



Γενική Ιολογία Φυτών

Ενότητα 7: Αντιμετώπιση ιολογικών ασθενειών

Νικόλαος Κατής – Βαρβάρα Μαλιόγκα
Τμήμα Γεωπονίας



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.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Αντιμετώπιση ιολογικών ασθενειών



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. Μείωση των εστιών μόλυνσης.
2. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης.
 - i. Παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
3. Η Τριστέτσα στην Κύπρο.
4. Αποφυγή των φορέων.
5. Χημική καταπολέμηση τω φορέων.
6. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα.



Περιεχόμενα ενότητας (2)

- i. Τρόποι αποφυγής των εντόμων-φορέων.
- 7. Σταυροειδής προστασία.
 - i. Εφαρμογές σταυροειδούς προστασίας.
 - ii. Μειονεκτήματα σταυροειδούς προστασίας.
- 8. Σταυροειδής προστασία.
- 9. Μείωση της έντασης των συμπτωμάτων με χημικές ουσίες.
- 10. Αντιμετώπιση ιών με ανθεκτικές ποικιλίες.
- 11. Μειονεκτήματα συμβατικών μεθόδων αντιμετώπισης.



Περιεχόμενα ενότητας (3)

12. Αντιμετώπιση TSWV.

13. Αντιμετώπιση ToMV.

14. Αντιμετώπιση ιών με τη χρήση acibenzolar-s-methyl και άλλων ενεργοποιητών άμυνας των φυτών.

- i. Τρόπος δράσης ενεργοποιητών άμυνας.
- ii. Πλεονεκτήματα ενεργοποιητών άμυνας.
- iii. Μειονεκτήματα ενεργοποιητών άμυνας.



Σκοποί ενότητας

- Να παρουσιαστούν τα μέτρα αντιμετώπισης των φυτικών ιών.
- Να περιγραφεί το κάθε μέτρο καταπολέμησης ξεχωριστά και να τονιστούν οι δυσκολίες που εμφανίζονται σε κάθε περίπτωση.
- Να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη μη χημική καταπολέμηση των φυτικών ιών.
- Να τονιστεί ο ρόλος των ενεργοποιητών άμυνας στην αντιμετώπιση των ιών.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Τρόποι μετάδοσης των φυτικών ιών

Τρόποι μετάδοσης των φυτικών ιών

- Σπόρος.
- Αγενή τμήματα (εμβόλια, υποκείμενα)/εμβολιασμός.
- Μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα (Tobamo-, Potex-).
- Φορείς.
 - Νηματώδεις.
 - Μύκητες.
 - Αρθρόποδα: έντομα (αφίδες, αλευρώδεις, θρίπες, τζιτζικάκια, κολεόπτερα, ψευδόκοκκοι).
- Κουσκούτα (φανερόγαμο παράσιτο).
- Γύρη.

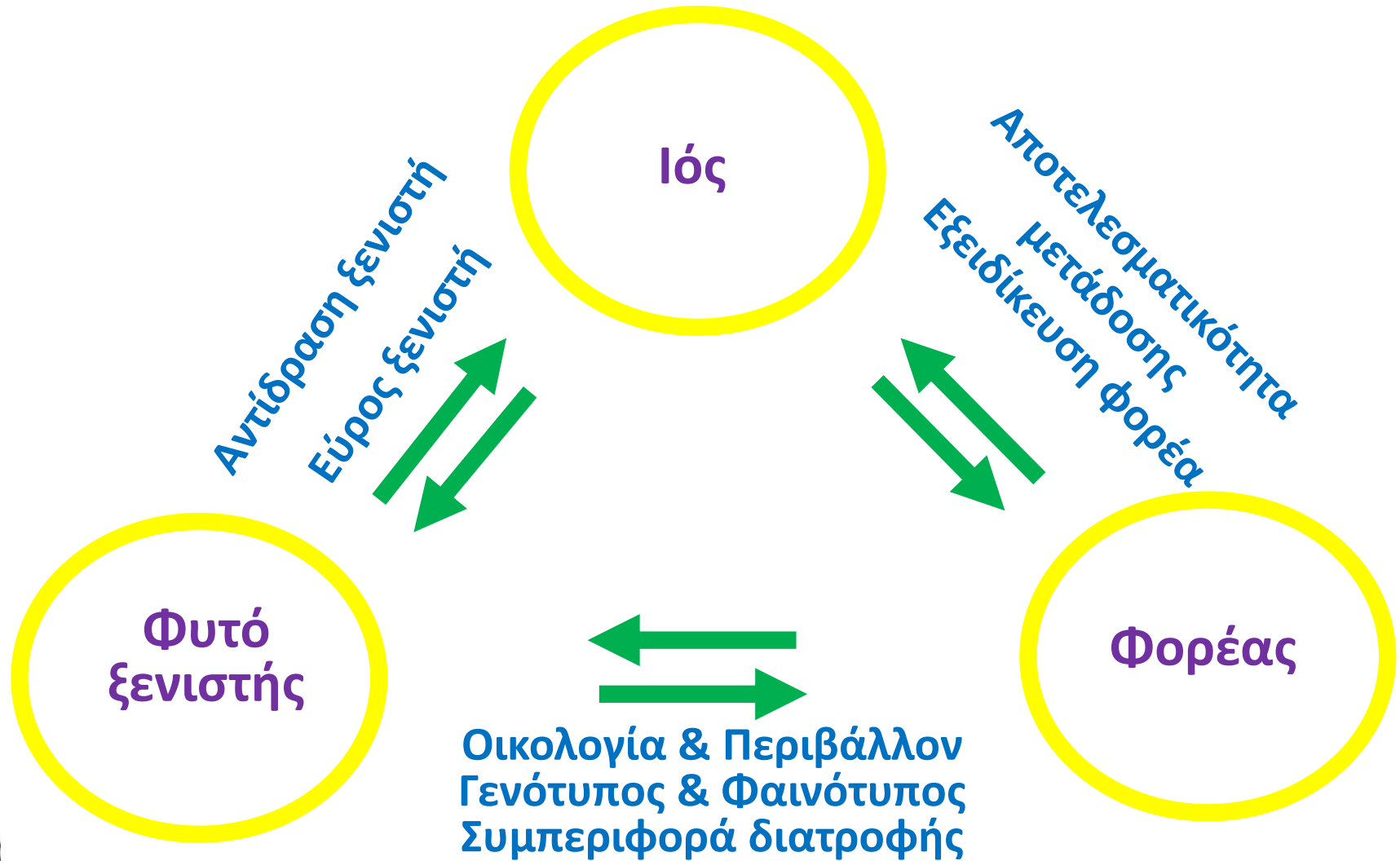


Εστίες των φυτικών ιών

- Σπόρος.
- Αγενή τμήματα (εμβόλια, υποκείμενα)/εμβολιασμός.
- Υπολείμματα (Tobamo-, Potex-).
- Φορείς: Αρθρόποδα (πολλαπλασιαζόμενοι ιοί), Μύκητες, Νηματώδεις.
- Αυτοφυή (TSWV, CMV, AMV).
- Φυτά εθελοντές.
- Ομοειδείς καλλιέργειες.
- Όμορες καλλιέργειες.



Σχέση ιού-ξενιστή-φορέα





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

**Γιατί δεν συνιστάται η
χημειοθεραπεία;**

Μέτρα αντιμετώπισης

- i. **Μείωση** των εστιών μόλυνσης.
- ii. **Αποφυγή** των εστιών μόλυνσης.
- iii. Αποφυγή των φορέων.
- iv. **Χημική καταπολέμηση** των φορέων.
- v. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα.
- vi. «**Σταυροειδής προστασία**».
- vii. Μείωση της έντασης των συμπτωμάτων με χημικές ουσίες.
- viii. **Ανθεκτικές ποικιλίες.**





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

A. Μείωση των εστιών μόλυνσης

A. Μείωση των εστιών μόλυνσης (1)

- Καταπολέμηση ζιζανίων και εναλλακτικών ξενιστών.
- Απομάκρυνση ασθενών φυτών.
- Απομάκρυνση φυτών «εθελοντών».



A. Μείωση των εστιών μόλυνσης (2)

- Καταπολέμηση ζιζανίων και εναλλακτικών ξενιστών.

TSWV: > 1000 είδη, 80 οικογένειες.

CMV: > 1000 είδη, 100 οικογένειες.



Αυτοφυή: σημαντικό ρόλο στην επιδημιολογία τους.

Συνιστάται: διαχείριση των αυτοφυών ξενιστών.



A. Μείωση των εστιών μόλυνσης (3)



Ιολογία Φυτών
Τμήμα Γεωπονίας

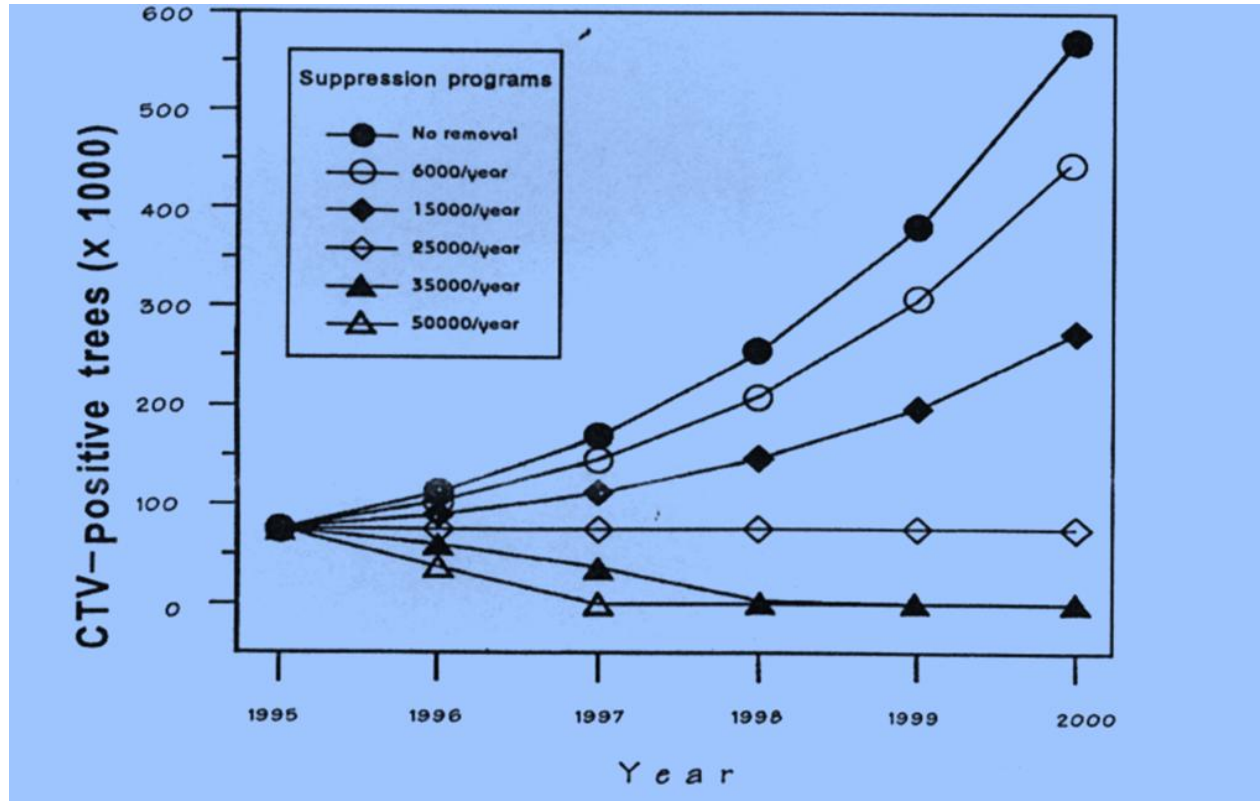


A. Μείωση των εστιών μόλυνσης (4)

- Απομάκρυνση ασθενών φυτών.
 - Πρόσφατα εγκατεστημένες φυτείες πολυετών/καρποφόρων δέντρων.
 - Κέντρα σποροπαραγωγής πατάτας.
 - Εκρίζωση CTV (Ισραήλ, Ισπανία, Κύπρος).
- Μήπως η απομάκρυνση συμβάλλει στην ταχύτερη εξάπλωση μιας ασθένειας;
- Που αποδίδεται αυτή η αύξηση;



Αριθμός δένδρων που έχει προσβληθεί από τριστέσα των εσπεριδοειδών



Αριθμός δένδρων που έχει προσβληθεί από τριστέσα των εσπεριδοειδών ανάλογα με το πρόγραμμα καταπολέμησης που εφαρμόστηκε κατά τα έτη 1995 έως 2000.



