



# Γενική Ιολογία Φυτών

## Ενότητα 3: Συμπτωματολογία ιολογικών ασθενειών

Νικόλαος Κατής - Βαρβάρα Μαλιόγκα  
Τμήμα Γεωπονίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Συμπτωματολογία ιολογικών ασθενειών



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. Διάκριση συμπτωμάτων
  - i. Εξωτερικά συμπτώματα.
  - ii. Εσωτερικά συμπτώματα.
2. Χαρακτηριστικά συμπτώματα ιώσεων.
  - i. Νανισμός.
  - ii. Μωσαϊκό.
  - iii. Ποικιλοχλώρωση.
  - iv. Χλώρωση.



# Περιεχόμενα ενότητας (2)

- v. Δακτυλιοειδείς κηλίδες.
  - vi. Νεκρώσεις.
  - vii. Παραμόρφωση βλαστών και φύλλων.
  - viii. Γλωσσίδια ή καρκινώματα.
  - ix. Διάσπαση του χρώματος των πετάλων.
  - x. Ανωμαλίες σπόρου, καρπών, γύρης.
3. Παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων.
- i. Γενότυπος του ιού.



# Περιεχόμενα ενότητας (3)

- ii. Γενότυπος του ξενιστή.
  - iii. Συνθήκες του περιβάλλοντος.
4. Παράγοντες που προκαλούν συμπτώματα παρόμοια με αυτά των ιών.
- i. Φυτοπλάσματα και άλλοι μικροοργανισμοί.
  - ii. Τοξίνες που παράγουν ορισμένα αρθρόποδα (π.χ. αφίδες).
  - iii. Γενετικές ανωμαλίες (χίμαιρες).
  - iv. Τροφοπενίες θρεπτικών στοιχείων.



# Περιεχόμενα ενότητας (4)

---

- v. Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων/ορμονών.
  - vi. Υψηλές θερμοκρασίες.
5. Λανθάνουσες μολύνσεις.





# Σκοποί ενότητας

- Να διακριθούν τα συμπτώματα που προκαλούν οι φυτικοί ιοί σε εσωτερικά και εξωτερικά.
- Να περιγραφούν λεπτομερώς οι κατηγορίες των εξωτερικών συμπτωμάτων που προκαλούν οι φυτικοί ιοί.
- Να παρουσιαστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων, καθώς και οι παράγοντες εκείνοι που προκαλούν συμπτώματα παρόμοια με αυτά των ιών.



# Συμπτωματολογία ιολογικών ασθενειών

---

- Κριτήριο διάγνωσης (σπανίως παθογνωμονικό).
- Ονοματολογία ιών.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Κριτήριο διάγνωσης

# Η συμπτωματολογία στον αγρό δεν αποτελεί αξιόπιστο κριτήριο γιατί:

- Αρκετοί ιοί προκαλούν **παρόμοια** συμπτώματα στον ίδιο ξενιστή.
- Τα **στελέχη** (φυλές) ενός ιού μπορεί να προκαλέσουν **διαφορετικά** συμπτώματα.
- **Μικτή μόλυνση** ιών, στελεχών ή η παρουσία δRNA επηρεάζει την έκφραση των συμπτωμάτων.
- Οι διαφορετικές **ποικιλίες** αντιδρούν με **διαφορετικά συμπτώματα** στη μόλυνση από έναν ιό.
- Οι συνθήκες του **περιβάλλοντος** (κυρίως θερμοκρασία) επηρεάζουν την **έκφραση** των συμπτωμάτων.

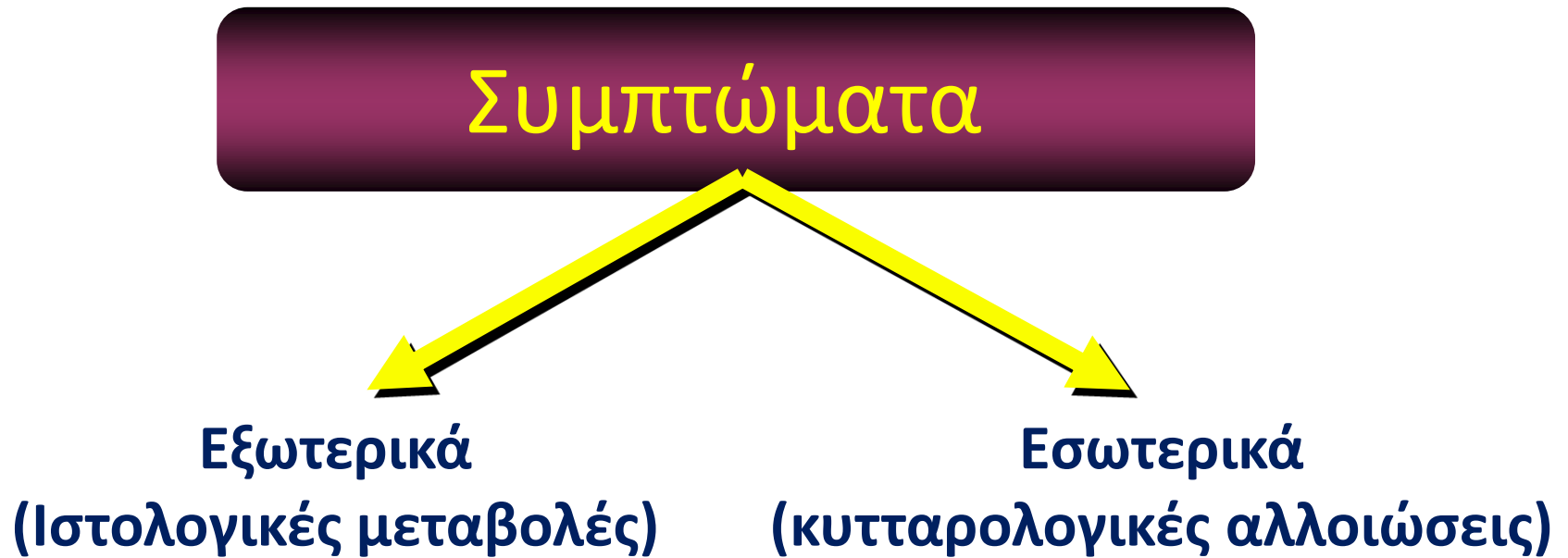


# Ασθένειες που οφείλονται σε περισσότερα από ένα παθογόνο

- Δυο ή περισσότερα στελέχη ενός ιών.
- Δυο ή περισσότεροι μη συγγενικοί ιοί.
- Ένας ιός (π.χ. CMV) συνοδευόμενος από δRNA.
- Ένας ιός και μη μολυσματικοί παράγοντες (ρύπανση περιβάλλοντος, τροφοπενίες).
- Δυο μη συγγενικοί ιοί σε μια στενή σχέση εξάρτησης.



# Διάκριση συμπτωμάτων



# Εξωτερικά συμπτώματα

## Εξωτερικά συμπτώματα

**Πρωτογενής μόλυνση**

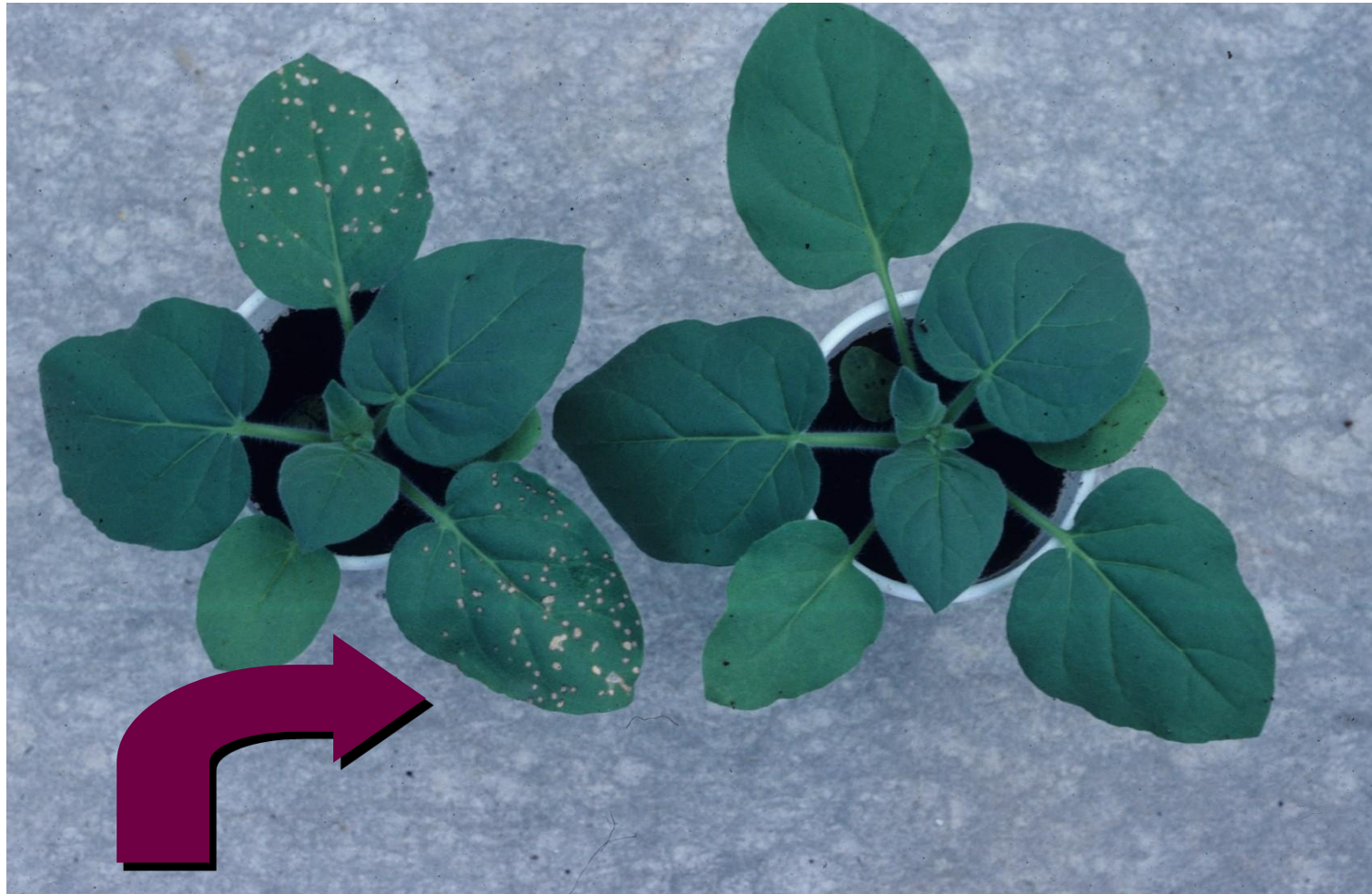
**Πρωτογενή συμπτώματα  
(τοπικές κηλίδες & κηλίδες  
αμύλου)**

