



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Ενότητα 1: Ιολογικές και συναφούς αιτιολογίας ασθένειες της
αμπέλου

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



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
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.



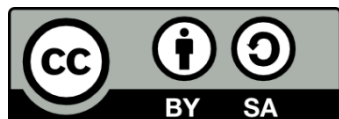
Χρηματοδότηση

- 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 της αμπέλου



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. Ιός του ριπιδωτού φύλλου της αμπέλου (*Grapevine fanleaf virus*, GFLV).
 - i. Ξενιστές.
 - ii. Στελέχη.
 - iii. Συμπτώματα.
 - iv. Εξάπλωση.
2. Συστροφή ή καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου (*Grapevine leafroll disease*).
 - i. Ξενιστές.



Περιεχόμενα ενότητας (2)

- ii. Στελέχη.
 - iii. Συμπτώματα.
 - iv. Εξάπλωση.
 - v. Αιτιολογία.
3. Ασθένεια της βοθρίωσης του ξύλου της αμπέλου (*Grapevine Rugose Wood, RW*).
- i. Ξενιστές.
 - ii. Στελέχη.
 - iii. Συμπτώματα.



Περιεχόμενα ενότητας (3)

- iv. Εξάπλωση.
 - v. Το σύνδρομο της βοθρίωσης του ξύλου.
4. Κηλίδωση των φύλλων της Αμπέλου (*Grapevine fleck virus*, GFkV).
- i. Ξενιστές.
 - ii. Στελέχη.
 - iii. Συμπτώματα.
 - iv. Εξάπλωση.



Περιεχόμενα ενότητας (4)

5. Χρυσίζουσα Χλώρωση (Flavesence dorre).
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Επιδημιολογία.
 - iii. Τρόπος μετάδοσης.
6. Ασθένεια Μαύρο Ξύλο (Bois Noir).
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Εξάπλωση.
 - iii. Διάγνωση.



Περιεχόμενα ενότητας (5)

7. Αντιμετώπιση ιολογικών ασθενειών της αμπέλου.
 - i. Ιολογικός έλεγχος Πολλαπλασιαστικού Υλικού.
 - ii. Ανθεκτικές Ποικιλίες / Υποκείμενα.



Σκοποί ενότητας

- Να παρουσιαστούν οι σπουδαιότερες ιολογικές ασθένειες της αμπέλου.
- Να περιγραφούν τα συμπτώματα και η επιδημιολογία των ιών που σχετίζονται με τον μολυσματικό εκφυλισμό, τη συστροφή ή καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου, τη βοθρίωση του ξύλου και την κηλίδωση των φύλλων της αμπέλου.
- Να παρουσιαστούν οι ασθένειες χρυσίζουσα χλώρωση και μαύρο ξύλο που οφείλονται σε φυτοπλάσματα.
- Να αναλυθούν οι μέθοδοι διάγνωσης και οι τρόποι αντιμετώπισης αυτών των παθογόνων.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ιοί της αμπέλου

Ιοί της αμπέλου (1)

55 ιοί, 20 γένη (Martelli 2003).

Παράγοντες που συνέβαλαν στην αυξημένη συχνότητα και διασπορά των ιών της αμπέλου:

- Ο αγενής πολλαπλασιασμός.
- Ο εμβολιασμός των ευρωπαϊκών ποικιλιών σε αμερικάνικα (είδη/υβρίδια) υποκείμενα: αντιμετώπιση φυλλοξήρας (ριζόβια μορφή).
- Η ανεξέλεγκτη διακίνηση πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Η έλλειψη επαρκών γνώσεων για πολλούς ιούς.
- Τα προβλήματα διάγνωσης (τεχνικές ανίχνευσης).



Ιοί της αμπέλου (2)

Μολονότι έχει επισημανθεί μεγάλος αριθμός παθογόνων να έχουν ξενιστή την άμπελο, **ο αριθμός των αναγνωρισμένων ασθενειών είναι μικρότερος**



πολλά από τα παθογόνα αυτά προκαλούν **λανθάνουσες μολύνσεις**.

Μια ασθένεια είναι αποτέλεσμα της ταυτόχρονης παρουσίας περισσότερων από ένα παθογόνων.



Οι πλέον διαδομένες ιολογικές ασθένειες της αμπέλου και ιοί που σχετίζονται με αυτές

- Εκφυλιστικές ασθένειες και παρακμή της αμπέλου: **ιοί του γένους Nepovirus.**
- Συστροφή ή καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου: **ιοί της οικογένειας Closteroviridae.**
- Βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου: **ιοί των γενών Foveavirus και Vitivirus.**
- Κηλίδωση του φύλλου της αμπέλου: **Grapevine fleck virus.**





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ιοί του γένους *Nepovirus*

Ιοί του γένους *Nepovirus* που σχετίζονται με εκφυλιστικές ασθένειες και παρακμή της αμπέλου (1)

Ευρωπαϊκοί (μολυσματικός εκφυλισμός)

- Λανθάνων Ιταλικός ιός της αγκινάρας (AIV).
- Ιός του μωσαϊκού της αραβίδας (ArMV).
- Λανθάνων Βουλγαρικός ιός της Αμπέλου (GBLV).
- Ιός του κίτρινου χρωμίου μωσαϊκού της αμπέλου (GCMV).
- **Ιός του ριπιδωτού φύλλου της αμπέλου (GFLV)**
- Τυνησιακός ιός των δακτυλιώσεων της αμπέλου (GTRV).



Ιοί του γένους *Nepovirus* που σχετίζονται με εκφυλιστικές ασθένειες και παρακμή της αμπέλου (2)

Ευρωπαϊκοί (μολυσματικός εκφυλισμός)

- Ιός των δακτυλιώσεων του σμέουρου (RRV).
- Ιός των μαύρων δακτυλίων της ντομάτας (TBRV).
- Ανατολίτικος ιός της δακτυλιοειδούς κηλίδωσης της αμπέλου (GARSV).
- Ιός του καρουλιάσματος των φύλλων της κερασιάς (CLRv).

Λανθάνων ιός της δακτυλιοειδούς κηλίδωσης της φράουλας (SLRSV) (γένος *Sadwanivirus*).



Ιοί του γένους *Nepovirus* που σχετίζονται με εκφυλιστικές ασθένειες και παρακμή της αμπέλου (3)

Αμερικάνικοι (Παρακμή της αμπέλου)

- Ιός της ποικιλοχλώρωσης των φύλλων του *Vaccinium* (BBLMV).
- Ιός του μωσαϊκού με ροζέτα της ροδακινιάς (PRMV).
- Ιός των δακτυλιώσεων του καπνού (TRSV).
- Ιός των δακτυλιώσεων της ντομάτας (TomRSV).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ιός του ριπιδωτού φύλλου της αμπέλου (GFLV)

Ιός του ριπιδωτού φύλλου της αμπέλου (*Grapevine fanleaf virus, GFLV*)

Η περισσότερο γνωστή εκφυλιστική ασθένεια της αμπέλου.

- Χαρακτηριστικά συμπτώματα στη συλλογή του βοτανολογίου στη Σικελία στα τέλη του 1900 (Martelli και Piro, 1975).

- Ενδείξεις ενδημικής μορφής στη **Κασπία Θάλασσα** (προέλευση *Vitis vinifera*).

Έχει αναφερθεί σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές του κόσμου, ενώ υπάρχουν περιπτώσεις όπου συγκεκριμένες ποικιλίες είναι καθολικά μολυσμένες.

- **Ελλάδα** (τέλη 1940), τεκμηρίωση (Mavraganis et al., 1977)

- **Απαντάται σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της χώρας** (Κατής, κ.ά., 1990; Αυγελής και Ρούμπος, 1996; Ρούμπου και Αυγελής, 1999; Angelis et. al., 1993; Angelis and Tzortzakakis, 1997; 2001)



ΞΕΝΙΣΤΕΣ GFLV

- Όλες οι ποικιλίες *Vitis vinifera*.
- Είδη *Vitis*.
- Υβρίδια του γένους *Vitis*.
- *Aristolochia clematitis*, *Lagenaria siceraria*.
- Αυτοφυή είδη: *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare* και *Rubus idaeus*.



Στελέχη GFLV

- Στέλεχος των ριπιδοειδών φύλλων (*Grapevine fanleaf*) – παραμορφωτικό.
- Στέλεχος του κίτρινου μωσαϊκού (χρωμογόνο) (*Grapevine yellow mosaic*).



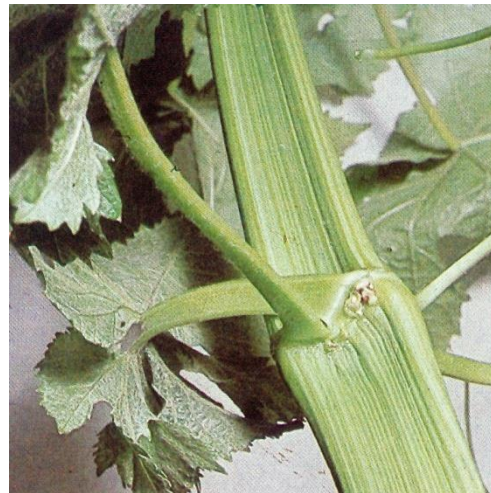
Συμπτώματα της ασθένειας (παραμορφωτικό στέλεχος)

Στις κληματίδες

- Διπλοί κόμβοι.
- Βραχυγονάτωση (διάταξη ζικ-ζακ).
- Ανισογονάτωση (διαδοχή μικρών και μεγάλων μεσογονατίων διαστημάτων).
- Δεσμίωση.
- Διχάλωση.