A. Μείωση των εστιών μόλυνσης (4)

- Απομάκρυνση «φυτών εθελοντών».
- Φυτά εθελοντές: προέρχονται από σπόρο/βλαστικά τμήματα της προηγούμενης καλλιεργητικής περιόδου.
- Αποτελούν ικές γέφυρες:
 - Κέντρα σποροπαραγωγής πατάτας (PVY, PLRV, PVX): Doncaster and Gregory, 1948.
 - Καλλιέργεια κρεμμυδιού: OYDV (αφιδομεταδιδόμενος).
 - Υπολείμματα ριζών ζαχαροτεύτλων: BMV, BMYV (αφιδομεταδιδόμενοι).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

B. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης

B. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης (1)

- Αλλαγή του τρόπου καλλιέργειας.
- Καλλιέργεια σε απομονωμένες περιοχές.
- Λήψη μέτρων υγιεινής.
- Υγιής σπόρος.
- Υγιή βλαστικά τμήματα (μοσχεύματα, εμβόλια, κόνδυλοι, κ.τ.λ.).



B. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης (2)

- Αλλαγή του τρόπου καλλιέργειας.
 - Συνεχής καλλιέργεια ενός ευπαθούς ξενιστή οδηγεί σε επιδημίες.
- Περίοδος «ελεύθερη ξενιστή»: αντιμετώπιση ιών (ιδιαίτερα όταν είναι ο μοναδικός ξενιστής του ιού).
 - Σέλινο: CeMV (Φλώριδα, ΗΠΑ).
 - Κρεμμύδι, πράσο: OYDV, LYSV.
- Υπολείμματα καλλιεργειών (κυρίως Tobacco (TMV, CGMMV, PeMV): υδροπονικές καλλιέργειες.



Β. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης (3)

Καλλιέργεια σε απομονωμένες περιοχές.

- Κέντρα σποροπαραγωγής πατάτας: δεν επιτρέπεται η καλλιέργεια βρώσιμης πατάτας.
- Καλλιέργειες σποροπαραγωγής ζαχαροτεύτλων: εστίες αφιδομεταδιδόμενων ιών (BMV, BMYV, BYV).
- Χωρική απομόνωση καλλιεργειών κολοκυνθοειδών από πρώιμες καλλιέργειες (CMV, ZYMV, WMV-2).
- Χωρική απομόνωση σπορείων.



Χωρική απομόνωση σπορείων/φυτειών



Επιδημία
TSWV στο
Ναύπλιο.



Β. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης (4)

Λήψη μέτρων υγιεινής.

- **Υπολείμματα καλλιεργειών:** Tobamo (TMV, CGMMV).
 - Απομάκρυνση υπολειμμάτων.
 - Επιμελής καθαρισμός εργαλείων.
 - Απολύμανση χεριών καλλιεργητών (3% φωσφορικό νάτριο).
- **Αντιμετώπιση ιοειδών:**
 - Απολύμανση εργαλείων (0,25% υποχλωριώδες νάτριο ή ασβέστιο).



B. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης (5)

Υγιής σπόρος.

- 40% των ιών μεταδίδονται με το σπόρο.
- Τα μολυσμένα σπορόφυτα αποτελούν πηγές ιών.
 - Από την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου (φυτά ιδιαίτερα ευπαθή στη μόλυνση).
 - Ταχεία εξάπλωση εντομεταδιδόμενων ιών.
- Αντιμετώπιση LMV (ΗΠΑ): αφιδομεταδιδόμενος.
- Αντιμετώπιση Tobamο: εξυγίανση σπόρου με απολύμανση.
 - Θερμοθεραπεία: 70 °C για > 1 ημέρα (CGMMV).
 - Εμβάπτιση σε αραιό υδροχλωρικό οξύ, φωσφορικό ή υποχλωριώδες νάτριο.



Β. Αποφυγή των εστιών μόλυνσης (6)

Υγιή βλαστικά τμήματα (μοσχεύματα, εμβόλια, κόνδυλοι, κ.τ.λ.).



Αντιμετώπιση ιών καρποφόρων δέντρων και αμπέλου.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

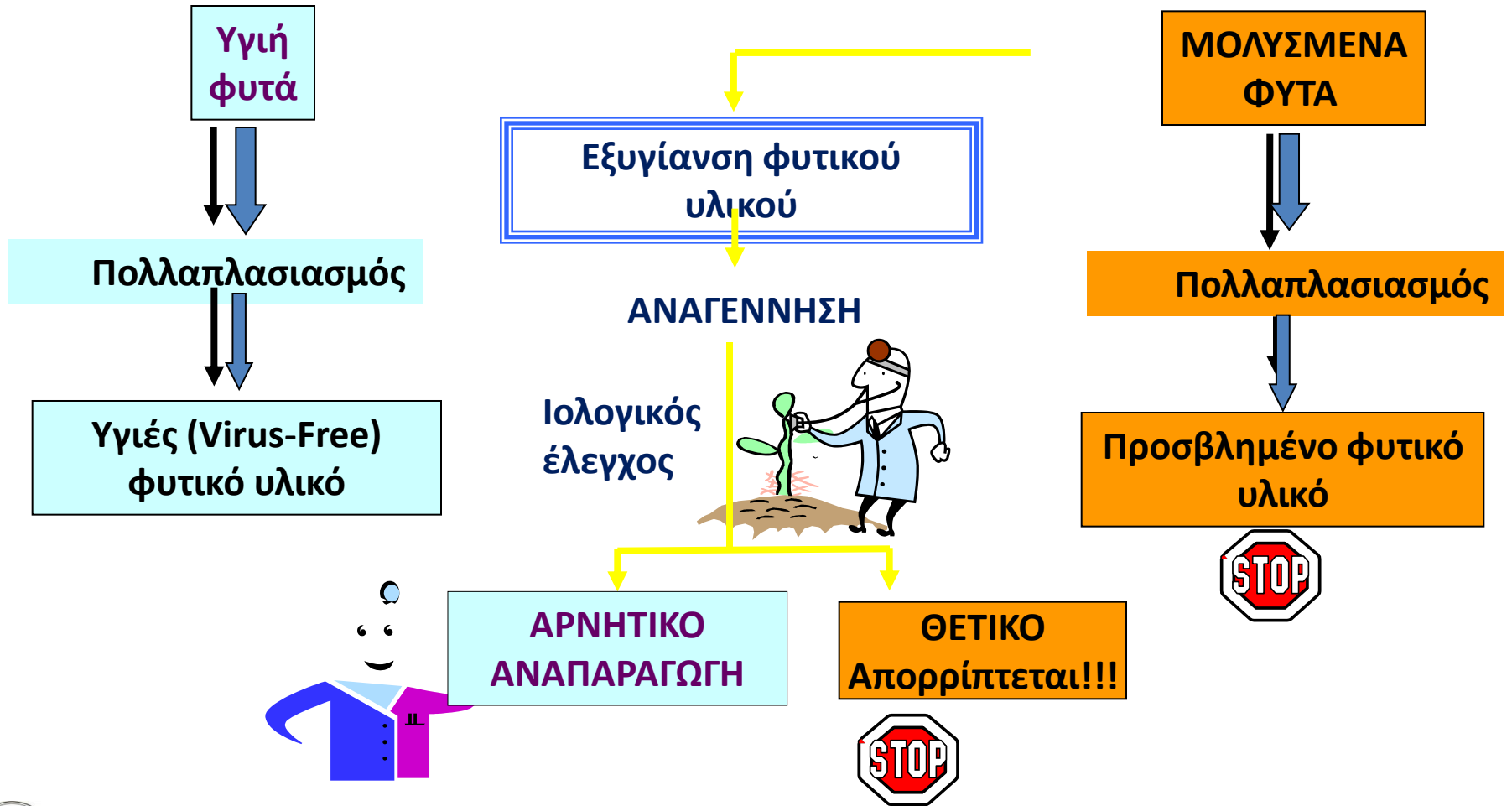
Παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού

Παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (1)

- Ιολογικές ασθένειες δένδρων, αμπέλου και λοιπών αγενώς αναπαραγόμενων φυτών.
- Η Ελλάδα είναι από τις ελάχιστες χώρες της ΕΕ όπου δεν γίνεται παραγωγή και πιστοποίηση του πολλαπλασιαστικού υλικού.



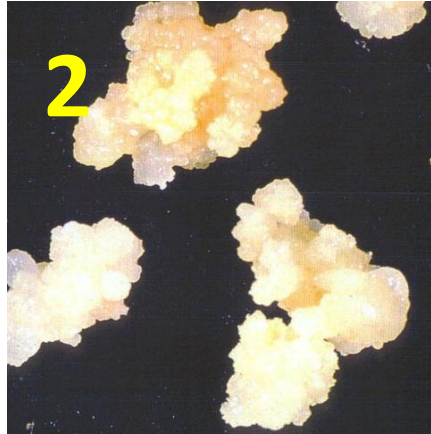
Παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (2)



Εξυγίανση



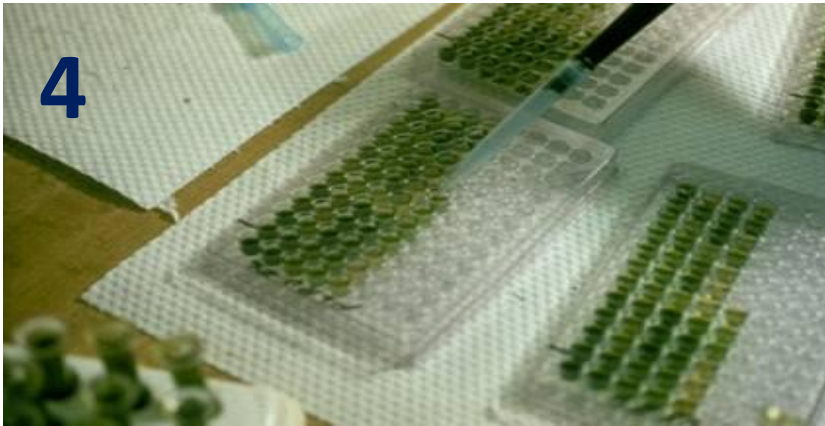
1
Εξαγωγή μεριστώματος.



