

# Ο σπόρος ως «όχημα» παγκόσμιας διασποράς των ιών και ως «θύμα»

**Νικόλαος Ι. Κατής**  
ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ

Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή  
Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124  
Θεσσαλονίκη (\* e-mail: [president@elgo.gr](mailto:president@elgo.gr)  
[katis@agro.auth.gr](mailto:katis@agro.auth.gr))

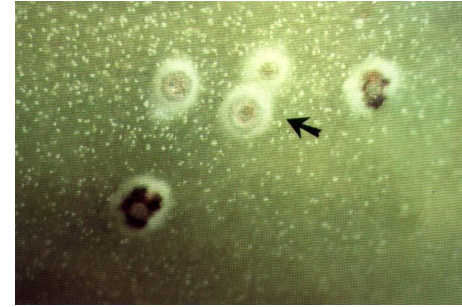
# Υψηλής ποιότητας σπόρος σημαίνει.....

- Γενετικά καθαρός
- Υγιής (απαλλαγμένος από παθογόνα)
- Υψηλή φυτρωτική ικανότητα
- Καλό σθένος (καλή πρώτη ανάπτυξη)



# Σπορομεταδιδόμενα παθογόνα

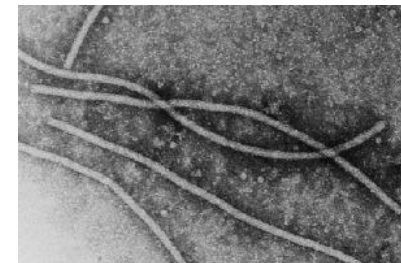
- Βακτήρια



- Μύκητες

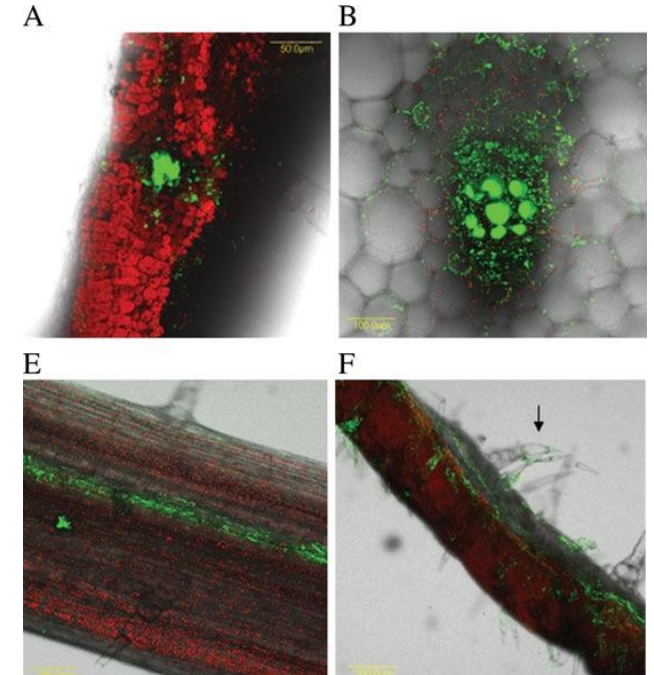


- Ιοί και ιοειδή  
≥ 230



# Σπορομεταδιδόμενοι ιοί και ιοειδή

- Ο σπόρος που διακινείται **συμβάλλει στη διασπορά των ιών/ιοειδών διεθνώς**
- Οι περισσότερες χώρες εισάγουν σπόρο κηπευτικών (τομάτα, πιπεριά και κολοκυνθοειδή)
- **Τομάτα και πιπεριά**
  - Ιοειδή (Pospiviroids)
  - *Ιός του μωσαϊκού του Solanum muricatum (Perino mosaic virus, PepMV)*
- **Κολοκυνθοειδή**
  - *Cucumber green mottle mosaic virus, Melon*



*In-situ* ανοσοφθορισμός για τον εντοπισμό του **CGMMV** σε μολυσμένο φυτικό ιστό αγγουριάς (πράσινο χρώμα η ιική καψιδιακή πρωτεΐνη)

Ο σπόρος είναι το "όχημα" μεταφοράς των ιών αλλά και το θύμα

# Γιατί η μετάδοση με το σπόρο (κάθετη μετάδοση) είναι σημαντική στην παραγωγή των κηπευτικών?

- Παρουσία του ιού στα **πρώϊμα στάδια της καλλιέργειας** (όταν τα φυτά είναι ιδιαίτερα ευπαθή στη μόλυνση)
- Τυχαία **διασπορά εστιών των ιών** (μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα, διαμέσου φορέα)
- Συχνά προκαλούν **σημαντική μείωση της παραγωγής** (ειδικά όταν διαθέτουν φορέα)



# Επίδραση της ιικής μόλυνσης στο σπόρο

Ο μολυσμένος σπόρος διαθέτει χαμηλή ζωτικότητα, χαμηλή φυτρωτική ικανότητα, και μορφολογικές αλλοιώσεις (μεταβολές)

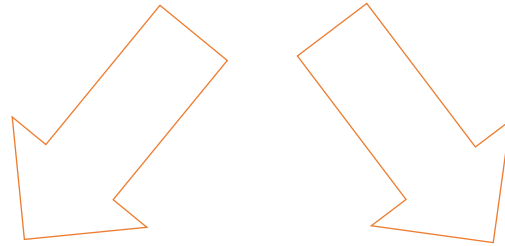


Broad bean stain virus on Broad bean



Pea seed-borne mosaic virus on pea  
Source: Bossennec J-M, INRA

# Επίδραση της ικκής μόλυνσης στο σπόρο



Ο σπόρος είναι “όχημα” για τη διασπορά και εξάπλωση νέων ιών καθώς και παθοτύπων/στελεχών

Τα σπορομεταδιδόμενα παθογόνα συχνά προκαλούν επιδημίες, καθώς μικρή ποσότητα του παθογόνου συχνά είναι μεγάλης επιδημιολογικής σημασίας



# Απώλειες που οφείλονται σε σπορομεταδιδόμενους ιούς

Κοινό μωσαϊκό της φασολιάς	Φασολιά	35-98%
Κίτρινο μωσαϊκό της φασολιάς	Κουκιά	-59%
Μωσαϊκό της αγγουριάς	Κολοκυθιά, αγγουριά	40-90%
Μωσαϊκό του μαρουλιού	Μαρούλι	-30%
Κίτρινο μωσαϊκό της κολοκυθιάς	κολοκυνθοειδή	0-99%
Κίτρινο καρούλιασμα των φύλλων της τομάτας	τομάτα	0-100%
Ιοί που σχετίζονται με τον ίκτερο της τομάτας	Τομάτα	30-45%
Ιοί που σχετίζονται με τον ίκτερο των κολοκυνθοειδών	Κολοκυνθοειδή	30-56%



# Επιβίωση των ιών στο σπόρο

Ιός	Ξενιστής	Επιβίωση
BCMV	<i>Phaseolus vulgaris</i>	3-30 χρόνια
SqMV	<i>Cucurbita pepo</i>	>5 χρόνια
ToMV	<i>Solanum lycopersicum</i>	9 χρόνια
CGMMV	<i>Cucumis sativus</i>	6 μήνες
PepMV	<i>Solanum lycopersicum</i>	< 6 μήνες