**Δευτερογενής μόλυνση**

**διασυστηματικά συμπτώματα  
ιστολογικές μεταβολές  
(μωσαϊκό, ποικιλοχλωρώσεις,  
ίκτηρος κ.λπ.)**



# Συμπτώματα σε φυτοδείκτη *N. glutinosa* μετά από μηχανική μετάδοση του TMV





# Εσωτερικά συμπτώματα

## Κυτταρολογικές αλλοιώσεις

- a. Κρυσταλλικά έγκλειστα (συσσώρευση ιοσωματίων σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- b. Έγκλειστα ιών του γένους Potyvirus.
- c. Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Caulimovirus.
  - Ηλεκτρονικά πυκνά έγκλειστα: προϊόν ΑΠΑ VI.
  - Ηλεκτρονικά αραιά έγκλειστα: προϊόν ΑΠΑ II.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Χαρακτηριστικά συμπτώματα ιώσεων

# Χαρακτηριστικά συμπτώματα ιώσεων (1)

---

- Νανισμός.
- Μωσαϊκό.
- Ποικιλοχλώρωση.
- Χλώρωση.
- Δακτυλιοειδείς κηλίδες.



# Χαρακτηριστικά συμπτώματα ιώσεων (2)

- Νεκρώσεις.
- Παραμόρφωση βλαστών και φύλλων.
- Γλωσσίδια ή καρκινώματα.
- Διάσπαση του χρώματος των πετάλων.
- Ανωμαλίες σπόρου, καρπών, γύρης.



# Νανισμός

*Αναλογική μείωση των διαστάσεων των φυτών (stunting, dwarfing)*

- Κοινό σύμπτωμα ιώσεων.
- Μέρος της ονομασίας ιών.
  - Ιός του κίτρινου νανισμού του κριθαριού (*barley yellow dwarf luteovirus, BYDV*).
  - Ιός του μωσαϊκού με νανισμό του καλαμποκιού (*maize dwarf mosaic potyvirus, MDMV*).



# Νανισμός σε φυτά κριθαριού μετά από προσβολή από BYDV



# Νανισμός σε φυτά τομάτας μετά από προσβολή από TSWV



# Νάνα φυτά κολοκυθιάς προσβεβλημένα από ΖΥΜΝ





# Μωσαϊκό

- Χαρακτηριστικό σύμπτωμα πολλών ιών.
- Βασικό συστατικό ονόματος.
  - Μωσαϊκό του καπνού (*tobacco mosaic tobamovirus*, TMV).
  - Μωσαϊκό της αγγουριάς (*cucumber mosaic cucumovirus*, CMV).



# Συμπτώματα μωσαϊκού (1)



# Συμπτώματα μωσαϊκού (2)



# Μωσαϊκό σε φύλλα πατάτας προσβεβλημένα από AMV



# Ποικιλοχλώρωση

*Εναλλαγή αποχρώσεων του  
πράσινου χρώματος πάνω στο  
ίδιο  
φύλλο ή άλλο όργανο χωρίς  
σαφή όρια διαχωρισμού.*



# Ποικιλοχλώρωση σε φύλλα τεύτλων από ΒtMV



# Ποικιλοχλώρωση σε διάφορα είδη που οφείλεται στον CMV



Αγγουριά



Μελιτζάνα



Καπνός



# Ποικιλοχλώρωση στο πράσο από LYSV





# Χλώρωση

- Μειωμένη παραγωγή χλωροφύλλης.
- Διάσπαση χλωροπλαστών.
- Εσωτερικές ιστολογικές αλλοιώσεις.
- Ανωμαλίες κυττάρων.
  - Δυφρακτοειδούς παρεγχύματος.
  - Εσωκυτταρικών κενотоπίων.

Ίκτερος τεύτλων (*beet yellows closterovirus*, BYV)



# Οφείλονται σε ιό ή τροφοπενία;



Ιολογικής αιτιολογίας: BRYV, CYSDV



# Συμπτώματα χλώρωσης



# Χλωρωτικά φύλλα μαρουλιού μετά από προσβολή από BWYV



# Αμπέλι προσβεβλημένο από GFLV (χρωμογόνος φυλή)



# Δακτυλιοειδείς κηλιδώσεις (1)

Παράδειγμα: Νερο-ιοί.

- Χλωρωτικοί ή νεκρωτικοί δακτύλιοι.
- Ομόκεντροι κύκλοι.
  - Συνήθως στα φύλλα, σπανίως βλαστούς καρπούς.
- Ιός των δακτυλιοειδούς κηλίδωσης των πυρηνοκάρπων (*prunus necrotic ringspot ilarvirus*, PNRSV).



# Δακτυλιοειδείς κηλιδώσεις (2)



# Συμπτώματα δακτυλιοειδούς κηλίδωσης από AYRSV σε φυτά αγκινάρας





# Δακτυλιοειδείς κηλιδώσεις σε φύλλα αχλαδιάς από ACLSV (1)



# Δακτυλιοειδείς κηλιδώσεις σε φύλλα αχλαδιάς από ACLSV (2)



# Προσβολή από PRV σε ροδάκινα (εμφάνιση δακτυλιοειδών κηλίδων)



# Νεκρώσεις

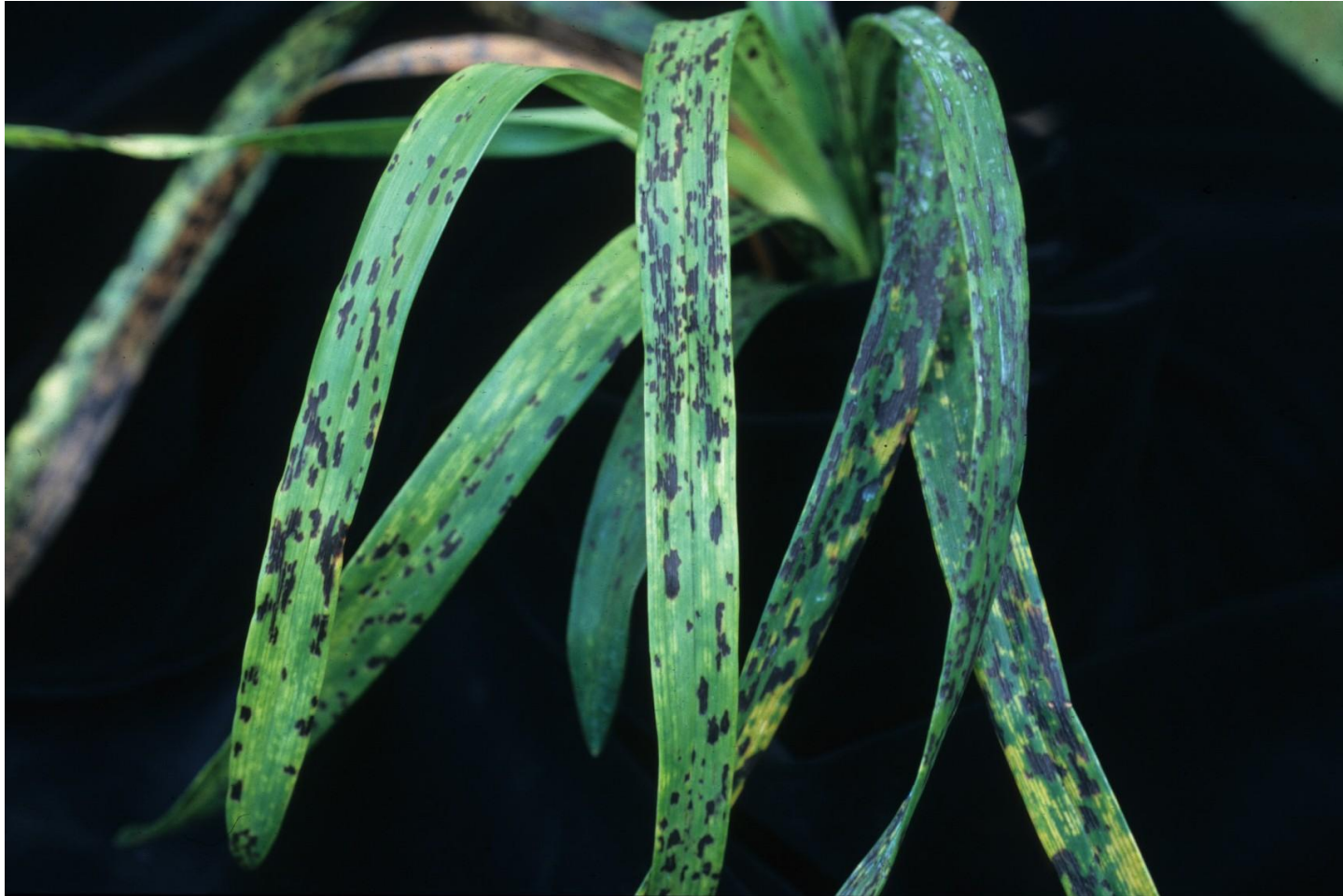
Νεκρώσεις ιστών.