2
Παραγωγή κάλου.



3
Αναγέννηση φυτού.



4
Ιολογικός έλεγχος.



5
Ανάπτυξη φυτών *in vitro*.



Παραγωγή βασικού υλικού



Διατήρηση σε συνθήκες που δεν επιτρέπουν μόλυνση με τα παθογόνα του σχήματος πιστοποίησης.



Παραγωγή πιστοποιημένου υλικού



Φυτά ελεγμένα για τα παθογόνα του σχήματος πιστοποιήσεως.



Παραγωγή φυτών σε απομονωμένες από το παθογόνο περιοχές.

- Οπτικός έλεγχος ασθενειών.
- Εργαστηριακός έλεγχος δειγματοληπτικά.



Σχήμα πιστοποίησης πατάτας

- **Στόχοι:**

- Η εξασφάλιση γνησιότητας της ποικιλίας.
- Η εξασφάλιση απουσίας παθογόνων πάνω από συγκεκριμένα όρια.

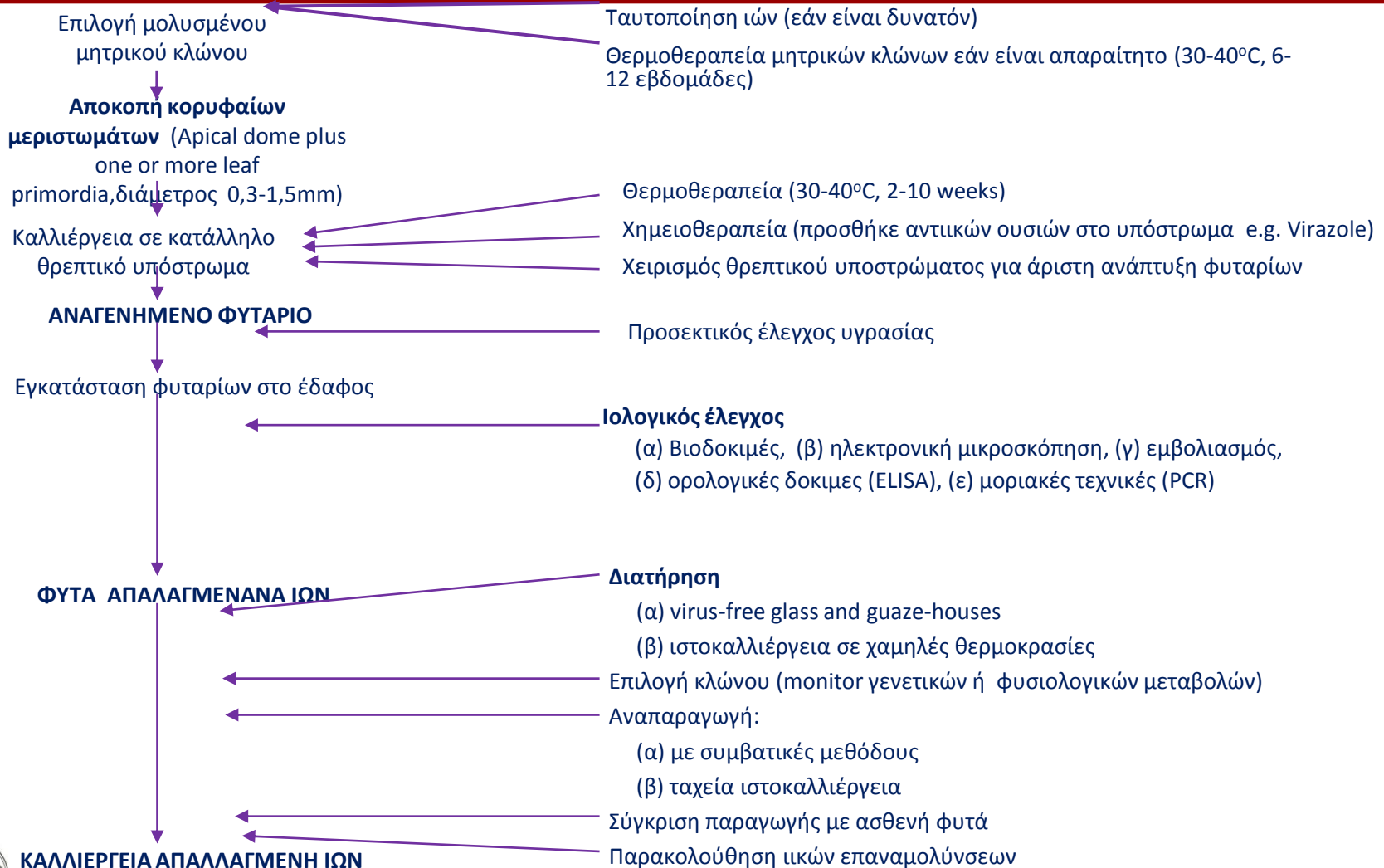
- Σε όλη την έκταση του σχήματος καταγράφεται η γενεαλογία ώστε να είναι δυνατή η αναζήτηση της καταγωγής του κάθε φυτικού ατόμου (Ιχνηλασιμότητα).

Μέγιστες ανοχές ασθενειών σε πατατόσπορο

Ασθένεια	Ανοχή
PVY	0,1%
PLRV	0,05%
ring rot	0,0%
blackleg	0,1%



Σχήμα πιστοποίησης πατάτας





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Η Τριστέτσα στην Κύπρο

Ιστορικό της Τριστέσσας στην Κύπρο (1)

- Πρώτη αναφορά 1968 (Παπασολομώντος & Οικονομίδης).
 - Κυβερνητικό φυτώριο Αμμοχώστου (27 δέντρα).
 - Μητρικό υλικό από Ν. Αφρική (1928).
 - Εκρίζωση προσβλημένων δέντρων/εξάλειψη.
- Επανεμφάνιση 1987-91 (Κυριακού κ.ά.).
 - 4/156 φυτείες θετικές : ποσοστό προσβολής 16-62%.
 - Προέλευση υλικού:
 - Φυτώριο Αμμοχώστου (τρεις φυτείες).



Ιστορικό της Τριστέσσας στην Κύπρο (2)

- Εισαγωγή από Αυστραλία (μια φυτεία).
- Φυσική μετάδοση:
 - Πολλαπλασιαστικό υλικό.
 - *Aphis gossypii*.
- Έκτακτο πρόγραμμα δράσης (1992).



Στόχοι του Προγράμματος

1. Συστηματική επισκόπηση εσπεριδοειδών / χαρτογράφηση εξάπλωσης CTV.
2. Εκρίζωση προσβλημένων δέντρων-αποζημίωση παραγωγών.
3. Παραγωγή ΠΠΥ για επαναφυτεύσεις.
4. Αξιολόγηση ανθεκτικότητας υποκειμένων.



Οργάνωση και υλοποίηση του προγράμματος

1. Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών.
 - Γενικός συντονισμός του προγράμματος.
 - Εργαστηριακός έλεγχος δειγμάτων.
 - Συναφείς μελέτες (μετάδοση, φυλές, υποκείμενα, κ.λπ.).
2. Υπηρεσίες Φυτοπροστασίας Τμ. Γεωργίας.
 - Χαρτογραφήσεις, επισκοπήσεις, δειγματοληψίες.
 - Εκριζώσεις, εκτιμήσεις, αποζημιώσεις.
3. Συμβούλιο Παραγωγής ΠΥ.



Μεθοδολογία

- Πρώτη δειγματοληψία: 10-20% των δέντρων.
- Έλεγχος με ELISA.
- Δεύτερη δειγματοληψία: όλα τα δέντρα.
- Έλεγχος με ELISA και ML (συμπληρωματικά).
- Εκρίζωση προσβλημένων δέντρων (μέχρι 15%).
- Εκρίζωση ολόκληρου οπωρώνα (προσβολή >15%).
- Αποζημίωση παραγωγού.



Συνοπτικά αποτελέσματα 1992-98

- Ελέγχθηκαν 538 οπωρώνες (180.000 δέντρα, 5%).
- Αντιπροσωπεύονται όλες οι ποικιλίες και περιοχές.
- Μέσο ποσοστό θετικών οπωρώνων: 13,75% (7-72%).
- Μέσο ποσοστό προσβολής δέντρων: 5,6% (1,5-18,3%).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Γ. Αποφυγή των φορέων

Γ. Αποφυγή των φορέων (1)

- Καλλιέργεια σε περιοχές όπου δεν απαντώνται οι φορείς.
- Αλλαγή στα καλλιεργητικά μέτρα.
 - a. Μετατόπιση της εποχής σποράς.
 - b. Αύξηση πυκνότητας σποράς.



Γ. Αποφυγή των φορέων (2)

Καλλιέργεια σε περιοχές όπου δεν απαντώνται οι φορείς.

- **Σποροπαραγωγή πατάτας:** ψυχρές και ανεμόπληκτες περιοχές (οι αφίδες-φορείς εμφανίζονται αργά με χαμηλή πυκνότητα πληθυσμών).
- **Διατήρηση μητρικών φυτειών σε προστατευμένους χώρους:** εντομοστεγή (πολλαπλαστικό υλικό φράουλας, γαριφαλιάς, βολβωδών καλλωπιστικών κ.λπ.).
- **Αγροί απαλλαγμένοι νηματωδών:** ΠΠΥ αμπέλου.



Γ. Αποφυγή των φορέων (3)

Αλλαγή στα καλλιεργητικά μέτρα.

a. Μετατόπιση της εποχής σποράς.

Εντομομεταδιδόμενοι:

- Αποφυγή υψηλών πληθυσμών (TSWV: όψιμη μεταφύτευση μείωση παρουσίας).
- Αναστολή του πολλαπλασιασμού ιών στο σώμα των φορέων: όψιμη σπορά καλαμποκιού αντιμετώπιση του MRDV (από 45%, 3%).

Μυκητομεδιδόμενους: ανάπτυξη των φυτών σε συνθήκες που δεν ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα-φορέα



Γ. Αποφυγή των φορέων (4)

- **Μυκητομεδιδόμενοι:**
- Ανάπτυξη των φυτών σε συνθήκες που δεν ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα-φορέα.
- b. Αύξηση πυκνότητας σποράς.
- Η αύξηση της πυκνότητας προκαλεί μείωση της παρουσίας ιών (τεύτλα: BYM, ΒΜΥΝ).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Δ. Χημική καταπολέμηση των φορέων

Δ. Χημική καταπολέμηση των φορέων (1)

- Έντομα.
- Νηματώδεις.
- Μύκητες.



