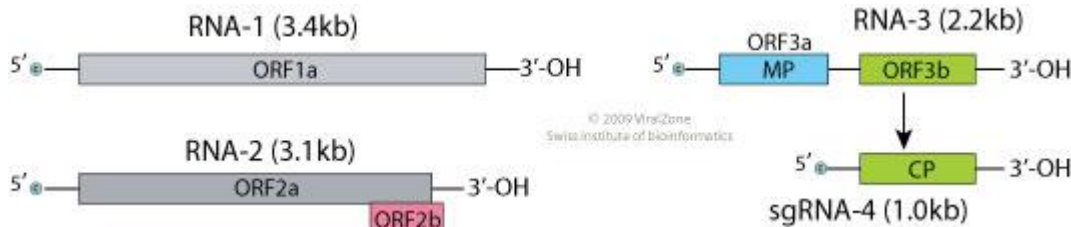
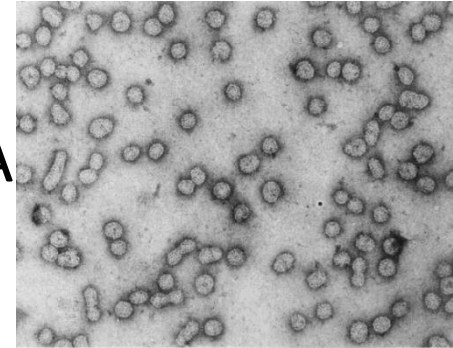
Συμπτωματολογία PNRSV (5)

Βυssινιά, κερασιά:



Χαρακτηριστικά του PNRSV

- **Γένος** *Parvivirus*, Οικογένεια Bromoviridae.
- **Ιοσωμάτια**: πολυμορφικά (σφαιρικά μέχρι κοντά βακιλλόμορφα ~ 30nm).
- **Γονιδίωμα**: τρία μόρια μονόκλωνου +ssRNA (καψιδιώνονται σε ξεχωριστά ιοσωμάτια).



© 2008 Philippe Le Mercier
Uniprot

T=3



Τρόποι μετάδοσης (1)

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (αγενής πολλαπλασιασμός, εμβολιασμοί).
- Γύρη (οριζόντια μετάδοση): βυσσινιά, κερασιά, ροδακινιά, βερικοκιά και άλλα είδη Prunus.
- Τα ιοσωμάτια μεταφέρονται: **εσωτερικό** και **εξωτερικό** των γυρεόκοκκων.
- **Σπόρος**: είδος, ποικιλία (5 μέχρι 91%).
- Μπορεί να αδρανοποιηθεί ο ιός κατά την ωρίμανση ή αποθήκευση του σπόρου.



Τρόποι μετάδοσης (2)

- Εξάπλωση με τη γύρη αργή σε οπωρώνες μικρής ηλικίας.
- Ταχύτερη σε μεγαλύτερης ηλικίας δέντρα (μεγαλύτερη ανθοφορία).
- **Συνήθως σε κοντινές αποστάσεις (<800 μέτρα).**
- **Θρίπες:** μη βιολογική μετάδοση (μεταφορά γύρης-ισσωμάτια στο εξωτερικό γυρεοκόκκων-μόλυνση με τροφική δραστηριότητα).
- **Μέλισσες:** μη βιολογική μετάδοση.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Νανισμός των πυρηνοκάρπων (*Prunus dwarf virus*, PDV)

Ξενιστές PDV

- Όλα τα είδη *Prunus*.
- Σημαντικές απώλειες κυρίως σε αμυγδαλιά, βυσσινιά, κερασιά, ροδακινιά, δαμασκηνιά.
- Και αυτοφυή όπως *P. spinosa*.

Παγκόσμια ευρεία διάδοση.

Ελλάδα: ευρεία διάδοση.



Απώλειες από PDV

Το μέγεθος των απωλειών εξαρτάται από:

- Το είδος/ποικιλία του ξενιστή.
- Το στέλεχος του ιού.
- Στα φυτώρια: σημαντικές απώλειες λόγω αποβολής εμβολίου ή μειωμένης ανάπτυξης νεαρών δενδρυλλίων.

Συχνά σε μεικτές μολύνσεις με άλλους ιούς του γένους *Parvivirus* π.χ. PNRSV.



Συμπτωματολογία ΡDV (1)

Δαμασκηνιά, ροδακινιά.

Ορισμένα στελέχη μπορεί να μην προκαλούν συμπτώματα.

- Νανισμός (έδωσε το όνομα της ασθένειας).
- Περιορισμένη βλάστηση και βραχεία μεσογονάτια.



Συμπτωματολογία PDV (2)

- Το έλασμα των φύλλων είναι τραχύ και επίμηκες (δαμασκηνιά).
- Σε βυσσινιά και κερασιά (νωρίς την Άνοιξη): δακτυλιοειδείς χλωρωτικές κηλίδες ή ποικιλοχλώρωση / διάτρητο φύλλο.



Συμπτωματολογία PDV (3)

- Η παραγωγή καρπών είναι μειωμένη: παρουσία στείρων ανθέων, πέταλα επιμήκη, ενώ παρατηρείται αποβολή των υπέρων.



Συμπτωματολογία ΡDV (4)

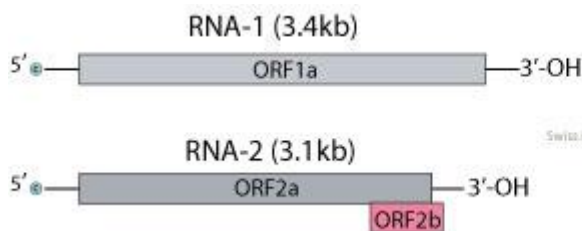
Βερικοκιά:

- Σπάνια ποικιλοχλώρωση στα φύλλα.
- Κάποια στελέχη: εκροή κόμμεος από τον κορμό.