- Μικρές ή μεγάλες κηλίδες.
- Νέκρωση των νεύρων των φύλλων.
- Νεκρωτικά σχέδια στα φύλλα.
- Νεκρώσεις στο βλαστό, καρπούς ή το σπόρο.

Σπανίως νεκρώσεις φυτών  
(μόλυνση σε νεαρό στάδιο).



# Νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα ορχιδέας από ORSV



# Νεκρώσεις σε νεύρα φύλλων καπνού ποικιλίας Virginia μολυσμένα με τον ΡΝΥ<sup>N</sup>



# Νεκρώσεις στο κινέζικο λάχανο μετά από προσβολή από TuMV



Ιολογία Φυτών  
Τμήμα Γεωπονίας



# Νεκρώσεις σε φύλλα τομάτας μολυσμένα από ΡΝΥ

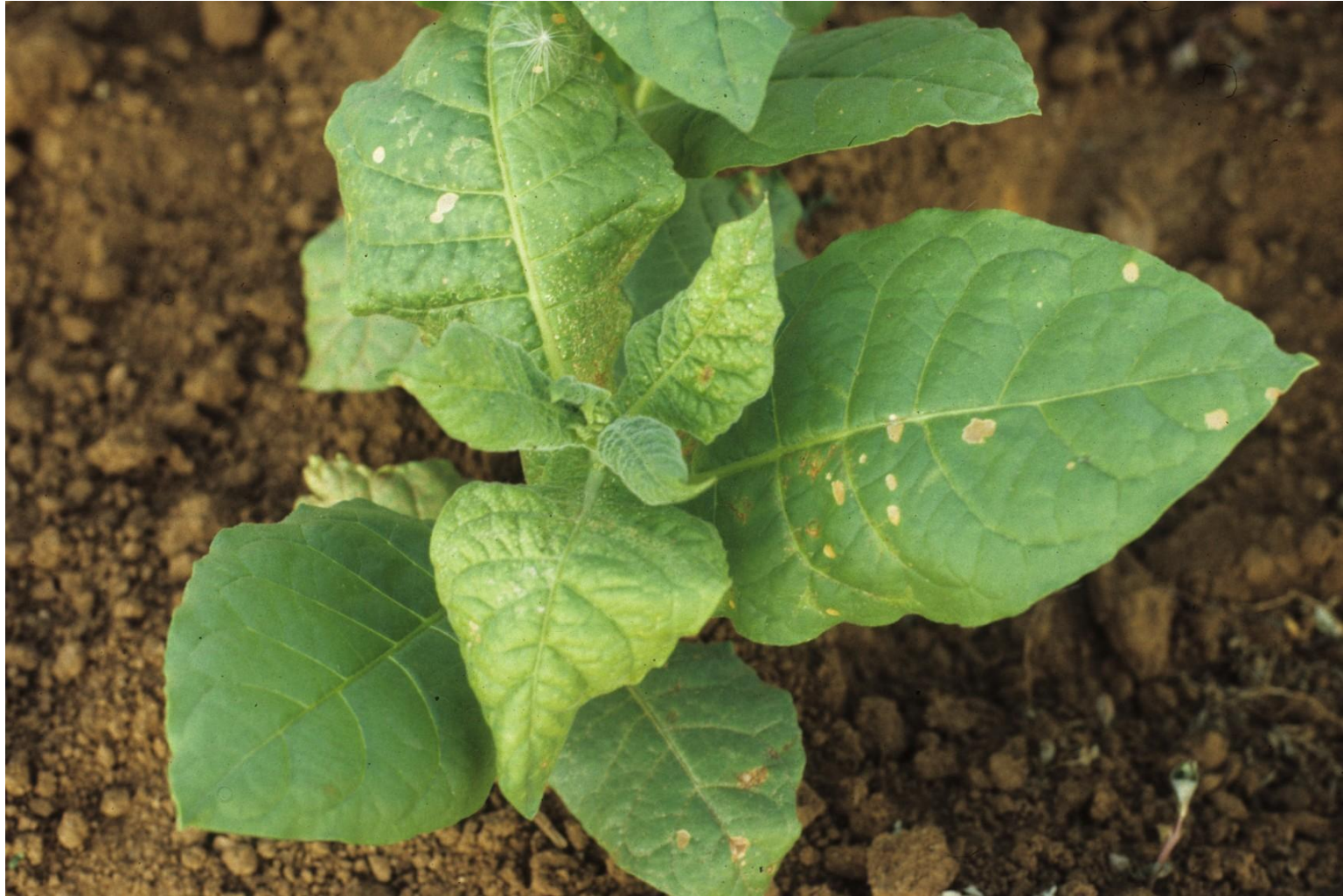




# Χαρακτηριστική κάμψη της κορυφής και εκτεταμένες νεκρώσεις σε φυτό καπνού ποικιλίας Virginia αποτέλεσμα της προσβολής από τον TSWV



# Νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα καπνού (Μπασμάς) που μολύνθηκαν από TSWV



# Παραμόρφωση βλαστών και φύλλων

- **Φύλλα:** σημαντική μείωση επιφάνεια ελάσματος.
- Κορδόνια παπουτσιών, φύλλο φτέρης, φύλλο δρυός.
- **Βλαστός:** βοθρίωση του κορμού (αμπέλι, μηλιά, εσπεριδοειδή).
- Διόγκωση των βλαστών (κακάο).



# Παραμόρφωση βλαστού αμπελιού (Κορινθιακή σταφίδα) εξαιτίας της προσβολής από R 110



# Μείωση επιφάνειας ελάσματος σε φύλλα τομάτας που μολύνθηκε από CMV



# Γλωσσίδια και καρκινώματα

- **Γλωσσίδια:**
  - Σπανίως.
  - Κάτω επιφάνεια των φύλλων.
  - Ασθένεια των γλωσσιδίων του αμπελιού.
  - Ιός του μωσαϊκού με γλωσσίδια του αρακά.
- **Καρκινώματα:**
  - Συνήθως βακτηριολογικές.
  - Ιός της τραυματικής υπερπλασίας.



# Εμφάνιση γλωσσιδίων στην κάτω επιφάνεια φύλλων σουλτανίνας



# Διάσπαση του χρώματος των πετάλων

- **17ος αιώνας:**
  - Ιός της διάσπασης του χρώματος της τουλίπας.
- *Matthiola incana*: μωσαϊκό του γογγυλιού (TuMV).
- **Γλαδίολος**: κίτρινο μωσαϊκό της φασολιάς (BYMV).
- Λιγότερα, μικρότερα και παραμορφωμένα άνθη.





# Jacques Linard 1600-1645



Ιολογία Φυτών  
Τμήμα Γεωπονίας



# CMV/Peter pearce



Ιολογία Φυτών  
Τμήμα Γεωπονίας



# CMV/Commando



# Ανωμαλίες καρπών, σπόρων και γύρης

- **Καρποί:**
  - Λιγότεροι (PDV, δαμασκηνιά).
  - Παραμορφωμένοι (CMV, αγγουριά).
- **Σπόρος:**
  - Μειωμένη παραγωγή (LMV, μαρούλι).
  - Μειωμένη βλαστικότητα και ζωηρότητα.
- **Γύρη:**
  - Στείρα.
  - Μειωμένη βλαστικότητα.