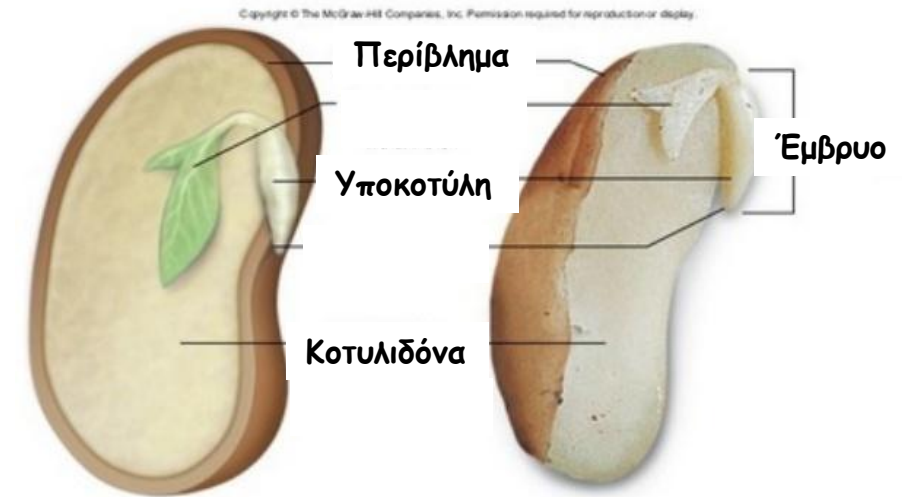


# Βιολογικά χαρακτηριστικά της σπορομετάδοσης

- Διαφέρει μεταξύ των **γενοτύπων (ποικιλιών/γενοτύπων)**
- Η μετάδοση των **ικών απομονώσεων** μπορεί να διαφέρει στον ίδιο γενότυπο (**ποικιλία/υβρίδιο**)
- Η σπορομετάδοση **σπανίως ανέρχεται στο 100%**
- Η μετάδοση με το σπόρο επηρεάζεται από το **στάδιο μόλυνσης του μητρικού φυτού** (π.χ. μόλυνση μετά την ανθοφορία δεν οδηγεί σε μετάδοση με το σπόρο)
- Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, είναι απαραίτητη η **μόλυνση του εμβρύου**. Όμως, ο **TMV** μεταδίδεται στα σπορόφυτα από το περίβλημα του σπόρου κατά το φύτεμα (**μηχανική μετάδοση**)

# Τρόποι μετάδοσης των ιών με το σπόρο

- **Εξωτερικά στο περίβλημα του σπόρου**  
(Tobamo-, Potex-ιοί, μηχανική μόλυνση)
- **Στο εσωτερικό των ιστών του εμβρύου**  
(ο πιο συχνός)
  - **Πριν από την γονιμοποίηση** (έμμεση μετάδοση, μετάδοση γαμετών)
  - **Μετά την γονιμοποίηση** (άμεση μετάδοση)

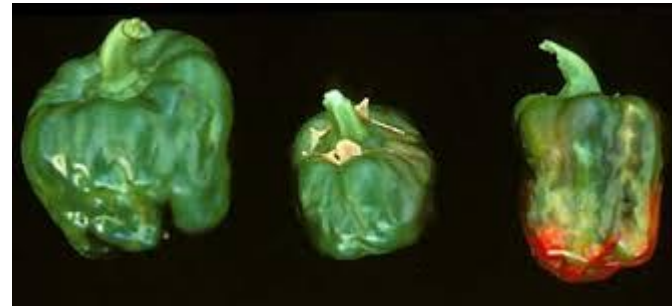


# Περιπτώσεις διασποράς σπορομεταδιδόμενων ιών των κηπευτικών

- *Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV)*



- *Pepper mild mottle virus (PeMMoV)*



- *Pepino mosaic virus (PepMV)*



- *Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)*



# Ιστορικό του CGMMV

**1935:** Πρώτη αναφορά στην **Μεγάλη Βρετανία** (Ainsworth, 1935)

## MOSAIC DISEASES OF THE CUCUMBER\*

BY G. C. AINSWORTH, B.Sc., Ph.D.

(*Experimental and Research Station, Cheshunt, Herts.*)

### DESCRIPTION OF THE DISEASES AND THE VIRUSES.

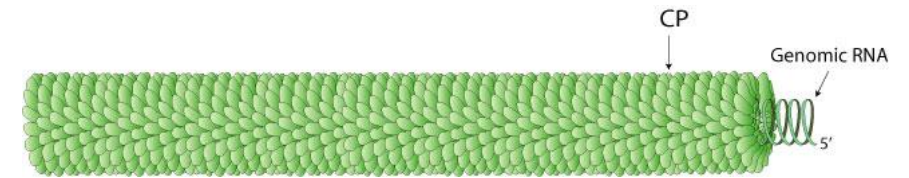
#### (1) Green-mottle mosaic of cucumber.

*Disease synonyms.* Green. mild, or ordinary mosaic, "cucumber mosaic."

