



Ιολογικές ασθένειες κηπευτικών

Ενότητα 8: Ιοί των κολοκυνθοειδών - Β' Μέρος

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
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Ιοί των κολοκυνθοειδών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα ενότητας (1)

1. Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς, CMV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.

2. Μωσαϊκό της καρπουζιάς, WMV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.



Περιεχόμενα ενότητας (2)

3. Ιός της δακτυλιωτής κηλίδωσης του *Carica papaya*, PRSV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.
4. Κίτρινο μωσαϊκό της κοινής κολοκυθιάς, ZYMV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.



Περιεχόμενα ενότητας (3)

5. Κίτρινη στιγματώση της κολοκυθιάς, ZYFV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.
6. Μαροκινό μωσαϊκό της καρπουζιάς, WMMV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.



Περιεχόμενα ενότητας (4)

7. Αφιδομεταδιδόμενος ίκτερος των κολοκυνθοειδών, CABYV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Πηγές.
 - iii. Διάγνωση.
8. Ιός της ποικιλοχλώρωσης με νανισμό της μελιτζάνας, EMDV.
 - i. Συμπτώματα.
 - ii. Τρόποι μετάδοσης.
 - iii. Πηγές.
 - iv. Διάγνωση.



Περιεχόμενα ενότητας (5)

9. Ιός του μωσαϊκού της κολοκυθιάς, SqMV.

- i. Συμπτώματα.
- ii. Τρόποι μετάδοσης.
- iii. Πηγές.
- iv. Διάγνωση.

10. Αντιμετώπιση εντομομεταδιδόμενων ιών των κολοκυνθοειδών στο σπορείο.

11. Μειονεκτήματα σταυροειδούς προστασίας.



Περιεχόμενα ενότητας (6)

12. Ιός της νεκρωτικής κηλίδωσης της πεπονιάς, MNSV.

- i. Συμπτώματα.
- ii. Τρόποι μετάδοσης.
- iii. Πηγές.
- iv. Διάγνωση.

13. Ποικιλοχλωρωτικό μωσαϊκό της αγγουριάς, CGMMV.

- i. Συμπτώματα.
- ii. Τρόποι μετάδοσης.
- iii. Πηγές.
- iv. Διάγνωση.



Σκοποί ενότητας

- Η κατανόηση των συμπτωμάτων, των τρόπων μετάδοσης, των πηγών και των τρόπων διάγνωσης των ιών CMV, WMV, PRSV, ZYMV, ZYFV, WMMV, CABYV, EMDV, SqMV, MNSV, CGMMV.
- Η κατανόηση των τρόπων αντιμετώπισης των εντομομεταδιδόμενων ιών των κολοκυνθοειδών στο σπορείο.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Γενικά για τους ιούς των κολοκυνθοειδών

Ιοί των κολοκυνθοειδών

Αφίδες	7
Αλευρώδεις	5
Κολεόπτερα	1
Μύκητες	1
Μηχανικά	1





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

**Ιοί των κολοκυνθοειδών που
μεταδίδονται με αφίδες**

Ιοί που μεταδίδονται με μη έμμονο τρόπο και σχετίζονται με το μωσαϊκό (1)

- Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (*Cucumber mosaic virus, CMV*).
- Μωσαϊκό της καρπουζιάς (*Watermelon mosaic virus, WMV*).
- Μωσαϊκό του είδους *Carica papaya* (*Papaya ringspot virus, PRSV*).
- Κίτρινο μωσαϊκό της κοινής κολοκυθιάς (*Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV*).
- Κίτρινη στιγματώση της κολοκυθιάς (*Zucchini yellow fleck virus, ZYFV*).
- Μαροκινός ιός του μωσαϊκού της καρπουζιάς (*Watermelon Moroccan mosaic virus, WMMV*).



Ιοί που μεταδίδονται με μη έμμονο τρόπο και σχετίζονται με το μωσαϊκό (2)



Συμπτώματα ιών που σχετίζονται με το μωσαϊκό σε φύλλα κολοκυθιάς.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ιοί που μεταδίδονται με αφίδες

Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV (1)*

- Διάδοση: ευρεία.
 - Ευρύς κύκλος ξενιστών.
 - Μεγάλος αριθμός αφίδων-φορέων.
- Απώλειες: >90% όταν η προσβολή γίνει στο σπορείο.



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV (2)*

Ξενιστές του CMV: > 800 φυτικά είδη.

- Κολοκυνθοειδή (κολοκυθιά, αγγουριά, πεπονιά, σπανίως καρπουζιά).
- Σολανώδη (ντομάτα, πιπεριά, καπνός).
- Ψυχανθή (φασολιά).
- Σταυρανθή (μαρούλι).
- Chenopodiaceae (σπανάκι, τεύτλα).
- Ανθοκομικά (ανεμώνη, αλστρομέρια, γλαδίολος, φρέζια).



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV (3)*

Συμπτώματα:

- Νανισμός (μειωμένη ανάπτυξη των φυτών).
- Μωσαϊκό φύλλων.
- Ποικιλοχλώρωση.
- Έντονη παραμόρφωση καρπών.



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV* (4)



Ποικιλοχλώρωση (αριστερά) και μωσαϊκό (δεξιά) λόγω CMV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV* (5)



Ποικιλοχλώρωση (πάνω) και μωσαϊκό
(κάτω) λόγω CMV.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV* (6)



Έντονη παραμόρφωση καρπών αγγουριάς.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV* (7)



Έντονη παραμόρφωση καρπών κολοκυθιάς.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς - *Cucumber mosaic virus, CMV* (8)



Νανισμός φυτών.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Χαρακτηριστικά CMV

- Σφαιρικός (28-30 nm).
- Γένος Cucumovirus (οικ. Bromoviridae).
- ssRNA τριμερές διηρημένο γονιδίωμα.
- ΣΘΑ: 55-70 °C.
- Διάρκεια ζωής in vitro: 1-10 ημέρες.
- Οριακή αραίωση: 10⁻³-10⁻⁶.



Τρόποι μετάδοσης του CMV

- Αφίδες: μη-έμμονος τρόπος (>80 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν τη ντομάτα (*Aulacorthum solani*, *Myzus persicae*).

- Με το σπόρο:

- Καλλιεργούμενα Κολοκυνθοειδή (αγγουριά, κολοκυθιά, πεπονιά), Φασολιά.
- Αυτοφυή: *Stellaria media*, *Cerastium spp.*, *Echinocystis spp.*



Τρόποι εξάπλωσης του CMV στον αγρό

Αφίδες → μη-έμμονος τρόπος (>80 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν την ντομάτα (*Aulacorthum solani*, *Myzus persicae*).



Φύλλο καπνού ποικιλίας Virginia προσβεβλημένο από αφίδες (*Myzus nicotianae*).

Πηγή: Κατής Ν. και Αυγελής Α., 1997



Αφίδες – φορείς – εξάπλωση ιών

- Πληθυσμοί των αφίδων.
- Εποχική διακύμανση πληθυσμών αφίδων.
- Δομή αφιδοπανίδας.
- Σχετική ικανότητα μετάδοσης.



Πίεση φορέα

Πίεση Φορέα

(Vector Pressure, VP)

$$VP=(N) \times (REF)$$

N=αριθμός ατόμων φορέα.

REF=σχετική ικανότητα μετάδοσης.



Συνολική πίεση φορέων

Συνολική Πίεση Φορέων

$$VP_i = N_1 \times REF_1 + \dots + N_k \times REF_k = \sum_{i=1}^k N_i \times REF_i$$

N = αριθμός ατόμων είδους.

REF = σχετική ικανότητα μετάδοσης είδους.



Πηγές του CMV (προέλευση μολύσματος) (1)

- Καλλιεργούμενα φυτικά είδη (Cucurbitaceae, Solanaceae, Leguminosae, Chenopodiaceae).
- Αυτοφυή φυτά (*Amaranthus retroflexus*, *Capsella-bursa pastoris*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Senecio vulagaris*).
- Μολυσμένα σπορόφυτα (όχι ντομάτας): φασολιάς, κολοκυθιάς, ορισμένων ζιζανίων).



Πηγές του CMV (προέλευση μολύσματος) (2)



Φύλλα του φυτού *Datura stramonium* (Τάτουλας) με συμπτώματα προσβολής από CMV.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή



Διάγνωση του CMV

- Φυτοδείκτες (*Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa*, *Vigna sinensis*).



- Ορολογικώς (ανοσολογικώς) (ELISA).
- Μοριακώς (PCR).

N. Glutinosa, Nicotiana tabacum και *Vigna sinensis*.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Μωσαϊκό της καρπουζιάς (*Watermelon mosaic virus, WMV*)

Διάδοση και απώλειες

- Διάδοση: ευρεία.
 - Περιορισμένος/μέτριος κύκλος ξενιστών.
 - Μεγάλος αριθμός αφίδων-φορέων.
- Απώλειες: >60% όταν η προσβολή γίνει στο σπορείο.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΟΥ WMMV:

Αγγουριά, καρπουζιά, πεπονιά, κολοκυθιά, άδωνης (*Adonis aestivalis*), μηδική (*Medicago sativa*), *M. Indica*, *Lathyrus odoratus*.



Συμπτώματα του WMV στα κολοκυνθοειδή (1)

- Μωσαϊκό φύλλων.
- Νημάτωση φύλλων.
- Φύλλα χωρίς συμπτώματα.
- Νεκρώσεις φύλλων βλαστών, φύλλων.



Συμπτώματα του WMV στα κολοκυνθοειδή (2)



Μωσαϊκό φύλλων λόγω
προσβολής από WMV.
Πηγή: Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του WMV στα κολοκυνθοειδή (3)



Μωσαϊκό φύλλων λόγω WMV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του WMV στα κολοκυνθοειδή (4)



Νημάτωση φύλλων λόγω WMV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του WMV στα κολοκυνθοειδή (5)



Καρποί προσβεβλημένοι από WMV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Χαρακτηριστικά του WMV

- Νηματοιδή (730X11 nm).
- Γένος Potyvirus (οικ. Potyviridae).
- +ssRNA μονομερές γονιδίωμα.
- ΣΘΑ: 50-62 °C.
- Διάρκεια ζωής *in vitro*: 7-50 ημέρες.
- Οριακή αραίωση: 10⁻²-10⁻⁵.



Πηγές του WMV

- Καλλιεργούμενα κολοκυνθοειδή-ξενιστές του ιού, άδωνης (*Adonis aestivalis*), μηδική (*Medicago sativa*), τα είδη *M. indica* και *Lathyrus odoratus*.
- Διάφορα αυτοφυή: καψέλλα (*Capsella bursa-pastoris*), μολόχα *Malva parviflora* L., μαρτιάκος (*Senecio vulgaris*), πεντάνευρο (*Plantago psyllium* L.), *Trigonella calliceras*, *T. Corniculata*, *Chenopodium album* (λουβουδιά), *Lagenaria siceraria*.



Τρόποι μετάδοσης του WMV

Αφίδες: μη-έμμονος τρόπος (>30 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν τα κολοκυνθοειδή (*Aulacorthum solani*, *Myzus persicae*).

Δε μεταδίδεται με το σπόρο

ή

Μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα.



Διάγνωση του WMV

- Φυτοδείκτες.
- Ορολογικώς (ανοσολογικώς) (ELISA).
- Μοριακώς (PCR).





**Ιός της δακτυλιωτής κηλίδωσης του
Carica papaya
(Papaya ringspot *virus*, PRSV)**

Διάδοση και απώλειες

- Διάδοση: ευρεία.
 - Μέτριος κύκλος ξενιστών.
 - Μεγάλος αριθμός αφίδων-φορέων.
- Απώλειες: >60% όταν η προσβολή γίνει στο σπορείο.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΟΥ WMV:

Αγγουριά, κολοκυθιά, πεπονιά, καρπουζιά,
Carica papaya.



Συμπτώματα του PRSV (1)

- Μωσαϊκό φύλλων.
- Νημάτωση φύλλων.
- Παραμορφώσεις καρπών (σχέδια).