# Παραμορφώσεις σε καρπούς βερίκοκου ποικιλίας Τίρυνθος μολυσμένα από ΡΡV



# Παραμορφώσεις καρπών αγγουριάς ποικιλίας Jedida από CMV

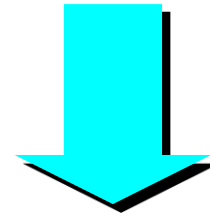


# Παραμόρφωση των καρπών της κυδωνιάς



Πιθανά αίτια:

- ASPV.
- ACLSV.
- Τροφοπενία Β.



**ASPV**

**(Μαθιουδάκης κ. ά.,  
2005)**





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# **Παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων**



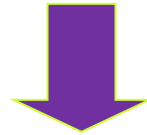
# Παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων

- Γενότυπος του ιού.
- Γενότυπος του ξενιστή.
- Συνθήκες του περιβάλλοντος.
  - Θερμοκρασία.
  - Φωτισμός.
  - Θρέψη των φυτών.



# Γενότυπος του ιού

Διαφορετικά στελέχη (φυλές) ιών.



Διαφορετικά γονίδια προσβολής του ξενιστή  
(virulence genes).

Ιός Υ της πατάτας.

PVY<sup>0</sup>

PVY<sup>N</sup>



# Προσβολές από διαφορετικές φυλές του PVY στον καπνό και φυτοδείκτες



PVY<sub>O</sub>

PVY<sub>N</sub>

PVY<sub>O</sub>

PVY<sub>N</sub>

Y

Φύλλα καπνού  
μολυσμένα από στελέχη  
του PVY (αριστερά PVY<sub>O</sub>,  
Δεξιά PVY<sub>N</sub>)



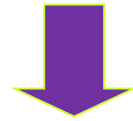
# Γενότυπος του ξενιστή

- **Ποικιλία ξενιστή:**
  - Φασολιά, BCMV.
- **Ηλικία ξενιστή:**
  - Ανθεκτικότητα ώριμου φυτού (τα νεαρά φυτά πιο ευπαθή στη μόλυνση, δυσκολία στη μετακίνηση του ιού).



# Θερμοκρασία

- Ένταση των συμπτωμάτων. Γενικώς, οι υψηλές θερμοκρασίες τη μειώνουν



- Τύπος συμπτωμάτων:
  - *Nicotiana glutinosa*:
    - TMV 20-25 °C τοπικές κηλίδες.
    - TMV 32-35 °C μωσαϊκό.



# Επίδραση της θερμοκρασίας στην ένταση των συμπτωμάτων



30 °C

15 °C



# Ένταση φωτισμού

- Γενικώς: **Υψηλή** ένταση φωτός «**σκληραγωγεί**» τα φυτά:
  - Λιγότερο ευπαθή στη μόλυνση.
- **Υψηλή** ένταση φωτός μετά τη μόλυνση:
  - **Μειώνει** την **ένταση** των συμπτωμάτων.



# Επίδραση της θερμοκρασίας και της έντασης του φωτός στην ένταση των συμπτωμάτων που προκαλεί ο CMV στην κολοκυθιά

Ποικιλία	Ένταση συμπτωμάτων +			Ένταση συμπτωμάτων		
	15 °C	20 °C	25 °C	13 Wm <sup>-2</sup> *	40 Wm <sup>-2</sup>	120Wm <sup>-2</sup>
Gobham Bush Green	3,7	1,3	0,3	4,9	4,0	1,4

\* Watts/m<sup>2</sup>

+ ένταση συμπτωμάτων βασισμένη στην κλίμακα 0 (απουσία συμπτωμάτων) έως 5 (έντονα συμπτώματα)





# Θρέψη Φυτών

- **Γενικώς:**
- Συνθήκες θρέψης που ευνοούν την ανάπτυξη των φυτών, αυξάνουν την ευπάθεια των φυτών στη μόλυνση από ιούς.

## **Συμπέρασμα:**

θα πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολές στη λίπανση





# Παράγοντες που προκαλούν συμπτώματα παρόμοια με αυτά των ιών

# Παράγοντες που προκαλούν συμπτώματα παρόμοια με αυτά των ιών

- Φυτοπλάσματα και άλλοι μικροοργανισμοί.
- Τοξίνες που παράγουν ορισμένα αρθρόποδα (π.χ. αφίδες).
- Γενετικές ανωμαλίες (χίμαιρες).
- Τροφοπενίες θρεπτικών στοιχείων.
- Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων/ορμονών.
- Υψηλές θερμοκρασίες.



# Φυτοπλάσματα και άλλοι μικροοργανισμοί (μύκητες, βακτήρια)



**Phytophthora πατάτας**



# Τοξίνες που παράγουν ορισμένα αρθρόποδα (π.χ. αφίδες, τζιζτζικάκια, ακάρεα)

---

Οι τοξίνες μετακινούνται διασυστηματικά στο  
φυτό-ξενιστή και προκαλούν συμπτώματα  
παρόμοια με αυτά των ιών.



# Συστροφή των φύλλων: τοξίνη της αφίδας *Macrosiphum euphorbiae*



# Γενετικές ανωμαλίες (χίμαιρες)

- Άτομα (φυτά) ή φυτικά τμήματα που αποτελούνται από διαφορετικά γονιδιώματα.
- Προέρχονται από εμβολιασμό ή σωματικές μεταλλαγές.
- Απαντώνται σπανίως.
- Η μετάβαση από το ένα χρώμα στο άλλο είναι πιο απότομη.
- Δεν μεταδίδονται με εμβολιασμό.



# Χίμαιρα στη μελιτζάνα (1)





# Χίμαιρα στη μελιτζάνα (2)



Ιολογία Φυτών  
Τμήμα Γεωπονίας



# Τροφοπενίες θρεπτικών στοιχείων

- Ίκτερος και νέκρωση στα τεύτλα (-Mg, ΒΜΥΝ, ΒΥΝ).
- Παρατηρούνται στα παλιότερα φύλλα.
- Δεν παρατηρείται εξάπλωση της ασθένειας.
- Υπάρχει δυνατότητα θεραπείας (προσθήκη θρεπτικών στοιχείων).



# Τροφοπενία – έλλειψη Fe στο αμπέλι



# Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων/ορμονών (1)

- Οι τομάτες και η άμπελος είναι ιδιαίτερα ευπαθείς στο 2,4 D.
- Το 2,4 D προκαλεί καταστολή της ανάπτυξης του μεσόφυλλου (συμπτώματα κορδονιού παπουτσιού: όπως και ο CMV).
- Εμφανίζεται ξαφνικά (αμέσως μετά την εφαρμογή).
- Δεν εμφανίζεται στους ιστούς που αναπτύσσονται αργότερα.



# Φυτοτοξικότητα ζιζανιοκτόνων/ορμονών (2)

---

Οφείλεται στην:

- Εφαρμογή σε υψηλή συγκέντρωση δραστικής ουσίας.
- Εφαρμογή σε υψηλές θερμοκρασίες.



# Φυτοτοξικότητα ορμόνης καρπόδεσης στην κολοκυθιά



# Φυτοτοξικότητα ορμόνης καρπόδεσης στην αγγουριά



# Τοξικότητα ζιζανιοκτόνου στον καπνό



Ιολογία Φυτών  
Τμήμα Γεωπονίας





# Υψηλές θερμοκρασίες

- Ανάπτυξη φυτών σε θερμοκρασίες υψηλότερες των φυσιολογικών μπορεί να προκαλέσει την ανάπτυξη συμπτωμάτων παρόμοιων με αυτών των ιών.
- Φυτά (π.χ. *Nicotiana glutinosa*) που αναπτύσσονται στους 37,8 °C για 4-8 μέρες και μετά μεταφέρονται στους 22 °C εμφανίζουν στα νεοεκπτυχθέντα φύλλα μωσαϊκό, λεύκανση των νεύρων, χλώρωση και άλλες μορφολογικές ανωμαλίες.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Λανθάνουσες μολύνσεις

# Λανθάνουσες μολύνσεις

- Μόλυνση ενός ευπαθούς ξενιστή χωρίς την παρουσία ευδιάκριτων συμπτωμάτων.
- ACLSV, ASPV: εμπορικές ποικιλίες μηλιάς.
- CMV: *Stellaria media*.
- Ανίχνευση:
  - Φυτοδείκτες.
  - ELISA.
  - PCR.



# Λανθάνουσες μολύνσεις: επιδημιολογικό ενδιαφέρον

---

- Παρατηρούνται κυρίως σε αυτοφυή φυτά.
- Εστίες ιικού μολύσματος (πρόσληψη και μετάδοση από εξειδικευμένους φορείς).