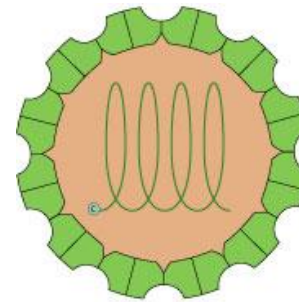
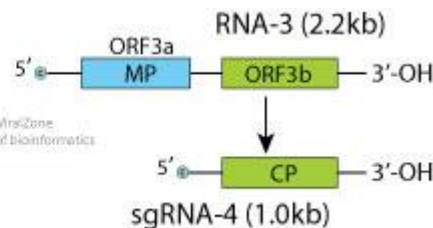


Χαρακτηριστικά του PDV

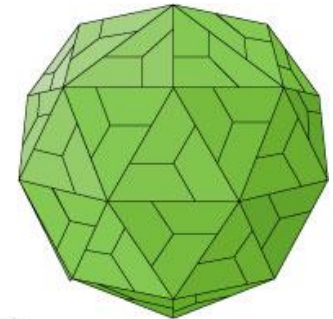
- **Γένος** *Iarvirus*, Οικογένεια Bromoviridae.
- **Ιοσωμάτια**: πολυμορφικά πολυμορφικά (σφαιρικά μέχρι κοντά βακιλλόμορφα) (σφαιρικά με διάμετρο 19-20 nm μέχρι και μικρού μήκους βακιλλόμορφα (20, 26, 38 και μερικά 73 nm).
- **Γονιδίωμα**: τρία μόρια μονόκλωνου +ssRNA.



© 2009 VirusZone
Swiss Institute of Bioinformatics



© 2008 Philippe Le Mercier
Uniprot



T=3

Τρόποι μετάδοσης

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό.
- Γύρη: κερασιά, βυσσινιά και *Prunus fruticosa*.
- Σπόρος: κερασιά, βυσσινιά, κορομηλιά, η αγριοκερασιά (*Prunus mahaleb*) (70-89%) και τσαπουρνιά (συχνότητα μετάδοσης: είδος ξενιστή).
- Θρίπες: μη βιολογική μετάδοση.
- Μέλισσες: μη βιολογική μετάδοση.

Ο ρυθμός εξάπλωσής σε νέους οπωρώνες βυσσινιάς: χαμηλός τα πρώτα 2-4 χρόνια, λόγω μικρής ανθοφορίας, αλλά εξελίσσεται πολύ γρήγορα σε οπωρώνες ηλικίας 5-15 ετών.





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

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

- Από τις πιο διαδομένες ιολογικές ασθένειες των καρποφόρων δέντρων διεθνώς.
- Προσβάλλει **γυγαρτόκαρπα** (μηλιά, αχλαδιά, κυδωνιά), **πυρηνόκαρπα** (βερικοκιά, βυσσινιά, δαμασκηνιά, κερασιά, ροδακινιά).
- Και διάφορα άγρια είδη *Prunus* (*P. spinosa*, *P. cerasoides*, *P. granulosa*).

Στη χώρα μας κυρίως σε οπωρώνες γυγαρτοκάρπων.



Συμπτωματολογία ACLSV (1)

- Η συμπτωματολογία στα πυρηνόκαρπα ποικίλει αρκετά και εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από το **στέλεχος του ιού** και το **γενότυπο του ξενιστή**.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις **μολύνσεις λανθάνουσες** – αλλά ορισμένα στελέχη προκαλούν συμπτώματα.

Ψευδοευλογία στη βερικοκιά και δαμασκηνιά και ασυμφωνία εμβολίου-υποκειμένου.



Συμπτωματολογία ACLSV (2)

- Στην κερασιά και τη βυσσινιά συνήθως δεν εκδηλώνονται συμπτώματα.
- Στους καρπούς ορισμένων ποικιλιών βυθισμένες νεκρωτικές κηλίδες.



Εξάπλωση του ιού

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (εμβόλια, υποκείμενα).
- Δε μεταδίδεται με το σπόρο, τη γύρη ή με έντομα-φορείς.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ασθένειες που οφείλονται σε φυτόπλασμα



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

**Ευρωπαϊκός ίκτερος των
πυρηνοκάρπων
(*European stone fruit yellows, ESFY*)**

Ευρωπαϊκός ίκτερος των πυρηνοκάρπων (*European stone fruit yellows, ESFY*)

- Ευρεία διάδοση (κυρίως στην Ευρώπη, **Ελλάδα**).
- **Ξενιστές**: βερικοκιά, ροδακινιά, νεκταρινιά, γιαπωνέζικη δαμασκηνιά (*Prunus salicina*), Αμυγδαλιά.
- Είδη του *Prunus*: καλλιεργούμενα και αυτοφυή (*P. cerasifera*, *P. spinosa*, *P. bokhariensis*, *P. brigantina*, *P. cocomila*, *P. hollywood*, *P. maraianna* GF 8-1, *P. orthosepal*, *P. serrulata*, *P. simonii*, *P. subcordata*).
- **Εξειδίκευση ως προς τον ξενιστή.**
- Συχνά σε λανθάνουσα κατάσταση.



Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από:

- Το φυτικό είδος (ευπάθεια του υποκειμένου και της ποικιλίας).
- Την παθογόνο δύναμη του στελέχους του παθογόνου φυτοπλάσματος.
- Τον τίτλο (συγκέντρωση) του φυτοπλάσματος στους ιστούς των ασθενών δέντρων.
- Τις κλιματολογικές συνθήκες.
- Την ηλικία των δέντρων.
- Την πυκνότητα των πληθυσμών των εντόμων-φορέων στον οπωρώνα.



Συμπτωματολογία ESFY (1)

Ροδακινιά, Γιαπωνέζικη Δαμασκηνιά, Βερικοκιά.

- Πρώιμη έκπτυξη οφθαλμών (Γενάρη-Φλεβάρη).
- Συμπτωματολογία ενός ή περισσότερων κλώνων (εναλλάσσονται κάθε έτος).
- Έντονη μικροφυλλία.
- Έντονη συστροφή των φύλλων.
- Νέκρωση των δέντρων (4-6 έτη μετά τη μόλυνση).



Συμπτωματολογία ESFY (2)



Συμπτωματολογία ΕΣΦΥ (3)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας

Συμπτωματολογία ΕΣΦΥ (4)



Ροδακινιά



Πρόωρη φυλλόπτωση



Συμπτωματολογία ESFY 5)



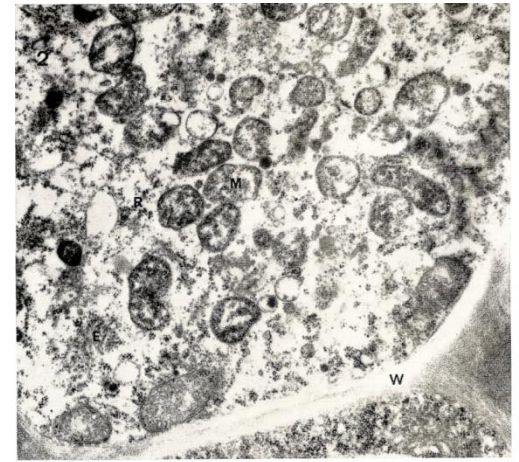
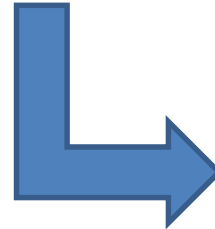
Βερικοκιά

Ανομοιόμορφη ωρίμανση
καρπών



Παθογόνο αίτιο ασθένειας

- Φυτόπλασμα (προκαρυωτικός μικροοργανισμός).
- “*Candidatus Phytoplasma prunorum*” (τάξη Mollicutes, οικογένεια Phytoplasmataceae).
- Συγγενές με τα φυτοπλάσματα που προκαλούν τις ασθένειες της σκούπας της μηλιάς και της φθοράς της αχλαδιάς.
- Σωματίδια παθογόνου: εντοπίζονται στους ηθμοσωλήνες και είναι πολυμορφικά.