Συμπτώματα της ασθένειας GLFV



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτώματα της ασθένειας GLFV στα φύλλα (1)

Στα φύλλα (Άνοιξη)

- Ασυμμετρία του ελάσματος.
- Άνοιγμα του μισχικού κόλπου (ακόμη και πέραν των 180 μοιρών).
- Ανώμαλη ανάπτυξη του δικτύου των νευρώσεων, ώστε το φύλλο να παίρνει τη μορφή ριπιδίου (βεντάλια).
- Αύξηση, μέχρι διπλασιασμού, του αριθμού των νευρώσεων, ώστε το φύλλο να εμφανίζεται σαν διπλό.



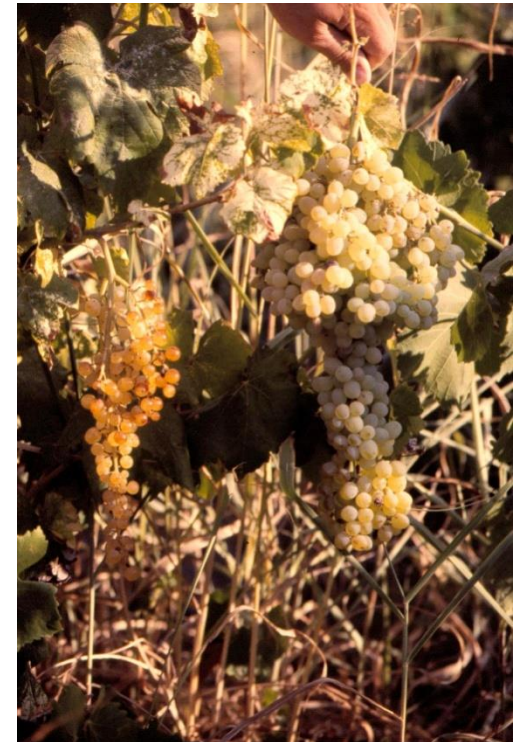
Συμπτώματα της ασθένειας GLFV στα φύλλα (2)



Συμπτώματα της ασθένειας GLFV στους βότρες (1)

Στους βότρες

- Αραιοραγία-ανισοραγία.
- Δεσμίωση του κεντρικού άξονα της ταξιανθίας.



Άλλα συμπτώματα της ασθένειας GLFV

- Νανισμός – θαμνώδης ανάπτυξη (κεφαλή λαχάνου).
- Σημαντική μείωση παραγωγής.



Συμπτώματα της ασθένειας (χρωμογόνο στέλεχος) (1)

Στα φύλλα

- Ποικιλόμορφος λαμπρός κίτρινος μεταχρωματισμός. (διάσπαρτες κηλίδες, δακτύλιοι και γραμμικά σχέδια, εκτεταμένες κίτρινες περιοχές των νεύρων ή μεταξύ των νεύρων και ολικό κιτρίνισμα του ελάσματος).
- Κίτρινος μεταχρωματισμός και στις βλαστικές κορυφές και ανθοταξίες.

Στους βότρεις

- Αραιοραγία.
- Μικροραγία.



Συμπτώματα της ασθένειας (χρωμογόνο στέλεχος) (2)



Συμπτώματα της ασθένειας (χρωμογόνο στέλεχος) (3)

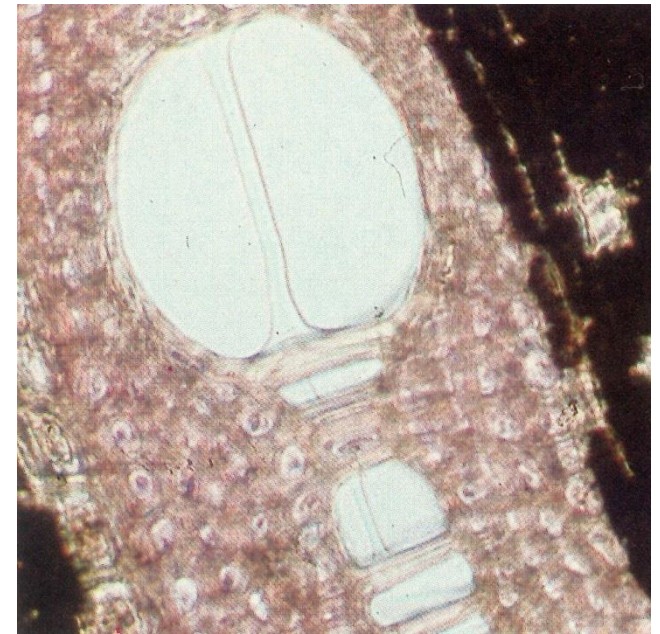


Εσωτερικά συμπτώματα (Ιστολογικές αλλοιώσεις)

- Εσωτερικά συμπτώματα (Ιστολογικές αλλοιώσεις) εγκάρσιες τομές ξυλοποιημένων βλαστών:



ενδοκυττάρια κορδόνια



Η ασθένεια έχει αρνητικές συνέπειες στον αμπελώνα

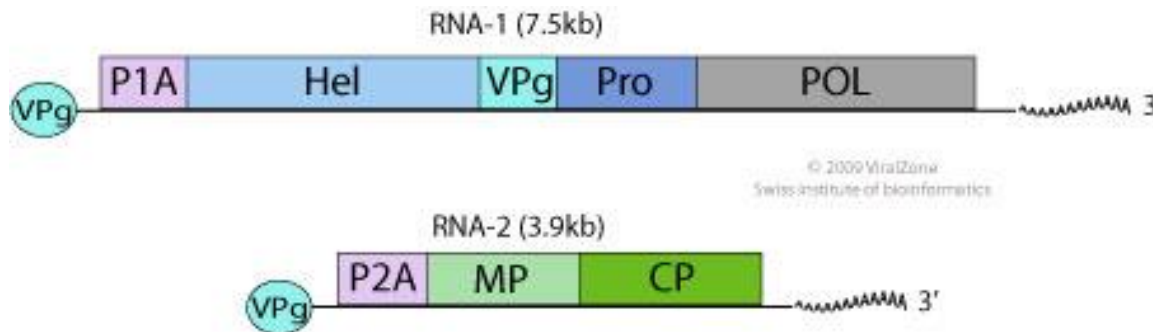
- Προοδευτικός μαρασμός και ξήρανση των πρέμνων.
- Παραγωγή περιορισμένη ποσοτικά και υποβαθμισμένη ποιοτικά.
- Συντόμευση της παραγωγικής ζωής των ασθενών πρέμνων.
- Μικρή επιτυχία στους εμβολιασμούς και αυξημένη ευπάθεια στις αντίξοες κλιματολογικές συνθήκες.

Έχει αναφερθεί μείωση 50% επί της παραγωγικότητας των πρέμνων κατά μέσο όρο.



Χαρακτηριστικά του GFLV

- **Οικογένεια:** Secoviridae.
- **Γένος:** Nepovirus.
- **Ιοσωμάτια:** ισοδιαμετρικά (30 nm).
- **Γένωμα:** δύο μόρια ssRNA (7342 kb, 3774 kb).



(παρουσία δορυφορικού RNA (GFLVsat RNA) 1114 νουκλεοτίδια: μείωση παθογόνου δύναμης).



Εξάπλωση της ασθένειας

- Αγενής πολλαπλασιασμός.
- Ανεξέλεγκτη χρήση προσβλημένου ΠΥ.
- Μετάδοση με τους νηματώδεις *Xiphinema index* και *X. italiae*: (ημι-έμμοнос τρόπος).
- Εξάπλωση σε μικρές αποστάσεις: 1,2-1,5 m/έτος.



Χαρακτηριστικά μετάδοσης με τους νηματώδεις

- Το *X. index* πιο αποτελεσματικός φορέας.
- Διάφοροι πληθυσμοί του *X. index* διαφέρουν ως προς την ικανότητα μετάδοσης.
- Πρόσληψη τόσο από προνυμφικά στάδια όσο και από ακμαία άτομα.
- Τα ιοφόρα άτομα διατηρούν την ιοφόρο ικανότητα για περίπου 10 έτη.
- Το *X. index* πιο κοινό στους ελληνικούς αμπελώνες.