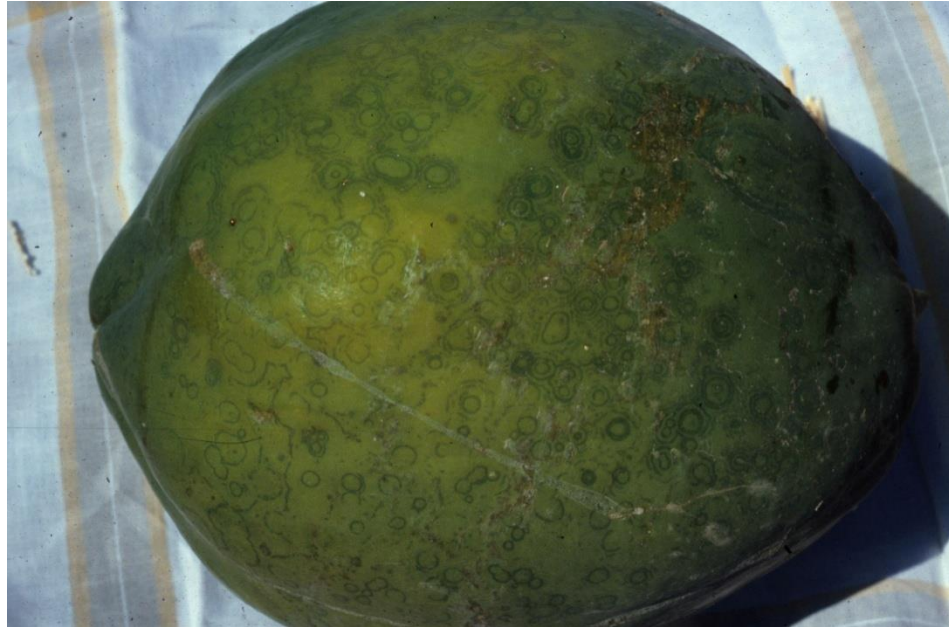
Συμπτώματα του PRSV (2)



Φύλλα με συμπτώματα PRSV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του PRSV (3)



Κηλίδωση σε καρπό.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του PRSV (4)



Κηλίδωση σε
καρπό
κολοκυθιάς.
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή

Συμπτώματα του PRSV (5)



Συμπτώματα PRSV σε καρπούς
αγγουριάς.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν.
Κατή



Συμπτώματα του PRSV (6)



Συμπτώματα PRSV σε φύλλα και καρπούς κολοκυθιάς.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή

Συμπτώματα του PRSV (7)



Φυτό κολοκυθιάς προσβεβλημένο από PRSV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του PRSV (8)



Προσβολή PRSV σε
κολοκυθιά.

Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή



Χαρακτηριστικά PRSV

- Νηματοειδής (730X11 nm).
- Γένος Potyvirus (οικ. Potyviridae).
- +ssRNA μονομερές γονιδίωμα.



Τρόποι μετάδοσης του PRSV

- Αφίδες: μη-έμμονος τρόπος (>30 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν τα κολοκυνθοειδή (*Aulacorthum solani*, *Myzus persicae*).

Δε μεταδίδεται με το σπόρο

ή

Μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα.



Πηγές του PRSV

- Καλλιεργούμενα κολοκυνθοειδή-ξενιστές του ιού, *Carica papaya*.
- Διάφορα αυτοφυή: θερμές περιοχές ο ιός επιβιώνει στα αυτοφυή *Melothria pendula* και *Momordica* spp.
- Διακίνηση προσβλημένων καρπών (εξάπλωση του ιού από χώρα σε χώρα).



Διάγνωση του PRSV

- Φυτοδείκτες (*Cucumis metuliferus*, *Luffa acutangula*).
- Ορολογικώς (ανοσολογικώς) (ELISA).
- Μοριακώς (PCR).





Κίτρινο μωσαϊκό της κοινής κολοκυθιάς (Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV)

Διάδοση

- Ευρεία παγκόσμια διάδοση.
- Από τις πιο διαδεδομένες ιώσεις στη χώρα μας.



Ιστορικό του ΖΥΜΝ

- 1973: Βόρεια Ιταλία, ενώ η ταυτοποίηση του παθογόνου αιτίου έγινε γνωστή, σχεδόν ταυτόχρονα από Γάλλους και Ιταλούς ερευνητές (Lisa et.al, 1981; Lecoq et.al., 1981).
- Εντοπίστηκε αρχικά σε πολλές χώρες της Μεσογείου (Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Μαρόκο, Αίγυπτος, Ισραήλ, Λίβανος, Τουρκία).
- Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη (Γερμανία, Μεγάλη Βρετανία).
- Στις Η.Π.Α. την Ασία (Κίνα), και την Αυστραλία.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Ξενιστές του ZYMV:

Από τα καλλιεργούμενα προσβάλλει την καρπουζιά, κολοκυθιά, την πεπονιαία και την αγγουριά.

- Ζημιές: ιδιαίτερα σημαντικές παγκοσμίως.

- Ελλάδα: Βαρβέρη και Κυριακοπούλου (1991), ευρεία διάδοση στη χώρα (Παπαβασιλείου, 2001; 2002).

- Απώλειες στην κολοκυθιά: όταν η μόλυνση των φυτών γίνει σε νεαρή ηλικία κυμαίνονται από 76-94% (Blua και Perring, 1989). καλλιέργειες αγγουριάς: 64-85%.



Συμπτώματα του ΖΥΜΝ (1)

- Μωσαϊκό φύλλων.
- Νημάτωση φύλλων.
- Έντονη παραμόρφωση των καρπών.



Συμπτώματα του ΖΥΜΝ (2)



Συμπτώματα ΖΥΜΝ σε καρπό και φύλλο
αγγουριάς.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του ΖΥΜΝ (3)



Μωσαϊκό σε φύλλα φυτών προσβεβλημένων από ΖΥΜΝ.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή

Συμπτώματα του ΖΥΜΝ (4)



Φύλλα και καρποί κολοκυθιάς προσβεβλημένα από ΖΥΜΝ.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του ZYMV (5)



Άποψη αγρού
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή



Χαρακτηριστικά ΖΥΜΝ

- Νηματοειδής (750X11 nm).
- Γένος Potyvirus (οικ. Potyviridae).
- +ssRNA μονομερές γονιδίωμα.



Τρόποι μετάδοσης του ΖΥΜΝ

- Αφίδες: μη-έμμονος τρόπος (>50 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν τα κολοκυνθοειδή (*Aulacorthum solani*, *Myzus persicae*).

- Μεταδίδεται με το σπόρο κολοκυθιάς (0,047%) (Schrijnwerkers κ. ά., 1991), *Cucurbita pepo* cv. *Styriaca* (1-5%) (Riedle-Baüer κ.ά., 2002), *Ranunculus sardous* (Al-Musa, 1989).
- Όχι μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα.



Πηγές του ΖΥΜΝ

- Προσβλημένος σπόρος (κολοκυθιά;).
- Καλλιεργούμενοι ξενιστές του ιού.
- Διάφορα αυτοφυή: *Lamium amplexicaule* L., *Trigonella foenum-graceum* L., *Melothria pendula*, *Chenopodium album*, *Berteroa incana*, *Ranunculus sardous*, *Cayronia tibiricae*, *Chenopodium quinoa*, *Lamium purpureum*, *Plantago major*, *Capsella bursa-pastoris*, *Rumex obtusifolius*, *C. album* και *L. Berteroa incana* L..



Διάγνωση του ZYMV

- Φυτοδείκτες (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, *Gomphrena globosa*).
- Ορολογικώς (ανοσολογικώς) (ELISA).
- Μοριακώς (PCR).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Κίτρινη στιγματάωση της κολοκυθιάς (*Zucchini yellow fleck virus, ZYFV*)

Διάδοση

- Πολύ περιορισμένη διάδοση παγκοσμίως.
- Ομοίως και στην Ελλάδα.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Αγγουριά.
- Πεπονιά.
- Κολοκυθιά.
- Καρπουζιά.



Ιστορικό του ΖΥΦV

- Αποκλειστικά σε χώρες της Μεσογειακής λεκάνης.
- 1981: Ιταλία, κολοκυθιά (Vonlas et al., 1983).
- 1981: Γαλλία (Lecoq et al., 1983) *Ecballium elaterium*.
- Λίβανος, Συρία, Ισραήλ: πεπονιά και *E. elatarium*.
- Στην Ελλάδα (αγγουριά, κολοκυθιά).
- Ελλάδα: αγγουριά (Κρήτη, Angelis, 1985), κολοκυθιά (Καραγιαννίδου, 2000).



Συμπτώματα του ΖΥΦV (1)

- Ήπιο μωσαϊκό φύλλων.
- Νημάτωση φύλλων.
- Φύλλα χωρίς συμπτώματα.
- Αποπληξία στην πεπονιά.



Συμπτώματα του ΖΥΦV (2)



Μωσαϊκό σε φύλλα φυτών προσβεβλημένων από ΖΥΦV.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Συμπτώματα του ZYFV (3)



Αποπληξία σε φυτά πεπονιάς προσβεβλημένα από ZYFV.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



Χαρακτηριστικά ΖΥFV

- Νηματοειδής (700-800X11 nm).
- Γένος Potyvirus (οικ. Potyviridae).
- +ssRNA μονομερές γονιδίωμα.



Τρόποι μετάδοσης του ΖΥΦV

- Αφίδες: μη-έμμονος τρόπος (>10 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν τα κολοκυνθοειδή.

- Δε μεταδίδεται με το σπόρο.
- Όχι μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα.



Πηγές του ΖΥΦV

- Καλλιεργούμενοι ξενιστές του ιού.
- Αυτοφυή: *Ecballium elaterium*.



Διάγνωση του ZYFV

- Φυτοδείκτες (*Cucumis pepo*, *Citrullus lanatus*, *Lagenaria siceraria*).
- Ορολογικώς (ανοσολογικώς) (ELISA).
- Μοριακώς (PCR).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Μαροκινό μωσαϊκό της καρπουζιάς (*Watermelon Moroccan mosaic virus,* WMMV)

Πού συναντάται;

- Μεσογειακή λεκάνη.
- Στη χώρα μας περιορίζεται στην Τριφυλλία, Ηλεία (πρώτη εμφάνιση 2012).



Ιστορικό

- Μαρόκο 1972 (Fischer and Lockhart, 1974)
- Αρχικά θεωρείται στέλεχος του WMV-2 (τώρα WMV).



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Κολοκυθιά.
- Καρπουζιά.
- Αγγουριά.
- Πεπονιά.



Συμπτώματα

Ανάλογα με το γενότυπο:

- Μεσονεύρια χλώρωση με ανυψωμένες πράσινες νησίδες.
- Μείωση του μεγέθους του ελάσματος (νημάτωση).
- Καρποί: ελάχιστοι, παραμορφωμένοι.

Ιδιαίτερα σημαντικές απώλειες.

Εστίες του μολύσματος: *Malva parviflora*, *Melilotus indica*.



Καλλιεργητική περίοδος 2012 (1)

Εκδήλωση τυπικών συμπτωμάτων ιολογικής προσβολής κολοκυθιάς σε ανεκτικά υβρίδια (Rigas, Syngenta).



Καλλιεργητική περίοδος 2012 (2)

Ταυτοποιήθηκαν οι:

- Ιός του κίτρινου μωσαϊκού της κοινής κολοκυθιάς (ZYMV).
- Ιός του μωσαϊκού της καρπουζιάς (WMV).
- Ιός του μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV).



Μαροκινός ιός του μωσαϊκού της καρπουζιάς.

Νέος ιός για την Ελλάδα.

(Εργαστήρια Ιολογίας ΜΦΙ, Εργαστήρια Φυτοπαθολογίας ΑΠΘ)



Διάδοση

- Νότια Αφρική.
- Ζιμπάμπουε, Νιγηρία.
- Σουδάν, Τυνησία.
- Ισπανία, Νότια Ιταλία, Νοτιοδυτική Γαλλία.