Τρόπος μετάδοσης

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό.
- Εξάπλωση στον αγρό.
- Τζιτζικάκια (*Cacopsylla pruni* , οικογένεια Psyllidae) (έμμονος τρόπος) / πολλαπλασιάζεται στο φορέα, μεταδίδεται στους απογόνους – δεν έχει εντοπιστεί στη χώρα μας.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ασθένειες που οφείλονται σε ιοειδή



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Λανθάνον μωσαϊκό της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid, PLMVd*)

Λανθάνον μωσαϊκό της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd)

Διεθνώς από τα πλέον διαδομένα ιοειδή.



Σε παγκόσμια επισκόπηση γενετικού υλικού ροδακινιάς: εντοπίστηκε σε ιδιαίτερα υψηλή συχνότητα (περίπου **55%**) (Hadidi κ.ά., 1997).



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Βερικοκιά, ροδακινιά, κερασιά, ευρωπαϊκή και γιαπωνέζικη δαμασκηνιά, αμυγδαλιά.
- Αυτοφυή είδη: γιαπωνέζικη κερασιά και *Prunus mume*.
- Επίσης διάφορα γιγαρτόκαρπα:(άγρια και καλλιεργούμενη αχλαδιά και κυδωνιά).



Η ασθένεια στην Ελλάδα

- Αχλαδιά, γκορτσιά (*Pyrus amygdaliformis*) (Κυριακοπούλου κ.ά., 2001).
- Βερικοκιά στην Κορινθία και Αιτωλοακαρνανία (Μπουμπουράκας και Κυριακοπούλου, 2004).
- Σε φυτείες ροδακινιάς, δαμασκηνιάς, βερικοκιάς και κερασιάς από διάφορες περιοχές της χώρας (Μπουμπουράκας κ.ά. 2008β).



Οικονομική σημασία της ασθένειας

Εξαρτάται από:

- Την ευπάθεια του ξενιστή.
- Την παθογένεια του στελέχους του ιοειδούς.

Ιδιαίτερα σημαντική:

- Επηρεάζει την ποιότητα των καρπών.
- Μειώνει την παραγωγική ζωή των δέντρων.
- Καθιστά τα προσβλημένα δέντρα ευπαθή σε διάφορους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες καταπόνησης.

Σοβαρά προβλήματα προκαλεί κυρίως στη ροδακινιά.



Συμπτωματολογία PLMVd (1)

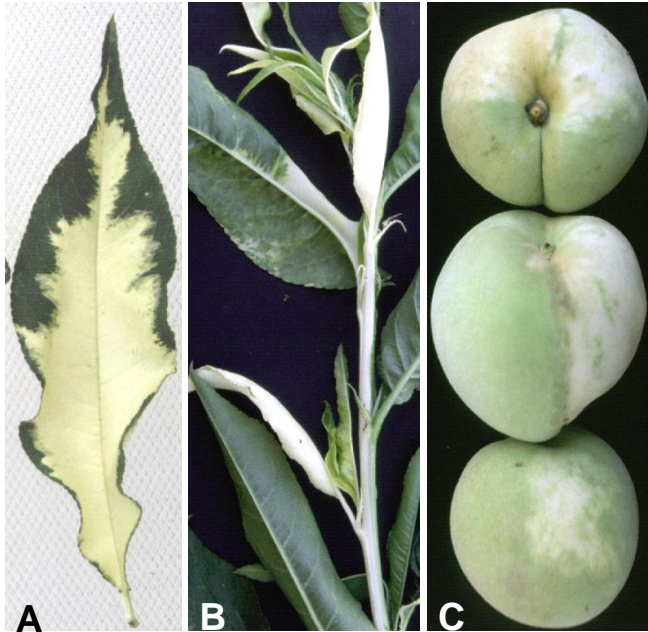
Στους περισσότερους ξενιστές δεν προκαλεί συμπτώματα.

Ροδακινιά.

- Σπανίως τυπικά συμπτώματα μωσαϊκού (5-7 χρόνια για την εμφάνιση των συμπτωμάτων).
- Ακανόνιστες χλωρωτικές κηλιδώσεις.
- Στις σοβαρές περιπτώσεις λεύκανση των φύλλων (αλβινισμός, μωσαϊκό τύπου calico) (peach calico, PC).



Συμπτωματολογία PLMVd (2)



Συμπτωματολογία PLMVd (3)

Ροδακινιά.

- Η έκπτυξη των οφθαλμών, η ανθοφορία και η ωρίμανση των καρπών καθυστερούν τέσσερις με έξι ημέρες.
- Οι καρποί των ασθενών δέντρων έχουν ακανόνιστο σχήμα, παραμορφωμένοι με εξογκώματα, διογκωμένοι, με χλωρωτικές κηλίδες, ρωγμώδεις συρραφές και λιθιάσεις.
- Νέκρωση των οφθαλμών και επιτάχυνση της ενηλικίωσης ή γήρανσης των ασθενών δέντρων.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις βοθρίωσης του κορμού.



Συμπτωματολογία PLMVd (4)



Δαμασκηνιά:
ανοιχτόχρωμες
κηλιδώσεις στους
καρπούς.



Χαρακτηριστικά του PLMVd (1)

- Τυπικό μέλος του γένους *Pelamoviroid* της οικογένειας *Ansunviroidae*.
- Κυκλικό χαμηλού μοριακού βάρους **μονόκλωνο μόριο RNA (ssRNA)** που εμφανίζει **υψηλό βαθμό ζευγαρώματος βάσεων (base pairing)**: αποτελείται από **335 έως 351 νουκλεοτιδία**.



Τρόπος μετάδοσης

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό (ασυμπτωματικό).
- **Στον αγρό:** μηχανικά με το φυτικό εκχύλισμα που προσκολλάται στα κλαδευτικά ψαλίδια.
- Σε εργαστηριακές συνθήκες: μετάδοση με ψαλίδια που εμβαπτίστηκαν σε καθαρό παρασκεύασμα του ιοειδούς.