# Λανθάνουσες μολύνσεις: επιδημιολογικό ενδιαφέρον

- Μόλυνση φυτοδεικτών.
- Ηλεκτρονική μικροσκοπία.
- Ορολογικώς (ELISA).
- Μοριακώς (RT-PCR, PCR).
- Υβριδοποίηση.
- Αλληλούχηση του συνόλου ή τμήματος του γονιδιώματος.

Οποιαδήποτε μέθοδος  
ανίχνευσης ή ταυτοποίησης ιών



# Συμπτώματα του ιού CMV στη τομάτα

- Μωσαϊκό φύλλων, νεκρώσεις καρπών.
- Νημάτωση φύλλων, νεκρώσεις καρπών.
- Φύλλα χωρίς συμπτώματα, νεκρώσεις καρπών.
- Νεκρώσεις βλαστών, φύλλων παραμορφωμένοι καρποί με βυθισμένες νεκρώσεις (κηλίδες ή δακτύλιοι (CMV-CARNA 5)).



# Συμπτώματα «γκρίζου τοιχώματος»\* (gray wall) προκαλούν

- Οι ιοί ToMV και CMV.
- Η έλλειψη φωτισμού.
- Οι χαμηλές θερμοκρασίες.
- Η υπερβολική εδαφική υγρασία.
- Το συμπιεσμένο έδαφος.
- Η χαμηλή αναλογία K/N.

\* παρουσία ενεργούς πολυφαινολοξειδάσης





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Εσωτερικά συμπτώματα



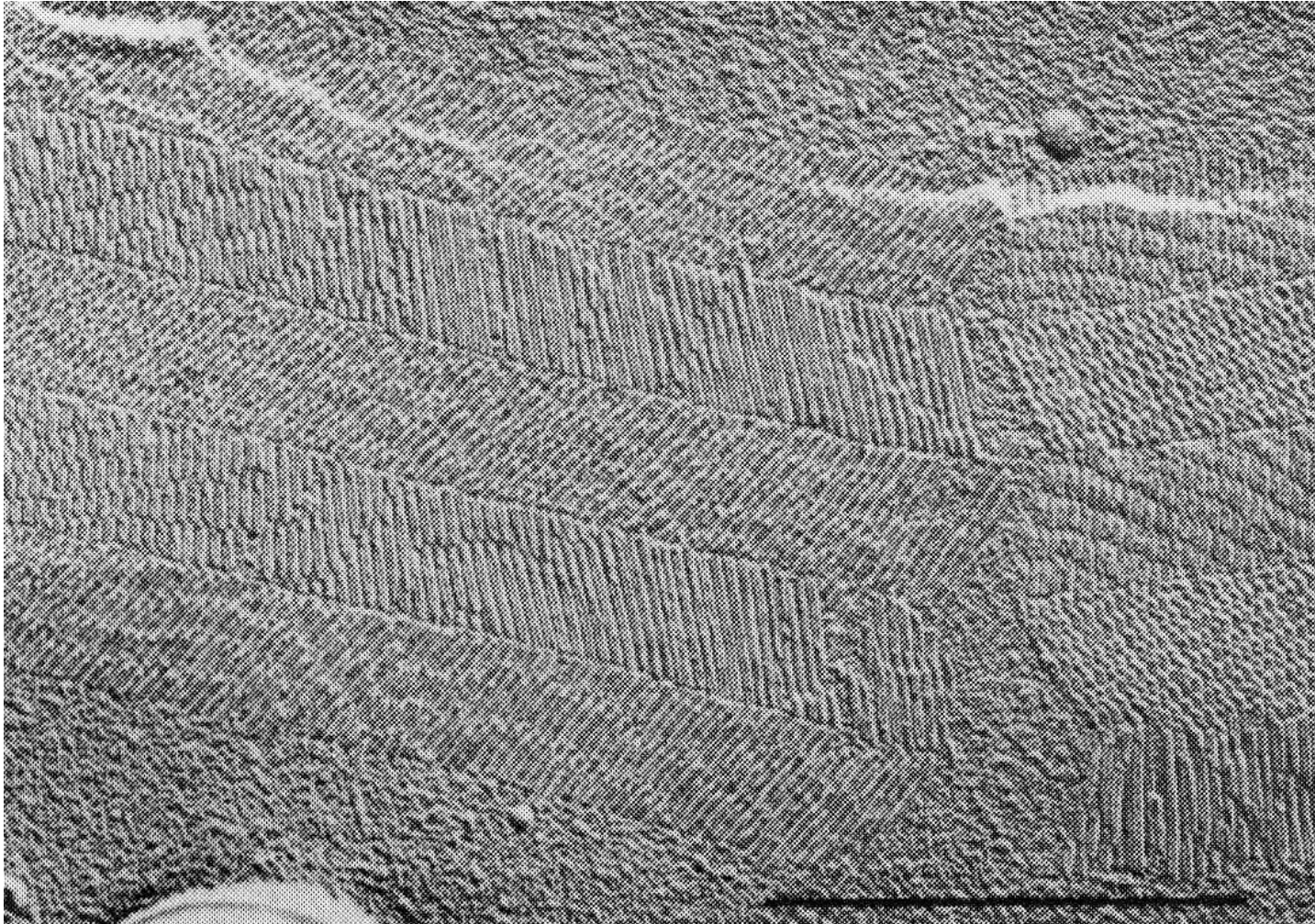
# Εσωτερικά συμπτώματα

## Κυτταρολογικές αλλοιώσεις

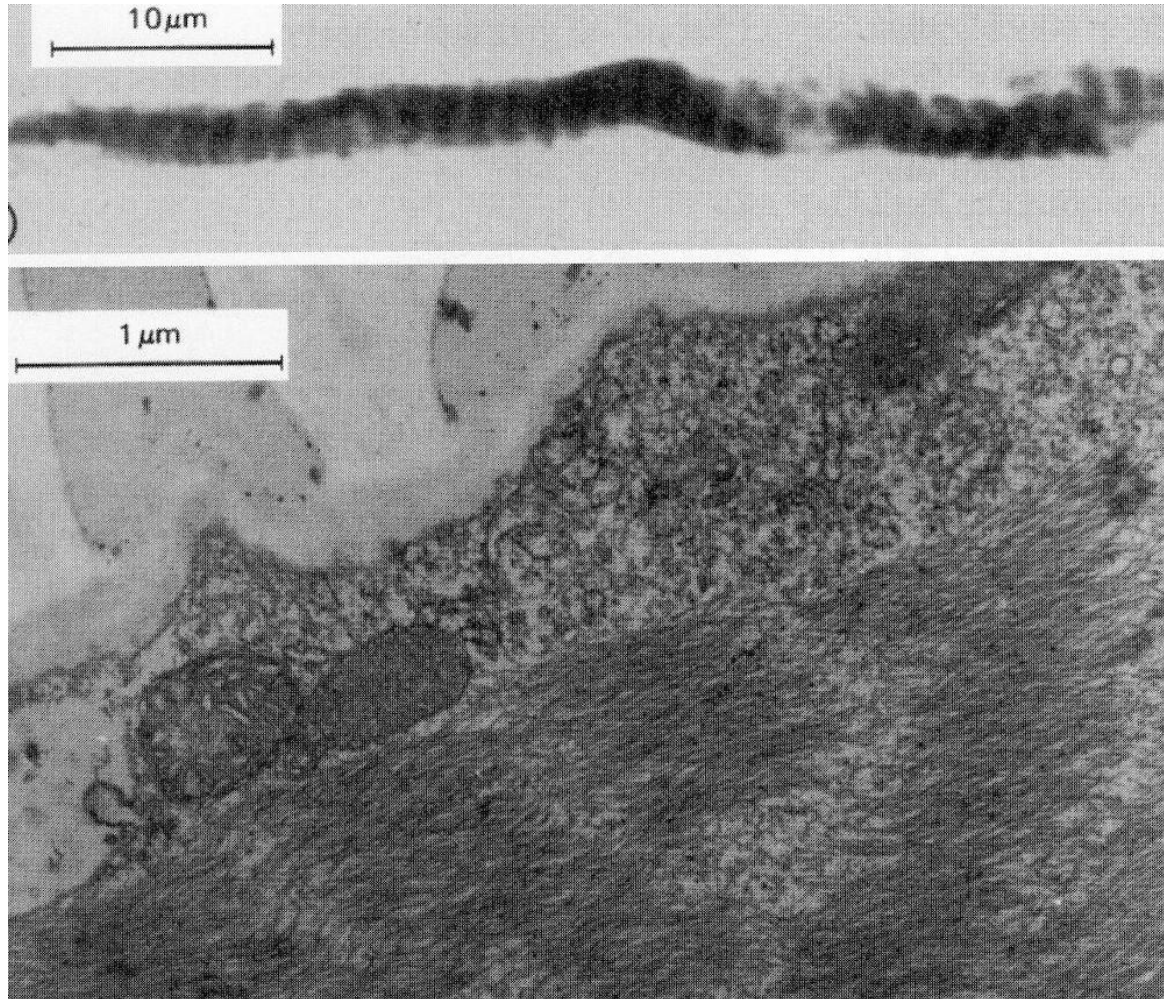
- a. Κρυσταλλικά έγκλειστα (συσσώρευση ιοσωματίων σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- b. Έγκλειστα ιών του γένους Potyvirus.
- c. Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Caulimovirus.
  - Ηλεκτρονικά πυκνά έγκλειστα: προϊόν ΑΠΑ VI.
  - Ηλεκτρονικά αραιά έγκλειστα: προϊόν ΑΠΑ II.