Δ. Χημική καταπολέμηση των φορέων (2)

- Η χρήση των εντομοκτόνων μπορεί να παίξει ρόλο στη μείωση του ρυθμού εξάπλωσης ενός ιού, αλλά η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από τη σχέση ιού-φορέα (μη-έμμοнос, ημι-έμμοнос, έμμοнос).



Απολύμανση του εδάφους

- Μεγάλες εκτάσεις.
- Η θανάτωση του συνόλου των νηματωδών αδύνατη (-99,99%).
- Απαγόρευση κυκλοφορίας απολυμαντικών.





Ε. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα

Ε. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα (1)

- Εδαφοκάλυψη, φυτά-φράκτες.
- Ψεκασμοί με ορυκτέλαια.
- Βιολογική καταπολέμηση των φορέων.
- Ανθεκτικότητα στους φορείς.



Ε. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα (2)

Εδαφοκάλυψη.

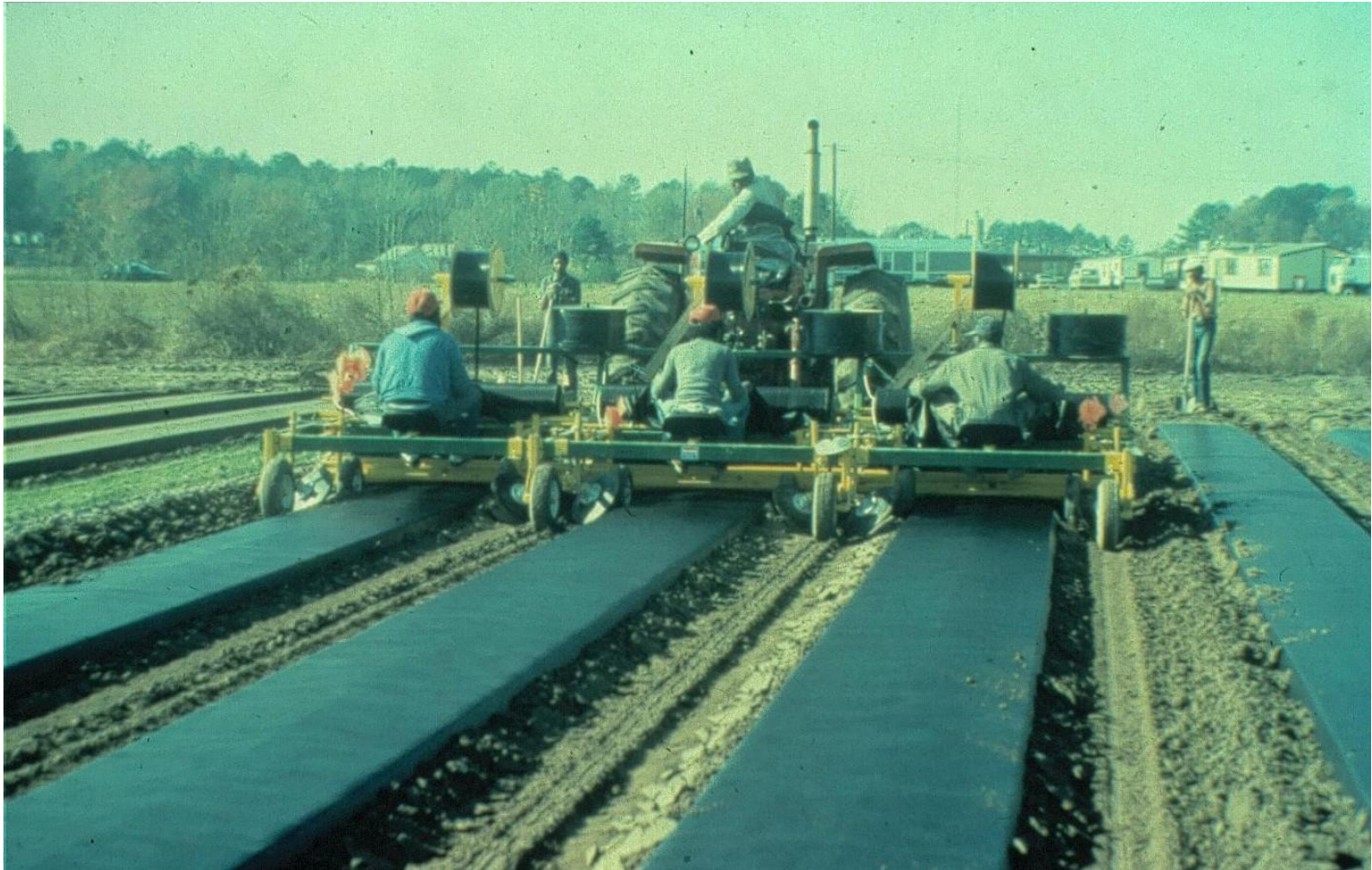
- Πλεονεκτήματα:
- Μειώνει τον αριθμό των εντόμων που «προσγειώνονται» στην καλλιέργεια.
- Μειώνει εξάπλωση εντομεταδιδόμενων ιών.
- Μειονεκτήματα:
- Υψηλό κόστος.
- Η αποτελεσματικότητα μειώνεται όταν η βλάστηση καλύπτει την επιφάνειά τους.



Έκπτυξη νεαρών φυτών μέσα από το πλαστικό υλικό



Εδαφοκάλυψη με πλαστικό φιλμ



Κάλυψη φυτείας με πλαστικό υλικό



Ε. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα (3)

Φυτά-φράκτες.

- Είναι φυτά άνοσα στον ιό-στόχο και σπέρνονται περιφερειακά της υπό προστασία καλλιέργειας.
- Είναι αποτελεσματική για την αντιμετώπιση μόνον των μη-έμμονων ιών.
- Οι αφίδες «προσγειώνονται» στα περιφερειακά φυτά και χάνουν την ιοφόρο ικανότητα μετά την εκτέλεση δοκιμαστικών νυγμάτων.

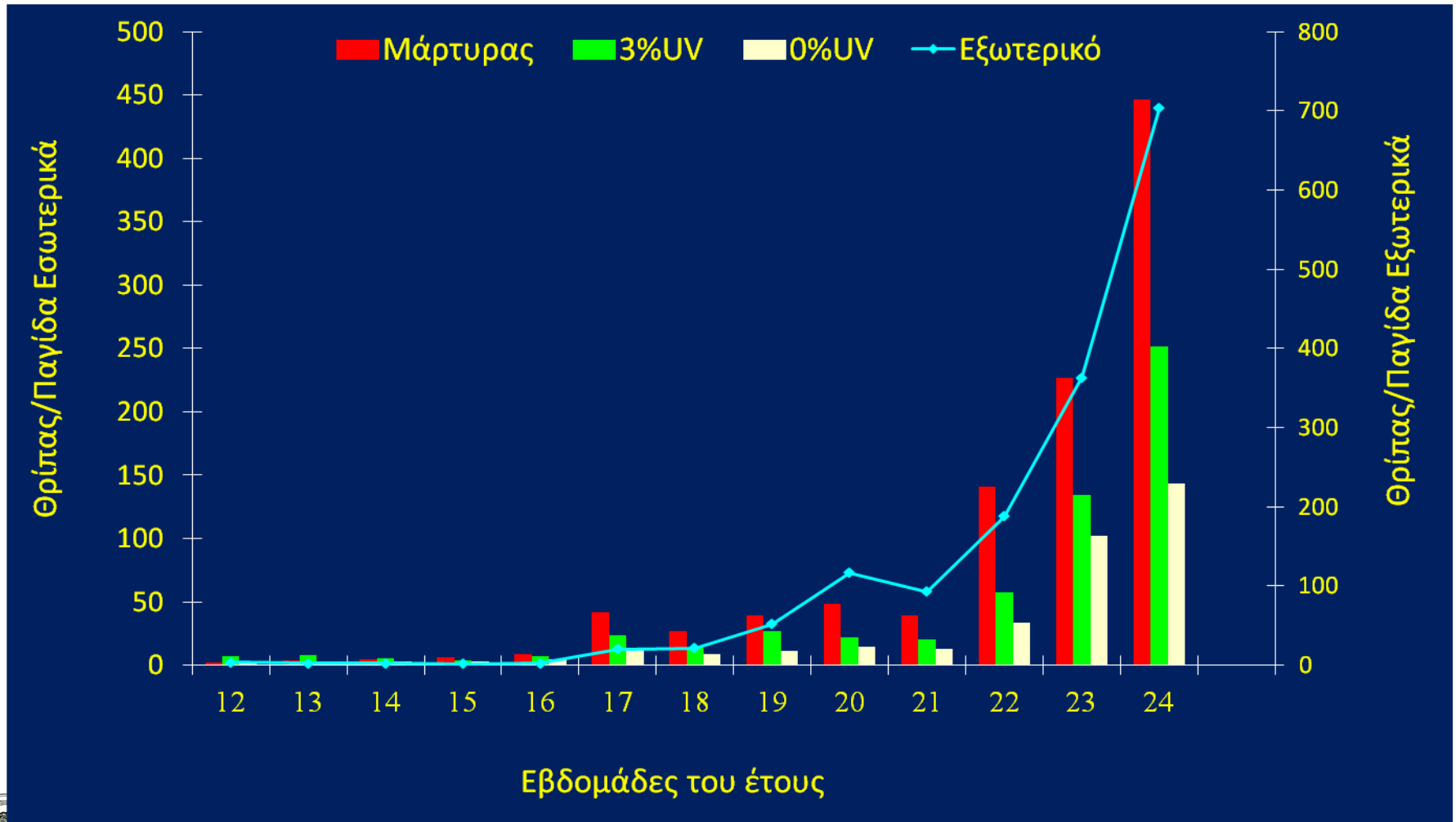


Τρόποι αποφυγής των εντόμων-φορέων (1)