Πειραματική μετάδοση με αφίδες και τη γύρη – ρόλος στην επιδημιολογία?





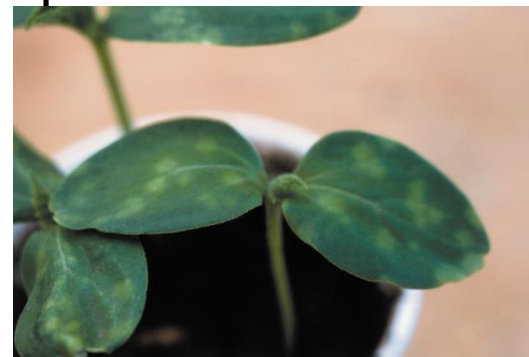
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Διάγνωση Ιολογικών και συναφών ασθενειών Πυρηνοκάρπων

A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (1)

Μηχανική μόλυνση σε ποώδεις φυτοδείκτες (Ιοί-Ιοειδές).

Τοπικά συμπτώματα.



PPV

PNRSV

Διασυστηματικά συμπτώματα.

Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (2)

Η μετάδοση του ιού **δεν είναι πάντοτε επιτυχής** (η παρουσία φαινολών στους φυτικούς ιστούς αδρανοποιεί τον ιό).



Η αποτελεσματικότητα της μηχανικής μετάδοσης μπορεί να βελτιωθεί:

- Με τη χρησιμοποίηση **ειδικών ρυθμιστικών διαλυμάτων εκχύλισης**.



A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (3)

- Με τη χρησιμοποίηση **αραιωμένου φυτικού εκχυλίσματος** (η αραιώση θα πρέπει να είναι μικρότερη της οριακής αραιώσης του ιού).
- Με τη χρησιμοποίηση **ανθέων** (πέταλα) (περιέχουν μικρότερες ποσότητες φαινολικών ουσιών).



A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (4)

Εμβολιασμός σε ξυλώδεις φυτοδείκτες.

- Χρησιμοποίηση σποροφύτων του γένους *Prunus* (*P. armeniaca*, *P. domestica*, *P. persica* - PPV), (*P. tomentosa*, *P. persica*, *P. serrulata* –PNRSV) (*P. serrulata* – PDV) (*P. persica* GF305-PLMVd, φυτόπλασμα) που εκδηλώνουν εμφανή συμπτώματα προσβολής.



A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (5)

Εμβολιασμός σε ξυλώδεις φυτοδείκτες.

- Για την εμφάνιση των συμπτωμάτων απαιτείται μεγάλο χρονικό διάστημα (από μερικούς μήνες μέχρι ένα χρόνο).



A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (6)

Παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα των εργαστηριακών δοκιμών

- Η κατανομή των ιών/ιοειδούς/φυτοπλάσματος στα προσβλημένα δέντρα, είναι συχνά ανομοιόμορφη.
- Επιβάλλεται η εξέταση τουλάχιστον 3-4 δειγμάτων, από διάφορα σημεία της κόμης των υπό εξέταση ύποπτων δέντρων.
- Ιστός(?) – συνήθως νεαρά φύλλα, βλαστοί, και νεοσχηματισμένοι οφθαλμοί / φυτόπλασμα κυρίως ρίζες και ιστό φλοιώματος από βλαστούς.



A. Βιολογικός έλεγχος (Indexing) (7)

Παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα των εργαστηριακών δοκιμών

Εποχή δειγματοληψίας– διακύμανση του τίτλου των παθογόνων.

(εξαρτάται από την ευαισθησία ανίχνευσης της μεθόδου).



B. Ορολογικές δοκιμές (εκτός PLMVd) (1)

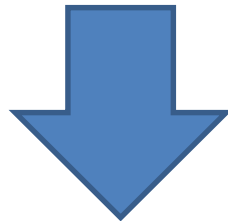
Για μαζικούς ελέγχους ρουτίνας.

- ELISA.
- Εποχή δειγματοληψίας: όταν ο τίτλος των παθογόνων είναι υψηλότερος.
- Ιοί: Άνοιξη-Αρχές καλοκαιριού ή φθινόπωρο.
- Φυτοπλάσμα: Ιούλιο-Σεπτέμβριο.



B. Ορολογικές δοκιμές (εκτός PLMVd) (2)

Προβληματική η ορολογική ανίχνευση λόγω
γενετικής παραλλακτικότητας
της ΚΠ των ιών (ορολογική παραλλακτικότητα) (π.χ.
ACLSV, PNRSV, PDV)



Αποφυγή χρησιμοποίησης ενός μόνο μονοκλωνικού
αντισώματος.

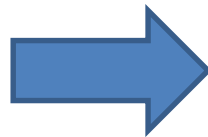
Αλλά χρήσιμα για διαφοροποίηση στελεχών ενός ιού
(π.χ. D και M του PPV).



Γ. Μοριακές τεχνικές (1)

PCR και διάφορες παραλλαγές (π.χ. εστιασμένη, πολλαπλή, με ανοσοδέσμευση).

Ταχεία, εξειδικευμένη με μεγάλη ευαισθησία.



Γ. Μοριακές τεχνικές (2)

Ανάλογα με τους εκκινητές (εύρος ανίχνευσης μεταβάλλεται):

- Ανίχνευση ενός ιού.
- Ενόσ γένους ιών.
- Διαφοροποίηση στελεχών ενός ιού.

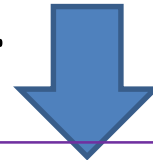
Δυνατή η ανίχνευση και κατά τη διάρκεια του θέρους.



Γ. Μοριακές τεχνικές (3)

Αλυσιδωτή αντίδραση της πολυμεράσης (PCR).