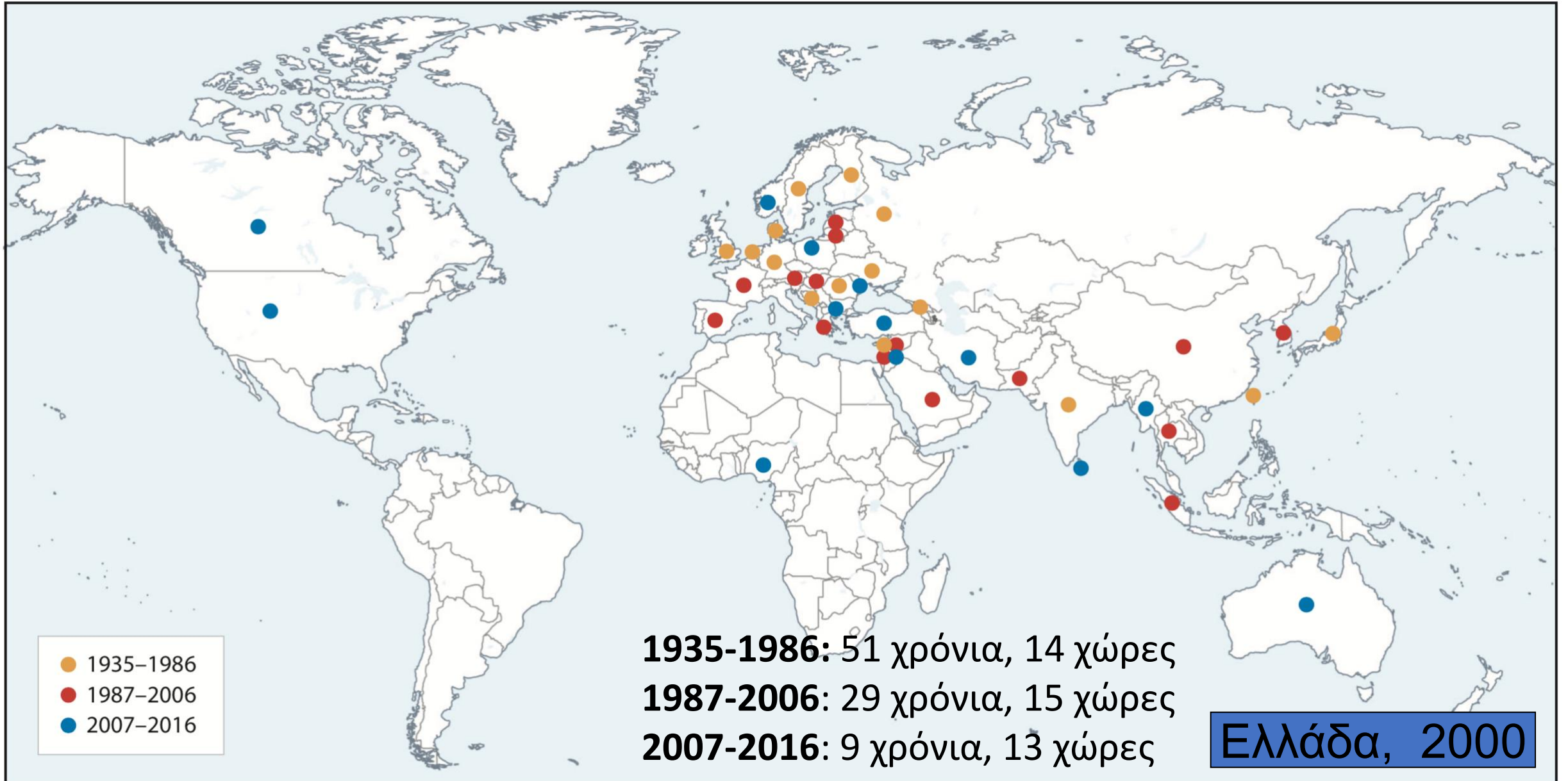
*Virus.* *Cucumber virus 3.*

*Host range.* Cucurbitaceae. (The virus has only been found occurring naturally on cucumber.)

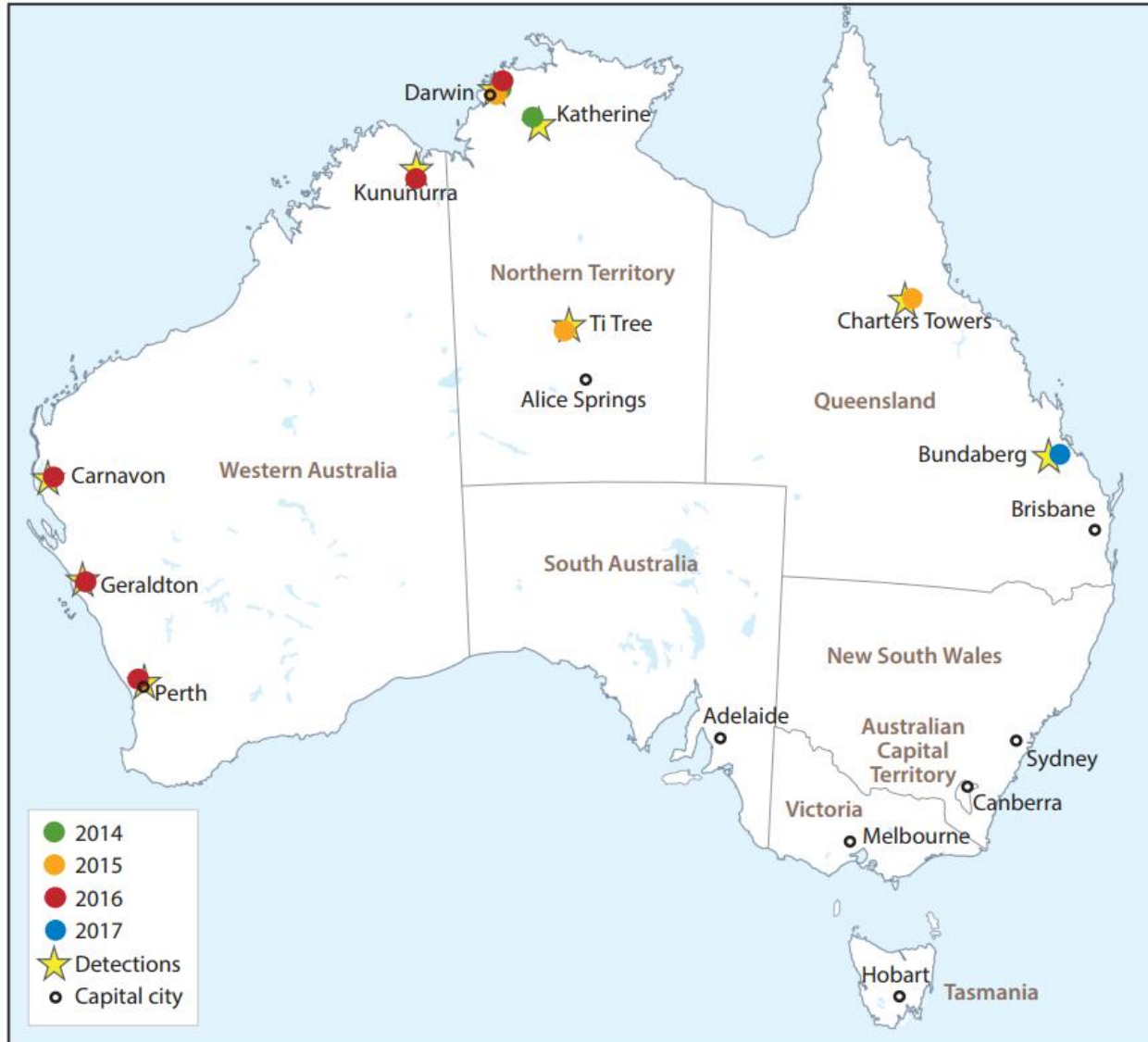
Ξενιστές: Cucurbitaceae



# Παγκόσμια διασπορά του CGMMV



# Η εισβολή του CGMMV στην Αυστραλία



- **Αύγουστος 2014 (πρώτη αναφορά):** Βόρεια Αυστραλία– καρπουζιά, κολοκυθιά (Tesoriero et al., 2016)
- **Διασπορά:**
  - **Απρίλης 2015:** Queensland – καρπουζιά
  - **Μάης 2016:** Δυτική Αυστραλία– αγγουριά, καρπουζιά
  - **Μάρτης 2017:** Queensland αγγουριά
- Η εστία (ες) αυτών των προσβολών είναι πιθανό να είναι ο **μολυσμένος εισαγόμενος σπόρος** - ο CGMMV είναι **παθογόνο καραντίνας στην Αυστραλία**

# Η εισβολή του CGMMV στην Αυστραλία

	Large seedlots			Small seedlots		
	Number of lots sampled & tested <sup>a</sup>	Number positive	% positive	Number of lots sampled & tested <sup>b</sup>	Number positive	% positive
Cucumber	16	1	6.3	86	7	8.1
Melon	19	3	15.8	374	10	2.7
Pumpkin	20	0	0.0	25	0	0.0
Squash	14	0	0.0	20	0	0.0
Watermelon	3	0	0.0	54	1	1.9
Totals	72	4		559	18	