Παρόμοια συμπτώματα με GLFV (1)

Η διάγνωση του GLFV με βάση τη συμπτωματολογία δεν είναι αξιόπιστη καθώς **παρόμοια συμπτώματα προκαλούν:**

- **Τροφοπενία Β:** βραχυγονάτωση, διπλοί κόμβοι, δεσμιώσεις.
- **Άκαρι *Caleritrimerus vitis*:** βραχυγονάτωση, παραμόρφωση των φύλλων.
- Οι **θρίπες *Drepanothrips reuteri*, *Anarhlothrips vitis*:** βραχυγονάτωση, παραμορφώσεις φύλλων.
- **Μύκητας *Eutypa armeniacae*:** βραχυγονάτωση, μικροφυλλία, παραμορφωμένα.



Παρόμοια συμπτώματα με GFLV (2)

Η διάγνωση του GFLV με βάση τη συμπτωματολογία δεν είναι αξιόπιστη καθώς **παρόμοια συμπτώματα προκαλούν:**

- **Τροφοπενία Zn:** παραμόρφωση φύλλων.
- Σπορόφυτα αμπέλου (**γενετικής προέλευσης**): παρόμοια με αυτά που προκαλεί ο GFLV.
- **Ορμονικά ζιζανιοκτόνα όπως το 2,4D ή το 2,4,5T:** παραμορφώσεις φύλλων (ριπιδοειδή φύλλα).
- Πτώση ραγών: φυσιολογική, τροφοπενίες B, Zn προσβολή από τον GFLV.



Συμπτώματα από τοξικότητα



Τοξικότητα από ορμόνη
καρπόδεσης



Τοξικότητα από 2,4 D



Eutypa lata



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Τροφοπενία Fe



Τοξικότητα από Roundup





Συστροφή ή καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου (*Grapevine leafroll disease*)

Συστροφή ή καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου (*Grapevine leafroll disease*)

- Ασθένεια σύνθετης αιτιολογίας.
- Από τις πλέον διαδομένες στις αμπελουργικές περιοχές διεθνώς.
- Γνωστή στην Ευρώπη για περισσότερα από 100 χρόνια.
- Πειραματική απόδειξη της μολυσματικής της φύσης το 1959.
- Ελλάδα (Τερλίδου 1969: συλλογή Ινστιτούτου Αμπέλου, Λυκόβρυση).
- Απαντάται σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της χώρας.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Όλες οι ποικιλίες *Vitis vinifera*.
- Είδη *Vitis*.
- Υβρίδια του γένους *Vitis*.



Συμπτώματα της ασθένειας (1)

- Ερυθρός μεταχρωματισμός στις ερυθρές ποικιλίες/ μεσονεύρια χλώρωση στις λευκές.
- Συστροφή των φύλλων προς τα κάτω.
- Πρώτα συμπτώματα αργά το καλοκαίρι στα φύλλα της βάσης, προοδευτικά επεκτείνονται σε όλο το φύλλωμα (φθινόπωρο).



Συμπτώματα της ασθένειας (2)



Ερυθρός
μεταχρωματισμός των
φύλλων



Συμπτώματα της ασθένειας (3)

Ερυθρός
μεταχρωματι-
σμός στις
ερυθρές
ποικιλίες



Συμπτώματα της ασθένειας (4)



Συστροφή των φύλλων προς τα κάτω



Συμπτώματα της ασθένειας (5)

- Μικρότεροι και λιγότεροι βότρεις, ανομοιόμορφη ωρίμανση ραγών.
- Μειωμένη ζωηρότητα και παραγωγή.
- Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από το συνδυασμό ποικιλία - ιός - περιβάλλον.
- Λανθάνουσα σε αμερικάνικα υποκείμενα (εξαίρεση: *Vitis riparia*).



Συμπτώματα της ασθένειας (6)



Ανομοιόμορφη ωρίμανση ραγών



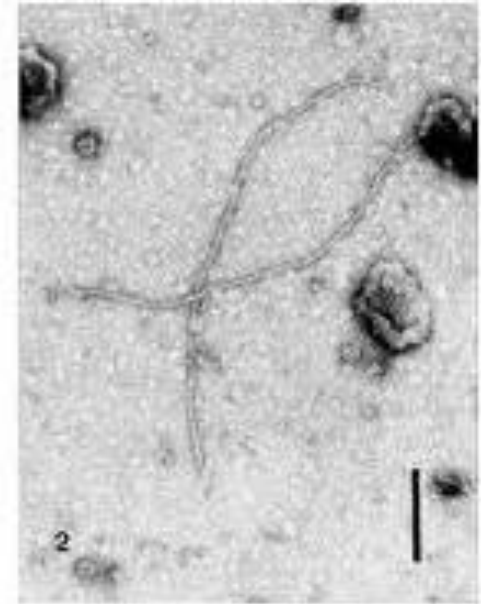
Ζημιές-επίπτωση στην παραγωγή

- Μειωμένη παραγωγή των πρέμνων (10-70%).
- Μείωση περιεκτικότητας σακχάρων.
- Υψηλή οξύτητα γλεύκους.
- Χαμηλό pH του γλεύκους.
- Υψηλά ποσοστά αποτυχίας εμβολιασμών.
- Μειωμένη ριζοβολία μοσχευμάτων.



Αιτιολογία της ασθένειας του καρουλιάσματος των φύλλων της αμπέλου (1)

- Έχουν αναφερθεί τουλάχιστον δέκα (10) διαφορετικοί νηματοειδείς ιοί της οικογένειας Closteroviridae με μήκος που κυμαίνεται από 1400 έως 2200 nm (+ssRNA).



Αιτιολογία της ασθένειας του καρουλιάσματος των φύλλων της αμπέλου (2)

Ονομάζονται «ιοί σχετιζόμενοι με τη συστροφή των φύλλων» της αμπέλου και χαρακτηρίζονται από ένα αριθμό:

- *Grapevine leafroll-associated 1* (GLRaV-1) – γένος **Ampelovirus**
- *Grapevine leafroll-associated 2* (GLRaV-2) – γένος **Closterovirus**
- *Grapevine leafroll-associated 3* (GLRaV-3)
- *Grapevine leafroll-associated 4* (GLRaV-4)
- *Grapevine leafroll-associated 5* (GLRaV-5)
- *Grapevine leafroll-associated 6* (GLRaV-6)
- *Grapevine leafroll-associated 7* (GLRaV-7) – γένος **Velarivirus**
- *Grapevine leafroll-associated 9* (GLRaV-9)
 - *Grapevine leafroll-associated 10* (GLRaV-10)
 - *Grapevine leafroll-associated 11* (GLRaV-11)



Αιτιολογία της ασθένειας του καρουλιάσματος των φύλλων της αμπέλου (3)

Οι **GLRaV-1** και **-3** συνδέονται με τη συμπτωματολογία συστροφής των φύλλων.

Ο **GLRaV-2** (Closterovirus), έχει άμεση σχέση με την εμφάνιση ενός φαινομένου **ασυμφωνίας εμβολίου-υποκειμένου** (graft incompatibility condition) στο υποκείμενο Kober 5BB (*V. riparia* x *V. berlandieri*).

Στην Ελλάδα - η ασθένεια έχει εντυπωσιακή διάδοση στους αμπελώνες που δημιουργήθηκαν με **αντιφυλλοξηρικά αμερικάνικα υποκείμενα**.

Σπάνια έως απύσαστα στις περιοχές (μη φυλλοξηρικές) με αυτόριζα πρέμνα Συνήθως **επικρατούν οι GLRaV-1 και GLRaV-3**.



Χαρακτηριστικά ιών της οικογένειας Closteroviridae που σχετίζονται με την ασθένεια «συστροφή των φύλλων» της αμπέλου

<i>Closteroviridae</i>	Μήκος (nm)	RNA (kbp*)	Μετάδοση	
			Μηχανικά	Με φορείς
GLRaV-1	2000-2200	15,6	OXI	NAI
GLRaV-2	1400-1800	15-19	NAI	NAI
GLRaV-3	≈ 2000	20	OXI	NAI
GLRaV-4	≈ 1800	15,6	OXI	OXI
GLRaV-5	1400-1700	;	OXI	NAI
GLRaV-6	1600-1700	;	OXI	OXI
GLRaV-7	1500-1700	15	OXI	OXI
GLRaV-9	;	;	;	NAI
GLRaV-10	;	14	OXI	NAI
GLRaV-11	;	;	;	;

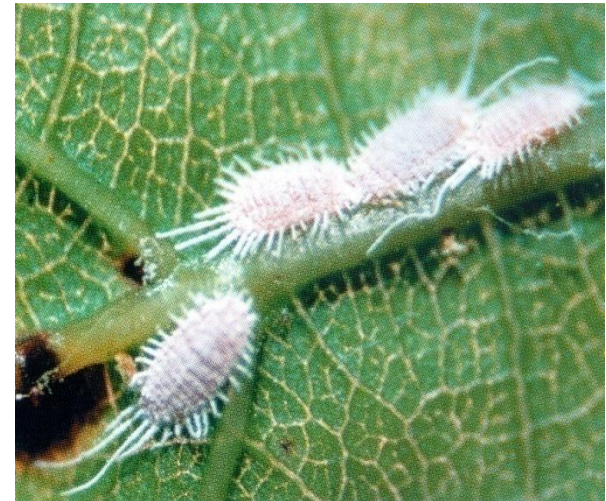


Εξάπλωση της ασθένειας (1)

- Αγενής πολλαπλασιασμός.
- Ανεξέλεγκτη χρήση προσβλημένου ΠΥ (αμερικάνικα υποκείμενα-λανθάνοντες ξενιστές).
- Μετάδοση με είδη εντόμων των οικογενειών Pseudococcidae και Coccidae (GLRaV-1, -3, -5 και -9): **μικρής επιδημιολογικής σημασίας.**



Εξάπλωση της ασθένειας (2)



Κοκκοειδή



Εξάπλωση της ασθένειας (3)

Φορείς του GLRaV-3:

- *Pseudococcus maritimus*, *Ps. Comstocki*, *Coccus hesperidum*, *C. longulus* και *Saissetia* sp., *Heliococcus bohemicus* και *Phenacoccus aceris*.