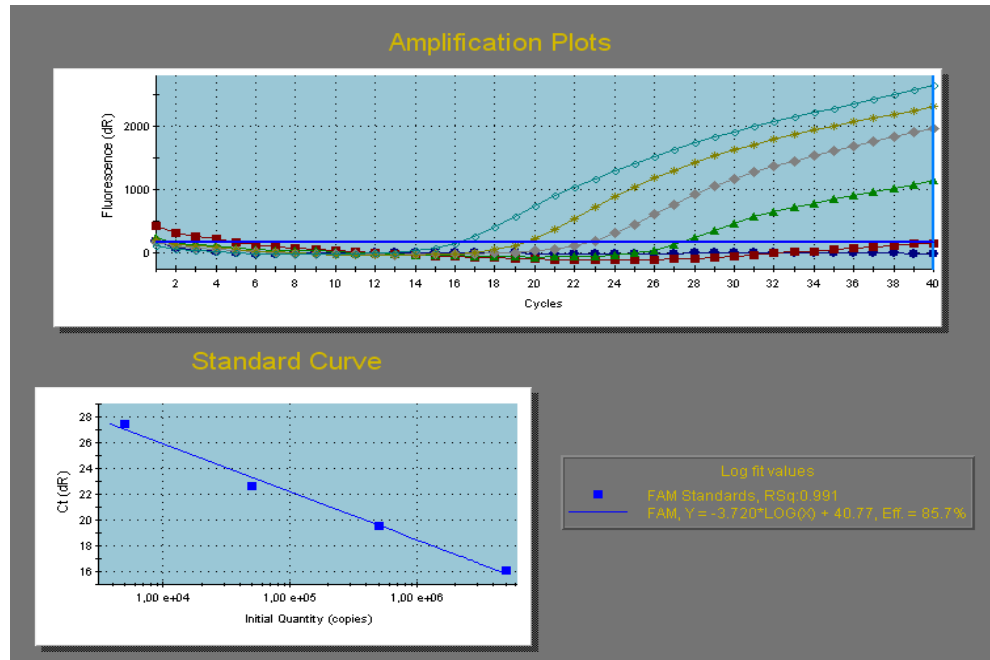
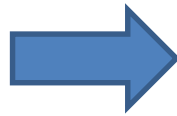
- Μεγάλη ευαισθησία.
- Ιδιαίτερη σημασία εφαρμογής σε προγράμματα εξυγίανσης πολλαπλασιαστικού υλικού (έλεγχος μικρών ποσοτήτων ιστού από έκφυτα των in vitro καλλιεργειών).
- Μαζικός έλεγχος σε προγράμματα διατήρησης ΠΠΥ όλη τη διάρκεια του έτους.



Δοκιμές που ανιχνεύουν ταυτόχρονα πολλά παθογόνα (πολλαπλή PCR).

Γ. Μοριακές τεχνικές (4)

PCR πραγματικού χρόνου (real time) (πιο ευαίσθητη από τη συμβατική PCR).



Μοριακός υβριδισμός (dot blot)
(PPV, PDV, PNRSV, PLMVd)





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση

Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (ΠΠΥ) (1)

- Προγράμματα για τον έλεγχο μητρικών φυτειών (φυτώρια).



- Επιλογή υγιών δέντρων.



- Παραγωγή (πολλαπλασιασμό) υγιών μοσχευμάτων και εμβολίων.

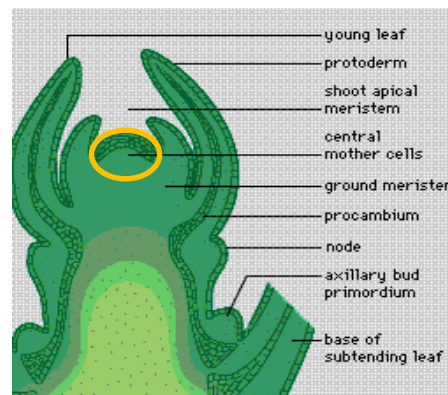


Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (ΠΠΥ) (2)

Εάν δεν υπάρχει δυνατότητα επιλογής υγιών φυτών ενός κλώνου/ποικιλίας με ενδιαφέροντα εμπορικά χαρακτηριστικά.

Τα προσβλημένα εξυγιαίνονται με:

- Καλλιέργεια ακραίου μεριστώματος σε συνδυασμό με θερμοθεραπεία ή κρυοθεραπεία (Ιοειδή, φυτοπλάσματα).
- Μικροεμβολιασμό.



Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (ΠΠΥ) (3)

Νομοθετικό πλαίσιο για ελέγχους πολλαπλασιαστικού υλικού.

28220

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ)

Δ. Ρίζες
Κάθε φυτό έχει τουλάχιστον τρεις ρίζες καλώς ανεπτυγμένες και κατάλληλα κατανεμημένες με πλευρικές διακλαδώσεις.
Ε. Συγκόλληση
Κάθε φυτό παρουσιάζει μια ικανοποιητική, ομαλή και στερεά συγκόλληση.
Γ. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

Σύσταση της κάθε μονάδας συσκευασίας			
Είδος	Τεμάχια	Μέγιστο	
1. Γυμνόριζα δενδρύλλια	5, 10, ή πολλαπλάσιο του 10	100	
2. Δενδρύλλια με μπόλα χύματος	1	1	
3. Εμβολιοφόροι βλαστοί - με τουλάχιστον πέντε χρησιμοποιήσιμους σφραγισμούς - με ένα χρησιμοποιήσιμο σφραγισμό	5, 10, ή πολλαπλάσιο του 10	50	
4. Άρρiza μοσχεύματα υποκειμένων	10 ή πολλαπλάσιο του 10	500	
5. Παρασάδες - Καταβολάδες - Έρριζα μοσχεύματα	10 ή πολλαπλάσιο του 10	500	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV

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

Prunus spp.

Α. ΠΡΟΫΠΘΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

1. Η καλλιέργεια θα πρέπει να πληροί τις προϋποθέσεις που ορίζονται στο παράρτημα II 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 έτσι ώστε αυτοί να αποκλείονται από τα μητρικά δένδρα όλων των κατηγοριών πιστοποίησης:
 - Για όλα τα είδη *Prunus* spp.: Έντομα, ακάρεα κλπ.: *Capnodis tenebrionis*, *Meloidogyne* spp.
 - Κοκκοειδή και ιδίως: *Epidiaspis leperii*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Quadraspidiotus perniciosus*, *Sphaerolectanium prunastri*.
 - Βακτήρια: *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.
 - Μύκητες: *Amillariella mellea*, *Chondrostereum purpureum*, *Nectria galligena*, *Rosellinia necatrix*, *Verticillium dahliae*, *Phytophthora* spp.
- Επιπλέον θα πρέπει να αποκλείονται και οι επόμενοι επιβλαβείς οργανισμοί για τα ακόλουθα είδη:
- *Prunus domestica* L., *Prunus salicina* Lindley
 - Έντομα, ακάρεα κλπ.: *Aculops fockeui*, *Eriophyes similis*.
 - *Prunus ameniaca* L., *Prunus amygdalus* Batsch και *Prunus persica* (L.) Batsch.
 - Έντομα, ακάρεα κλπ.: *Anarsia lineatella*.

Μύκητες: *Taphrina deformans*.