Αφρικανοευρωπαϊκή ασθένεια;



Ξενιστές και συμπτωματολογία WMMV (1)

Ξενιστές	Συμπτωματολογία
<i>Cucurbita pepo</i> (κολοκυθιά)	Μωσαϊκό, Παραμορφώσεις φύλλων
<i>Cucurbita moschata</i> (κολοκυθιά)	Μωσαϊκό, Παραμορφώσεις φύλλων
Καρπουζιά (<i>Citrus lanatus</i>)	Μωσαϊκό, Παραμορφώσεις φύλλων (Sugar baby)
<i>Cucumis melo</i> (πεπονιά)	Νέκρωση κορυφής (Vedrantais), Μωσαϊκό παραμορφώσεις, αποπληξία και νέκρωση των φυτών
Αγγουριά (<i>Cucumis sativus</i>)	Μωσαϊκό, λανθάνουσα μόλυνση (ποικ. Taichung Μου, ανίχνευση του ιού στα κορυφαία φύλλα)



Ξενιστές και συμπτωματολογία WMMV (2)



Συμπτώματα WMMV σε φυτά κολοκυθιάς.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή

Ξενιστές και συμπτωματολογία WMMV (3)

Παραμορφώσεις
φύλλων
κολοκυθιάς σε
φυτά
προσβεβλημένα
από WMMV.
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή



Ξενοιστές και συμπωματολογία WMMV (3)



Μωσαϊκό
φύλλων σε
φυτά
προσβεβλημέ
να από
WMMV.
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν.
Κατή



Χαρακτηριστικά WMMV

- Νηματοιδή ιοσωμάτια (780X11 nm) (Lecoq et al., 2001).
- Γένος Potyvirus (οικ. Potyviridae).
- +ssRNA μονομερές γονιδίωμα
(διαθέσιμη η πλήρης αλληλουχία).



Πηγές του WMMV (προέλευση μολύσματος)

- Ο WMMV δε μεταδίδεται με το σπόρο.
- Αυτοφυή φυτά (*Malva parviflora*, *Melilotus indica*) (ιδιαίτερα σημαντικός ρόλος για τη διατήρηση του μολύσματος).
- Καλλιεργούμενα φυτικά είδη (Cucurbitaceae) (ιδιαίτερα σημαντική κατά την καλλιεργητική περίοδο, γενετική ομοιογένεια).



Τρόποι μετάδοσης WMMV

- Αφίδες: μη έμμοнос τρόπος.
- Πρόσληψη/μετάδοση = 30-60''.

Aphis gossypii, *Myzus persicae* (αποικίζοντα είδη).

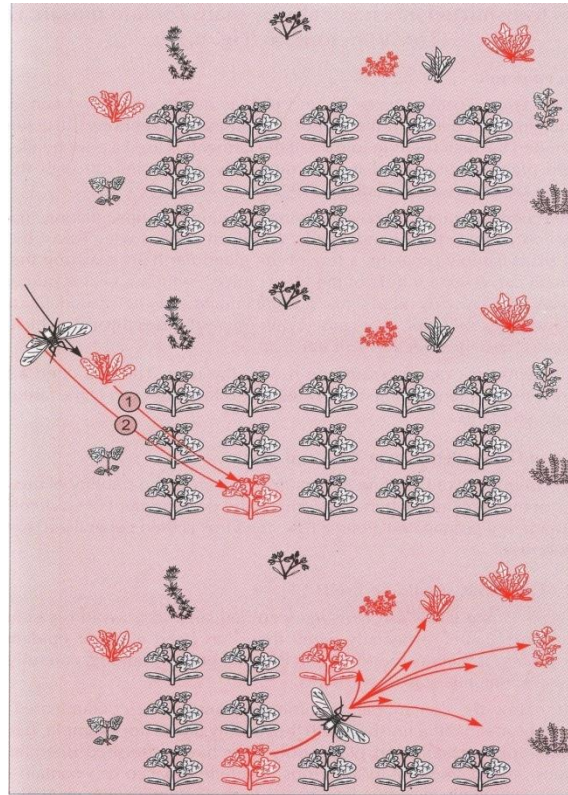
(90-100% αποτελεσματικότητα 5 άτομα/φυτό).

Εξαιτίας του μη-έμμονου τρόπου μετάδοσης περισσότερα είδη εμπλέκονται στη μετάδοση (κυρίως μη αποικίζοντα)

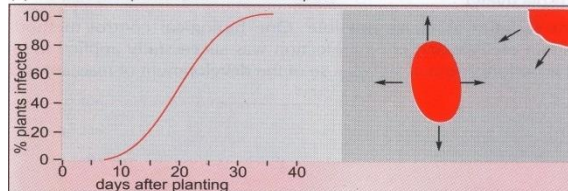
> 30-40 ??????



Εξάπλωση ενός τυπικού αφιδομεταδιδόμενου ιού



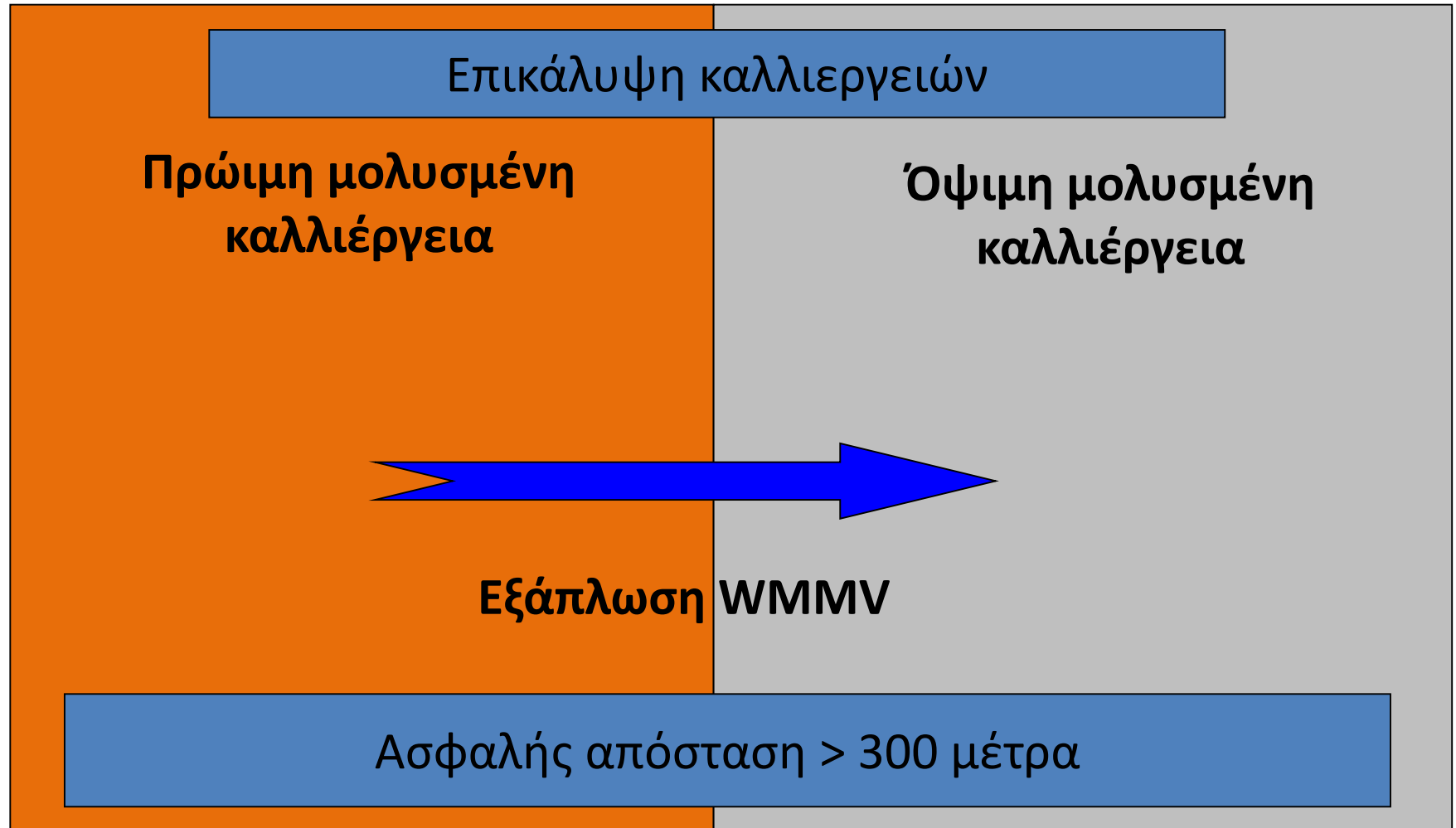
(b) evolution of epidemic over time and space



Εξέλιξη
εξάπλωσης ιού
σε σχέση με το
χρόνο και το
χώρο.
Πηγή:
Επεξεργασία Ν.
Κατής



Εξάπλωση WMMV



Ερωτήματα σχετικά με τον WMMV

Πόσα χρόνια ενδημεί (?) ο ιός στη χώρα.

Πως μεταφέρθηκε????

Επιδημιολογία του ιού (εστίες, είδη αφίδων-φορέων).

Φυλλογενετική συγγένεια με στελέχη από άλλες χώρες.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αφιδομεταδιδόμενοι ιοί που σχετίζονται με συμπτώματα ίκτερου

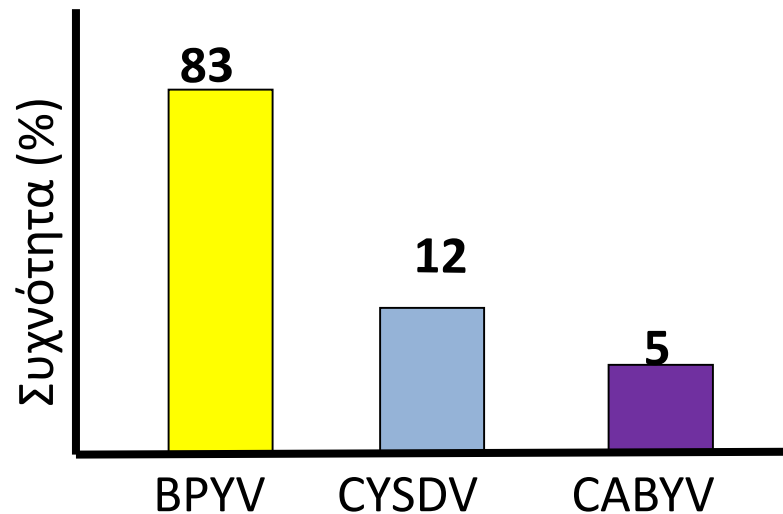
Ιοί που σχετίζονται με συμπτώματα ίκτερου

- Αφιδομεταδιδόμενος ίκτερος των κολοκυνθοειδών (*Cucurbit aphid-borne yellows virus, CABYV*).
- Δυτικός κιτρινοϊός των τεύτλων (*Beet western yellows virus, BWYV*).



Αγγουριά

- Στο 90% (60/67) θερμοκηπίων ανιχνεύθηκε ένας από τρεις ιούς.



Ανίχνευση ιών σε
θερμοκηπιακές
καλλιέργειες αγγουριάς.
Πηγή:
Αρχείο δεδομένων Ν.
Κατή

- CYSDV και CABYV συνήθως σε μικτές μολύνσεις με BPYV.
- Υπαίθρια καλλιέργεια: μικτή μόλυνση BPYV και CABYV.



Αφιδομεταδιδόμενος ίκτερος των κολοκυνθοειδών

- *Cucurbit aphid-borne yellows virus*, CABYV.
- Ευρεία παγκόσμια διάδοση.
- Ελλάδα: απαντάται σε όλες τις περιοχές.
- Οι απώλειες ποικίλουν ανάλογα με τις συνθήκες ανάπτυξης των φυτών και την ποικιλία (γενότυπο) του ξενιστή.
- Μείωση της παραγωγής έως 50% στην αγγουριά, στην πεπονιά (10-15%).
- Προκαλεί ανθόρροια, μειώνει τον αριθμό των παραγόμενων καρπών.



ΞΕΝΙΣΤΕΣ

- Κολοκυνθοειδή.
- Μαρούλι.
- Κτηνοτροφικό τεύτλο.