Εξάπλωση της ασθένειας (4)

GLRaV-1:

- *Parthenolecanium corni* και *Neopulvinaria innumerabilis*, *Heliococcus bohemicus* και *Phenacoccus aceris*, καθώς και με το *Pulvinaria vitis*.

GLRaV-5 και GLRaV-9: *Ps. Longispinus*.



Τρόπος μετάδοσης ημι-έμμοнос ή έμμοнос

Τα Κοκκοειδή μετακινούνται ακανόνιστα στον αμπελώνα.

Η δυναμική της εξάπλωσης του GLRaV-3 εμφανίστηκε σε συγκεκριμένες συνθήκες σημαντική:



στην Ισπανία σε αμπελώνα με κοινό πολλαπλασιαστικό υλικό το ποσοστό μολυσμένων πρέμνων αυξήθηκε από 33 σε 83% μέσα σε τέσσερα χρόνια.



Παρόμοια συμπτώματα με την ασθένεια «συστροφή των φύλλων» (1)

Η διάγνωση της ασθένειας «συστροφή των φύλλων» με βάση τη συμπτωματολογία δεν είναι αξιόπιστη καθώς παρόμοια συμπτώματα προκαλούν:

Στις ερυθρές ποικιλίες:

- Προσβολή από αρθρόποδα (ακάρεια, τζιτζικάκια):
Ceresa bubalus, *Empoasca flavescens*, *Empoasca sp.*
- Διάφορα φυτοπλάσματα (*Flavescence doreé*, μαύρο ξύλο).
- Τοξικότητα από φυτοπροστατευτικές ουσίες.



Παρόμοια συμπτώματα με την ασθένεια «συστροφή των φύλλων» (2)

Η διάγνωση της ασθένειας «συστροφή των φύλλων» με βάση τη συμπτωματολογία δεν είναι αξιόπιστη καθώς παρόμοια συμπτώματα προκαλούν:

Στις λευκές ποικιλίες:

- Τροφοπενίες διαφόρων στοιχείων (B, K, Mg).
- Διάφορα φυτοπλάσματα (*Flavescence dorée*, μαύρο ξύλο).





Ασθένεια της βοθρίωσης του ξύλου της αμπέλου (*Grapevine Rugose Wood, RW*)

Ασθένεια της βοθρίωσης του ξύλου της Αμπέλου (Grapevine Rugose Wood, RW) (1)

Ασθένεια σύνθετης αιτιολογίας.

- Από τις πλέον διαδομένες διεθνώς.
- Εντοπίστηκε για πρώτη φορά στην Ιταλία (legno riccio-κατσαρο ξύλο).
- Ελλάδα (Agrios 1971: Β-Δ. Μακεδονία, cv. όψιμο Εδέσσης).



Ασθένεια της βοθρίωσης του ξύλου της Αμπέλου (Grapevine Rugose Wood, RW) (2)

Απαντάται σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της χώρας.

- Αφορά παραμορφώσεις του κορμού των πρέμνων.
- Παγκόσμια διάδοση με σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις.
- Προκαλεί μείωση στην ανάπτυξη και απόδοση των φυτών.



Συμπτώματα της ασθένειας (1)

- Βοθρίωση και αυλακώσεις στο ξύλο του υποκειμένου, του εμβολίου ή και των δύο.
- Εντοπισμένη διόγκωση πάνω από το σημείο εμβολιασμού.



Συμπτώματα της ασθένειας (2)

- Μειωμένη ζωηρότητα.
- Καθυστερημένη έκπτυξη των οφθαλμών την άνοιξη.
- Τα ασθενή πρέμνα παράγουν λιγότερο, ενώ μικρότερη είναι και η παραγωγική τους ζωή.
- Συνήθως δεν προκαλεί συμπτώματα σε αυτόριζες ευρωπαϊκές ποικιλίες.
- Εμφάνιση συμπτωμάτων μετά από εμβολιασμό σε υποκείμενα αμερικάνικων ειδών και υβριδίων.

Ιδιαίτερο πρόβλημα σε ξηροθερμικές περιοχές – Νέκρωση των πρέμνων.



Συμπτώματα της ασθένειας (3)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτώματα της ασθένειας (4)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτώματα της ασθένειας (5)



Το σύνδρομο της βοθρίωσης του ξύλου (1)

Το σύνδρομο της βοθρίωσης του ξύλου αποτελείται από μια ομάδα (τεσσάρων) συμπτωματολογικών εικόνων:

Η διάκρισή τους μπορεί να γίνει με τη διαφορετική συμπτωματολογική αντίδραση ορισμένων δεικτών *Vitis* (LN33, *V. rupestris* και Kober 5BB):



Το σύνδρομο της βοθρίωσης του ξύλου (2)

a) Η βοθρίωση του κορμού του *Rupestris* (*Rupestris stem pitting, RSP*) λανθάνουσα στις ποικιλίες του *Vitis vinifera* και σε υποκείμενα, όπως το Kober 5BB και LN33.

Ο κατάλληλος δείκτης είναι ο *V. Rupestris*.

b) Η αυλάκωση του κορμού του Kober 5BB (*Kober stem grooving, KSG*). Στο δείκτη Kober 5BB εμφανίζονται αυλακώσεις και εξογκώματα κατά μήκος της επιφάνειας του ξύλου στον κορμό και στους βραχίονες των πρέμνων.



Το σύνδρομο της βοθρίωσης του ξύλου (3)

c) Φελλώδης φλοιός (corky bark, CB).

Περιγράφηκε αρχικά στο δείκτη LN33. Οι περισσότερες ποικιλίες του *V. vinifera* είναι λανθάνοντες ξενιστές της ασθένειας.

Cabernet frank, Gamay, Mondeuse, Palomino, Petit Sirah: έχουν κληματίδες αδύνατες που δεν ωριμάζουν κανονικά και ο φλοιός στα μεσογονάτια της βάσης μπορεί να παρουσιάζει ρωγμές και σχηματισμό φελλώδη ιστού.



Το σύνδρομο της βοθρίωσης του ξύλου (4)

d) Η αυλάκωση του κορμού του LN33 (LN33 stem grooving, LNSG).

Στο δείκτη LN33 παρουσιάζεται συνήθως μια ήπια αυλάκωση, ενώ στους δείκτες *V. rupestris* και Kober 5BB η μόλυνση είναι λανθάνουσα.



Ιοί που σχετίζονται με τη βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου (*Grapevine rugose wood, RW*)

- Γένος *Vitivirus* (Martelli et al., 1997). Ιοί A, B, D και E της αμπέλου. *Grapevine virus A (GVA)*, *GVB* *GVD* και *GVE*.
- *GVA*, *GVB*: υπεύθυνοι της συμπτωματολογίας «βοθρίωση του κορμού του Kober 5BB» και φελλώδης φλοιός «Corky bark» αντίστοιχα.
- Γένος *Foveavirus* (Martelli και Jelkmann, 1998). Παραλλαγές του σχετιζόμενου με τη βοθρίωση του κορμού του *Rupestris* ιού. *Grapevine rupestris stem pitting associated virus (GRSPaV)*.

Υπεύθυνος της συμπτωματολογίας «βοθρίωση του κορμού του *Rupestris*».



Εξάπλωση της ασθένειας

- Αγενής πολλαπλασιασμός.
- Ανεξέλεγκτη χρήση προσβλημένου ΠΥ.
- Μετάδοση με *Pseudococcus spp.* και *Planococcus spp.* (GVA και GVB) – ημιέμμονος τρόπος.
- Δεν έχει αναφερθεί φορέας του GRSPaV (ενδείξεις για μετάδοση με γύρη και σπόρο).





Κηλίδωση των φύλλων της Αμπέλου (*Grapevine fleck virus,* GFkV)

Κηλίδωση των φύλλων της Αμπέλου (*Grapevine fleck virus, GFkV*)

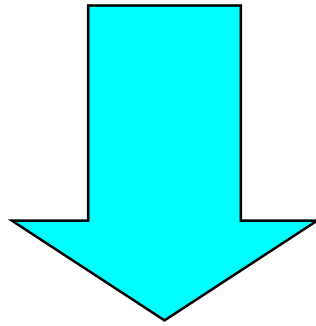
Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Καλιφόρνια
(Hewitt, 1962).