Constable et al., 2018



# CGMMV- ανίχνευση στο σπόρο

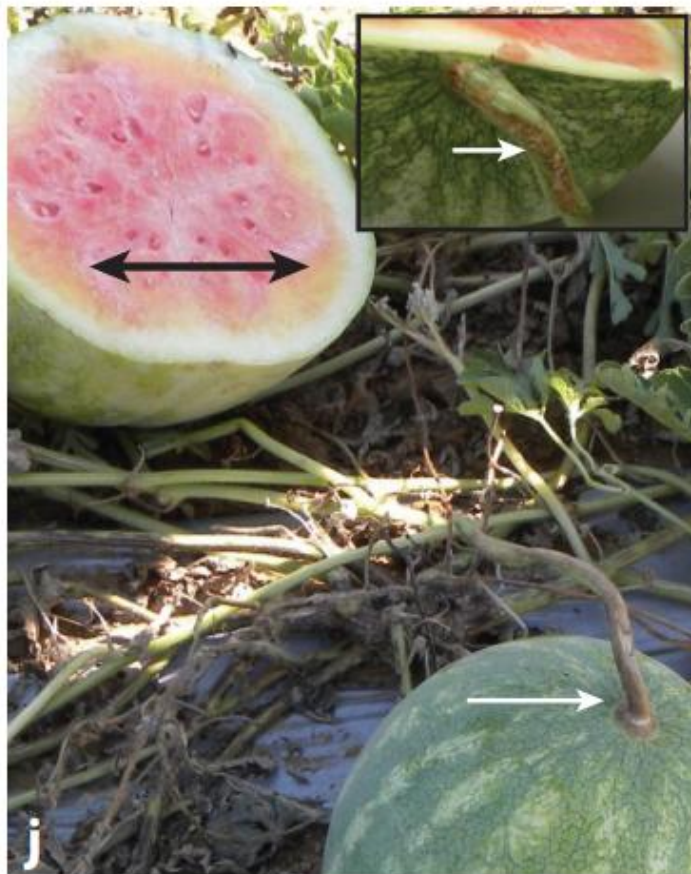
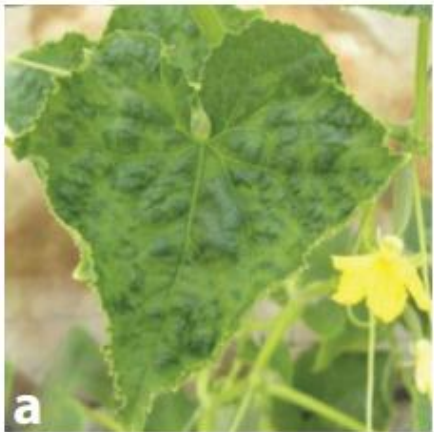
Εισαγόμενος σπόρος: Οκτώβρης 2014 – Δεκέμβρης 2016

- >1100 υποβολές σπορομερίδων καραντίνας
  - Ελέγχθηκαν ορολογικά (ELISA)
- 30 σπορομερίδες (2,3%) μολυσμένες από τον ιό

## • Διαγνωστικές δοκιμές:

- ELISA είναι λιγότερο ευαίσθητη από την PCR
- Ο τύπος του σπόρου επηρεάζει τα αποτελέσματα της ELISA και της PCR
- Ψευδή αρνητικά αποτελέσματα ;





# Συμπτώματα στην αγγουριά

- Νανισμό
- Μωσαϊκό και ποικιλοχλώραση των φύλλων
- Μωσαϊκό και παραμόρφωση των καρπών

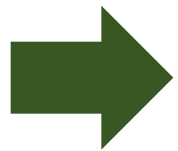


# Συμπτώματα του CGMMV στην καρπουζιά



# Πως επιτυγχάνεται η παγκόσμια διάδοση του CGMMV

- Με τη διακίνηση μολυσμένου σπόρου (διευκολύνεται από την παγκοσμιοποίηση του εμπορίου)
- Μερικές σποροπαραγωγικές εταιρείες παράγουν σπόρο σε αναπτυσσόμενες χώρες (κίνδυνος παραγωγής μολυσμένου σπόρου)

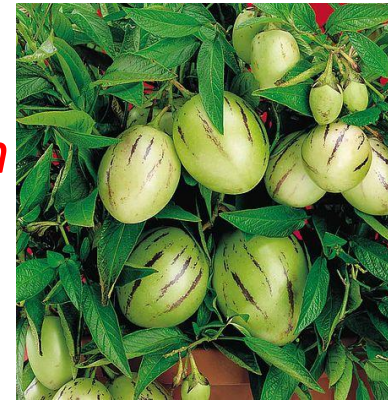


Η διασπορά διευκολύνεται από

- α. την αυξανόμενη χρήση διαφόρων γενοτύπων (ποικιλιών/υβριδίων), εντατικοποίηση των καλλιεργειών
- β. χαλάρωση των κανονισμών καραντίνας

# Ιστορικό εμφάνισης του PepMV

**1974:** Πρώτη αναφορά του PepMV στο είδος *Solanum muricatum* στο Περού (Jones et al., 1980)



*Ann. appl. Biol.* (1980), **94**, 61–68  
With 2 plates  
Printed in Great Britain

61

## **Pepino mosaic virus, a new potexvirus from pepino (*Solanum muricatum*)**

By R. A. C. JONES,\*

*International Potato Centre, Apartado 5969, Lima, Peru*

RENATE KOENIG AND D. E. LESEMANN

*Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Institute für Viruskrankheiten der Pflanzen, Braunschweig, West Germany*

(Accepted 26 September 1979)

**1999: Αλλαγή ξενιστή,** Πρώτη αναφορά στην **ντομάτα** (Holland, van der Vlugt et al., 2000)



## plant disease

Editor-in-Chief: Alison E. Robertson  
Published by The American Phytopathological Society

[Home](#) > [Plant Disease](#) > [Table of Contents](#) > [Abstract](#)  
[Previous Article](#) | [Next Article](#)

January 2000, Volume 84, Number 1  
Page 103  
<https://doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.1.103C>

Disease Notes

### First Report of *Pepino Mosaic Virus* on Tomato

R. A. A. van der Vlugt, IPO, P.O. Box 9060, 6700 GW Wageningen, the Netherlands; C. C. M. M. Stijger, PBG, P.O. Box 8, 2670 AA Naaldwijk, the Netherlands; J. Th. J. Verhoeven, PD, P.O. Box 9102, 6700 HC Wageningen, the Netherlands; and D.-E. Lesemann, BBA, Messeweg 11-12, D-38104, Braunschweig, Germany

Παγκόσμια διασπορά στην ντομάτα

Λίστα επικίνδυνων παθογόνων της Ευρωπαϊκής  
Επιτροπής Φυτοπροστασίας (EPPO , 2009)

# Παγκόσμια διασπορά του ΡεπΜV



45 χώρες σε 20 χρόνια!!!!

Δεν υπάρχει φορέας του ιού!!!!!!!!!!

Ελλάδα: 2012

# Συμπτώματα που προκαλεί ο PepMV





# Διασπορά του PepMV σε μικρές και μεγάλες αποστάσεις

- **Επιμολυσμένος σπόρος** (αν και σε μικρά ποσοστά 0,005-2%)
- **Διεθνές εμπόριο σπόρου ή μολυσμένων σποροφύτων**
- **Διαμέσου των καρπών (μηχανικά)**
- **Μηχανικά με φυτικό εκχύλισμα**



# Ιστορικό του ΡΜΜοV

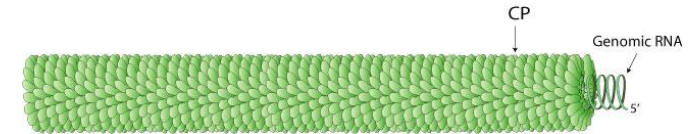
**1964: Πρώτη αναφορά του ενός νέου Tobamo-στις ΗΠΑ (Greenleaf et al., 1964)**