Με τουλάχιστο έναν επίσημο ετήσιο μακροσκοπικό έλεγχο, την κατάλληλη περίοδο, διαπιστώνεται ότι δεν παρατηρούνται συμπτώματα ή σημεία παρουσίας των ανωτέρω 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 χρησιμοποιήσιμης του πολλαπλασιαστικού υλικού είναι ανεκτή μόνο στα κατώτατα δυνατά όρια.

4. Ιδιαίτερα οι παρακάτω επιβλαβείς οργανισμοί λαμβάνονται υπόψη:

- α) Ιός της ελονιάς της δαμασκηνιάς (*Plum pox virus*, PPV).
- β) Ιός της χλωρωτικής κηλιδωσης των φύλλων της μηλιάς (*Apple chlorotic leaf spot virus*, ACLSV).
- γ) Ιός της νεκρωτικής δακτυλιωτής κηλιδωσης των πυρηνοκάρπων (*Prunus necrotic ring spot virus*, PNRSV).
- δ) Ιός του νανισμού της δαμασκηνιάς (*Prunus dwarf virus*, PDV).
- ε) Ιοειδές του λανθάνοντος μωσαϊκού της ροδακινιάς (*Peach latent mosaic viroid*, PLMVd)
- στ) Φυτοπλάσμα του Ευρωπαϊκού ίκτερου των πυρηνοκάρπων (*European stone fruit yellows phytoplasma*, ESFY)

- Για το είδος *Prunus ameniaca* L. (βερικοκιά) καθώς και τα είδη ή υβρίδια που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα αυτού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4α), 4β), 4γ), 4δ) και 4στ), (δηλ. PPV, ACLSV, PNRSV, PDV και ESFY).

- Για το είδος *Prunus persica* (L.) Batsch (ροδακινιά) καθώς και τα είδη ή υβρίδια που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα αυτού, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4α), 4β), 4γ), 4δ), 4ε) και 4στ) (δηλ. PPV, ACLSV, PNRSV, PDV, PLMVd και ESFY).

- Για τα είδη *Prunus domestica* L. (Ευρωπαϊκή δαμασκηνιά) και *Prunus salicina* Lindley (Ιαπωνική δαμασκηνιά) καθώς και τα είδη ή υβρίδια που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα αυτών, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4α), 4β), 4γ), 4δ) και 4στ) (δηλ. PPV, ACLSV, PNRSV, PDV, PLMVd και ESFY).

- Για τα είδη *Prunus avium* L. (κερασιά) και *Prunus cerasus* L. (βυσσινιά) καθώς και τα είδη ή υβρίδια που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως υποκείμενα αυτών, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4α), 4β), 4γ) και 4δ) (δηλ. PPV, ACLSV, PNRSV και PDV).

- Για το είδος *Prunus amygdalus* Batsch (αμυγδαλιά) θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οργανισμοί 4α), 4β), 4γ), 4δ), (δηλ. PPV, ACLSV, PNRSV και PDV).

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

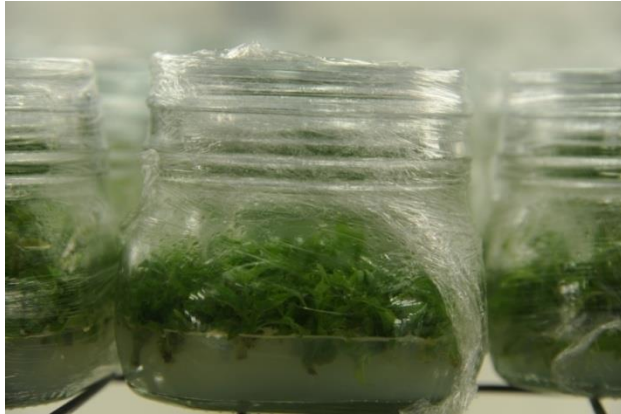
- Να είναι απαλλαγμένες από τους αναφερόμενους στο ανωτέρω σημείο 4 επιβλαβείς οργανισμούς βάσει επίσημης εξέτασης που βασίζεται στα αποτελέσματα των φυτογυινομικών ελέγχων με βιολογική εξέταση (indexing) ή με ισοδύναμη αναγνωρισμένη και ευρέως αποδεκτή μέθοδο ελέγχου. Τα φυτά πρέπει να προφλάσσονται από ανθοφορία με τεχνικές μεθόδους. Οι έλεγχοι αυτοί επικυρώνονται με τα αποτελέσματα



Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (ΠΠΥ) (4)



Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (ΠΠΥ) (5)



Απαραίτητη η
εφαρμογή
αξιόπιστων
μεθόδων
ανίχνευσης.



Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού (ΠΠΥ) (6)



Εκρίζωση - φυτοϋγειονομική κάθαρση (eradication)

Η επιτυχία του εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την παρουσία εστιών μόλυνσης σε αυτοφυείς ξενιστές του γένους *Prunus*.



Εκρίζωση των αυτοφυών-ξενιστών του παθογόνου.

- Εφαρμόζεται συνήθως στην περίπτωση που η ασθένεια εμφανίστηκε πρόσφατα στην περιοχή (για την εξάλειψή της).
- Άμεση εκτέλεση δειγματοληψιών και διάθεση αξιόπιστων μεθόδων ανίχνευσης του παθογόνου.



Εγκατάσταση των φυτωριακών εγκαταστάσεων και των νέων οπωρώνων σε απόσταση από γηραιούς και συνήθως προσβλημένους οπωρώνες

- Εφόσον έχει χρησιμοποιηθεί ΠΠΥ, η καλλιέργεια διατηρείται υγιής για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Συνιστάται η αποφυγή εγκατάστασης της ίδιας ποικιλίας με αυτή ασθενών δέντρων γειτνιάζουσας φυτείας.
- Η εξάπλωση του ιού είναι ταχύτερη σε δέντρα της ίδιας ποικιλίας.



Χρησιμοποίηση ποικιλιών ανθεκτικών (PPV, φυτόπλασμα) (1)

Ποικιλίες ανθεκτικές (κλασική γενετική).

PPV

- Διεθνώς ένας σημαντικός αριθμός ειδών και κλώνων των πυρηνοκάρπων εμφανίζουν **ανθεκτικότητα και ανεκτικότητα στον ιό**.
- Μετά τον εντοπισμό της ασθένειας (1968), στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων Νάουσας (Ι.Φ.Δ.Ν.) άρχισε η εργασία επιλογής ανεκτικών ή ανθεκτικών ποικιλιών των καλλιεργούμενων πυρηνοκάρπων.