- Παγκοσμίως ευρέως διαδομένη (Ευρώπη, 1966, Αυστραλία, 1973, Νότια Αφρική, 1972, Κίνα, 1987).
- Ελλάδα (Rumbos, 1989: χρησιμοποίηση φυτοδεικτών).
- Απαντάται σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της χώρας (Αυγελής, 1997) – σε εμβολιασμένες σε αμερικάνικα υποκείμενα αλλά όχι σε αυτόριζες ποικιλίες.



Ξενιστές-Συμπτωματολογία

- Όλες οι ποικιλίες *Vitis vinifera*.
- Συνήθως σε λανθάνουσα κατάσταση.
- Εξαίρεση: *Vitis rupestris* Saint George.



Αποχρωματισμός νεύρων τρίτου/τέταρτου.

Αναστολή ανάπτυξης, παραμορφώσεις ελάσματος.



Επιπτώσεις της προσβολής από τον GFkV

- Επιτυχία εμβολιασμού.
- Ριζογένεση.
- Σφρίγος ορισμένων αμερικάνικων υποκειμένων.



Χαρακτηριστικά του ιού GFkV

- **Αίτιο:** Grapevine fleck virus (GFkV).
- **Οικογένεια:** Tymoviridae.
- **Γένος:** Maculavirus.
- **Ιοσωμάτια:** ισοδιαμετρικά (30 nm).
- **Γένωμα:** ένα μόριο ssRNA (7500 kb).



Εξάπλωση της ασθένειας

- Αγενής πολλαπλασιασμός.
- Ανεξέλεγκτη χρήση προσβλημένου ΠΥ.
- Φυσική εξάπλωση σε αμπελώνες στη Νότια Αφρική: δεν βρέθηκε ο φορέας.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Προκαρυωτικοί οργανισμοί

Προκαρυωτικοί οργανισμοί

Ίκτεροι της Αμπέλου (Yellows Diseases of Grapevine).

- A. Χρυσίζουσα Χλώρωση (Flavesence dorre).
- B. Ασθένεια Μαύρο Ξύλο (Bois Noir).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Χρυσίζουσα Χλώρωση (Flavesence dorre)

Χρυσίζουσα Χλώρωση (Flavesence dorre)

- Νοτιοδυτική Γαλλία 1954 (Caudwell, 1957, 1964).
- Βόρεια Ιταλία (Belli et al., 1973).
- ΗΠΑ (Pearson et al., 1985).
- Γερμανία (Maixner et al., 1995).



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (1)

- Πρώτα συμπτώματα: ένα χρόνο μετά τη μόλυνση.
- Πιο έντονα: τέλος άνοιξης, βαθμιαία πιο έντονα.

Λευκές ποικιλίες: χρυσοκίτρινος μεταχρωματισμός.

Ερυθρές ποικιλίες: Ερυθρός μεταχρωματισμός.



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (2)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (3)



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (4)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (5)

Ατελής ξυλοποίηση
βλαστών.

Μεσογονάτια
Βάσης: φλύκταινες
με ελαιώδη όψη.



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (6)

Ξήρανση
ανθοταξιών.

(μάρανση
ραγών,
ξηράνση,
πτώση).



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (7)



Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (8)



Ιολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου

Τμήμα Γεωπονίας



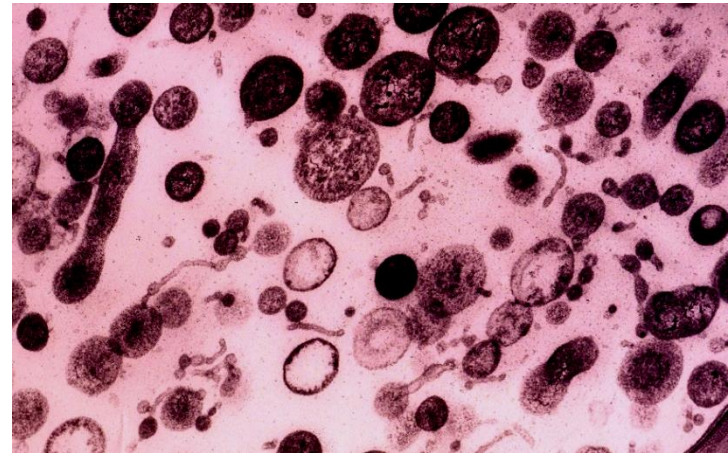
Συμπτώματα Χρυσίζουσας Χλώρωσης (Flavesence dorre) (9)

- Ταχεία εξέλιξη ασθένειας: ορισμένα πρέμνα νεκρώνονται την ίδια χρονιά (οξεία αντίδραση).
- Όσα επιβιώνουν, δεν εμφανίζουν συμπτώματα.
- Τα αμερικάνικα είδη δεν εμφανίζουν συμπτώματα.



Επιδημιολογία

- Παθογόνο αίτιο: φυτόπλασμα *Candidatus Phytoplasma vitis*.
- Εντοπίζεται στο φλοίωμα.



Τρόπος μετάδοσης (1)

- Μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό αμπέλου και *Clematis vitalba*.
- Φορείς: ***Scaphoideus titanus*** (Cicadellidae, Homoptera, Auchenorrhynha).
- Ξενίζεται σχεδόν αποκλειστικά στα *Vitis*.
- Μεταδίδεται με έμμονο τρόπο και πολλαπλασιάζεται στο φορέα.



Τρόπος μετάδοσης (2)

- Οι προνύμφες και τα ακμαία –μετάδοση της ασθένειας σε κοντινές περιοχές.
- Προσαρμοσμένο στις συνθήκες της Νότιας Γαλλίας, Νότιας Ελβετίας, Βόρειας Ιταλίας, Βόρειας Ισπανίας, Σλοβενίας και Κροατίας.
- Στο εργαστήριο: *Euscelidius variegatus*, *Euscelis plebejus*.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ασθένεια Μαύρο Ξύλο (Bois Noir)

Ασθένεια Μαύρο Ξύλο (Bois Noir)

- Παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην ανατολική Γαλλία (Caudwell 1961), τη δυτική Ελβετία (Bovey 1972) και τη Σερβία (Kozmanovic κ.ά., 2008).
- Στη Γερμανία αναφέρθηκε με την ονομασία Vergilbungskrankheit (VK) (Gaertel, 1965; Mendgen, 1971).
- Εντοπίζεται στις περισσότερες αμπελουργικές περιοχές των παραμεσόγειων χωρών (και στην Ελλάδα).



Συμπτωματολογία της ασθένειας (1)

- Συμπτωματολογία πρακτικά όμοια με εκείνη της FD.
- BN και FD: ασθένειες όμοιας συμπτωματολογίας αλλά με διαφορετικό παθογόνο αίτιο.



- *Candidatus Phytoplasma solani* (ομάδα ικτέρων του Stolbur).



Συμπτωματολογία της ασθένειας (2)

- Το *S. titanus*, δεν υπάρχει στις περιοχές που ενδημεί η ασθένεια Bois Noir.



- Ο φυσικός φορέας είναι το είδος *Hyalestes obsoletus* (Hemiptera, Cixiidae)-έμμονος τρόπος, πολλαπλασιάζεται στο φορέα.



Εξάπλωση της ασθένειας σε περιοχές όπου το έντομο δεν ενδημεί (1)

Εμπλέκονται και άλλα είδη εντόμων?

- Πρόσφατες μελέτες ανίχνευσαν το υπεύθυνο φυτόπλασμα σε συγγενικά είδη, όπως τα *Goniagnatus gutulinervis*, *Thamnotettix zelleri*, *Reptalus ranzeri* και *Exitianus capicola* (Cixiidae), που συχνάζουν στους αμπελώνες (Barba κ.ά., 2006; Tessitori κ.ά., 2009).



Εξάπλωση της ασθένειας σε περιοχές όπου το έντομο δεν ενδημεί (2)

Πηγή μόλυνσης.

- Κυρίως διάφορα ετήσια και πολυετή αυτοφυή, όπως τα *Cardaria draba*, *C. sepium*, *C. arvensis*, *Prunus sp.*, *Syringa vulgaris*, *Ficus carica*, *U. dioica*, *Medicago sativa*, *Plantago lanceolata*, *Ulmus sp.*, *Salix sp.* και *Conyza bonariensis*.



Διάγνωση (1)

- Συμπτωματολογία παθογνωμονική μόνο στην περίπτωση της βοθρίωσης.
- Χρήσιμη στις άλλες ασθένειες (απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση).

A. Βιολογικός έλεγχος

- Μηχανική μετάδοση σε ποώδεις δείκτες.



Διάγνωση (2)

GFLV

- *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* (18-22°C): χλωρωτικές/νεκρωτικές κηλίδες, διασυστηματική ποικιλοχλώρωση.




Διάγνωση (3)

- **Καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου** (μόνο GLRaV-2 μεταδίδεται μηχανικά – *N. benthamiana*).
- **Βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου** : GVA, GVB, GVD, GVE μεταδίδονται μηχανικά με δυσκολία (*N. benthamiana*, *N. occidentalis*) – ο GRSPaV δεν μεταδίδεται μηχανικά.
- **Κηλίδωση των φύλλων της αμπέλου**: δεν μεταδίδεται σε ποώδεις δείκτες.
- **Ίκτερος FD**: μετάδοση σε φυτά κουκιών με το *S. titanus* (συμπτώματα 2-3 εβδομάδες).