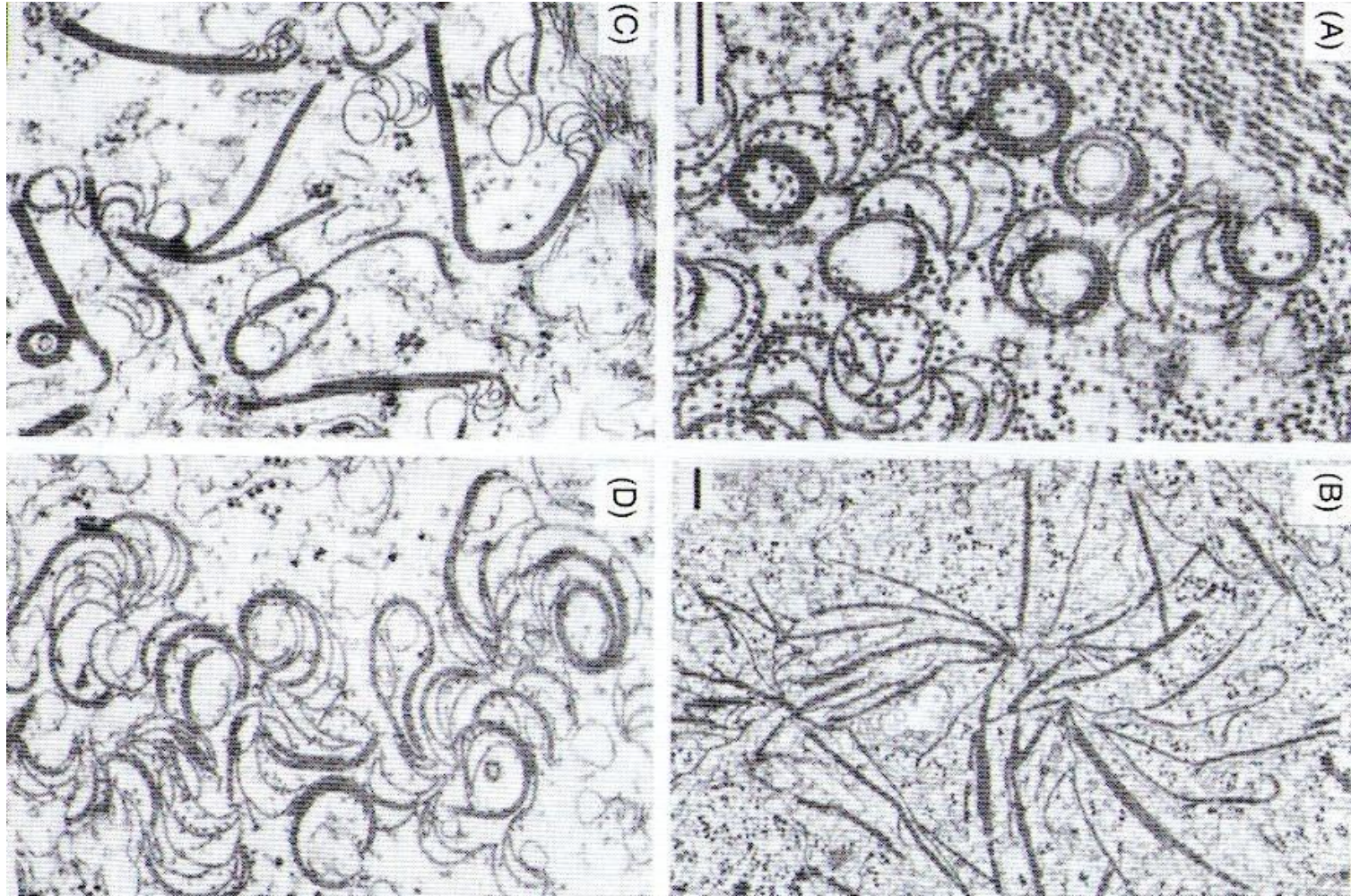
# Κρύσταλλοι ιωσωματίων TMV σε ένα κύτταρο του μεσοφύλλου



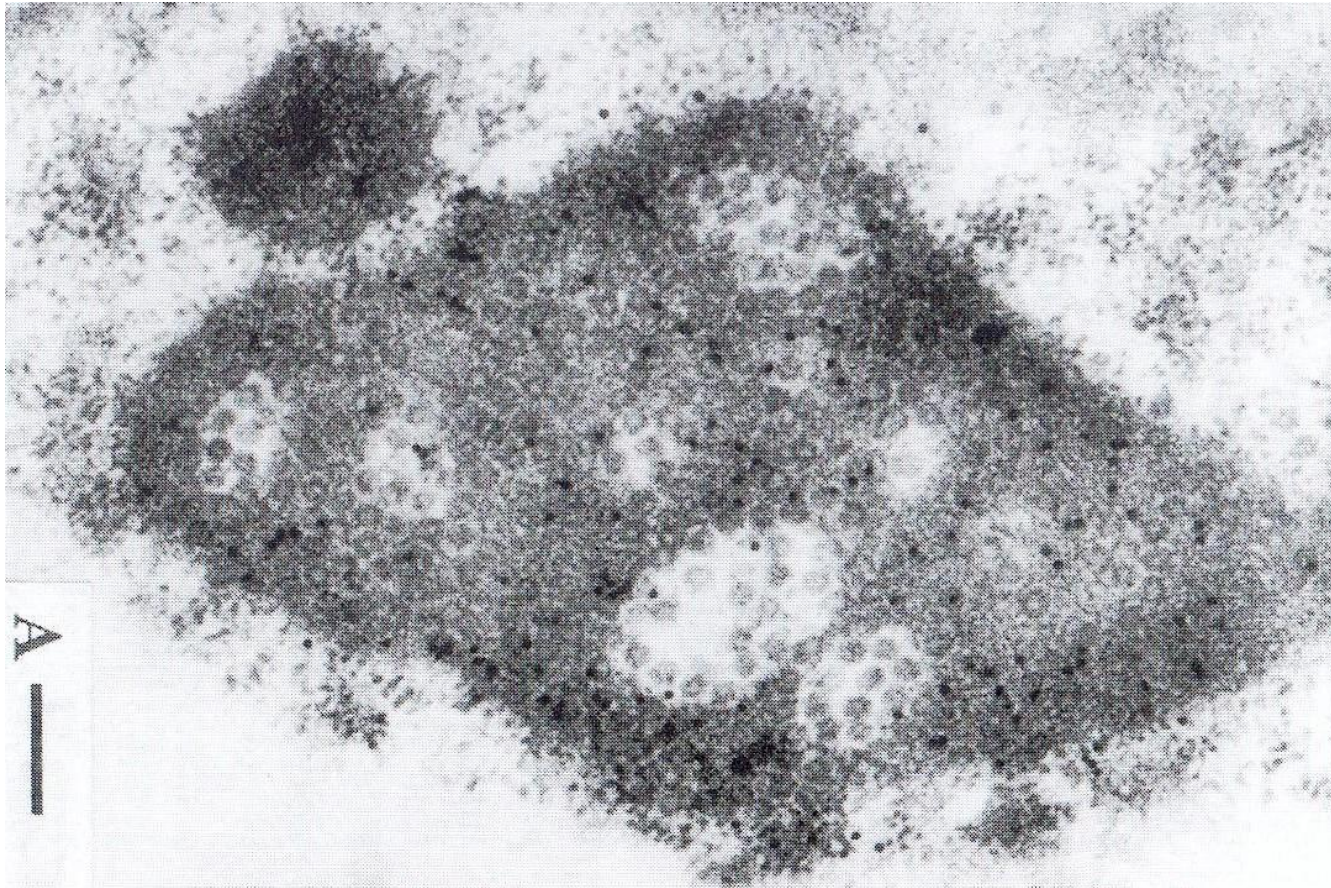
# Έγκλειστα σωμάτια από τον BYV (Closterovirus)



# Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Potyvirus



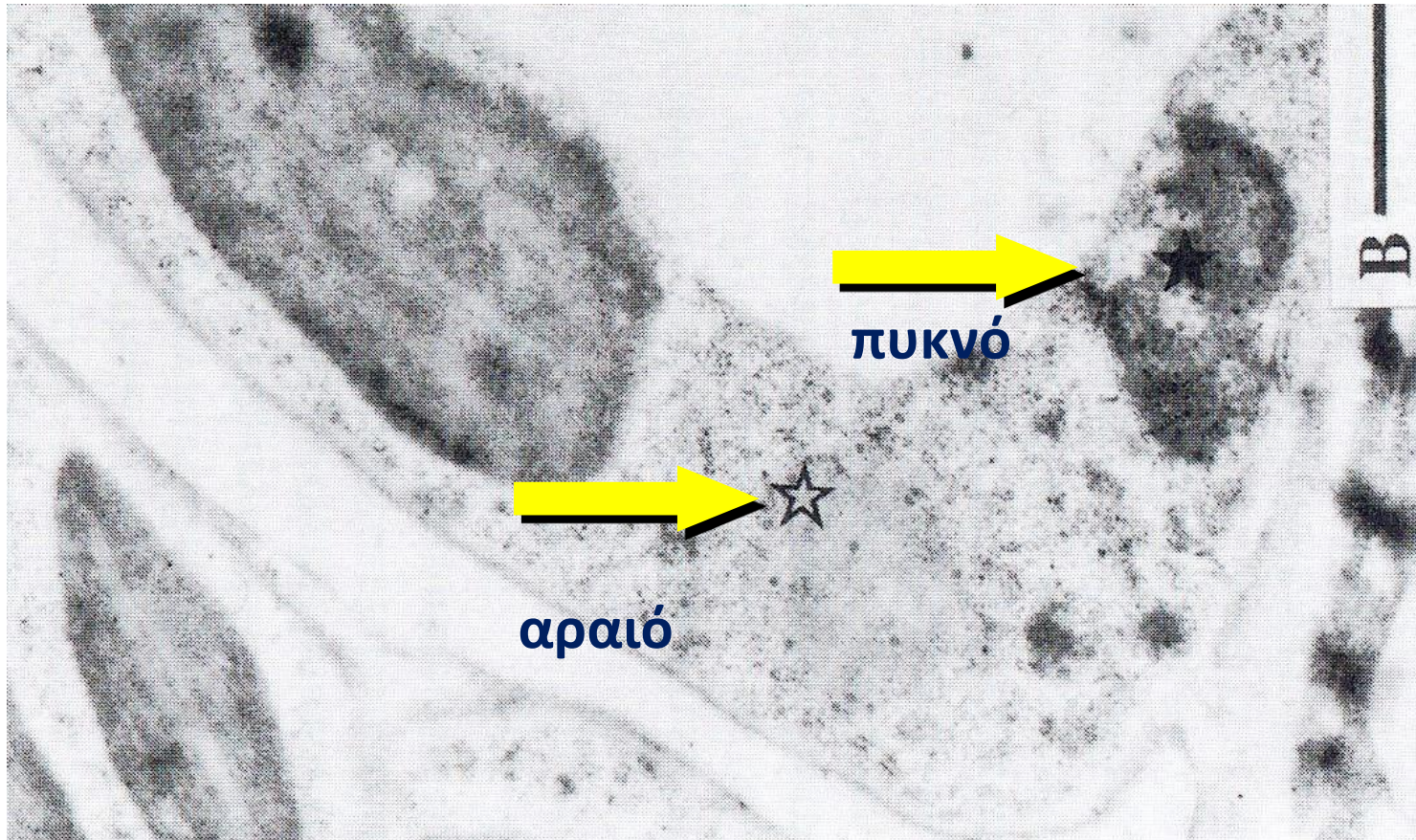
# Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Caulimovirus (1)



Ηλεκτρονικά πυκνά έγκλειστα σωμάτια



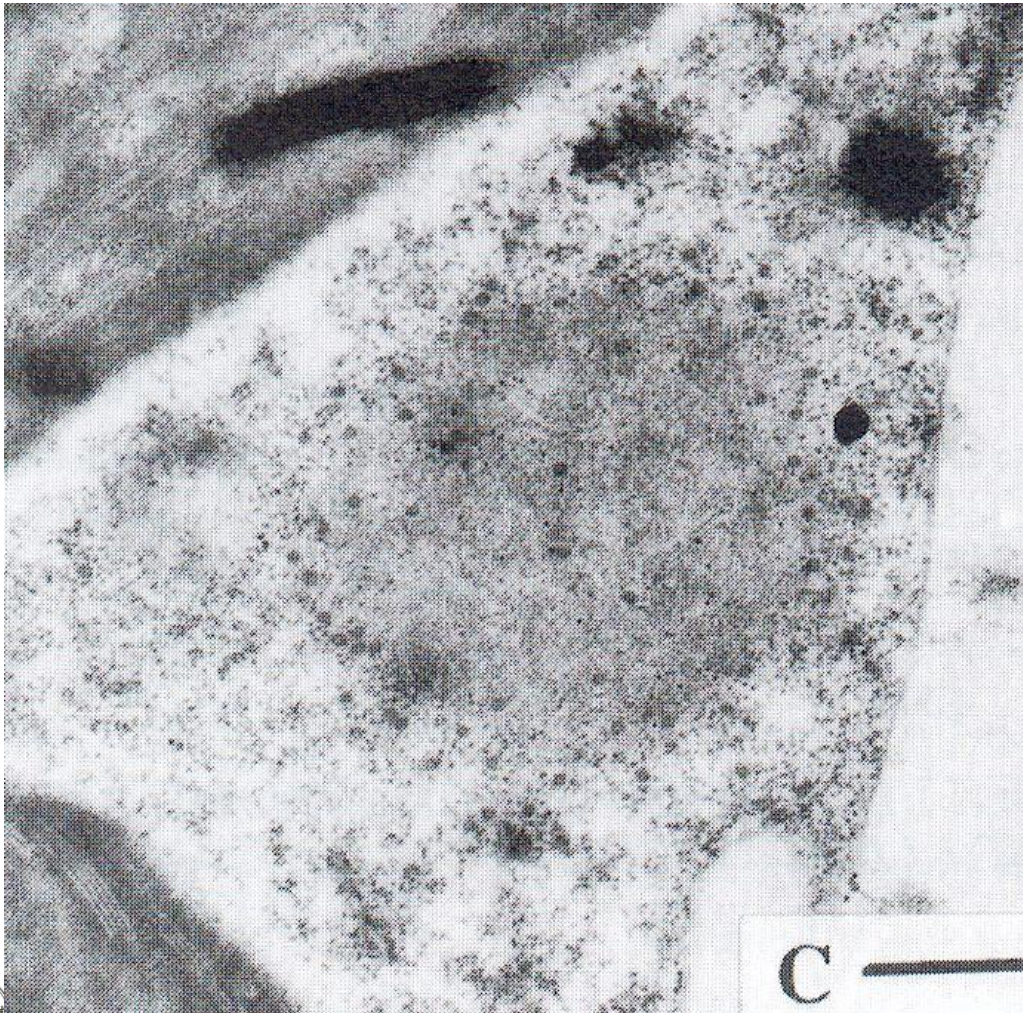
# Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Caulimovirus (2)



Ηλεκτρονικά πυκνά και αραιά έγκλειστα σωμάτια



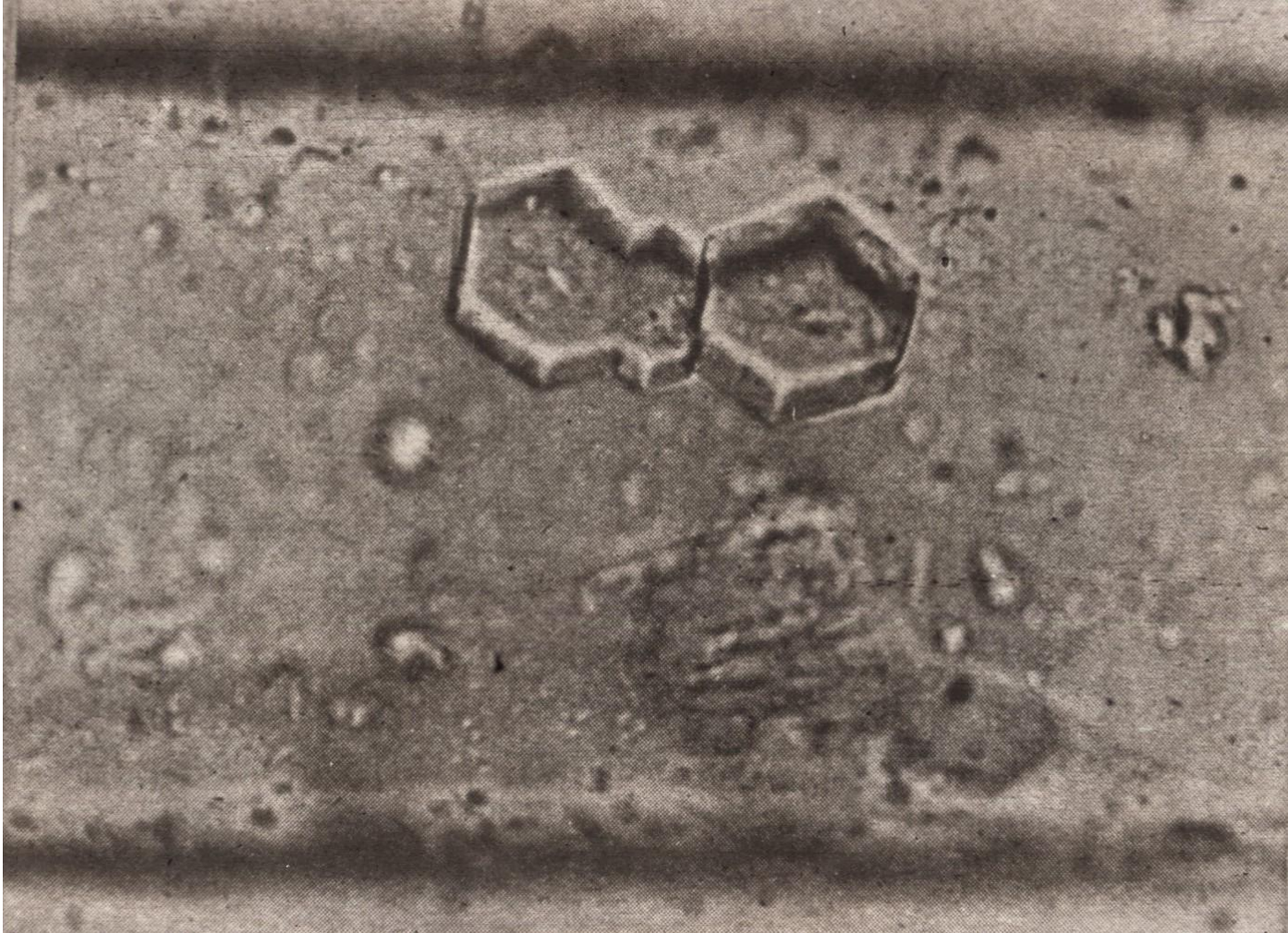
# Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Caulimovirus (3)