Συμπτώματα (1)



Συμπτώματα σε φυτά κολοκυθιάς.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή

Συμπτώματα (2)



Συμπτώματα
ίκτερου σε
φυτό
κολοκυθιάς.
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή



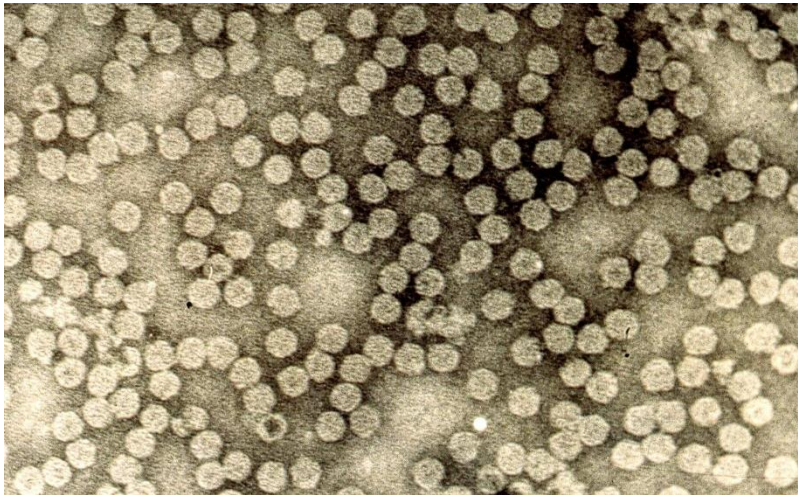
Συμπτώματα (3)



Προσβεβλημένη φυτεία κολοκυνθοειδών.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή

Αφιδομεταδιδόμενος ίκτερος των κολοκυνθοειδών (1)

- Luteoviridae, *Polerovirus*.
- Γονιδίωμα: ++ssRNA.
- Ιοσωμάτια: σφαιρικά (26-28nm).

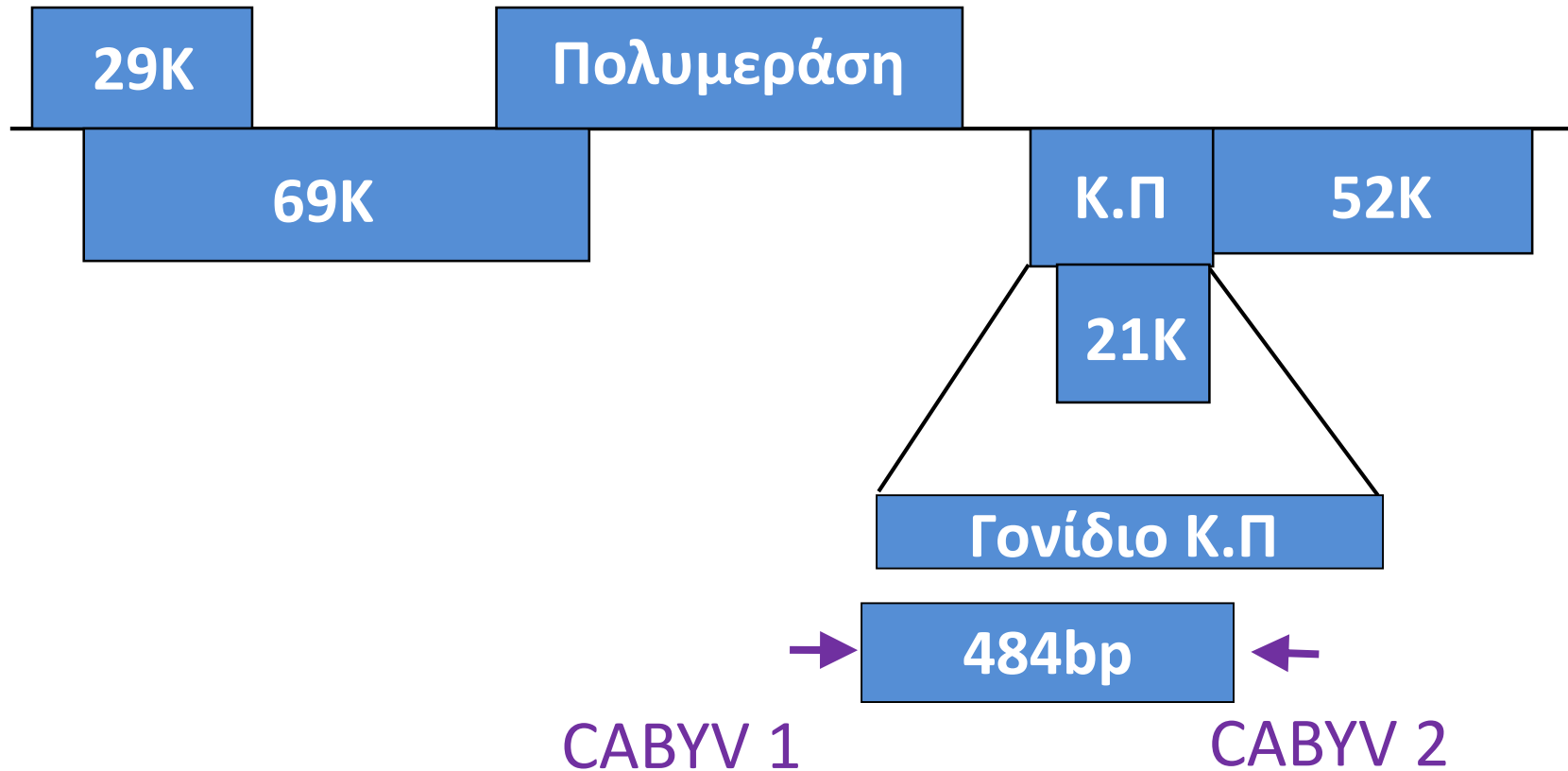


Ιοσωμάτια CABYV.
Πηγή: Αρχείο Ν.
Κατή

- Μετάδοση: έμμονα *Aphis gossypii*, *Myzus persicae* .

Αφιδομεταδιδόμενος ίκτερος των κολοκυνθοειδών (2)

CABYV



Τρόποι μετάδοσης του CABYV

- Αφίδες: έμμονος τρόπος (2 είδη).

Μόνο αποικίζοντα (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*).

Δε μεταδίδεται με το σπόρο

ή

μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα.



Πηγές του CABYV (1)

- Καλλιεργούμενοι ξενιστές του ιού (κολοκυνθοειδή, μαρούλι, κτηνοτροφικό τεύτλο).
- Διάφορα αυτοφυή: *Ecballium elaterium*, *Bryonia dioica* (Cucurbitaceae), *Capsella bursa-pastoris*, *Lamium amplexicaule*, *Senecio vulgaris*) (Lecoq, κ. ά., 1992; Κατής κ. ά., 1994; Hattab et al., 2005).



Πηγές του CABYV (2)



Προσβολή από CABYV
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή

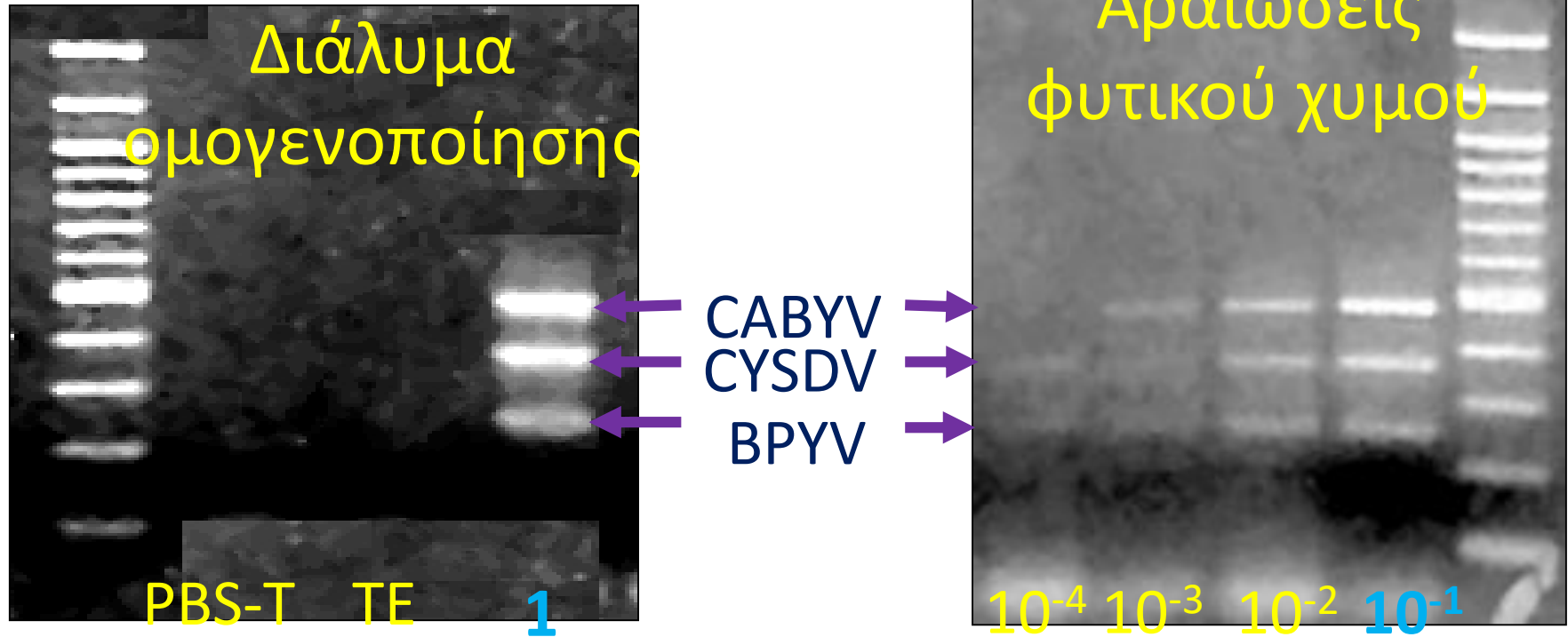
Διάγνωση του CABYV

- Φυτοδείκτες (μόνο με αφίδες).
- Ορολογικώς (ανοσολογικώς) (ELISA).
- Μοριακώς (PCR).



Αποτελέσματα

Πολλαπλή RT-PCR



Αποτελέσματα πολλαπλής RT-PCR.
Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων Ν. Κατή



Ιός της ποικιλοχλώρωσης με νανισμό της μελιτζάνας (*Eggplant mottled dwarf virus, EMDV*)

Διάδοση και απώλειες

- Διάδοση: περιορισμένη
 - Καπνός, αγγουριά: Ελλάδα, Ιταλία.
 - Συχνότητα: < 0, 001% (?).
 - Ευρύς κύκλος ξενιστών.
- Απώλειες: > 80% (μολυσμένο φυτό).



Φυσικοί ξενιστές του EMDV

- Κηπευτικά: Μελιτζάνα, ντομάτα, αγγουριά, πιπεριά, πατάτα.
- ΦΜΚ: Καπνός.
- Καλλωπιστικά: αγιόκλημα, ιβίσκος, πιττόσπορο.



Συμπτωματολογία (1)

- Ανάλογα με τη φυλή του ιού:
 - Έντονος νανισμός.
 - Λεύκανση των νεύρων.