**Resistance to Tobacco mosaic virus in Capsicum, with reference to the Samsun latent strain.**

**Author(s)** : [GREENLEAF, W. H.](#) ; [COOK, A. A.](#) ; [HEYN, A. N. J.](#)

**Author Affiliation** : Auburn Univ., Ala.

**Journal article** : [Phytopathology](#) 1964 Vol.54 No.11 pp.1367-1371



**1984: Δίδεται το όνομα ΡΜΜοV (Wetter et al., 1984)**

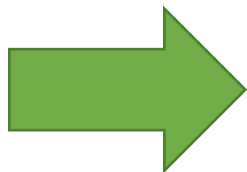
Etiology

**Pepper Mild Mottle Virus, a Tobamovirus Infecting Pepper Cultivars in Sicily**

C. Wetter, M. Conti, D. Altschuh, R. Tabillion, and M. H. V. van Regenmortel

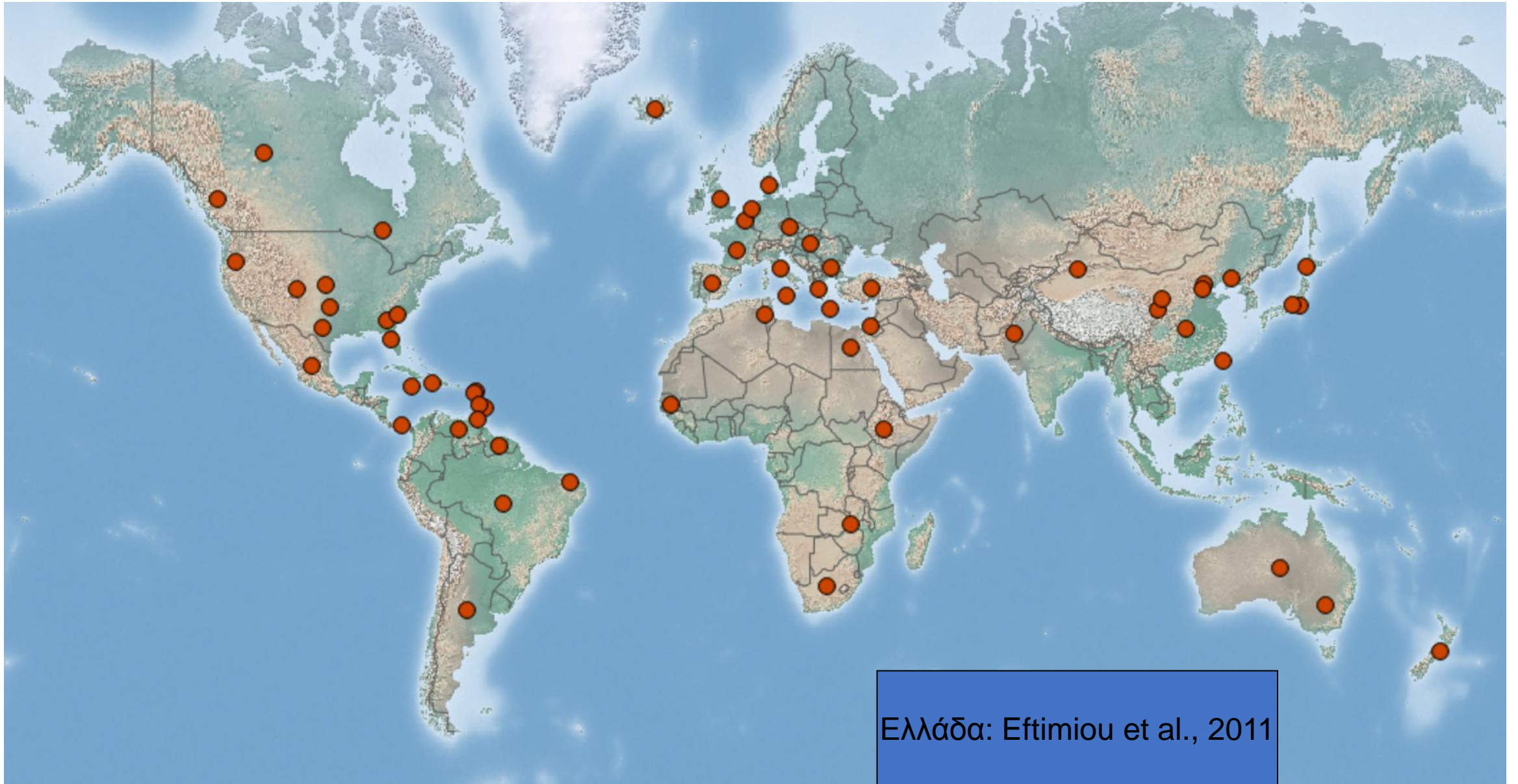
First and fourth author, Department of Botany, University, D 66-Saarbrücken, West Germany; second author, Istituto di Fitoviologia applicata del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino, Italy; third and fifth authors, Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire du C.N.R.S., Strasbourg, France. The authors gratefully acknowledge the technical assistance of M. Bernard, K. Bompais, A. Casetta, and M. Mang.

Accepted for publication 15 September 1983.



**Παγκόσμια διασπορά στην πιπεριά**

# Παγκόσμια διασπορά του ΡΜΜοΝ



Ελλάδα: Eftimiou et al., 2011

# Εξελικτική ιστορία του ΡΜΜοV

X. Guan et al.

Virus Research 256 (2018) 96–99

Virus Research 256 (2018) 96–99

Contents lists available at ScienceDirect



Virus Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/virusres](http://www.elsevier.com/locate/virusres)



Short communication

## Rapid evolutionary dynamics of pepper mild mottle virus

Xiayu Guan<sup>a</sup>, Caixia Yang<sup>b</sup>, Jingjing Fu<sup>b</sup>, Zhenguo Du<sup>c</sup>, Simon Y.W. Ho<sup>d</sup>, Fangluan Gao<sup>a,c,d,\*</sup>

<sup>a</sup> Key Laboratory for Biopesticide and Chemical Biology, Ministry of Education, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, Fujian, PR China

<sup>b</sup> Liaoning Key Laboratory of Urban Integrated Pest Management and Ecological Security, College of Life Science and Engineering, Shenyang University, Dadong, Shenyang 110044, Liaoning, PR China

<sup>c</sup> Fujian Key Laboratory of Plant Virology, Institute of Plant Virology, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, Fujian, PR China