Χρησιμοποίηση ποικιλιών ανθεκτικών (PPV, φυτόπλασμα) (2)

- Βασικό κριτήριο για την κατάταξη των ποικιλιών από άποψη ευπάθειας στην ασθένεια η ένταση των συμπτωμάτων στους καρπούς.
- Από τη μέχρι τώρα έρευνα διαπιστώθηκε η ύπαρξη ανθεκτικών ποικιλιών **βερικοκιάς**, **δαμασκηιάς** και **ροδακινιάς**, μερικές από τις οποίες έχουν **καλή εμπορική αξία**.



Χρησιμοποίηση ποικιλιών ανθεκτικών (PPV, φυτόπλασμα) (3)

- Δαμασκηιά: President (επιτραπέζια), Stanley (επιτραπέζια και αποξηραινόμενη), Ασβεστοχωρίου (επιτραπέζια), Late Santa Rosa (επιτραπέζια) και Prune d' ente 707 (αποξηραινόμενη). Οι ποικιλίες αυτές θεωρούνται μέτριας ευπάθειας.
- Βερικοκιά: Early orange (μειονεκτεί σε παραγωγή), Grossa del Giardino, Ricordo d' Amic, Early Red, Blenheim Royal.
- Ροδακινιά: Springtime, Dixired, Cardinal, Red Haven, Sun Crest, Blake, Red Cap, Honey dew Hale, Shipeer's Late Red. Συμπύρηνες (για κονσερβοποίηση): Crotez, Loadel, Andross, Fortuna.



Χρησιμοποίηση ποικιλιών ανθεκτικών (PPV, φυτόπλασμα) (4)

C. *Phytoplasma prunorum*.

- Οι ποικιλίες των διαφόρων πυρηνοκάρπων-ξενιστών του φυτοπλάσματος διαφέρουν ως προς την ευπάθειά τους.
- Ανεκτικές ορισμένες ευρωπαϊκές ποικιλίες δαμασκηνιάς.
- Κερασιά: ιδιαίτερα ανθεκτική.
- Υποκείμενο: σημαντικό ρόλο στον έλεγχο εξάπλωσης της ασθένειας (αποφυγή ευπαθών υποκειμένων) – διαχείριση φυτοπλάσματος στις ρίζες.



Χρησιμοποίηση ποικιλιών ανθεκτικών (PPV, φυτόπλασμα) (5)

Ποικιλίες ανθεκτικές στις αφίδες-φορείς (PPV)

- Ποικιλίες ροδακινιάς που εμφανίζουν ανθεκτικότητα στον αποικισμό από τα είδη *M. persicae* και *M. varians*.
- Η ανθεκτικότητα αυτή δεν είναι χρήσιμη στην πράξη, καθώς στην εξάπλωση του ιού στον αγρό εμπλέκεται μεγάλος αριθμός ειδών αφίδων, η πλειονότητα των οποίων δεν αποικίζουν τη ροδακινιά.



Βελτίωση με μεθόδους γενετικής μηχανικής

- Η ανθεκτικότητα που προέρχεται από το παθογόνο (pathogen-derived resistance, PDR) : **γενετικά τροποποιημένα φυτά** (ΓΤΦ) (διαγονιδιακά) **ανθεκτικά** σε ιούς.
- Επιτυγχάνεται με την έκφραση διαφόρων ικών γονιδίων στα ΓΤΦ.
- Ενεργοποίηση ενός μηχανισμού άμυνας των φυτών (**μετα-μεταγραφική σίγηση γονιδίου ή RNA σίγηση** (PTGS, RNA silencing)).
- **Εξειδικευμένη ως προς την αλληλουχία του ιού** (sequence-specific), προκαλεί αποδόμηση του ιικού RNA.

Προς το παρόν, στην Ε.Ε. δεν επιτρέπεται η φύτευση των ΓΤΦ σε εμπορικούς σπωρώνες.



Χημική καταπολέμηση των φορέων (PPV, φυτόπλάσμα) (1)

PPV

- Επιβραδύνει την εξάπλωση της ίωσης.
- Προληπτικοί ψεκασμοί με ορυκτέλαια για την προστασία φυτειών υποκειμένων.



Χημική καταπολέμηση των φορέων (PPV, φυτόπλασμα) (2)

C. Phytoplasma prunorum.

- Η χημική καταπολέμηση του C. pruni (μετακίνηση σε διάφορους ξενιστές) δε φαίνεται να αναστέλλει την εξάπλωση της ασθένειας.
- Έναρξη των επεμβάσεων νωρίς την άνοιξη **εναντίον των μεταναστευτικών ατόμων** που είναι ιδιαίτερα μολυσματικά.
- Η δεύτερη επέμβαση συνιστάται κατά την περίοδο της εναπόθεσης των αυγών ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη νέων γενεών στον οπωρώνα.



Απολύμανση εργαλείων (Ιοειδές)

Τα κλαδευτικά ψαλίδια πρέπει να απολυμαίνονται με αραιό διάλυμα εμπορικής χλωρίνης, ώστε να αποφευχθεί η εξάπλωση του ιοειδούς στον αγρό κατά τη διάρκεια του κλαδέματος.



Συγκεντρωτικός Πίνακας

Αντιμετώπιση		ΠΠΥ	Εκρίζωση μολυσμένων δέντρων	Εγκατάσταση φυτωρίων – νέων οπωρώνων σε απόσταση από γηραιούς/μολυσμένους	Ανθεκτικές ποικιλίες/υποκείμενα	Χημική καταπολέμηση φορέων	Απολύμανση εργαλείων
Ιοί	PPV	✓	✓	✓	✓	✓	
	PNRSV						
	PDV						
	ACLSV						
Φυτόπλασμα	ESFY				✓	✓	
Ιοειδές	PLMVd						✓



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/13)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1,2: Συμπτώματα λεύκανσης νεύρων και μεταχρωματισμοί φύλλων εξαιτίας προσβολής από ευλογιά της δαμασκηνιάς. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 3: Δακτύλιοι σε καρπούς δαμασκηνιάς κατά την ωρίμανση εξαιτίας προσβολής από ευλογιά της δαμασκηνιάς.
file:///C:/Users/%CE%A7%CF%81%CF%85%CF%83%CE%AC%CE%BD%CE%B8%CE%B7-%CE%92%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%AD%CE%BB%CE%B7%CF%82/Downloads/nove_fytopatogeny_v_sr.pdf
- Εικόνα 4: Πρόωρη καρπόπτωση. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 5,6,7: Τυπικό ή διάχυτο μωσαϊκό ή ωχροπράσινοι δακτύλιοι σε φύλλα βερικοκιάς που έχει προσβληθεί από ευλογιά της δαμασκηνιάς. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/13)