Συμπτωματολογία (2)



Συμπτώματα EMDV σε φυτά
μελιτζάνας.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο
N. Κατή

Συμπτωματολογία (3)

Αποχρωματισμός νεύρων
λόγω προσβολής από EMDV.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο
N. Κατή



Συμπτωματολογία (4)



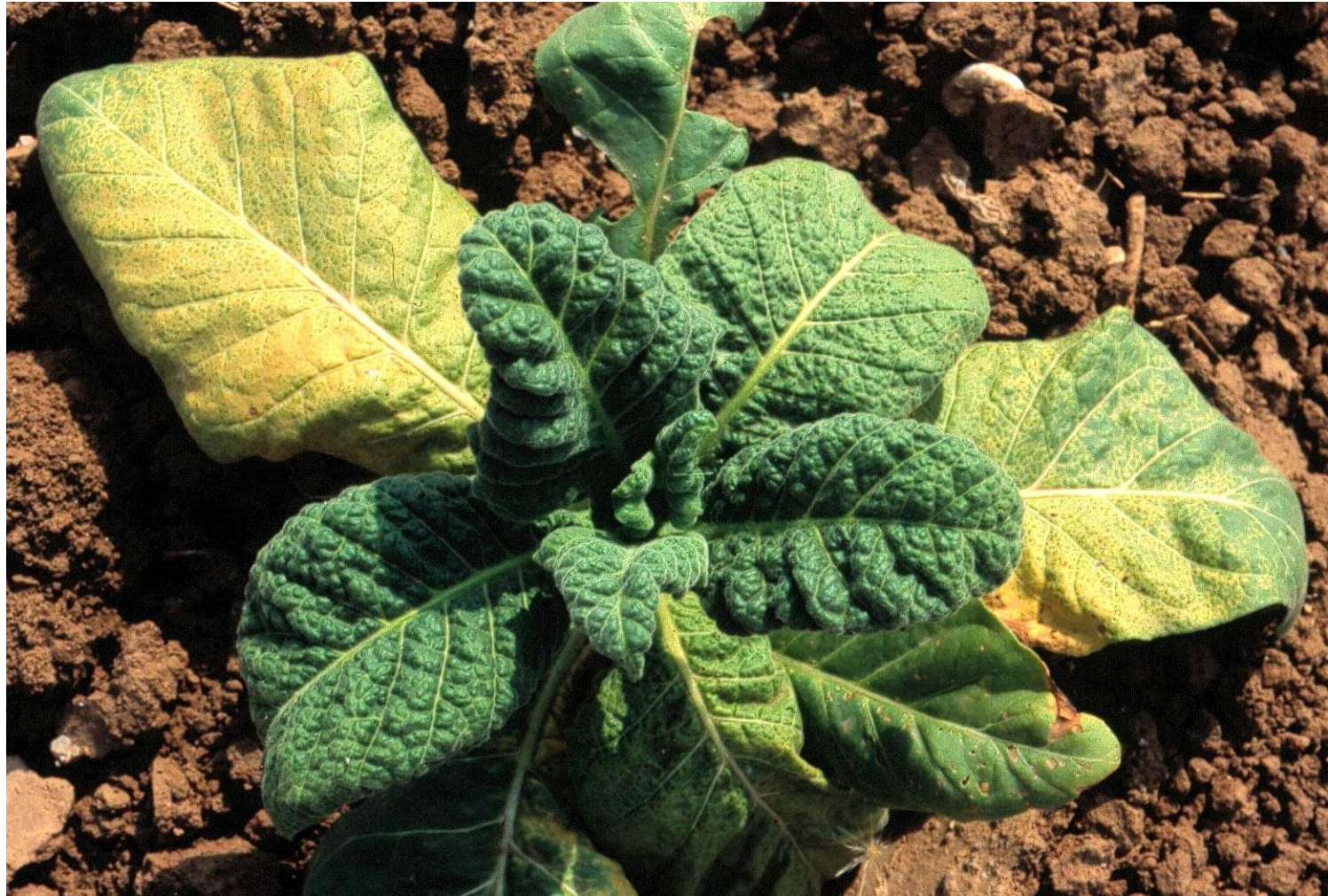
Αποχρωματισμός νεύρων σε φύλλα
καπνού.

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή



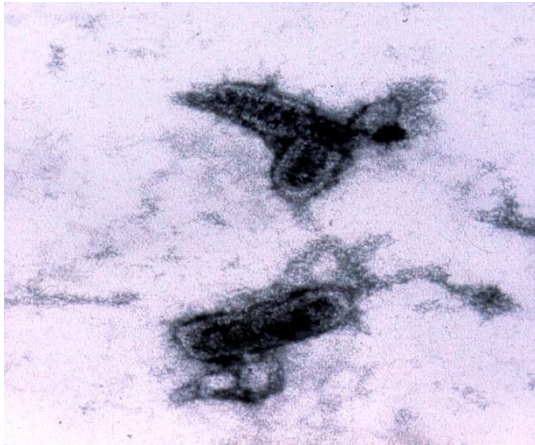
Συμπτωματολογία (5)

Νανισμός και
αποχρωματισμός
νεύρων λόγω
EMDV.
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή



Χαρακτηριστικά EMDV

- Αίτιο: *eggplant mottled dwarf virus*, EMDV.
- Βληματομόρφα (220-230X80-90 nm).
- Γένος nucleorhabdovirus (οικ. Rhabdoviridae).
- -ssRNA μονομερές γονιδίωμα.



Χαρακτηριστικά
EMDV

Πηγή: Επεξεργασία
N.Κατής



Τρόποι μετάδοσης του EMDV

- Αφίδες: μη-έμμονος τρόπος (>10 είδη).

Τα περισσότερα είδη δεν αποικίζουν τα κολοκυνθοειδή.

- Δε μεταδίδεται με το σπόρο.
- Όχι μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα.



Πηγές του EMDV

- Κηπευτικά: Μελιτζάνα, ντομάτα, αγγουριά, πιπεριά, πατάτα.
- ΦΜΚ: Καπνός.
- Καλλωπιστικά: αγιόκλημα, ιβίσκος, πιττόσπορο.
- Αυτοφυή: *Solanum nigrum*, *Withania somnifera*, *Solanum sodomaeum*.

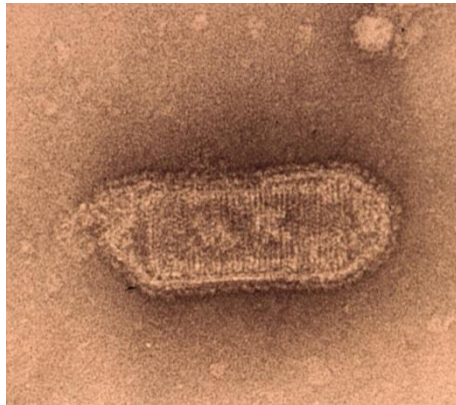


Διάγνωση του EMDV (1)

- ΗΜ.
- Φυτοδείκτες (*Cucumis sativus*, *Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa*, *N. Clevelandii*).
- Ορολογικώς (;).
- Μοριακώς (PCR).

Ιοσωμάτια
EMDV.

Πηγή: Κατής Ν.
και Αυγελής Α.,
1997.



Φυτοδείκτης *N. rustica* με συμπτώματα προσβολής από EMDV μετά από μηχανική μετάδοση.
Πηγή: Κατής Ν. και Αυγελής Α., 1997



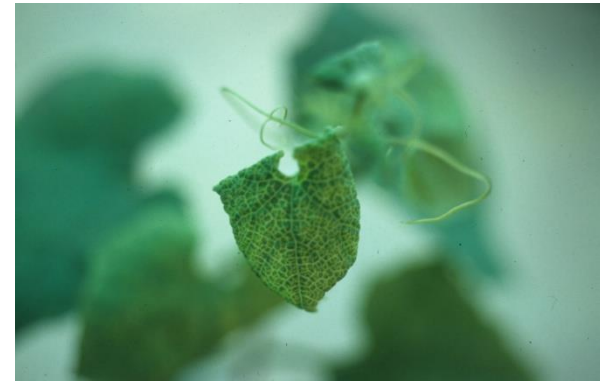
Διάγνωση του EMDV (2)

EMDV σε φύλλο
μελιτζάνας.

Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή.



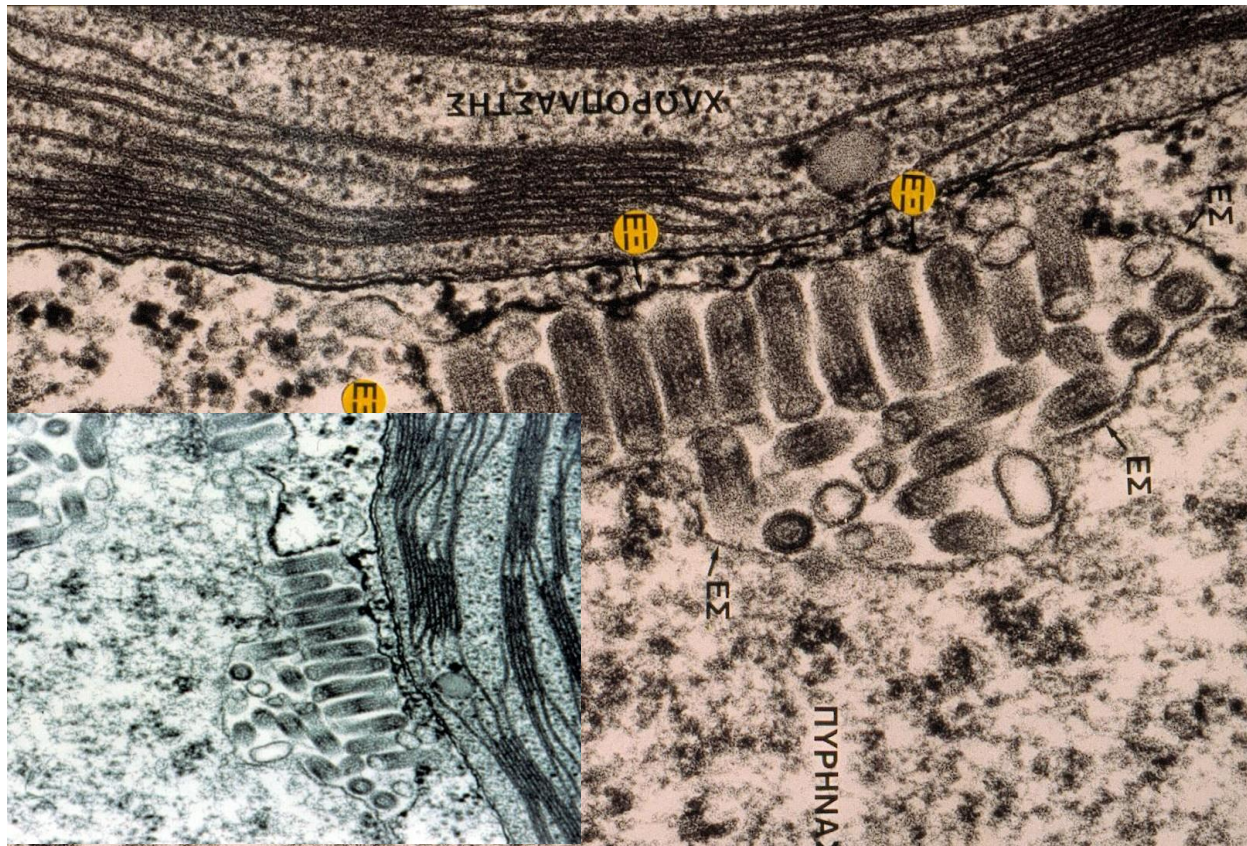
Διάγνωση του EMDV (3)



Συμπτώματα EMDV σε φύλλα άλλων φυτών.
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