Μετάδοση με εμβολιασμό δεικτών του γένους *Vitis*

GFLV:

- *Vitis rupestris* du Lot (St George) (22-24 °C): χλωρωτικές κηλίδες, γραμμικά σχέδια, δακτύλιοι (2-3 μήνες).
 - **Καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου**: φυτοδείκτες του γένους *Vitis* (ποικιλίες και υβρίδια), όπως Cabernet Frank, Cabernet Sauvignon, Barbera, Pinot noir, Merlot, Emperor, Baco 22A, Mission και LN33 (6-30 μήνες αργότερα).
- 
- Η μοναδική αξιόπιστη μέθοδος (εκκρεμεί ακριβής αιτιολογία της ασθένειας και αριθμός των εμπλεκόμενων ιών)



Σύνδρομα βοθρίωσης του ξύλου της αμπέλου (1)

Σύνδρομα →	Δείκτης →	Ιός που σχετίζεται
• Βοθρίωση του κορμού του <i>V. rupestris</i> (<i>Rupestris stem pitting</i>)	<i>V. rupestris</i>	GRSPaV
	LN 33	GVB
• Φελλώδης φλοιός (<i>Corky bark</i>)	Kober 5BB	GVA
• Αυλάκωση του κορμού του Kober (<i>Kober stem grooving</i>)	LN 33	?
• Αυλάκωση του κορμού του LN 33 (<i>LN 33 stem grooving</i>)		

Επιτυχής διάγνωση του Corky bark με την τεχνική του *in vitro* μικροεμβολιασμού εντός 8-12 εβδομάδων.



Σύνδρομα βοθρίωσης του ξύλου της αμπέλου (2)

- **Κηλίδωση των φύλλων της αμπέλου:** Εμβολιασμός του *Vitis rupestris* Saint George.

Ίκτεροι BN και FD:

- **Ενοφθαλμισμός σε ευπαθείς ποικιλίες** (Baco 22A, Aramon, Chardonay, Alicante Bouchet) – εμφάνιση συμπτωμάτων μετά 2-3 μήνες.



Ορολογική ανίχνευση ιών της αμπέλου

Προϋπόθεση



Παραγωγή εξειδικευμένων αντισωμάτων



Προβλήματα ανίχνευσης ιών της αμπέλου με ορολογικές μεθόδους (ELISA)

- **Δύσκολη η παραγωγή ειδικών αντισωμάτων.**
- Δεν υπάρχουν αντισώματα για χρήση σε ELISA για το σύνολο των ιών.
- Ο ορολογικός έλεγχος (ELISA) δεν είναι αξιόπιστος.
 - α) **χαμηλή συγκέντρωση** των ιών και **άνιση κατανομή** στους ιστούς
 - β) **μικρή συγκέντρωση** των ιών την άνοιξη / θέρος
- **Χρονοβόρα επεξεργασία των δειγμάτων** (ξύσματα καμβίου των κληματίδων).



Ορολογικές δοκιμές (ELISA)

GFLV

- Πολυκλωνικά, μονοκλωνικά αντισώματα (φύλλα, κληματίδες, κάμβιο)-ανίχνευση όλο το έτος.

Καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου.

- Πολυκλωνικά, μονοκλωνικά αντισώματα για την ανίχνευση των clostero/Ampelo-ιών που σχετίζονται με την ασθένεια (χαμηλές συγκεντρώσεις).
- Προβληματική η ανίχνευση των GLRaV-4, -5, -6, -9, (ορολογική συγγένεια) – GLRaV-10 (δεν δουλεύει σε ELISA).
- **Φυτικός ιστός:** μίσχοι των φύλλων της βάσης (φθινόπωρο), κάμβιο (χειμώνα).



Βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου

- Πολυκλωνικά και μονοκλωνικά αντισώματα εναντίον των ιών του γένους *Vitivirus* (ιδιαίτερα GVA, GVB) και GRSPaV (όχι εμπορικά).
- Ανίχνευση με ELISA του GRSPaV δεν είναι αξιόπιστη.
- Φυτικός ιστός: μίσχοι φύλλων και ξύσματα καμβίου.



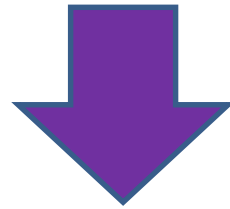
Κηλίδωση των φύλλων της αμπέλου

- Διαθέσιμα πολυκλωνικά και μονοκλωνικά αντισώματα (αξιόπιστη η ανίχνευση με ELISA).
- **Φυτοπλάσματα FD και BN:** ικανοποιητικά αποτελέσματα με πολυκλωνικά και μονοκλωνικά αντισώματα (φύλλα, κληματίδες, κάμβιο): αναγνώριση πρωτεϊνών κυτταροπλασματικής μεμβράνης.



Μοριακή ανίχνευση των ιών

Προϋπόθεση



Γνώση της αλληλουχίας του γονιδιώματός τους.



Προβλήματα ανίχνευσης των ιών της αμπέλου με μοριακές μεθόδους (RT-PCR)

- Υψηλό κόστος (?)
- **Μεγάλη παραλλακτικότητα** στο γονιδίωμα των ιών.
- Περιορισμένη τεκμηρίωση δυνατότητας χρήσης των εκκινητών για την ανίχνευση πολλών απομονώσεων.
- Χρονοβόρα προετοιμασία των δειγμάτων (εκχύλιση RNA): κίνδυνος επιμόλυνσης.

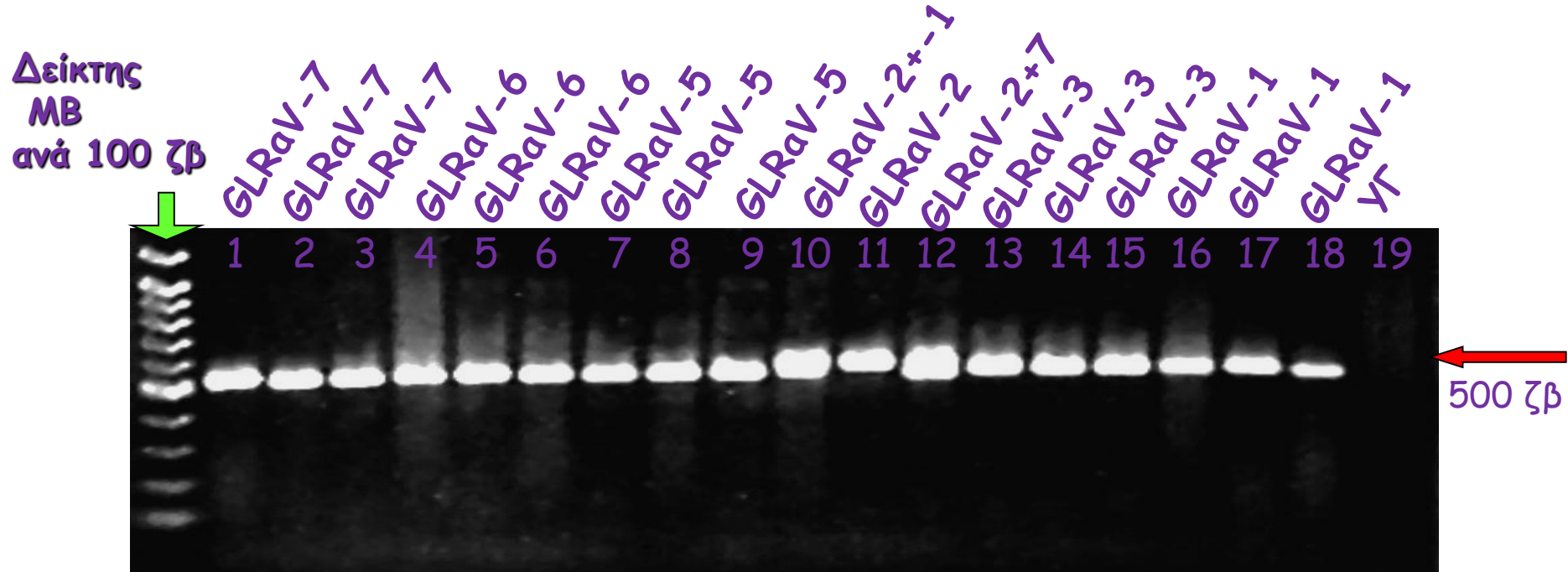


Μοριακές τεχνικές (PCR) (1)

- **GFLV**: συμβατική RT-PCR και PCR πραγματικού χρόνου.
- **Καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου**: γενική PCR για ανίχνευση ιών της Closteroviridae (εξελικτικά συντηρημένες περιοχές του γονιδίου της HSP70).