- Εικόνα 8 : Παραμόρφωση των καρπών βερικοκιάς που προσβλήθηκε από ευλογιά της δαμασκηνιάς.
<http://www7.inra.fr/hyp3/pathogene/6sharka.htm>
- Εικόνα 9,10: Δακτυλιοειδείς αποχρωματισμοί στον πυρήνα των καρπών βερικοκιάς. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 11,12,13: Διαφάνεια ή λεύκανση των νεύρων φύλλων ροδακινιάς που προσβλήθηκε από ευλογιά της δαμασκηνιάς. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 14,15: Κοκκινωποί δακτύλιοι στην επιφάνεια καρπών ροδακινιάς.
http://www.nyis.info/index.php?action=invasive_detail&id=58
<https://njaes.rutgers.edu/peach/pestmanagement/>
- Εικόνα 16: Ιοσωμάτια PPV.
<http://www.dpvweb.net/dpv/showfig.php?dpvno=70&figno=04>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/13)

- Εικόνα 17: Γονιδίωμα του PPV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/50.html
- Εικόνα 18: Δομή ιοσωματίων PPV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/50.html
- Εικόνα 19,20: Αφίδες σε φύλλα ροδακινιάς. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 21: *Myzus persicae*. https://it.wikipedia.org/wiki/Myzus_persicae
- Εικόνα 22: Ανοικτές πράσινες και σκούρες δακτυλιοειδείς κηλίδες σε φύλλα από προσβολή από PNRSV . Επεξεργασία N. Κατής
- Εικόνα 23: Νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα που έχουν αποχωριστεί από τους ιστούς του φύλλου.
<http://www.bitkisagligi.net/Seftali/ozellik.asp?patlatin=Prunus%20Necrotic%20Ring%20Spot%20Virus>
- Εικόνα 24: Χλωρωτική εμφάνιση αμυγδαλιάς εξαιτίας προσβολής από PNRSV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/13)

- Εικόνα 25: Διάτρητο φύλλο εξαιτίας προσβολής από PNRSV.
http://www.zor.zut.edu.pl/Skrypt-web/pages/Prunus-necrotic-ringspot-virus-VI-1-r_jpg.htm
- Εικόνα 26: Νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα από προσβολή από PNRSV. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 27: Ιοσωμάτια PNRSV.
<http://www.snipview.com/q/Bromoviridae>
- Εικόνα 28: Γονιδίωμα του PNRSV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/136.html
- Εικόνα 29: Δομή ιοσωματίων PNRSV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/136.html



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/13)

- Εικόνα 30: Νανισμός εξαιτίας προσβολής από PDV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 31: Φύλλα που έχουν προσβληθεί από PDV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 32: Χλωρωτικές κηλίδες σε φύλλα κερασιάς μετά από προσβολή από PDV.
[http://msue.anr.msu.edu/news/fruit trees in a sea of viruse
s](http://msue.anr.msu.edu/news/fruit_trees_in_a_sea_of_viruses)
- Εικόνα 33: Εκροή κόμμεος από τον κορμό βυσσινιάς που έχει προσβληθεί από PDV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 34: Ιοσωμάτια PDV. <http://pvo.bio-mirror.cn/descr658.htm>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/13)

- Εικόνα 35: Γονιδίωμα του PDV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/136.html
- Εικόνα 36: Δομή ιοσωματίων PDV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/136.html
- Εικόνα 37,38,39: Ψευδοευλογία στη βερικοκιά και δαμασκηνιά καιασυμφωνία εμβολίου-υποκειμένου. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 40: Βυθισμένες νεκρωτικές κηλίδες καρπών που έχουν προσβληθεί από ACLSV . Επεξεργασία N. Κατής.
- Εικόνα 41,42: Προσβολή από ESFY. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/13)

- Εικόνα 43,44,45,46: Συμπτώματα προσβολών από ESFY. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 47,48,49: Συμπτώματα πρόωρης φυλλόπτωσης και έντονης συστροφής των φύλλων ροδακινιάς εξαιτίας του ESFY. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 50,51,52: Συμπτώματα ανομοιόμορφης ωρίμανσης καρπών και συστροφής φύλλων βερικοκιάς μετά από προσβολή από ESFY. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 53: Σωματίδια παθογόνου. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 54: Τζιτζικάκια. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/13)

- Εικόνα 55: Λεύκανση των φύλλων από PLMVd. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 56,57: Ακανόνιστες χλωρωτικές κηλιδώσεις σε φύλλα ροδακινιάς εξαιτίας προσβολής από PLMVd. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 58: Ανοιχτόχρωμες κηλιδώσεις σε καρπούς δαμασκηνιάς μετά από προσβολή από PLMVd. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 59: Δομή γονιδιώματος PLMVd.
<http://jvi.asm.org/content/72/9/7397/F3.expansion.html>
- Εικόνα 60: Μηχανική μόλυνση PPV σε ποώδεις φυτοδείκτες . Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/13)

- Εικόνα 61: Μηχανική μόλυνση PNRSV σε ποώδεις φυτοδείκτες .
Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 62: Εμβολιασμένες κερασιές.
<http://www.sciencephoto.com/media/180520/view>
- Εικόνα 63: ELISA plate.
<http://pbt.padil.gov.au/pbt/index.php?q=node/27&pbtID=78>
- Εικόνα 64: Θερμοκυκλωτής.
<http://www.gencompare.com/termocyclers.htm>
- Εικόνα 65: Σύστημα PCR πραγματικού χρόνου.
<http://cgenetool.com/product-category/real-time-pcr/>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (10/13)

- Εικόνα 66: Γραφικές παραστάσεις που προκύπτουν από την PCR. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.
- Εικόνα 67: Ακραίο μερίστωμα.
<http://www.britannica.com/science/pith/images-videos/Apical-meristems/376>
- Εικόνα 68: Θρεπτικό υπόστρωμα.
<http://www.vitrohellas.gr/default.aspx?lang=el-GR&page=254>
- Εικόνα 69: Χρήση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 70: Παραγωγή πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού στο εργαστήριο. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (11/13)

- Εικόνα 71: Παραγωγή και εγκατάσταση πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Αρχείο δεδομένων Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (12/13)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακες
- Πίνακας 1: Συγκεντρωτικός Πίνακας. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (13/13)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Διαγράμματα.
- Διάγραμμα 1: Εξέλιξη του ποσοστού προσβολής από PPV.
Αρχείο δεδομένων N. Κατή.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Κατής, Βαρβάρα Μαλιόγκα. «Ιολογικές ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου. Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες πυρηνοκάρπων». 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.