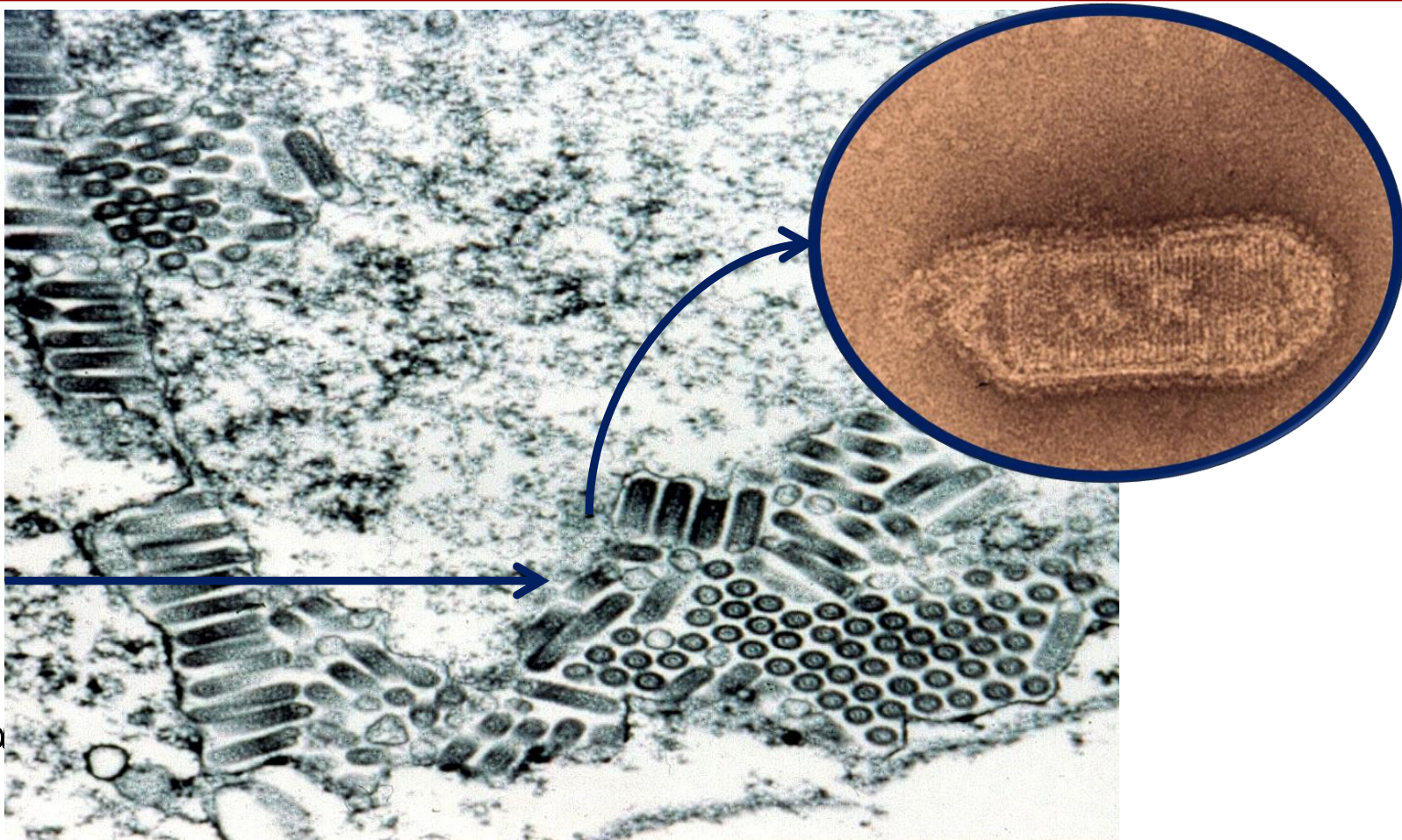
Διάγνωση του EMDV (3)



Διάγνωση του EMDV
Πηγή: Επεξεργασία Ν. Κατής



Διάγνωση του EMDV (2)



Ισοσώματα
EMDV.

Πηγή:

Επεξεργασία
Ν.Κατής





Ιός του μωσαϊκού της κολοκυθιάς (*Squash mosaic virus, SqMV*)

Διάδοση

- Ιδιαίτερα διαδομένος στις ΗΠΑ.
- Πολύ περιορισμένη διάδοση στη χώρα μας.



Φυσικοί ξενιστές του SqMV

Κολοκυνθοειδή: αγγουριά, καρπουζιά,
κολοκυθιά και πεπονιά.



Συμπτώματα (1)

- Περινεύριος μεταχρωματισμός.
- Μωσαϊκό.
- Ποικιλοχλώρωση.
- Δακτυλιοειδείς.
- Γλωσσίδια στη κάτω επιφάνεια των φύλλων.



Συμπτώματα (2)



Συμπτώματα SqMV.
Πηγή: Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή.



Τρόποι μετάδοσης του SqMV (1)

- *Chrysomelidae* (*Diabrotica undecimpunctata*, *howardi* Barber, *D. balteata* Le Conte και *Acalymma trivittata*, *A.thiemei* και *Coccinellidae* (*Epilechna chryssomelina*).

(τα έντομα διατηρούν την ιοφόρο ικανότητα περίπου 20 ημέρες).

- Μετάδοση με το σπόρο.



Τρόποι μετάδοσης του SqMV (2)



Μετάδοση SqMV
Πηγή: Επεξεργασία Ν. Κατής



Πηγές του SqMV

- Μολυσμένα φυτά γειτονικών αγρών.
- Μολυσμένα σπορόφυτα (*Cucurbita flexuosa*, *C. maxima*, *C. melo*, *C. mixta*, *C. moschata*, *C. pepo* και *Citrullus vulgaris* (Alvarez και Campbell, 1978; Mandahar, 1981).
- Σπόρος ζιζανίων *Chenopodium murale* και *C. quinoa* (Lockhart κ. ά., 1985). Πηγή του ιού αποτελεί επίσης το ζιζάνιο *Atriplex glauca*.



Διάγνωση SqMV

- Φυτοδείκτες (*Chenopodium quinoa*, *Cucurbita pepo* (κολοκυθιά), *C. moschata*, *C. maxima*, *Cucumis sativus* (αγγούρι), *Citrullus lanatus* και *Colocynthis vulgaris*).
- Ορολογικώς.
- Μοριακώς (PCR).



Παρόμοια συμπτώματα

Παρόμοια συμπτώματα προκαλούν:

- Φυτοτοξικότητα από ορμονικά σκευάσματα (ορμόνες καρπόδεσης, ορμονικά ζιζανιοκτόνα).
- Γενετικές ανωμαλίες (Χίμαιρες).



Συμπτώματα SqMV (1)



Συμπτώματα SqMV
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν.
Κατή.



Συμπτώματα SqMV (2)



Συμπτώματα
SqMV σε
φύλλα
κολοκυθιάς.

Πηγή:

Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση εντομομεταδιδόμενων ιών των κολοκυνθοειδών στο σπορείο

Τρόποι αντιμετώπισης

- Χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου (SqMV, CMV, ZYMV).
- Σταυροειδής προστασία (κυρίως ZYMV).
- χωρική απομόνωση σπορείων από ευπαθείς ξενιστές (κολοκυνθοειδή, σολανώδη).
- Κάλυψη σπορείων με εντομοστεγές δίκτυ.
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Απομάκρυνση ύποπτων φυτών.



Αντιμετώπιση ιών με προεμβολιασμό των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών (1)

Σταυροειδής προστασία.

Φυτά μολυσμένα με ένα ιό δεν επαναμολύνονται
με συγγενική φυλή του ίδιου ιού.

McKinney (1929)



Αντιμετώπιση ιών με προεμβολιασμό των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών (2)



Προεμβολιασμός
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν.
Κατή.



Αντιμετώπιση ιών με προεμβολιασμό των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών (3)

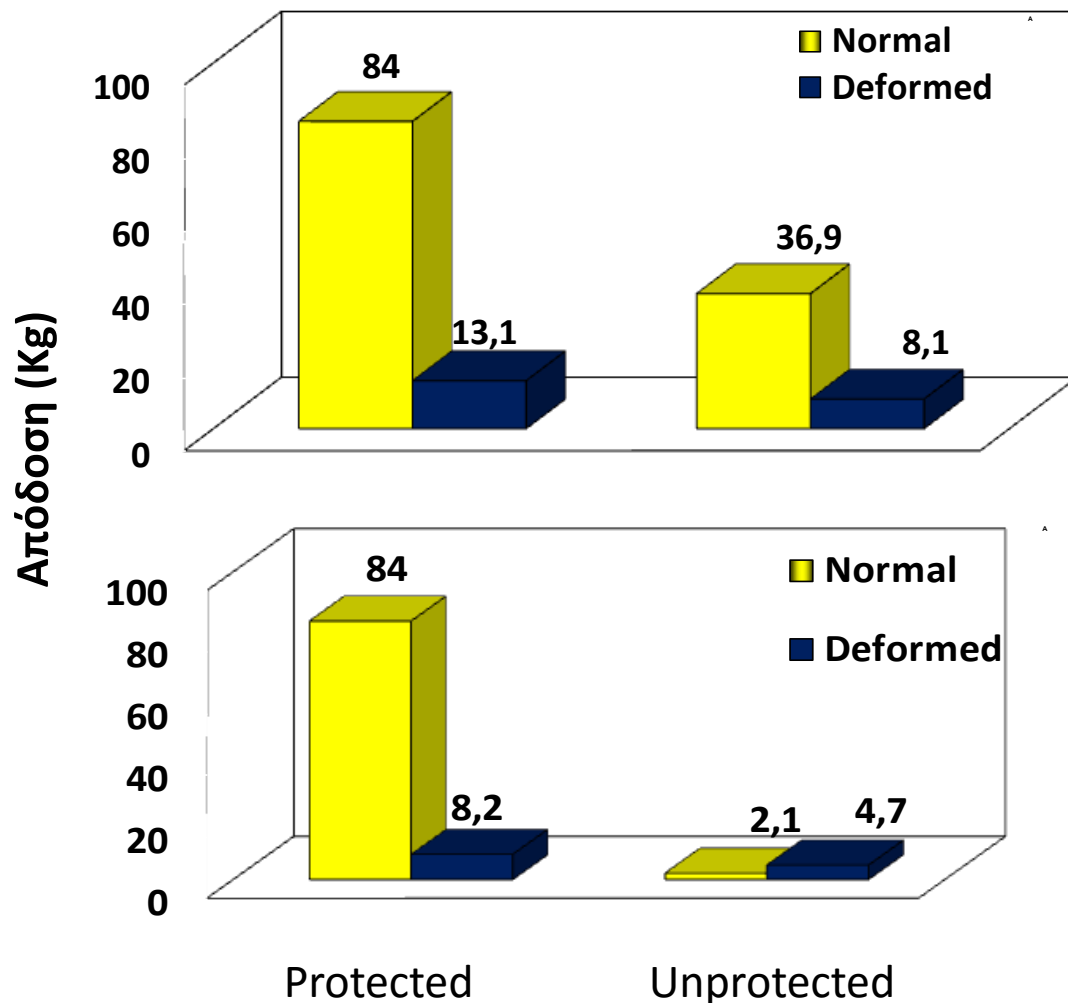
Άποψη αγρού
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή.



Αντιμετώπιση ιών με προεμβολιασμό των φυτών με ήπια στελέχη έντονα παθογόνων ιών (4)

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

Πηγή: Αρχείο δεδομένων Ν. Κατή.



Δυσκολίες στην εφαρμογή

- Προβλήματα στην εξεύρεση ήπιων φυλών.
- Μόλυνση των φυτών με «ζωντανό» ιό



(Οι γεωργοί πείθονται δύσκολα).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

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

Μειονεκτήματα σταυροειδούς προστασίας (1)

- Μειώση 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 (ντομάτα, ToMV).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Αντιμετώπιση των εντομομεταδιδόμενων ιών των κολοκυνθοειδών

Στον αγρό (1)

- Χωρική απομόνωση της φυτείας από ευπαθείς ξενιστές (κολοκυνθοειδή).
- Συγκαλλιέργεια ευπαθών και άνοσων φυτών.
- Μετατόπιση εποχής μεταφύτευσης.
- Μεταφύτευση υγιών φυταρίων.



Στον αγρό (2)

- Αύξηση μεγέθους αγροτεμαχίων.
- Διαχείριση ζιζανίων.
- Περιφερειακή καλλιέργεια άνοσων φυτών (καλαμπόκι, ηλίανθος).
- Απομάκρυνση ύποπτων φυτών.
- Καταπολέμηση εντόμων (πυρεθρίνες).
- Εδαφοκάλυψη με αντανεκλαστικές επιφάνειες (λευκό, γκρίζο, ασημί).



Στον αγρό (3)



Τρόποι αντιμετώπισης στον αγρό
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.

Στον αγρό (4)



Εδαφοκάλυψη με αντανακλαστικά υλικά

Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Στον αγρό (5)

- Τοποθέτηση κίτρινων κολλητικών παγίδων (Υπουργείο Γεωργίας Ισραήλ).
- Ψεκασμοί με ορυκτέλαια (μόνα τους ή σε συνδυασμό με πυρεθρίνες).
 - Μειονεκτήματα:
 - Υψηλό κόστος.
 - Φυτοτοξικότητα.