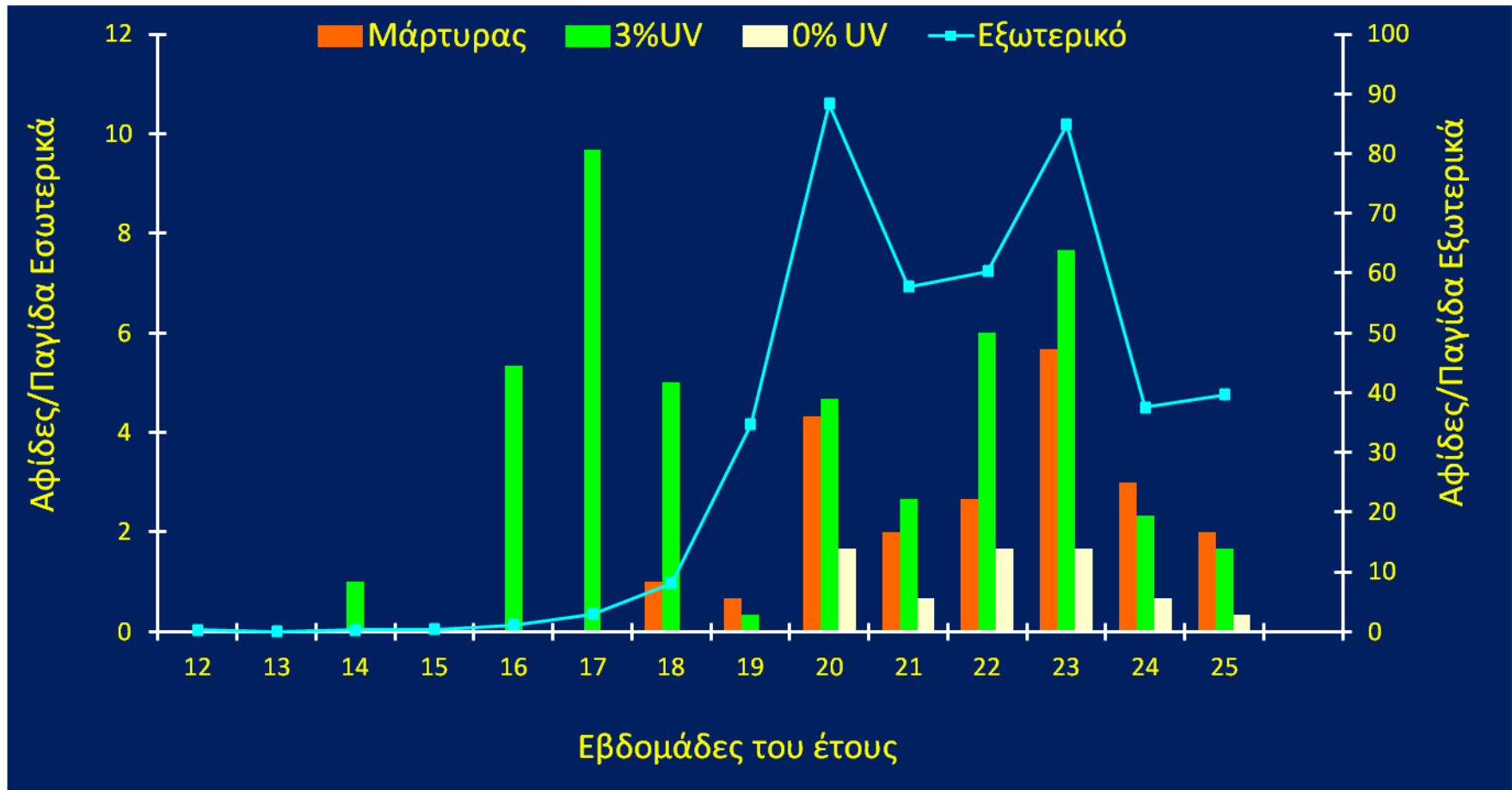
- Αύξηση της πυκνότητας των φυτών στην καλλιέργεια ή της ταχύτητας που κλείνει η κομοστέγη των φυτών.
- Αύξηση του μεγέθους των αγροτεμαχίων.
- Πρώιμη ή όψιμη σπορά ή πρόωρη συγκομιδή (καταστροφή υπέργειου τμήματος).
- Τοποθέτηση αντανακλαστικών επιφανειών (εδαφοκάλυψη με πλαστικό, εδαφοκάλυψη με άχυρο).
- Καλλιέργεια σε θερμοκήπια που απορροφούν UV ακτινοβολία.
- Τοποθέτηση κίτρινων κολλητικών παγίδων (;).



Διακύμανση των συλληφθέντων θριπών στο εσωτερικό και εξωτερικό χώρο των θερμοκηπίων



Αριθμός συλληφθέντων περωτών αφίδων στις παγίδες εσωτερικά και εξωτερικά των θερμοκηπίων



Τρόποι αποφυγής των εντόμων-φορέων (2)

- Περιφερειακή σπορά άνοσων φυτών (π.χ. καλαμπόκι για αντιμετώπιση CMV).
- Καταστροφή ή αποφυγή των ξενιστών διαχείμασης των φορέων (εντόμων ή νηματωδών).
- Εγκατάσταση των καλλιεργειών σε μη ευνοϊκές για τους φορείς συνθήκες (ανεμόπληκτες, ψυχρές: κέντρα σποροπαραγωγής πατάτας).
- Εγκατάσταση σε αγρούς απαλλαγμένους από εδαφογενείς φορείς (νηματώδεις ή μύκητες).



Ψεκασμοί με ορυκτέλαια

Φυτοτοξικά: ιδιαίτερα όταν εφαρμόζονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

Περιορισμοί:

- Υψηλό κόστος.
- Δεν αναστέλλουν τη μετάδοση έμμονων-ιών.
- Δεν είναι εντομοτοξικά (απαιτείται εφαρμογή εντομοκτόνου για αντιμετώπιση άμεσων ζημιών).
- Απαιτούνται συχνές εφαρμογές (κάθε 4-7 ημέρες).



Ε. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα (4)

Βιολογική καταπολέμηση των φορέων.

- Ικανοποιητικά αποτελέσματα σε συνθήκες εργαστηρίου.
- Δεν υπάρχουν περιπτώσεις εφαρμογών στον αγρό.



Ε. Αντιμετώπιση ή αποφυγή των φορέων με μη χημικά μέσα (5)

Ανθεκτικότητα στους φορείς.

- Εμφάνιση ανθεκτικότητας σε εντομοκτόνα.
- Υψηλό κόστος ανάπτυξης/παραγωγής νέων εντομοκτόνων.
- Δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Δεν προσδίδει πάντοτε ανθεκτικότητα σε ιούς.
- Εάν ο ιός διαθέτει σημαντικό αριθμό φορέων ή εάν ο ξενιστής είναι ευπαθής σε πολλούς ιούς είναι μάλλον δύσκολα.
- Εμφάνιση νέων βιοτύπων των εντόμων που παρακάμπτουν την ανθεκτικότητα.





**Στ. Αντιμετώπιση ιών με
προεμβολιασμό των φυτών με
ήπια στελέχη έντονα παθογόνων
ιών (Σταυροειδής προστασία)**

Στ. Σταυροειδής προστασία (1)

*Σταυροειδής προστασία:
φυτά μολυσμένα με ένα ιό δεν επαναμολύνονται με
συγγενική φυλή του ίδιου ιού.*

McKinney (1929)



Στ. Σταυροειδής προστασία (2)

Φυτά καπνού μολυσμένα από μια φυλή
του μωσαϊκού του καπνού
δεν επαναμολύνονται
με άλλες φυλές του ίδιου ιού.



(σταυροειδής προστασία,
cross protection)

McKinney (1929)



Προεμβολιασμός των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών (1)

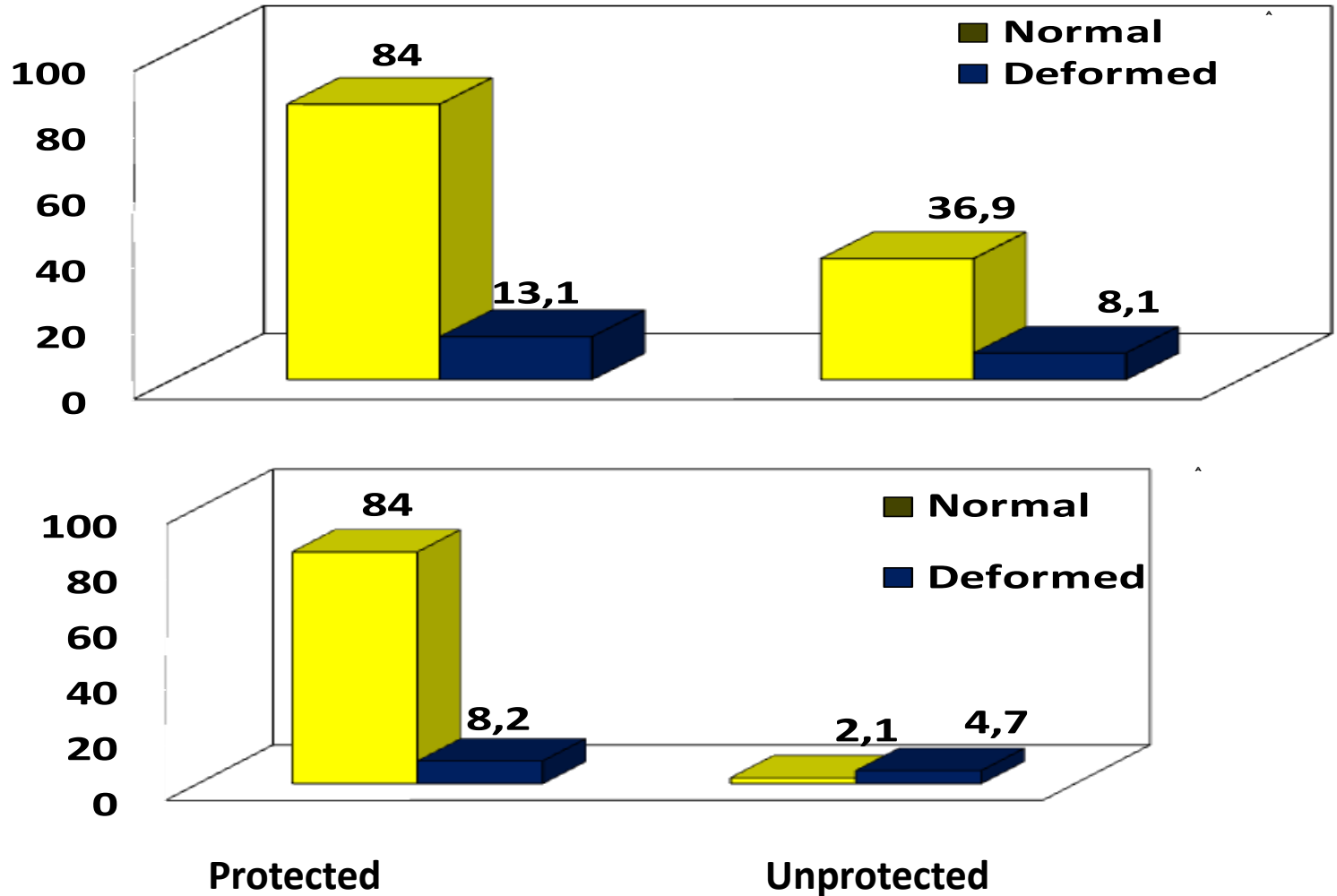


Προεμβολιασμός των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών (2)



Σύγκριση της παραγωγής και της ποιότητας των παραγόμενων καρπών κολοκυθιάς προστατευμένων με ήπιο στέλεχος και μη προστατευμένων

Απόδοση (Κg)



Δυσκολίες στην εφαρμογή

- Προβλήματα στην εξεύρεση ήπιων φυλών.
- Μόλυνση των φυτών με «ζωντανό» ιό (οι αγρότες δύσκολα πείθονται).



Εφαρμογές σταυροειδούς προστασίας (1)

Ιός

ToMV

CTV

ZYMV

CMV-CARNA 5

PRSV

Ξενιστής

τομάτα

εσπεριδοειδή

κολοκυνθοειδή

τομάτα

παπάγια

Αναφορά

Rast, 1972

Cohen, 1976

Lecoq, 1990

Tien and Wu, 1991

Yeh et al., 1988



Εφαρμογές σταυροειδούς προστασίας (2)

- Περιορισμένος αριθμός ιώσεων.
- Αριθμός φυτών-ξενιστών.