Μοριακές τεχνικές (PCR) (2)



Ανίχνευση **όλων των γνωστών ιών** που σχετίζονται με τη συστροφή των φύλλων της αμπέλου, αλλά πιθανώς και **άλλων άγνωστων ιών** που ανήκουν στην Closteroviridae: πλεονέκτημα στα προγράμματα παραγωγής πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού.



Μοριακές τεχνικές (PCR) (3)

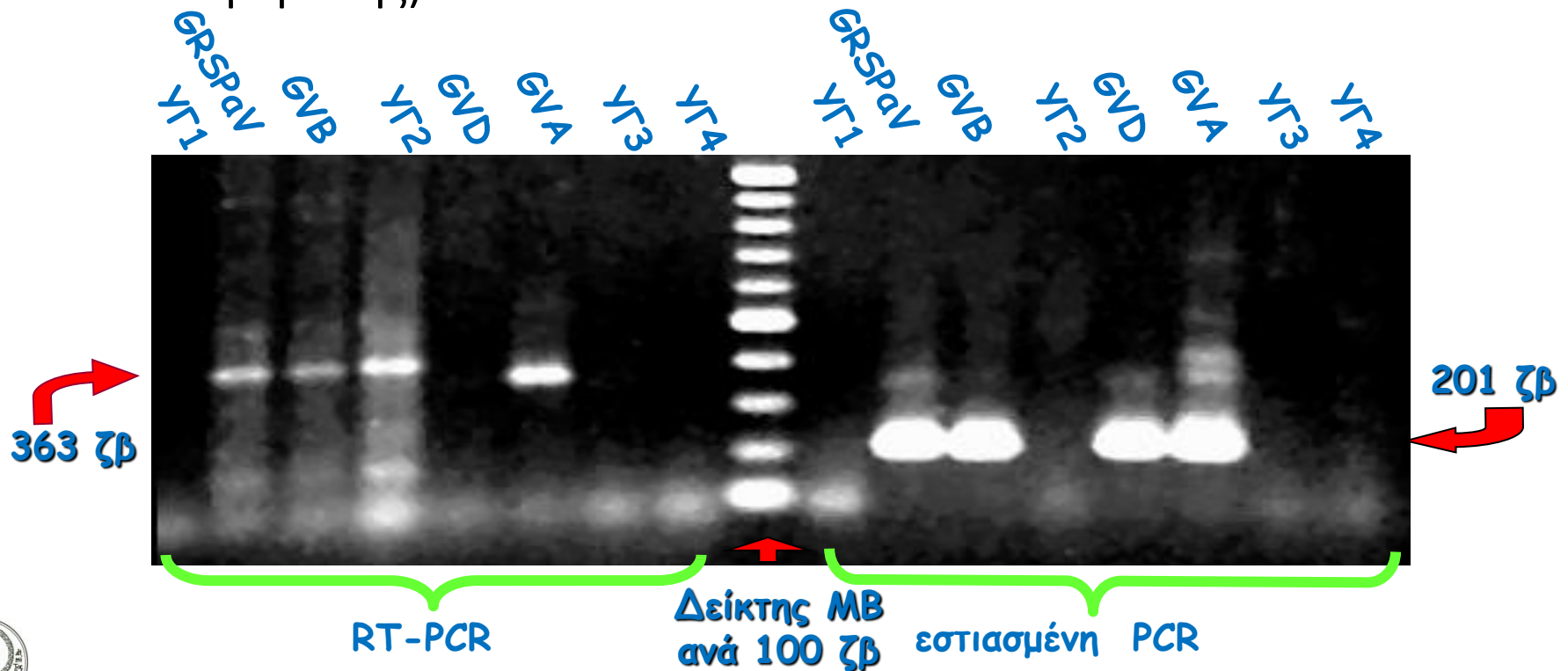
- Χρήσιμη για το μαζικό έλεγχο δειγμάτων - μειώνει σημαντικά το χρόνο και το κόστος διάγνωσης: **ταυτόχρονη ανίχνευση πολλών ιών.**
- **Αυξημένη ευαισθησία:** επιτρέπει την εφαρμογή της κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.
- **Ειδική ανίχνευση** clostero-ιών της αμπέλου: προβληματική λόγω υψηλής ενδοειδικής παραλλακτικότητας.
- Έχουν αναπτύχθει και δοκιμές real-time RT-PCR.



Μοριακές τεχνικές (PCR) (4)

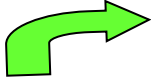
Βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου.

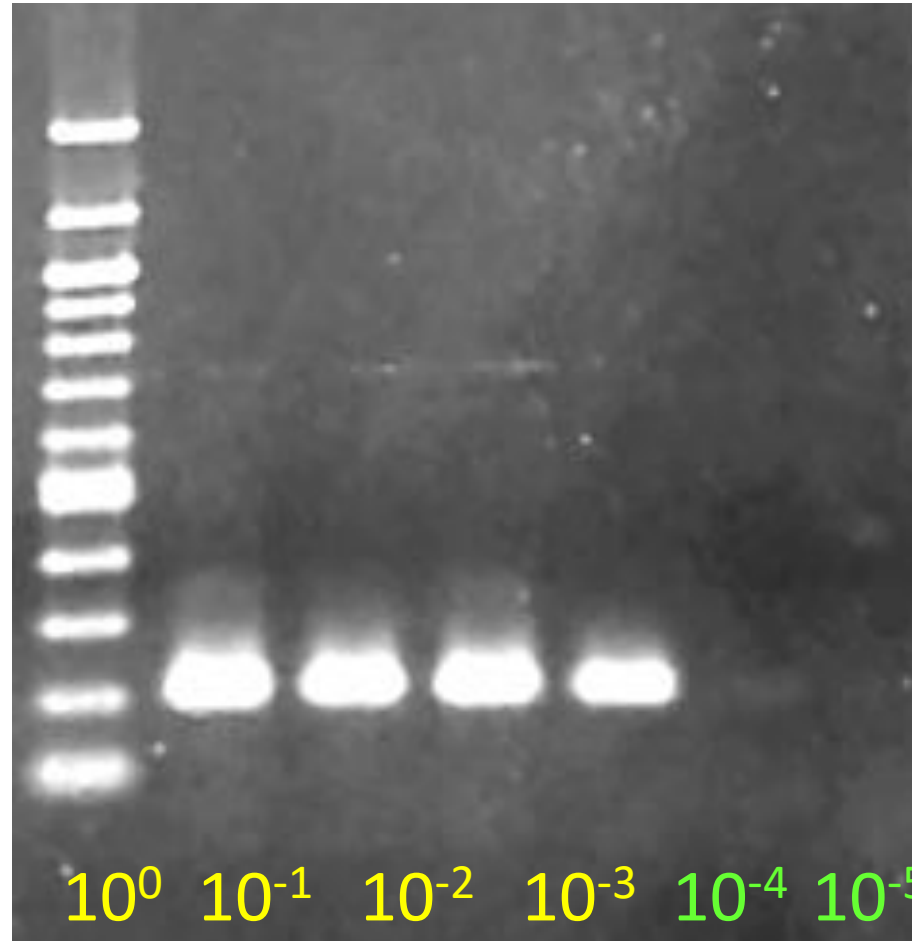
- Γενική PCR που ανιχνεύει ταυτόχρονα ιούς των γενών Vitivirus και foveavirus (συντηρημένες περιοχές του γονιδίου της RNA πολυμεράσης).



Ευαισθησία της μεθόδου

Αραιώσεις εκχυλίσματος αμπέλου με GRSPaV.


200 ζβ



Μοριακές τεχνικές (PCR) (5)

Κηλίδωση των φύλλων της αμπέλου: έχουν αναπτυχθεί δοκιμές RT-PCR.

Φυτοπλάσματα FD-BN: συμβατική και Real-time PCR



Εκχύλιση ολικού DNA από το φυτικό δείγμα.



PCR με εκκινητές που στοχεύουν στο 16S rRna.



Αντιμετώπιση

Χρησιμοποίηση Πιστοποιημένου Πολλαπλασιαστικού υλικού.

- **Πιστοποίηση:** διαδικασία στην οποία τα υποψήφια μητρικά φυτά - που πρέπει να διαθέτουν εγγυήσεις γενετικής καθαρότητας και ικανοποιητικών φυτοτεχνολογικών χαρακτηριστικών - για λήψη πολλαπλασιαστικού υλικού υφίστανται **ελέγχους φυτοϋγείας και επεμβάσεις** που εγγυώνται την απουσία παθογόνων, όπως αυτή καθορίζεται από **κανονισμούς που εγκρίνονται από αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες.**





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση ιολογικών ασθενειών της αμπέλου

Αντιμετώπιση ιολογικών ασθενειών της αμπέλου

Κλωνική επιλογή

Επισήμανση πρέμνων χωρίς ιολογικά συμπτώματα

Ιολογικός έλεγχος

παραγωγή

Εξυγίανση

in vitro καλλιέργεια ακραίου μεριστώματος /
θερμοθεραπεία

Ιολογικός έλεγχος / αξιολόγηση τεχνολογικών
χαρακτηριστικών

Μητρικές φυτείες

Ιολογικός έλεγχος

Εγγραφή και πιστοποίηση ενός κλώνου

1. Αποτέλεσμα κλωνικής επιλογής.
2. Απαλλαγμένος από:
 - Ίκτερους της αμπέλου (Yellows diseases).
 - Μολυσματικό εκφυλισμό και άλλους ευρωπαϊκούς Nero-ιούς.
 - Ιό της κηλίδωσης του φύλλου της αμπέλου (*Grapevine fleck virus*, GFkV).
 - Συστροφή των φύλλων της αμπέλου.
 - Βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου.