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών

- Κλασική γενετική (αρκετοί ανθεκτικοί/ανεκτικοί κυρίως) κυκλοφορούν στο εμπόριο (ZYMV, CMV, WMV).
- Γενετικά τροποποιημένα φυτά.
 - Καψιδιακή πρωτεΐνη.
 - Αντικωδικό RNA.
 - Πολυμεράση.
 - Ριβοένζυμα.





Ιός της νεκρωτικής κηλίδωσης της πεπονιάς (Melon necrotic spot virus, MNSV)

Διάδοση

- Ιδιαίτερα διαδομένος στις ΗΠΑ.
- Πολύ περιορισμένη διάδοση στη χώρα μας (Κρήτη).



Συμπτώματα (1)

- Μικρές χλωρωτικές/νεκρωτικές κηλίδες.
- Νεκρωτικές ραβδώσεις στο στέλεχος.
- Ξήρανση ασθενών φυτών.
- Μικρή παραγωγή.
- Πράσινη κηλίδωση των καρπών.
- Εσωτερική νέκρωση καρπών.



Συμπτώματα (2)



Συμπτώματα MNSV
(χλωρωτικές/νεκρωτικές κηλίδες,
πράσινη κηλίδωση καρπών,
εσωτερική νέκρωση καρπών)
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.

Συμπτώματα (3)



Συμπτώματα MNSV (ξηράνση και νεκρωτικές ραβδώσεις στο στέλεχος)
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Συμπτώματα (4)

Νέκρωση
φύλλων



Εργαστηριακή
μόλυνση φυταρίων
Πηγή:
Φωτογραφικό
αρχείο Ν. Κατή.



Χαρακτηριστικά MNSV

Αίτιο: melon necrotic spot virus (MNSV).

- Ισοδιαμετρικά (30nm).
- Διμερές γονιδίωμα.
- Γένος comovirus (οικ. Comoviridae).
- +ssRNA γονιδίωμα.



Τρόποι μετάδοσης του MNSV (1)

Olpidium radicale (= *Pleotrachelus bornovanus*)

Sahtiyanci

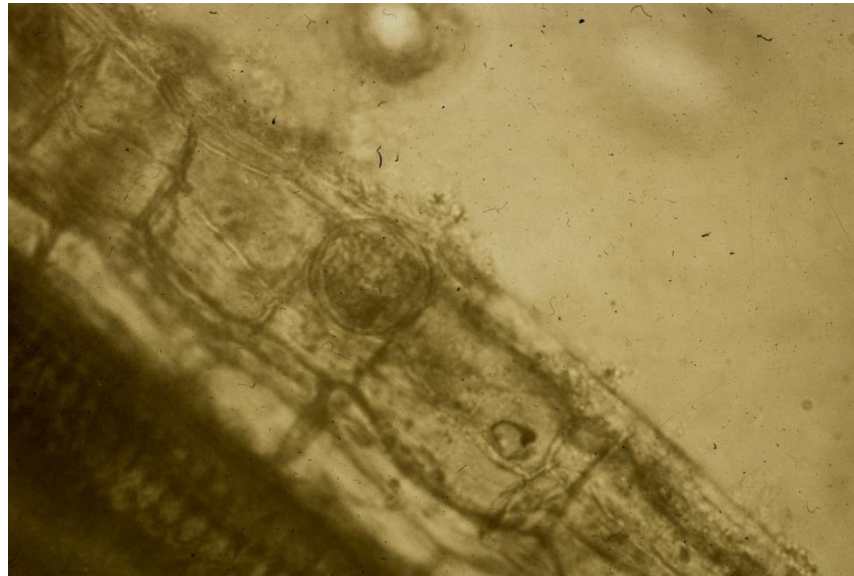
Olpidium cucurbitacearum Barr & Dias

Επιβίωση στα υπνοσπόρια (για πολλά χρόνια).

- Γένος comovirus (οικ. Comoviridae).
- +ssRNA γονιδίωμα.



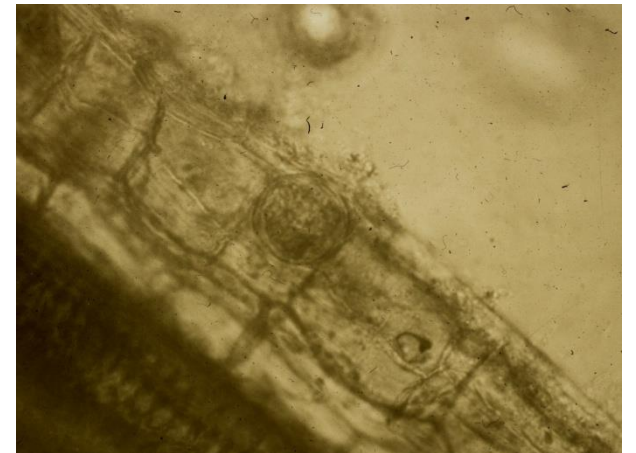
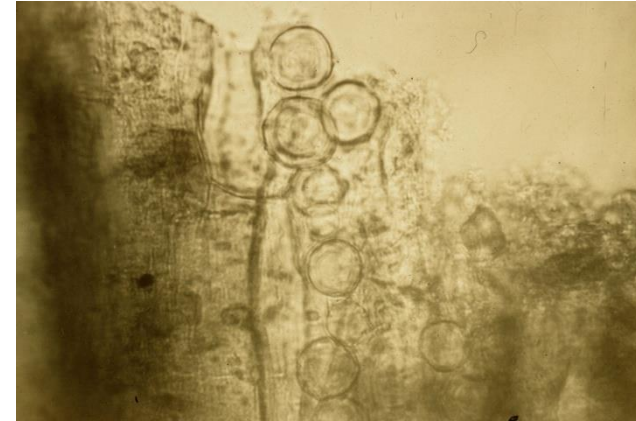
Τρόποι μετάδοσης του MNSV (2)



MNSV

Πηγή: Επεξεργασία Ν. Κατής

Τρόποι μετάδοσης του MNSV (3)



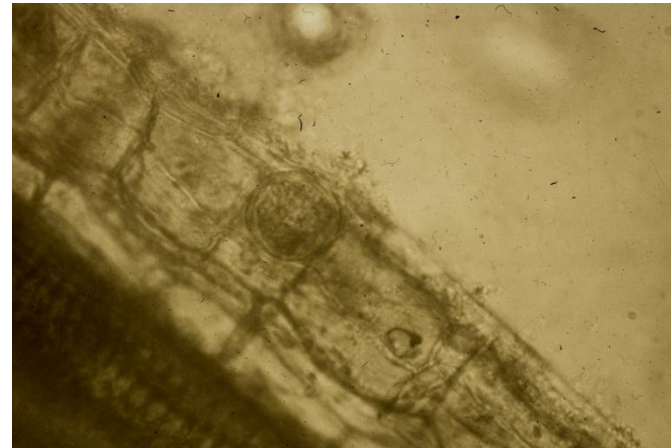
MNSV

Πηγή: Επεξεργασία Ν. Κατής



Διάγνωση του MNSV

- Παρουσία του *O. radicales* στο έδαφος.
- Φυτοδείκτες.
- Ορολογικώς.
- Μοριακώς (PCR).



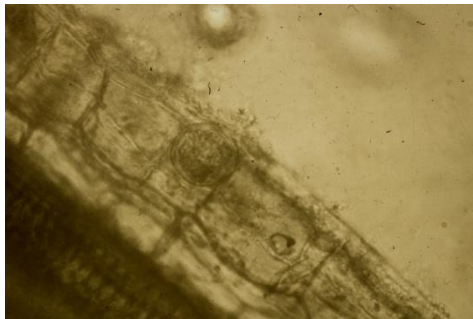
MNSV

Πηγή: Επεξεργασία Ν. Κατής



Αντιμετώπιση του MNSV

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών γενοτύπων.
- Χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου.
- Απολύμανση του εδάφους.



MNSV

Πηγή: Επεξεργασία Ν.
Κατής





**Ιοί των κολοκυνθοειδών που
μεταδίδονται μηχανικά με
εκχύλισμα:**

**Ποικιλοχρωρωτικό μωσαϊκό της
αγγουριάς (Cucumber green mottle
mosaic virus, CGMMV)**

Έξαρση του CGMMV σε καλλιέργειες καρπουζιάς

Αχαΐα, 1987: Εσωτερική αποσύνθεση καρπών.

- Νέκρωση μίσχου (Varveri et al., 2002).

Θεσσαλία/Μακεδονία:

- Εσωτερική αποσύνθεση καρπών.
- Νέκρωση μίσχου.
- Κίτρινο μωσαϊκό φύλλων
(Boubourakas et al., 2004).

2006: Έξαρση στην Κύπρο

(Παπαγιάννης και Κατής,
αδημοσίευτα δεδομένα).



Εσωτερική αποσύνθεση καρπών
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Πιθανά αίτια εξάπλωσης του CGMMV (1)

1. Αλλαγή καλλιεργητικών τεχνικών (υιοθέτηση του εμβολιασμού).
2. Χρησιμοποίηση προσβεβλημένου σπόρου διαφόρων υποκειμένων κολοκυθιάς/Lagenaria.



Μετάδοση από προσβεβλημένο φυτό κολοκυθιάς
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.

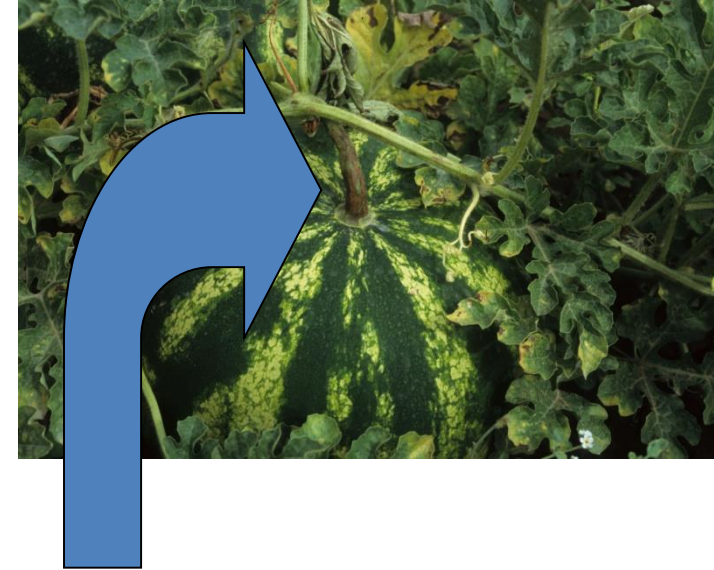
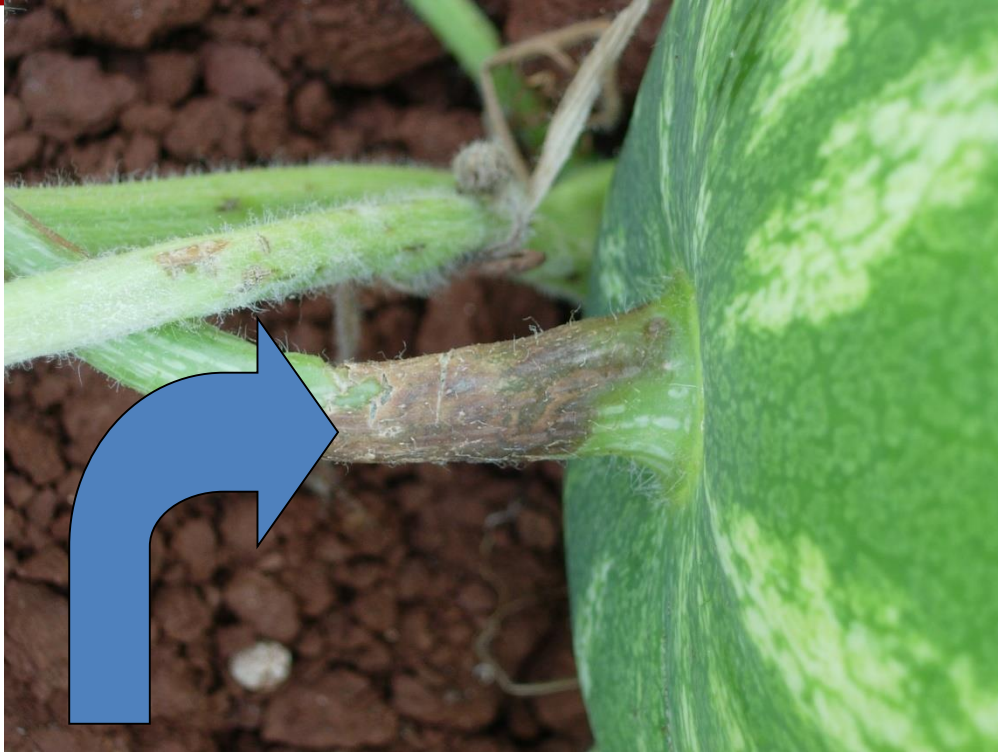


Συμπτώματα στην καρπουζιά (1)



Προσβεβλημένοι καρποί
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.