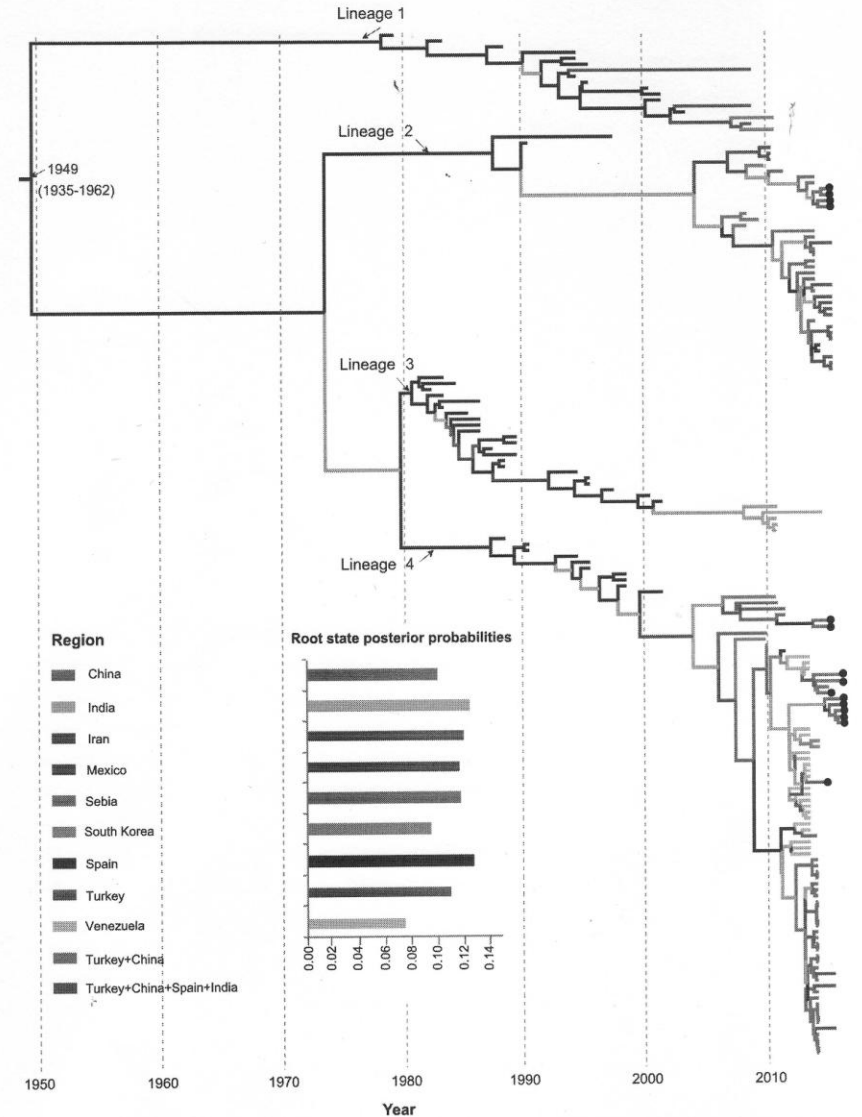
<sup>d</sup> School of Life and Environmental Sciences, University of Sydney, Sydney, NSW 2006, Australia



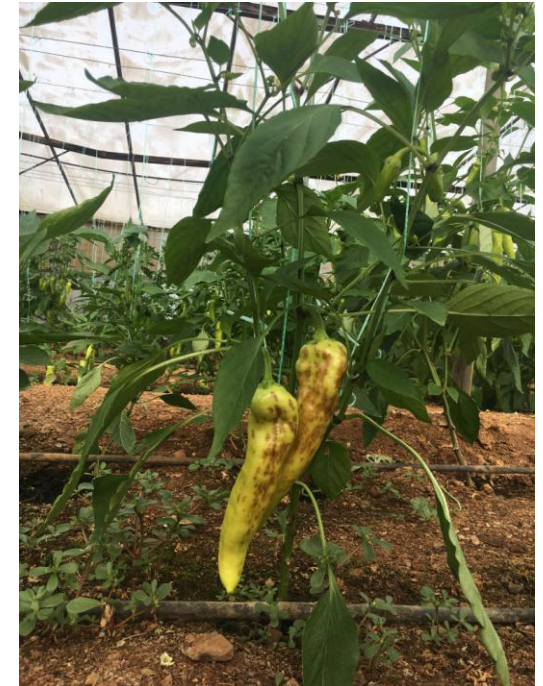
Ο ιός εξελίσσεται ταχέως



Ταχεία προσαρμογή σε νέους ξενιστές  
Παρακάμπτει την αντοχή των ξενιστών του



# ΡΜΜοΝ (ήπιο μωσαϊκό των φύλλων, ποικιλοχλώρωση των καρπών)



# Ιστορικό του TYLCV

**Πρώτη αναφορά της ασθένειας το 1939** (Pico et al., 1996): το αίτιο άγνωστο  
**1988:** πρώτη απομόνωση και πλήρης αλληλούχηση (Navot et al., 1991)

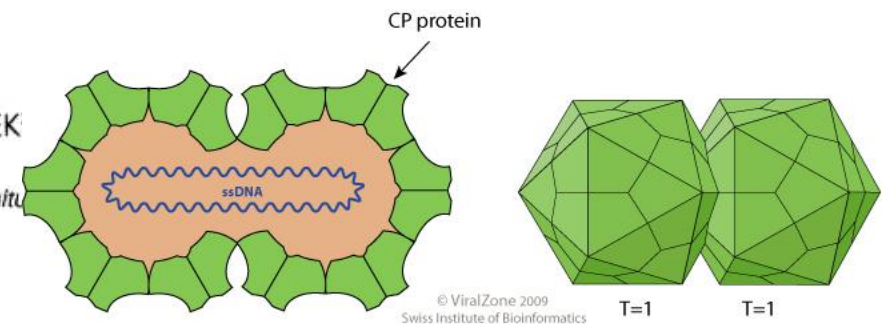
VIROLOGY 185, 151–161 (1991)

## Tomato Yellow Leaf Curl Virus: A Whitefly-Transmitted Geminivirus with a Single Genomic Component

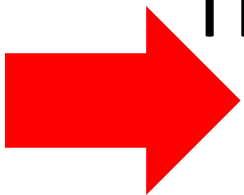
NIR NAVOT,<sup>1</sup> ERAN PICHERSKY,<sup>\*</sup> MUHAMMAD ZEIDAN, DANI ZAMIR, AND HENRYK CZOSNEK

*Department of Field and Vegetable Crops and the Otto Warburg Center for Biotechnology in Agriculture, Faculty of Agriculture, The Hebrew University of Jerusalem, P. O. Box 12, Rehovot, 76100 Israel; and <sup>\*</sup>Biology Department, Natural Science Building, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48109*

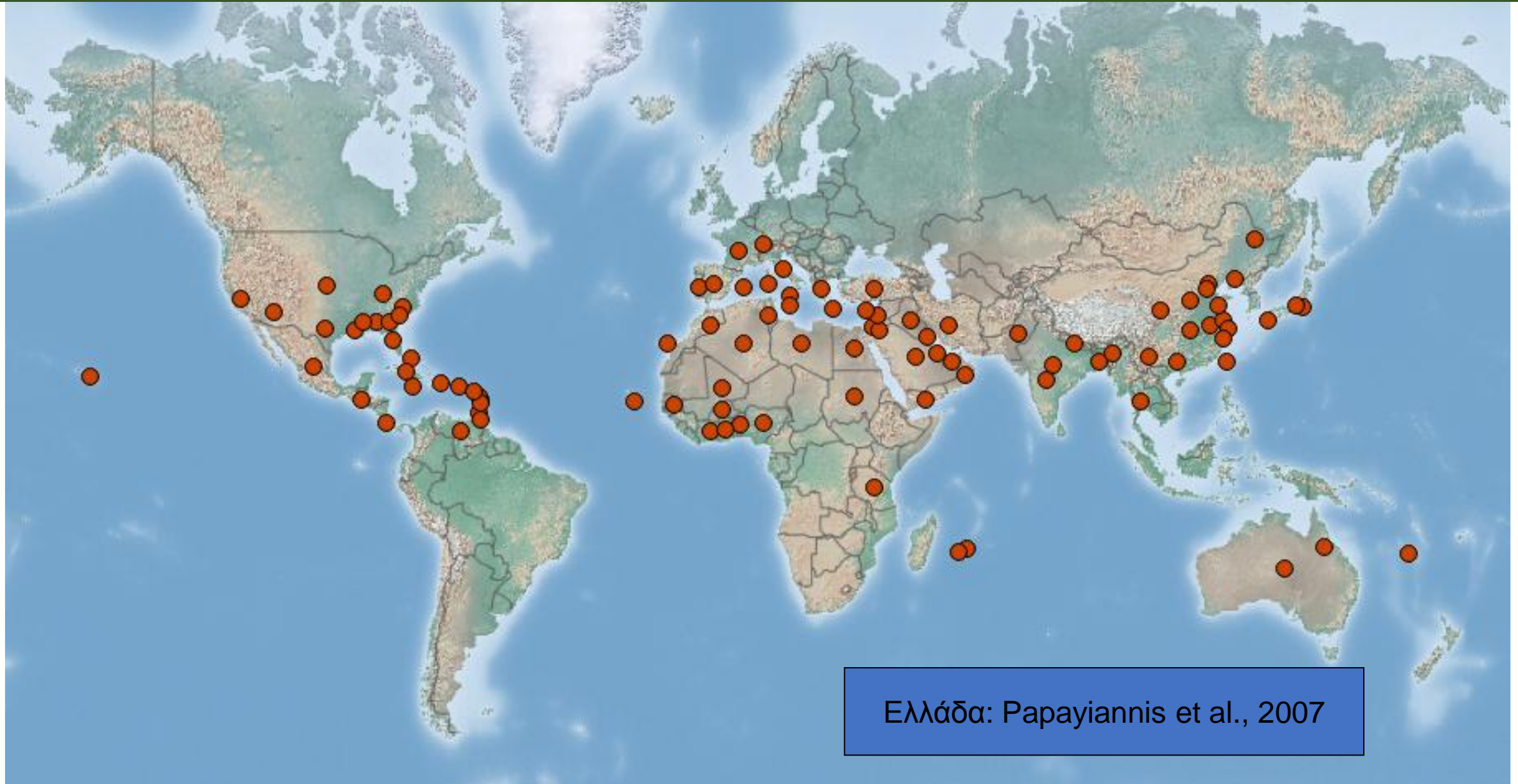
*Received February 26, 1991; accepted July 2, 1991*