Τεχνικές για την ανίχνευση των ιών της αμπέλου

- ✓ Σπουδαιότητα της αμπελοκαλλιέργειας στην Ε.Ε.
- ✓ Επερχόμενες αλλαγές και αυξημένες απαιτήσεις στο χώρο της πιστοποίησης ΠΥ



Αναγκαία η διαθεσιμότητα τεχνικών για την ανίχνευση και χαρακτηρισμό των ιών της αμπέλου

Παράγοντες για την υλοποίηση και επιτυχία προγράμματος πιστοποίησης ΠΥ:

Αξιοπιστία και ευαισθησία της ανίχνευσης.

Μικρό κόστος και δυνατότητα εφαρμογής μαζικών ιολογικών ελέγχων.



Ιολογικός έλεγχος

Πολλαπλασιαστικού Υλικού (1)

- Παρά την εντυπωσιακή αύξηση των γνώσεων σε ότι αφορά την αιτιολογία των ασθενειών και το χαρακτηρισμό πολλών ιών που σχετίζονται με αυτές, ο **ιολογικός έλεγχος ΠΥ** παραμένει διαδικασία σύνθετη και μικρής αξιοπιστίας:
 - ✓ Μεγάλος αριθμός των ιών.
 - ✓ Μειονεκτήματα των δοκιμών ανίχνευσης.
 - ✓ Έλεγχος επίπονος, χρονοβόρος, με υψηλό κόστος.



Ιολογικός έλεγχος Πολλαπλασιαστικού Υλικού (2)

Ο αξιόπιστος ιολογικός έλεγχος ΠΥ για την παρουσία ιών που σχετίζονται με τις ασθένειες καρούλιασμα και βοθρίωση, απαιτεί συνδυασμό τεχνικών.

- Βιολογικές (εμβολιασμός φυτοδεικτών) 18 μήνες.
- Ορολογικές (ELISA) μικρή ευαισθησία.
- Μοριακές (RT-PCR) μεγάλο κόστος.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Καταπολέμηση φορέων

Καταπολέμηση φορέων (1)

- **GFLV – Νηματωδοκτονία.**
- Η «εξυγίανση» των εδαφών γινόταν με τη χρήση καπνιστικών σκευασμάτων (1,3 Dichloropropene) με εφαρμογή πριν τη φύτευση.
- Εξάλειψη? - αδυναμία του νηματωδοκτόνου να εισχωρήσει στα βαθειά στρώματα του εδάφους.
- Βιοκαπνισμός και ηλιοθέρμανση.
- 10ετής αγρανάπαυση - πρακτικά ανεφάρμοστο (επιμελής συλλογή των ριζών – και ζιζανιοκτόνο διασυστηματικό roundup νέκρωση ριζών) – και καλλιέργεια φυτών μη-ξενιστών.



Καταπολέμηση φορέων (2)

Καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου.

- Εφαρμογή διασυστηματικών εντομοκτόνων – έντομα δεν μετακινούνται.

Φυτοπλάσματα FD:

- Στις περιοχές όπου ενδημεί τόσο η ασθένεια όσο και ο φορέας *S. titanus* καύση των κληματίδων και κατάλληλος ψεκασμός μετά το κλάδεμα για την καταστροφή των αυγών του εντόμου φορέα, καθώς και 2-3 ψεκασμοί με εντομοκτόνα για τις προνύμφες και τα ακμαία.



Καταπολέμηση φορέων (2)

BN:

- Η χημική καταπολέμηση των εντόμων-φορέων δεν δίνει αποδεκτά αποτελέσματα - η παρουσία του φορέα-εντόμου *H. obsoletus* είναι τυχαία και βραχύβια στους αμπελώνες.
- Η ζιζανιοκτονία είναι επιβεβλημένη κατά την αναμπέλωση στην περίπτωση εκρίζωσης ασθενών πρέμνων.



Ανθεκτικές Ποικιλίες / Υποκειμένα

Δεν έχει επισημανθεί ανθεκτικότητα.

Γενετικά τροποποιημένα Φυτά.

- **GFLV**: ΓΤΦ του γένους *Vitis* που εκφράζουν την καψιδιακή πρωτεΐνη, την πρωτεΐνη διακυτταρικής μετακίνησης (movement protein) και συντηρημένες αλληλουχίες του ιϊκού RNA.

Καρούλιασμα των φύλλων της αμπέλου: γίνονται προσπάθειες.

- **Βοθρίωση του ξύλου της αμπέλου**: έκφραση της ΚΠ των GVA και GVB.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/8)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1: Συμπτώματα της ασθένειας GLFV (παραμορφωτικό στέλεχος). Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 2: Συμπτώματα της ασθένειας GLFV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 3: Συμπτώματα της ασθένειας GLFV στα φύλλα. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 4: Συμπτώματα της ασθένειας GLFV στους βότρες. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/8)

- Εικόνα 5: Άλλα συμπτώματα της ασθένειας GLFV. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 6,7: Συμπτώματα της ασθένειας GLFV (χρωμογόνο στέλεχος). Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 8: Εσωτερικά συμπτώματα (Ιστολογικές αλλοιώσεις). Επεξεργασία N. Κατής.
- Εικόνα 9: Γένωμα του GFLV.
http://viralzone.expasy.org/all_by_species/300.html
- Εικόνα 10: Νηματώδεις *Xiphinema index*. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 11: Τοξικότητα από ορμόνη καρπόδεσης. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/8)

- Εικόνα 12: Τοξικότητα από 2,4 D. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 13: Eutypa lata. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 14: Τροφοπενία Fe. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 15: Τοξικότητα από Roundup. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 16: Ερυθρός μεταχρωματισμός των φύλλων. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 17: Ερυθρός μεταχρωματισμός στις ερυθρές ποικιλίες. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 18: Συστροφή των φύλλων προς τα κάτω. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/8)

- Εικόνα 19: Ανομοιόμορφη ωρίμανση ραγών. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 20: Νηματοειδείς ιοί της οικογένειας Closteroviridae.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582002000400008
- Εικόνα 21: Κοκκοειδή.
<http://www.practicalwinery.com/winter2012/leafroll1.htm>,
<https://www.pinterest.com/pgregerson/ipm-grape-leafroll-disease/>
- Εικόνα 22: Κοκκοειδή-φορείς του GLRaV-3.
<http://qbelab.plantpathology.ucdavis.edu/grapevine-leafroll-disease/>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/8)

- Εικόνα 23: Βοθρίωση και αυλακώσεις στο ξύλο. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 24: Διόγκωση πάνω από το σημείο εμβολιασμού. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 25: Μειωμένη ζωηρότητα προσβεβλημένων φυτών. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 26: Βοθρίωση του ξύλου. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 27: Συμπτώματα αυλάκωσης ξύλου. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 28: Φελλώδης φλοιός σε φύλλα ασθενών πρέμνων. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/8)

- Εικόνα 29: Συμπτώματα χρυσίζουσας χλώρωσης. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 30: Χρυσοκίτρινος μεταχρωματισμός σε λευκές ποικιλίες. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 31: Ερυθρός μεταχρωματισμός σε ερυθρές ποικιλίες. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 32: Ατελής ξυλοποίηση βλαστών. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 33: Ξήρανση ανθοταξιών. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.
- Εικόνα 34: Ξήρανση και πτώση ραγών. Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/8)

- Εικόνα 35: Ερυθρός μεταχρωματισμός φύλλων και ξήρανση φύλλων. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 36: Ισσωμάτια Candidatus Phytoplasma vitis. Επεξεργασία Ν. Κατής.
- Εικόνα 37: *Scaphoideus titanus*.
http://www.chem.bg.ac.rs/~mario/scaphoideus/English/side_5_vectors.htm
- Εικόνα 38: *S. titanus*. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 39: Χλωρωτικές και νεκρωτικές κηλίδες μετά από προσβολή από την ασθένεια μαύρο ξύλο. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.
- Εικόνα 40: Διασυστηματική ποικιλοχλώρωση. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/8)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακες
- Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά ιών της οικογένειας Closteroviridae που σχετίζονται με την ασθένεια «συστροφή των φύλλων» της αμπέλου. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.
- Πίνακας 2: Σύνδρομα βοθρίωσης του ξύλου της αμπέλου. Αρχείο δεδομένων N. Κατή.



Σημείωμα Αναφοράς

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

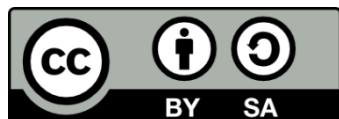
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χρυσάνθη Χαρατσάρη
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014





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.