**Γιατί
η σταυροειδής προστασία
δε χρησιμοποιήθηκε ευρέως;**

Μειονεκτήματα σταυροειδούς προστασίας (1)

- Μείωση της παραγωγής (5-10%).
- Αδυναμία εξεύρεσης ήπιων φυλών.
- Δυσκολίες στην παραγωγή μολύσματος.
- Δυσκολίες στον έλεγχο της ποιότητας μολύσματος.



Μειονεκτήματα σταυροειδούς προστασίας (2)

- Δυσκολίες στον «προεμβολιασμό» των φυτών.
- Εστίες μόλυνσης για άλλους ξενιστές.
- Συνεργιστική δράση (ToMV + PVX).
- Αύξηση παθογόνου δύναμης (μεταλλαγή).
- Εξεύρεση ανθεκτικών ποικιλιών (τομάτα, ToMV).



Χαρακτηριστικά αντιϊκών ουσιών

- Να μην είναι φυτοτοξικές.
- Να μετακινούνται διασυστηματικά στα φυτά.
- Να διατηρούν τη δράση τους για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Να παράγονται σε μεγάλες ποσότητες και με χαμηλό κόστος.
- Να μην αφήνουν υπολείμματα.





Z. Μείωση της έντασης των συμπτωμάτων με χημικές ουσίες

Z. Μείωση της έντασης των συμπτωμάτων με χημικές ουσίες

Διασυστηματικά μυκητοκτόνα
(Benlate και Bravistin).



Μείωση έντασης συμπτωμάτων:
TMV (καπνό) και BWYV (μαρούλι).

Μηχανισμός:
καθυστέρηση διάσπασης χλωροπλαστών.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Η. Αντιμετώπιση ιών με ανθεκτικές ποικιλίες

Αντίδραση φυτών στην μόλυνση με ιούς (1)

- **Ανοσο (μη-ξενιστής)** – ο ιός δεν αναπαράγεται.
- **Infectible (ξενιστής)** – αναπαράγεται τουλάχιστον σε ένα κύτταρο.
 - **Ανθεκτικό** – Ακραία Υπερευαισθησία.
 - Ο ιός αναπαράγεται μόνο στα αρχικώς μολυσμένα κύτταρα (οφείλεται στην μη αποτελεσματικότητα της ΠΔΜ).
 - **Ανθεκτικό** –Υπερευαισθησία.
 - Ο ιός αναπαράγεται σε μικρό αριθμό κυττάρων in a few που περιβάλλουν τα αρχικώς μολυσμένα κύτταρα (η αντίδραση του ξενιστή περιορίζει τη μετακίνηση του ιού).



Αντίδραση φυτών στην μόλυνση με ιούς (2)

- **Ευαίσθητο** – διασυστηματική μετακίνηση και αναπαραγωγή.
 - **Ευαίσθητο** – τα φυτά αντιδρούν με έντονη ή λιγότερο έντονη ασθένεια.
 - **Ανεκτικά** – τα φυτά δεν αντιδρούν στη μόλυνση και δεν εμφανίζουν συμπτώματα (λανθάνουσα μόλυνση).



Ανθεκτικές ποικιλίες

Ανθεκτικές ποικιλίες

Κλασική γενετική
(γόνιοι ανθεκτικότητας)

Γενετική μηχανική
(έκφραση ικών γονιδίων,
διαγονίδια)

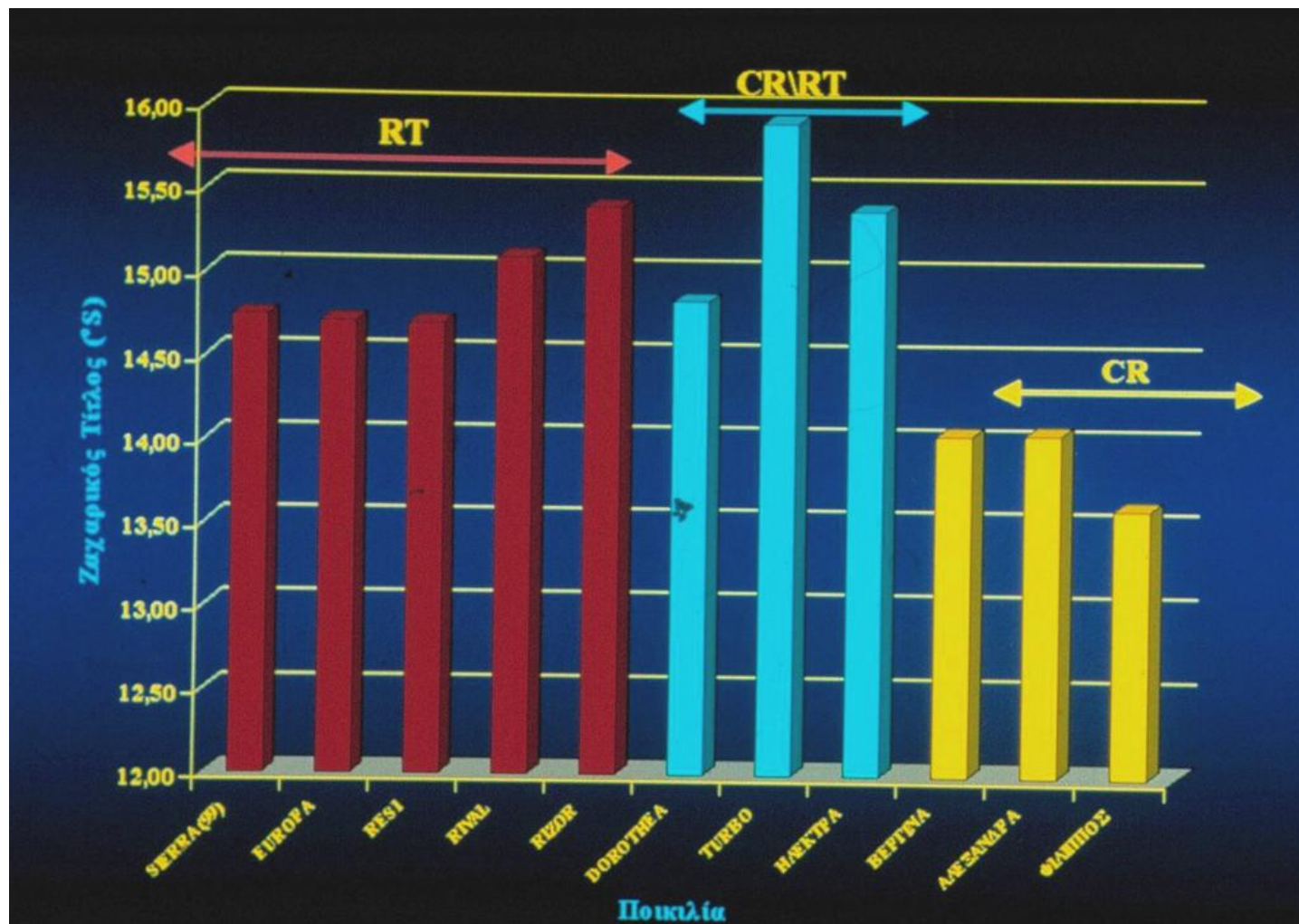


Ποικιλίες ανθεκτικές σε ιούς (1)

- Αποτελεσματική αντιμετώπιση.
- Οικονομική λύση για τον καλλιεργητή.
- Φιλική στο περιβάλλον.



Ποικιλίες ανθεκτικές σε ιούς (2)



Άμεσες και έμμεσες ζημιές προκαλούμενες από ιούς

1. Μείωση της ανάπτυξης των φυτών.
2. Μείωση της ζωηρότητας.
3. Μείωση της ποιότητας.
4. Αύξηση κόστους διατήρησης φυτοϋγείας.



1. Μείωση της ανάπτυξης των φυτών

- Μικρότερη παραγωγή.
- Αποτυχία της καλλιέργειας.



2. Μείωση της ζωηρότητας

- Αυξημένη ευπάθεια σε παγετούς και ξηρασία.
- Αυξημένη προδιάθεση μόλυνσης από άλλα παθογόνα/έντομα.



3. Μείωση της ποιότητας

- Μεταβολή μεγέθους, σχήματος, χρώματος.
- Μειωμένη διάρκεια συντήρησης καρπών.
- Μειωμένη προσέλκυση καταναλωτή (γεύση, δομή, χημική σύνθεση).
- Χαμηλής ποιότητας Π.Υ. για αναπαραγωγή.



4. Κόστος διατήρησης φυτοϋγείας

- Παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Καταπολέμηση των φορέων.
- Προγράμματα καραντίνας.
- Προγράμματα εκρίζωσης ασθενών φυτών.
- Προγράμματα γενετικής βελτίωσης.
- Στήριξη έρευνας, γεωργ. εφαρμογών και εκπαίδευσης.



Μειονεκτήματα συμβατικών μεθόδων αντιμετώπισης

- Αδυναμία αντιμετώπισης σημαντικών ιώσεων.
- Δυσκολίες παραγωγής Π.Υ. (αδυναμία ανίχνευσης ιών σε νεαρό στάδιο).
- Υψηλό κόστος (εξυγίανση ΠΥ, ανάπτυξη διαγνωστικών).
- Χημική καταπολέμηση των φορέων.
 - Αύξηση κόστους.
 - Επιπτώσεις στο περιβάλλον.
 - Υγεία καταναλωτή.



Επιβεβλημένη η ανάπτυξη νέων μεθόδων αντιμετώπισης ιών

- Αποτελεσματικές.
- Χαμηλό κόστος.
- Φιλικές προς το περιβάλλον.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση μη-έμμωνων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας στο σπορείο

Αντιμετώπιση μη-έμμωνων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας στο σπορείο

- Εγκατάσταση σπορείων σε απόσταση από φυτά-ξενιστές των ιών (πατάτα, μηδική, κολοκυνθοειδή).
- Κάλυψη σπορείων με εντομοστεγές δίκτυ.
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Καταπολέμηση αφίδων (;).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση μη-έμμωνων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας στον αγρό

Αντιμετώπιση μη-έμμονων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας στον αγρό (1)

- Αποφυγή εγκατάστασης της φυτείας κοντά σε ευπαθείς καλλιέργειες (πατάτα, μηδική, κολοκυνθοειδή).
- Απομάκρυνση «φυτών εθελοντών».
- Μετατόπιση εποχής μεταφύτευσης.
- Μεταφύτευση υγιών φυταρίων.



Αντιμετώπιση μη-έμμονων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας στον αγρό (2)

- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Περιφερειακή καλλιέργεια άνοσων φυτών (καλαμπόκι, κ.ά.).
- Καταπολέμηση αφίδων (; πυρεθρίνες).
- Εδαφοκάλυψη με αντανακλαστικές επιφάνειες (λευκό, αλουμινίου).