Συμπτώματα στην καρπουζιά (2)



Νέκρωση ποδίσκων καρπών
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Συμπτώματα στην καρπουζιά (3)



Συμπτώματα CGMMV σε φύλλα καρπουζιάς
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή.



Συμπτώματα στην αγγουριά (1)

- Νανισμός.
- Μωσαϊκό.
- Ποικιλοχλώρωση.
- Μωσαϊκό καρπών.



Συμπτώματα στην αγγουριά (2)

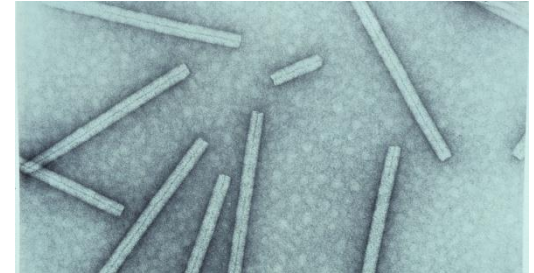


Συμπτώματα CGMMV σε φύλλα
αγγουριάς
Πηγή: Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή.



Χαρακτηριστικά του CGMMV

- Ραβδόμορφα (300X18 nm)
(6% +ssRNA, 94% πρωτεΐνη).
- Γένος Tobamovirus.
- +ssRNA μονομερές γονιδίωμα.



Μορφή του CGMMV
Πηγή: Κατής και
Αυγελής, 1997.

ΣΘΑ: 95οC

ΟΑ: 10-5- 10-6



Τρόποι μετάδοσης του CGMMV (1)

- Μηχανικά με χυμό κατά τη μεταφύτευση (χρησιμοποίηση προσβλημένου σπόρου κολοκυθιάς).
- Κατά τον εμβολιασμό (καρπουζιά/κολοκυθιά).
- Λεπίδες εμβολιασμού.
- Καλλιεργητικές φροντίδες (συλλογή καρπών, κλπ).



Τρόποι μετάδοσης του CGMMV (2)

- Φυτικά υπολείμματα (διατήρηση μολυσματικότητας 6 μήνες).
- Από προσβλημένα αυτοφυή φυτά (μάλλον μικρής επιδημιολογικής σημασίας).
- Επαφή προσβλημένων και υγιών φυτών.
- Διάφορα ζώα.



Πηγές (εστίες) του CGMMV

- Μολυσμένα σπορόφυτα *Lagenaria*, υβρίδια κολοκυθιάς.
- Φυτικά υπολείμματα (ρίζες, φύλλα) (έως 6 μήνες).
- *Ecballium elatarium* (πικραγγουριά) (Antignus et al., 1990).



Γιατί η εσωτερική αποσύνθεση της καρπουζιάς συνδέεται με τον εμβολιασμό της καρπουζιάς;

- Γιατί ο ιός που την προκαλεί μεταδίδεται με το σπόρο κολοκυθιάς, *Lagenaria*.
- Ο εμβολιασμός συμβάλλει στη μετάδοση του στην καρπουζιά.
- *Ο ιός μεταδίδεται επίσης μηχανικά με τις λεπίδες εμβολιασμού.*



Αντιμετώπιση του CGMMV (1)

Α' : Στο σπορείο.

- Απομάκρυνση υπολειμμάτων.
- Απολύμανση σπορείου (ατμός).
- Πιστοποιημένος σπόρος (υποκειμένων).
- Καταπολέμηση ζιζανίων.
- Απομάκρυνση ύποπτων φυτών.
- Σταυροειδής προστασία.



Αντιμετώπιση του CGMMV (2)

B' : Στον αγρό.

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



Αντιμετώπιση του CGMMV (3)

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



Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών

- Κλασσική γενετική.
- Γενετικά τροποποιημένα φυτά.
 - Καψιδιακή πρωτεΐνη.
 - Αντικωδικό RNA.
 - Πολυμεράση.
 - Ριβοένζυμα.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/20)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1: < Συμπτώματα ιών που σχετίζονται με το μωσαϊκό σε φύλλα κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 2: < Ποικιλοχλώρωση (αριστερά) και μωσαϊκό (δεξιά) λόγω CMV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/20)

- Εικόνα 3: <Ποικιλοχλώρωση (πάνω) και μωσαϊκό (κάτω) λόγω CMV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 4: <Έντονη παραμόρφωση καρπών αγγουριάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 5: <Έντονη παραμόρφωση καρπών κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 6: <Νανισμός φυτών καρπουζιάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/20)

- Εικόνα 7: < Φύλλο καπνού ποικιλίας Virginia προσβεβλημένο από αφίδες (*Myzus nicotianae*)><Κατής Ν. και Αυγελής Α. (1997). Ιολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Αθήνα: Αγροτύπος>
- Εικόνα : 8< Φύλλα του φυτού *Datura stramonium* (Τάτουλας) με συμπτώματα προσβολής από CMV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 9: <Μωσαϊκό φύλλων λόγω προσβολής από WMV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 10: <Μωσαϊκό φύλλων λόγω προσβολής από WMV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/20)

- Εικόνα 11: < Νημάτωση φύλλων λόγω WMV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 12: <Καρποί προσβεβλημένοι από WMV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 13: <Φύλλα με συμπτώματα PRSV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 14: <Κηλίδωση σε καρπό><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/20)

- Εικόνα 15: <Κηλίδωση σε καρπό κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 16: <Συμπτώματα PRSV σε καρπούς αγγουριάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 17: <Συμπτώματα PRSV σε φύλλα και καρπούς κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 18: <Φυτό κολοκυθιάς προσβεβλημένο από PRSV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/20)

- Εικόνα 19: <Προσβολή PRSV σε κολοκυθιά><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 20: <Συμπτώματα ZYMV σε καρπό και φύλλο αγγουριάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 21: <Μωσαϊκό σε φύλλα φυτών προσβεβλημένων από ZYMV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 22: <Φύλλα και καρποί κολοκυθιάς προσβεβλημένα από ZYMV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/20)

- Εικόνα 23: <Άποψη αγρού><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 24: <Μωσαϊκό σε φύλλα φυτών προσβεβλημένων από ΖΥFV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 25: <Αποπληξία σε φυτά πεπονιάς προσβεβλημένων από ΖΥFV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 26: <Συμπτώματα WMMV σε φυτά κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/20)

- Εικόνα 27: <Παραμορφώσεις φύλλων κολοκυθιάς σε φυτά προσβεβλημένα από WMMV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 28: <Μωσαϊκό φύλλων σε φυτά προσβεβλημένα από WMMV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 29: <Εξέλιξη εξάπλωσης ιού σε σχέση με το χρόνο και το χώρο><Επεξεργασία N. Κατής>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/20)

- Εικόνα 30: <Συμπτώματα σε φυτά κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 31: <Συμπτώματα ίκτερου σε φυτό κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 32: <Προσβεβλημένη φυτεία κολοκυνθοειδών><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 33: <Ιοσωμάτια CABYV><Αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (10/20)

- Εικόνα 34: Προσβολή από CABYV ><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 35: <Αποτελέσματα πολλαπλής RT-PCR><Αρχείο δεδομένων Ν. Κατή>
- Εικόνα 36: <Συμπτώματα EMDV σε φυτά μελιτζάνας><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 37: <Αποχρωματισμός νεύρων λόγω προσβολής από EMDV><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (11/20)

- Εικόνα 38: <Αποχρωματισμός νεύρων σε φύλλα καπνού><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 39: <Νανισμός και αποχρωματισμός νεύρων λόγω EMDV><Αρχείο δεδομένων Ν. Κατή>
- Εικόνα 40: <Χαρακτηριστικά EMDV><Επεξεργασία Ν. Κατής>
- Εικόνα 41: <Ιοσωμάτια EMDV><Κατής Ν. και Αυγελής Α. (1997). Ιολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Αθήνα: Αγροτύπος>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (12/20)

- Εικόνα 41: <Φυτοδείκτης *N. rustica* με συμπτώματα προσβολής από EMDV μετά από μηχανική μετάδοση><Κατής Ν. και Αυγελής Α. (1997). Ιολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Αθήνα: Αγροτύπος>
- Εικόνα 42: <EMDV σε φύλλο μελιτζάνας><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 43: <Συμπτώματα EMDV σε φύλλα άλλων φυτών><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (13/20)

- Εικόνα 44: Διάγνωση του EMDV. Επεξεργασία N. Κατής
- Εικόνα 45: <Ιοσωμάτια EMDV. Επεξεργασία N. Κατής
- Εικόνα 46: <Συμπτώματα SqMV><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (14/20)

- Εικόνα 47: Μετάδοση SqMV. Επεξεργασία Ν. Κατής
- Εικόνα 48: Συμπτώματα SqMV. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 49: <Συμπτώματα SqMV σε φύλλα κολοκυθιάς><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 50: Προεμβολιασμός. Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (15/20)

- Εικόνα 51: Άποψη αγρού. <Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 52: Τρόποι αντιμετώπισης στον αγρό.><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 53: <Εδαφοκάλυψη με αντανακλαστικά υλικά><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 54: <Συμπτώματα MNSV (χλωρωτικές/νεκρωτικές κηλίδες, πράσινη κηλίδωση καρπών, εσωτερική νέκρωση καρπών)><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (16/20)

- Εικόνα 55: ><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 56: <Συμπτώματα ΜΝSν (ξηράνση και νεκρωτικές ραβδώσεις στο στέλεχος><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 57: <Εργαστηριακή μόλυνση φυταρίων><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 58, 59, 60, 61: ΜΝSν. Επεξεργασία Ν. Κατής



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (17/20)

- Εικόνα 62: Εσωτερική αποσύνθεση καρπών><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 63: <Μετάδοση από προσβεβλημένο φυτό κολοκυθιάς>< Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 64: <Προσβεβλημένοι καρποί><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 65: <Νέκρωση ποδίσκων καρπών><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 66: <Συμπτώματα CGMMV σε φύλλα καρπουζιάς><Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (18/20)

- Εικόνα 67: < Συμπτώματα CGMMV σε φύλλα αγγουριάς>< Φωτογραφικό αρχείο Ν. Κατή>
- Εικόνα 68: <Μορφή του CGMMV><Κατής Ν. και Αυγελής Α. (1997). Ιολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Αθήνα: Αγροτύπος>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (19/20)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Σχήματα
- Σχήμα 1: <Εξάπλωση WMMV><N. Κατής>
- Σχήμα 2: <Αφιδομεταδιδόμενος ίκτερος των κολοκυνθοειδών><N. Κατής>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (20/20)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Διαγράμματα
- Διάγραμμα 1: <Ανίχνευση ιών σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες αγγουριάς><Αρχείο δεδομένων N. Κατή>
- Διάγραμμα 2: <Σύγκριση της παραγωγής και της ποιότητας των παραγόμενων καρπών κολοκυθιάς προστατευμένων με ήπιο στέλεχος και μη προστατευμένων><Αρχείο δεδομένων N. Κατή>



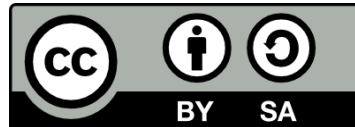
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Κατής, Βαρβάρα Μαλιόγκα. «Ιολογικές ασθένειες κηπευτικών. Ιοί των κολοκυνθοειδών - Β΄ Μέρος». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS512/>.



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 2014-2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

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.