Ηλεκτρονικά  
αραιά έγκλειστα



# Κρύσταλλοι /ΤΜΝ





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/12)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Εικόνες/Φωτογραφίες
- Εικόνα 1: < Συμπτώματα σε φυτοδείκτη *N. glutinosa* μετά από μηχανική μετάδοση του TMV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 2: < Νανισμός σε φυτά κριθαριού μετά από προσβολή από BYDV ><Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 3: < Νανισμός σε φυτά τομάτας μετά από προσβολή από TSWV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 4: < Νάνα φυτά κολοκυθιάς προσβεβλημένα από ZYMV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/12)

- Εικόνα 5,6: < Συμπτώματα μωσαϊκού >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 7: < Μωσαϊκό σε φύλλα πατάτας προσβεβλημένα από AMV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 8: < Ποικιλοχλώρωση σε φύλλα τεύτλων από BtMV> Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 9: < Ποικιλοχλώρωση σε φύλλα αγγουριάς που οφείλεται στον CMV> Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 10: < Ποικιλοχλώρωση σε φύλλα μελιτζάνας που οφείλεται στον CMV > Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 11: < Ποικιλοχλώρωση σε φύλλα καπνού που οφείλεται στον CMV > Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/12)

- Εικόνα 12: < Ποικιλοχλώρωση στο πράσο από LYSV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 13: < Χλώρωση που οφείλεται σε BRYV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 14: < Χλώρωση που οφείλεται σε CYSDV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 15,16: < Συμπτώματα χλώρωσης>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 17: <Χλωρωτικά φύλλα μαρουλιού μετά από προσβολή από BWYV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/12)

- Εικόνα 18: < Αμπέλι προσβεβλημένο από GFLV (χρωμογόνος φυλή)>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 19: < Δακτυλιοειδείς κηλιδώσεις >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 20: < Συμπτώματα δακτυλιοειδούς κηλίδωσης από AYRSV σε φυτά αγκινάρας>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 21,22: < Δακτυλιοειδείς κηλιδώσεις σε φύλλα αχλαδιάς από ACLSV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 23: < Προσβολή από PPV σε ροδάκινα (εμφάνιση δακτυλιοειδών κηλίδων)>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 24: < Νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα ορχιδέας από ORSV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/12)

- Εικόνα 25: < Νεκρώσεις σε νεύρα φύλλων καπνού ποικιλίας Virginia μολυσμένα με τον PVYN >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 26: <Νεκρώσεις στο κινέζικο λάχανο μετά από προσβολή από TuMV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 27,28: <Νεκρώσεις σε φύλλα τομάτας μολυσμένα από PVY>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 29: < Χαρακτηριστική κάμψη της κορυφής και εκτεταμένες νεκρώσεις σε φυτό καπνού ποικιλίας Virginia αποτέλεσμα της προσβολής από τον TSWV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 30: < Νεκρωτικές κηλίδες σε φύλλα καπνού (Μπασμάς) που μολύνθηκαν από TSWV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/12)

- Εικόνα 31: < Παραμόρφωση βλαστού αμπελιού (Κορινθιακή σταφίδα) εξαιτίας της προσβολής από R 110>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 32: < Μείωση επιφάνειας ελάσματος σε φύλλα τομάτας που μολύνθηκε από CMV >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 33: < Εμφάνιση γλωσσιδίων στην κάτω επιφάνεια φύλλων σουλτανίνας>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 34: < Jacques Linard 1600-1645><  
<http://www.art.co.uk/gallery/id--a2587/jacques-linard-prints.htm> >



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/12)

- Εικόνα 35: < CMV/Peter pearce>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 36: < CMV/Commando>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 37, 38: < Παραμορφώσεις σε καρπούς βερίκοκου ποικιλίας Τίρυνθος μολυσμένα από PPV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 39: < Παραμορφώσεις καρπών αγγουριάς ποικιλίας Jedida από CMV>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 40: < Παραμόρφωση των καρπών της κυδωνιάς>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 41,42: < Φύλλα καπνού μολυσμένα από στελέχη του PVY >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/12)

- Εικόνα 43: < Μηχανική μετάδοση του είδους *Physalis floridana* από στελέχη του PVY (αριστερά μόλυνση από το στέλεχος PVYο, Δεξιά από το στέλεχος PVYN) >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 44: < Επίδραση της θερμοκρασίας στην ένταση των συμπτωμάτων>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 45: < *Phytophthora* πατάτας>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 46: < Συστροφή των φύλλων: τοξίνη της αφίδας *Macrosiphum euphorbiae*>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/12)

- Εικόνα 47,48,49: < Χίμαιρα στη μελιτζάνα >< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 50: < Τροφοπενία – έλλειψη Fe στο αμπέλι>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 51: < Φυτοτοξικότητα ορμόνης καρπόδεσης στην κολοκυθιά>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή >
- Εικόνα 52: < Φυτοτοξικότητα ορμόνης καρπόδεσης στην αγγουριά>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 53: < Τοξικότητα ζιζανιοκτόνου στον καπνό>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (10/12)

- Εικόνα 54: < Κρύσταλλοι ιοσωματίων TMV σε ένα κύτταρο του μεσοφύλλου>< Φωτογραφικό αρχείο N. Κατή>
- Εικόνα 55: < Έγκλειστα ιών-μελών του γένους Potyvirus>< <http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Science/Florida-Plant-Viruses-and-Their-Inclusions/Material-and-Methods-for-the-Detection-of-Viral-Inclusions/PotyEM> >
- Εικόνα 56: < Έγκλειστα σωμάτια από τον BYV (Closterovirus)>< [http://ictvdb.bio-mirror.cn/lctv/fs\\_clost.htm](http://ictvdb.bio-mirror.cn/lctv/fs_clost.htm) >
- Εικόνα 57: < Ηλεκτρονικά πυκνά έγκλειστα σωμάτια ιών-μελών του γένους Caulimovirus ><[https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b\\_online/library/multimedia-virology/Caulimovirus.GIF](https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/library/multimedia-virology/Caulimovirus.GIF)>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (11/12)

- Εικόνα 58: < Ηλεκτρονικά πυκνά και αραιά έγκλειστα σωμάτια ιών-μελών του γένους Caulimovirus ><  
[https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b\\_online/library/multi-media-virology/Caulimovirus.GIF](https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/library/multi-media-virology/Caulimovirus.GIF) >
- Εικόνα 59: < Ηλεκτρονικά αραιά έγκλειστα σωμάτια ιών-μελών του γένους Caulimovirus ><  
[https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b\\_online/library/multi-media-virology/Caulimovirus.GIF](https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/library/multi-media-virology/Caulimovirus.GIF) >
- Εικόνα 60: < Κρύσταλλοι /TMV><  
[https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b\\_online/e35/35.htm](https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/e35/35.htm).



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (12/12)

- Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:
- Πίνακες
- Πίνακας 1: < Επίδραση της θερμοκρασίας και της έντασης του φωτός στην ένταση των συμπτωμάτων που προκαλεί ο CMV στην κολοκυθιά>< Αρχείο δεδομένων N. Κατή>



# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Νικόλαος Κατής - Βαρβάρα Μαλιόγκα. «Ιολογία Φυτών. Συμπτωματολογία 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.

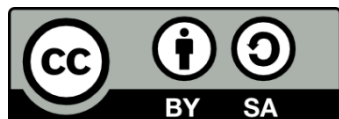
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Χρυσάνθη Χαρατσάρη  
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014





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.