Παγκόσμια διασπορά σε καλλιέργειες τομάτας και πιπεριάς



# Παγκόσμια διασπορά του TYLCV



Ελλάδα: Papayiannis et al., 2007

# ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ TYLCV

JOURNAL OF VIROLOGY, Jan. 2008, p. 957–965  
0022-538X/08/\$08.00+0 doi:10.1128/JVI.01929-07  
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 82, No. 2

## Phylogenetic Evidence for Rapid Rates of Molecular Evolution in the Single-Stranded DNA Begomovirus *Tomato Yellow Leaf Curl Virus*<sup>†</sup>

Siobain Duffy<sup>1\*</sup> and Edward C. Holmes<sup>1,2</sup>

Center for Infectious Disease Dynamics, Department of Biology, Mueller Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802,<sup>1</sup> and Fogarty International Center, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland 20892<sup>2</sup>

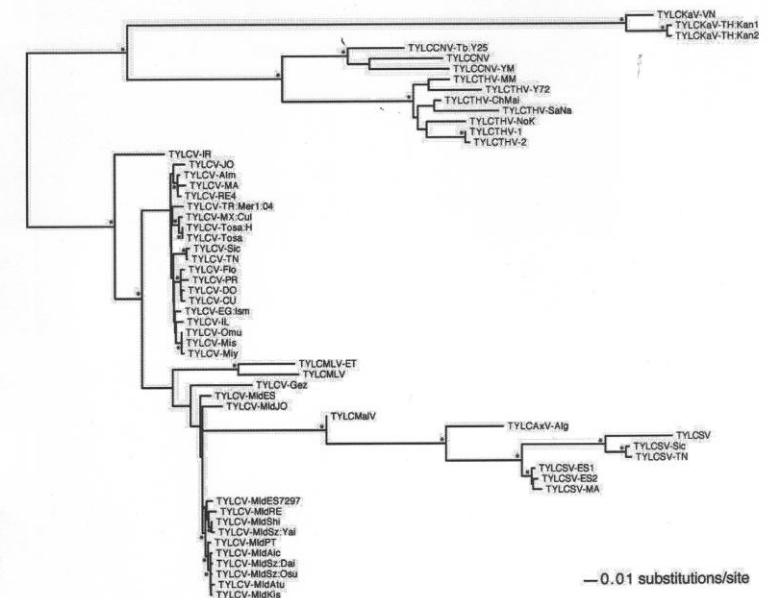
Received 4 September 2007/Accepted 22 October 2007

Ο ιός εξελίσσεται ταχέως

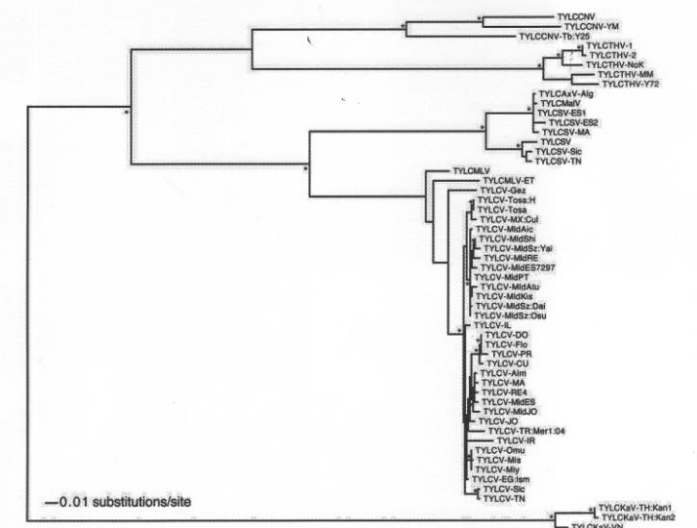


Ρυθμός μεταλλάξεων παρόμοιος των RNA ιών  
Ταχεία προσαρμογή σε νέους ξενιστές  
Παρακάμπτει την αντοχή των ξενιστών του

VOL. 82, 2008 TYLCV EVOLVES AS QUICKLY AS RNA VIRUSES 961



962 DUFFY AND HOLMES J. VIROL.





# Συμπτώματα του TYLCV



Συστροφή των φύλλων  
Μεσονεύρια χλώρωση



# Μετάδοση του TYLCV με το σπόρο

2016

## SCIENTIFIC REPORTS

OPEN *Tomato yellow leaf curl virus*  
(TYLCV-IL): a seed-transmissible  
geminivirus in tomatoes

Received: 02 October 2015  
Accepted: 02 December 2015  
Published: 08 January 2016

Eui-Joon Kil<sup>1,\*</sup>, Sunhoo Kim<sup>1,\*</sup>, Ye-Ji Lee<sup>1,2</sup>, Hee-Seong Byun<sup>1</sup>, Jungho Park<sup>1</sup>, Haneul Seo<sup>1</sup>,  
Chang-Seok Kim<sup>2</sup>, Jae-Kyoung Shim<sup>3</sup>, Jung-Hwan Lee<sup>4</sup>, Ji-Kwang Kim<sup>5</sup>, Kyeong-Yeoll Lee<sup>3</sup>,  
Hong-Soo Choi<sup>2</sup> & Sukchan Lee<sup>1</sup>