Αντιμετώπιση μη-έμμονων αφιδομεταδιδόμενων ιών τομάτας στον αγρό (3)

- Τοποθέτηση κίτρινων κολλητικών παγίδων (Υπ. Γεωργίας Ισραήλ).
- Ψεκασμοί με ορυκτά έλαια (μόνα ή σε συνδυασμό με αφιδοκτόνα).
- Μειονεκτήματα:
 - Υψηλό κόστος.
 - Φυτοτοξικότητα.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών

Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών

- Κλασική γενετική (;).
- Γενετικά τροποποιημένα φυτά.
 - Καψιδιακή πρωτεΐνη.
 - Αντικωδικό RNA.
 - Δορυφορικό RNA.
 - Πολυμεράση.
 - Ριβοένζυμα.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση του TSWV

Αντιμετώπιση ΤΣΩΝ (1)

Α. Στο Σπορείο

- Σπορεία σε απόσταση από ευπαθείς ξενιστές (πιπεριά, μαρούλι, χρυσάνθεμο, κ.λπ.).
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Κάλυψη των σπορείων με εντομοστεγές δίχτυ.
- Καταπολέμηση θριπών (*Frankliniella occidentalis*).
- Απομάκρυνση ασθενών φυτών.
- Κολλητικές παγίδες (κίτρινες, μπλε).



Αντιμετώπιση ΤΣΩΝ (2)

B. Στον Αγρό.

- Σε απόσταση από ευπαθείς ξενιστές (πιπεριά, μαρούλι, χρυσάνθεμο, κ.λπ.).
- Μεταφύτευση υγιών φυταρίων.
- Μειωμένη κατεργασία εδάφους.
- Κολλητικές παγίδες (κίτρινες, μπλε σε Θ).
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Απομάκρυνση ασθενών φυτών (1-2 μέρες μετά από την εφαρμογή εντομοκτόνου).



Αντιμετώπιση ΤΣWV (3)

B. Στον Αγρό.

- Εδαφοκάλυψη με φύλλα αλουμινίου ή μαύρου πλαστικού (Υ).
- Καταπολέμηση θριπών (*Frankliniella occidentalis*).

Δ. Μετά τη συγκομιδή.

- Αγρανάπαυση (3-4 εβδομάδες, απομάκρυνση θριπών από υπολείμματα).
- Απολύμανση εδάφους (Varan, Telone).



Μέτρα αντιμετώπισης του TSWV στην τομάτα

A. Πριν από την εγκατάσταση.

- Αμειψισπορά με μη ευπαθή φυτά (μείωση του ρυθμού αύξησης μολύσματος).
- Καταπολέμηση των εναλλακτικών ξενιστών του ιού και των θριπών-φορέων (*Frankliniella occidentalis*).



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών (TSWV)

- Κλασική γενετική (; πολυγονιδιακή).
- Γενετικά τροποποιημένα φυτά.
 - Προερχόμενη από το γονίδιο N.
 - Ελαττωματικά παρεμβαλλόμενα μόρια RNA.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση του ΤοΜV

Αντιμετώπιση ΤοΜΝ (1)

Α. Στο Σπορείο

- Απομάκρυνση υπολειμμάτων.
- Απολύμανση σπορείου (ατμός).
- Υγιής σπόρος (;).
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Απομάκρυνση ύποπτων φυτών.
- Σταυροειδής προστασία (MII-16, Rast, 1972).



Αντιμετώπιση ΤοΜΝ (2)

Β. Στον Αγρό

- Εμβάπτιση φυταρίων στο γάλα.
- Υδροπονική καλλιέργεια.
- Απομάκρυνση υπολειμμάτων.
- Απολύμανση αγρού (ατμός).
- Αμειψισπορά με κολοκυνθειδή.
- Μεταφύτευση υγιών φυταρίων.



Αντιμετώπιση ΤοΜΝ (3)

Β. Στον Αγρό

- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Απομάκρυνση ύποπτων φυτών.
- Απολύμανση χεριών (εμβάπτιση σε γάλα, αραιό διάλυμα χλωρίνης, κ.λπ.).



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών (ToMV)

- Κλασική γενετική (Tm-1, Tm-2, Tm-2²).
- Γενετικά τροποποιημένα φυτά.
 - Καψιδιακή πρωτεΐνη.
 - Αντικωδικό RNA.
 - Πολυμεράση.
 - Ριβοένζυμα.



Viruses for which mild strain have been used for cross protection

Virus	Origin of mild strains	Crops (experimental [E] Or commercial [C] Field tests
Badnavirus cocoa swollen shoot	Field isolates (8)	cocoa [E]
Closterovirus citrus tristeza	Field isolates (3,18)	citrus [C]
Nepovirus arabis mosaic	Field isolates (9)	grapevine [E]
Potyvirus papaya ringspot zucchini yellow mosaic soybean mosaic	mutagenesis (31) greenhouse variants (12) cold treatment (11)	papaya [C], squash [E] squash [C], cucumber [C] soybean [E]
Tobamovirus tomato mosaic	mutagenesis (24) greenhouse variants (22) cold treatment (4)	tomato [C]





Αντιμετώπιση ιών με τη χρήση acibenzolar-s-methyl και άλλων ενεργοποιητών άμυνας των φυτών

Ενεργοποιητές άμυνας και επαγόμενη διασυστηματική αντοχή

- **Ενεργοποιητές άμυνας:** ουσίες που είναι ικανές να επιφέρουν τη φυσική SAR διαδικασία στα φυτά, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να προστατευτούν από διάφορα παθογόνα.
- **Επαγόμενη (Επίκτητη) διασυστηματική αντοχή (SAR):** βιολογική, βιοχημική ή χημική διέγερση λανθανόντων μηχανισμών αντοχής, ώστε ένα φυτό να καθίσταται ανθεκτικό σε ένα παθογόνο.



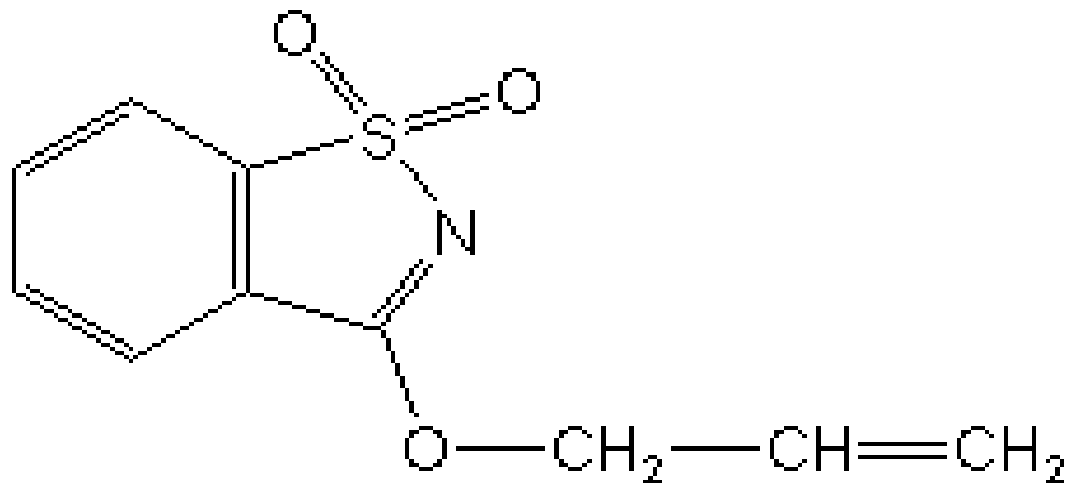
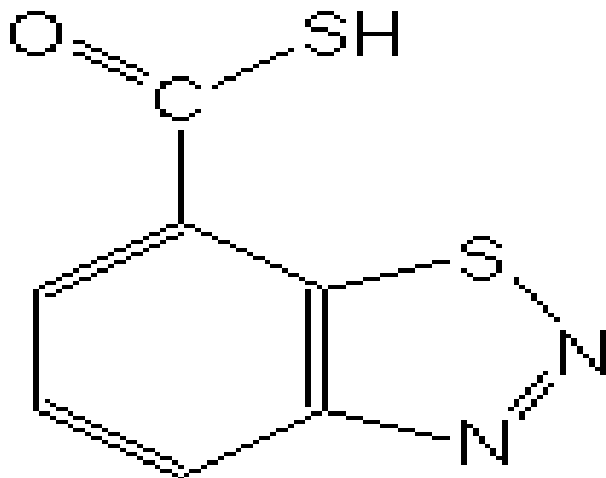
Κανόνες του Kessmann: Ενεργοποιητές άμυνας

- Να διεγείρουν την άμυνα των φυτών εναντίον του ίδιου φάσματος ασθενειών, όπως θα συνέβαινε αν είχαν ενεργοποιηθεί στη φύση.
- Να διεγείρουν τις ίδιες βιοχημικές διαδικασίες που διεγείρονται και στη φύση.
- Να μην ενεργοποιούν Γενετικά Τροποποιημένα Φυτά (ΓΤΦ) με ανενεργούς τους SAR δρόμους.
- Υπάρχει μια λανθάνουσα περίοδος μεταξύ εφαρμογής της ουσίας και αποτελεσματικής ενεργοποίησης των μηχανισμών άμυνας.
- Οι ουσίες αυτές και οι μεταβολίτες τους δεν έχουν άμεση αντιμικροβιακή δράση.



Κυριότεροι ενεργοποιητές άμυνας

- Acibenzolar.
- Probenazole.
- Harpin.



Εφαρμογές ενεργοποιητών άμυνας

Αντιμετώπιση:

- Μυκητολογικών ασθενειών.
- βακτηριολογικών ασθενειών.
- Ιολογικών ασθενειών.

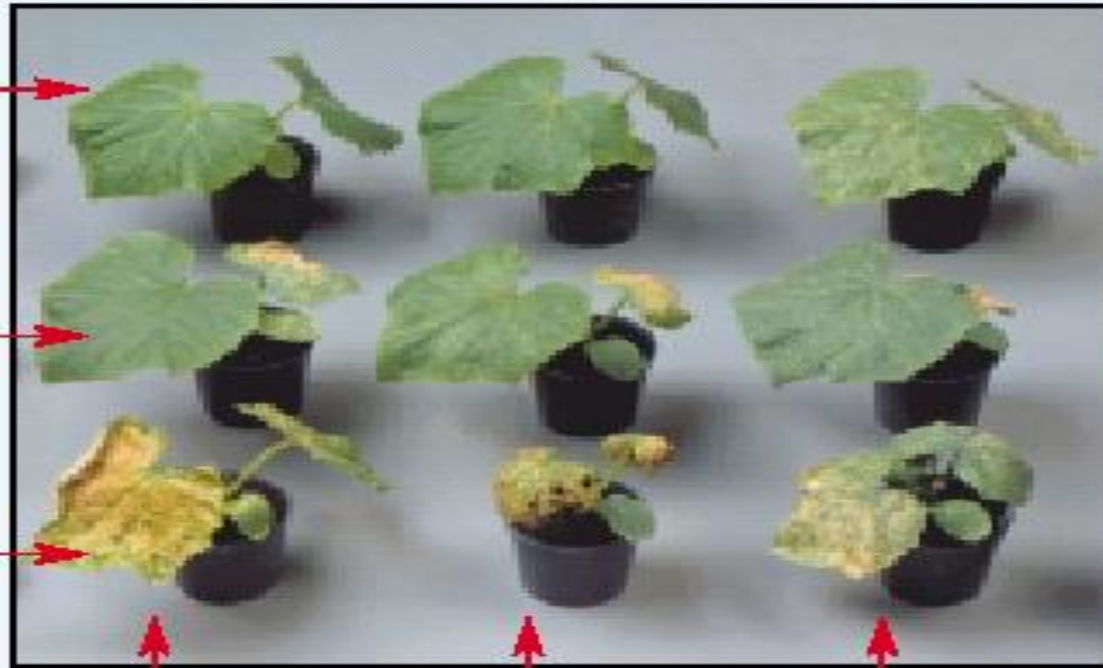


Αντίδραση των φυτών σε διάφορους ενεργοποιητές άμυνας

Ενεργοποιημένο με τον ενεργοποιητή BION

Βιολογικά ενεργοποιημένο με τον TNV

Μη ενεργοποιημένο



Colletotrichum lagenarium
(fungus)

Pseudomonas lachrymans
(bacterium)

Tobacco Necrosis Virus (TNV)
(virus)



Κατασταλτική δράση της acibenzolar-S-methyl (ASM) στον TSWV



Αριστερά: φύλλο καπνού μετά τη μηχανική μετάδοση του TSWV.

Δεξιά: φύλλο καπνού το οποίο υποβλήθηκε σε επεξεργασία με ASM πριν το μηχανικό εμβολιασμό με TSWV (δεν υπάρχουν συμπτώματα του ιού).



Η διαδρομή του Σαλικυλικού Οξέος

- Τοπική μόλυνση.
- Ενεργοποίηση ενός σήματος (μηνύματος) στο φυτό.
- Το σήμα μεταδίδεται σε ολόκληρο το φυτό.
- Το σαλικυλικό οξύ συσσωρεύεται στο φυτικό ιστό.
- Το σαλικυλικό οξύ «προσδένεται» σε έναν αποδέκτη (πρωτεΐνη).
- Η SAR διαδικασία έχει επιτευχθεί.
- Το φυτό είναι προστατευμένο εναντίον παθογόνων οργανισμών.

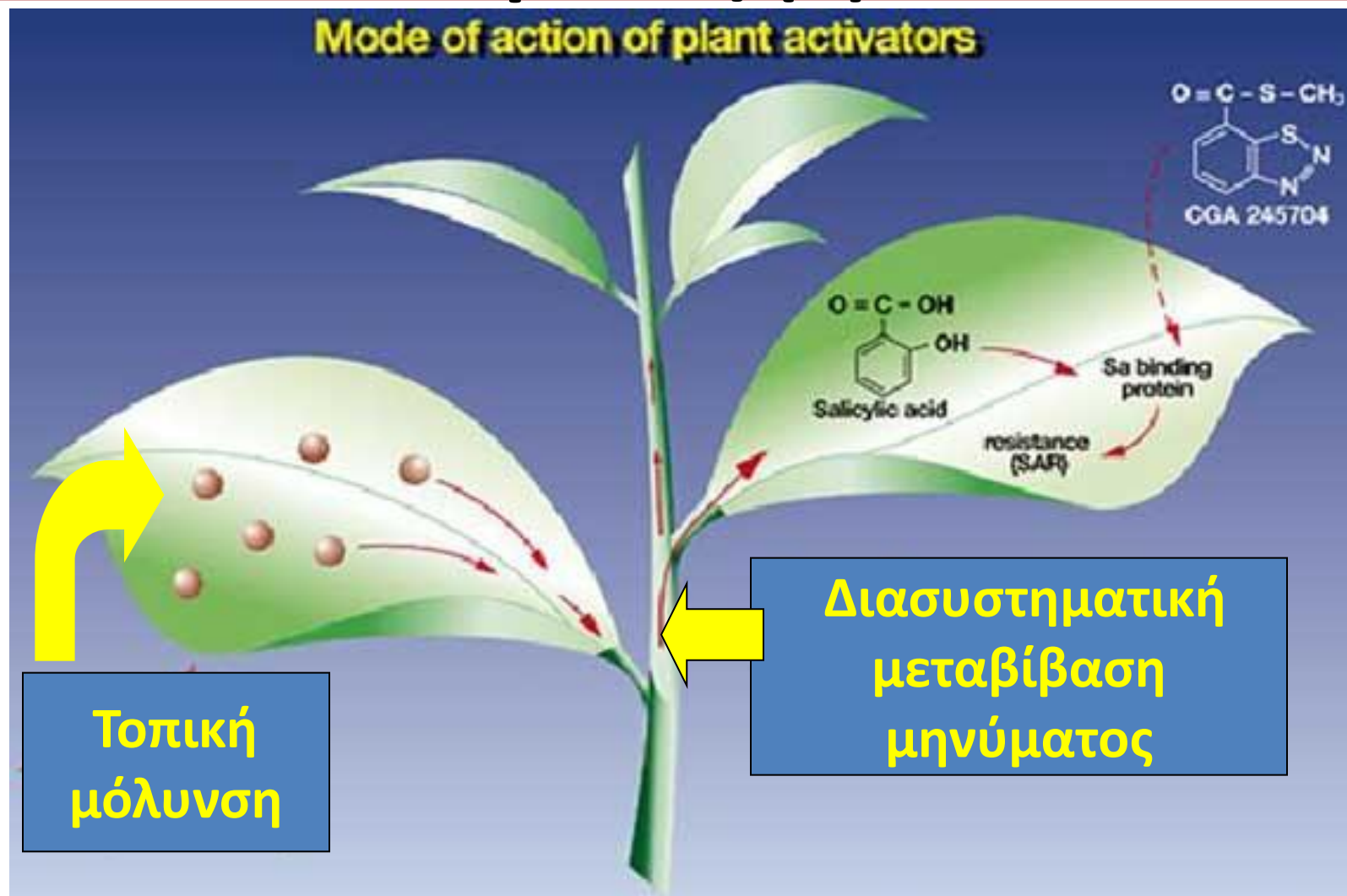


Τρόπος δράσης ενεργοποιητών άμυνας (1)

- Το acibenzolar-S-methyl εφαρμόζεται στα φυτά.
- Το acibenzolar-S-methyl «προσδένεται» σε έναν αποδέκτη (πρωτεΐνη).
- Το SAR φαινόμενο έχει επιτευχθεί.
- Το φυτό είναι προστατευμένο εναντίον παθογόνων οργανισμών.



Τρόπος δράσης ενεργοποιητών άμυνας (2)



Πλεονεκτήματα ενεργοποιητών άμυνας (1)

- Ελάχιστη ή ανύπαρκτη πιθανότητα εμφάνισης ανθεκτικότητας του παθογόνου (η δραστική ουσία δεν επιδρά στο παθογόνο).
- Διατήρηση της αντοχής για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Απαιτούνται μικρές ποσότητες του ενεργοποιητή άμυνας.



Πλεονεκτήματα ενεργοποιητών άμυνας (2)

- Χρησιμοποίησή τους σε συνδυασμό με άλλα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα (BION: acibenzolar-S-methyl +Ridomil).
- Ταχεία απορρόφηση από τα φυτά (μειώνεται ο κίνδυνος έκπλυσής τους).
- Διασυστηματική μετακίνηση μέσω φλοιώματος και ξυλώματος.



Πλεονεκτήματα ενεργοποιητών άμυνας (3)

- Συνεχής ύπαρξη βιοενεργού συστατικού στο φυτό ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία.
- Μικρή τοξικότητα σε οργανισμούς μη-στόχους και στον άνθρωπο.



Μειονεκτήματα ενεργοποιητών άμυνας

- Χρειάζονται κάποιο χρόνο επώασης μέχρι να ενεργήσουν.
- Πολύ τοξικοί για υδρόβιους οργανισμούς.
- Δε μπορούν να εφαρμοσθούν ακόμη μόνοι τους για την καταπολέμηση ασθενειών.
- Συγκριτικά με τα παραδοσιακά φυτοπροστατευτικά σκευάσματα δεν είναι το ίδιο αξιόπιστοι.
- Τα όρια της συγκέντρωσής τους μεταξύ δράσης και φυτοτοξικότητας είναι πολύ κοντά.



Συμπεράσματα

- Οι ενεργοποιητές άμυνας, και κυρίως το acibenzolar-s-methyl αφήνουν υποσχέσεις για το μέλλον.
- Απαραίτητη η περαιτέρω έρευνα γύρω από:
 - Τον κατάλληλο χρόνο εφαρμογής.
 - Την τοξικότητα σε φυτά και οργανισμούς μη στόχους.
 - Την αποτελεσματικότερη δόση εφαρμογής.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1,2,3: < Μείωση των εστιών μόλυνσης>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 4: < Αριθμός δένδρων που έχει προσβληθεί από τριστέτσα των εσπεριδοειδών>< Επεξεργασία N. Κατής>
- Εικόνα 5: < Επιδημία TSWV στο Ναύπλιο.> < Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 6: < Εξαγωγή μεριστώματος> < Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/6)

- Εικόνα 7: < Παραγωγή κάλου>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 8: < Αναγέννηση φυτού >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 9: < Ιολογικός έλεγχος >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 10: < Ανάπτυξη φυτών in vitro > Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 11,12,13: < Διατήρηση σε συνθήκες που δεν επιτρέπουν μόλυνση με τα παθογόνα του σχήματος πιστοποιήσεως>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 14,15: < Φυτά ελεγμένα για τα παθογόνα του σχήματος πιστοποιήσεως >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/6)

- Εικόνα 16: <Παραγωγή φυτών σε απομονωμένες από το παθογόνο περιοχές>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 17: < Έκπτυξη νεαρών φυτών μέσα από το πλαστικό υλικό>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 18: < Εδαφοκάλυψη με πλαστικό φιλμ>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 19: < Κάλυψη φυτείας με πλαστικό υλικό>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 20: < Προεμβολιασμός των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/6)

- Εικόνα 21: < Άποψη αγρού>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 22: < Αντίδραση των φυτών σε διάφορους ενεργοποιητές άμυνας >< N. Κατής >
- Εικόνα 23: < Κατασταλτική δράση της acibenzolar-S-methyl (ASM) στον TSWV ><
<http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/IW000022.aspx> >
- Εικόνα 24: < Τρόπος δράσης ενεργοποιητών άμυνας ><
<http://imagestack.co/284769188-alkaloids-powerpoint-by-mishimahesh.html> >



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/6)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Διαγράμματα
- Διάγραμμα 1: < Διακύμανση των συλληφθέντων θριπών στο εσωτερικό και εξωτερικό χώρο των θερμοκηπίων>< Αρχείο δεδομένων N. Κατή>
- Διάγραμμα 2: < Αριθμός συλληφθέντων πτερωτών αφίδων στις παγίδες εσωτερικά και εξωτερικά των θερμοκηπίων>< Αρχείο δεδομένων N. Κατή>
- Διάγραμμα 3: < Σύγκριση της παραγωγής και της ποιότητας των παραγόμενων καρπών κολοκυθιάς προστατευμένων με ήπιο στέλεχος και μη προστατευμένων >< Αρχείο δεδομένων N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/6)

- Διάγραμμα 4: < Ποικιλίες ανθεκτικές σε ιούς>< Επεξεργασία Ν. Κατής>



Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Κατής – Βαρβάρα Μαλιόγκα. «Ιολογία Φυτών. Αντιμετώπιση ιολογικών ασθενειών». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS511/>.



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



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.