Eur J Plant Pathol (2018) 150:759–764  
DOI 10.1007/s10658-017-1304-8



- Μολυσματικότητα του σπόρου 20–100%,
- Μέσος όρος μετάδοσης στα σπορόφυτα ~80%

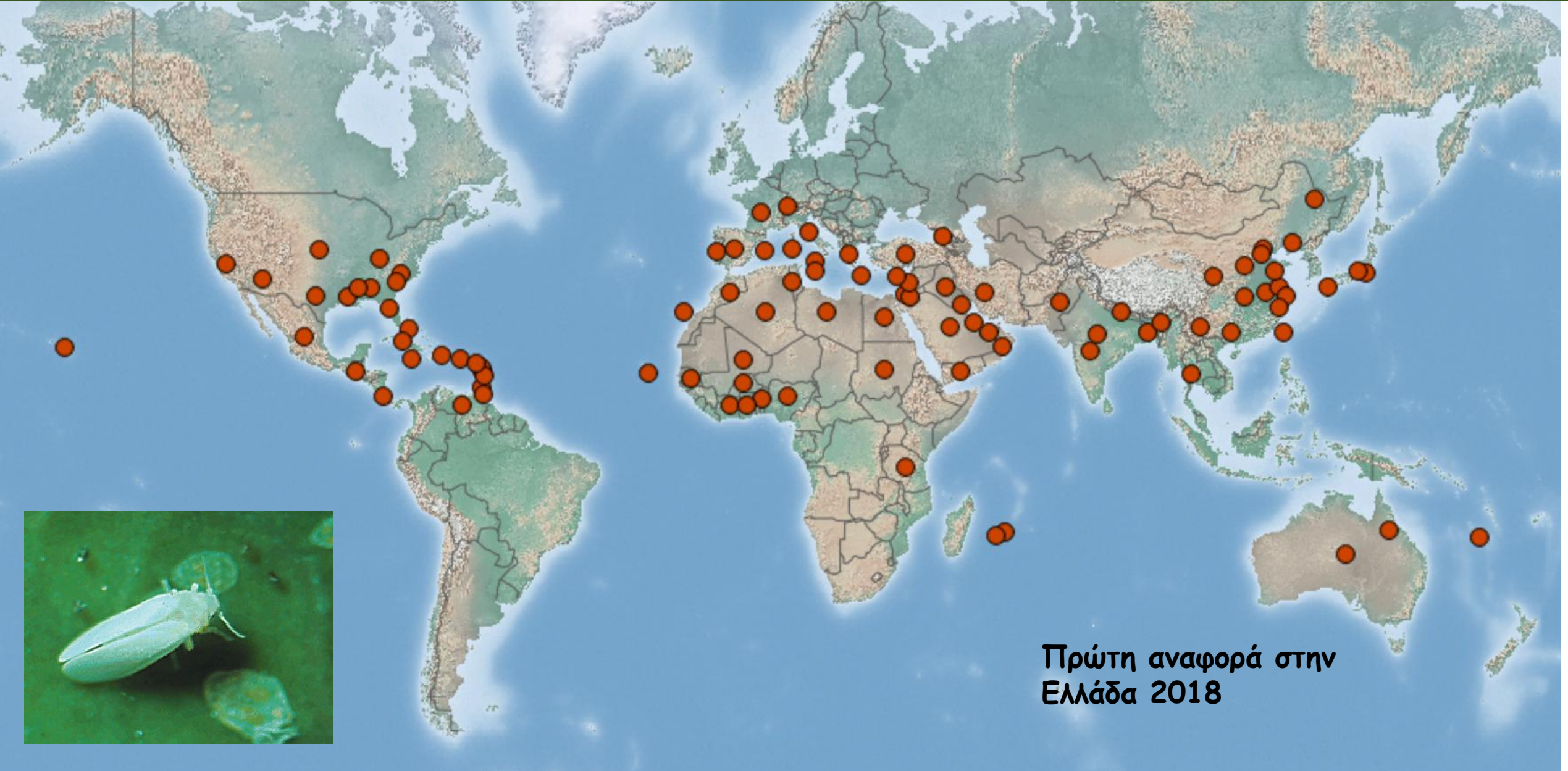
2017

## Seed transmission of *Tomato yellow leaf curl virus* in sweet pepper (*Capsicum annuum*)

Eui-Joon Kil · Jungho Park · Eun-Young Choi · Hee-Seong Byun · Kyeong-Yeoll Lee ·  
Chul Geon An · Joong-Hwan Lee · Gwan-Seok Lee · Hong-Soo Choi · Chang-Seok Kim ·  
Ji-Kwang Kim · Sukchan Lee

Ο TYLCV δεν προκαλεί συμπτώματα στην πιπεριά TYLCV, και αποτελεί “σιωπηρό” ξενιστή-εστία του ιού για την τομάτα και άλλα φυτικά είδη

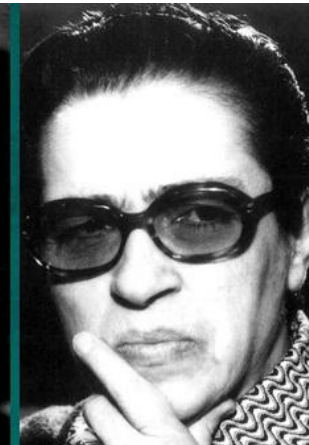
# Tomato leaf curl New Delhi virus (TLCNDV)



Πρώτη αναφορά στην  
Ελλάδα 2018



# Συνεπώς οι ιοί και τα ιοειδή εξαπλώνονται από χώρα σε χώρα



# Ποια είναι η καλύτερη λύση για την αντιμετώπιση των σπορομεταδιδόμενων ιών

ΕΡΓΟ ΖΩΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ALI SHEHADEH Η ΔΙΑΣΩΣΗ ΤΟΥ «ΘΗΣΑΥΡΟΥ» ΤΗΣ ΣΥΡΙΑΚΗΣ ΓΗΣ

## Οι σπόροι της ελπίδας

Της Βασιλικής Γραμματικογιάννη

Τη Συρία την είχα επισκεφθεί πολλά χρόνια πριν ξεσπάσει αυτός ο ανηλεής πόλεμος. Αυτός ο πόλεμος που κόστισε τη ζωή σε χιλιάδες ανθρώπους και οδήγησε στην προσφυγιά εκατομμύρια. Εκείνο που μου είχε κάνει εντύπωση σ' αυτό το ανέμελο ταξίδι στο σταυροδρόμι των πολιτισμών δεν ήταν μόνο τα αρχαία ερείπια στην αγκαλιά της ερήμου, δεν ήταν μόνο τα επιβλητικά κάστρα και οι σκηνές των βεδουίνων, δεν ήταν μόνο η φιλοξενία και τα χαμόγελα των ανθρώπων. Όσο κι αν σας φανεί παράξενο ήταν και τα φρούτα, τα λαχανικά και τα εσπεριδοειδή που αφθονούσαν στις αγορές του Χαλεπιού και της Δαμασκού. Δεν πίστευα στα μάτια μου ότι μια χώρα που το μεγαλύτερο μέρος της αποτελείται από έρημο είναι δυνατόν να έχει τόσο πλούσια και ποιοτική αγροτική παραγωγή. Δεν ήξερα τίποτα για τους πολύτιμους σπόρους της Συρίας. Για τους σπόρους που τους έμελλε να πάρουν τον δρόμο της προσφυγιάς, όπως ακριβώς και οι άνθρωποι.

Δεν ήξερα μέχρι τα μέσα του Δεκεμβρίου, που στο πλαίσιο του Φεστιβάλ Οικολογικών Ταινιών, το οποίο κάθε χρόνο τα τελευταία 15 χρόνια οργανώνει η



Ο Δρ Ali Shehadeh επιβλέπει τις καλλιέργειες στον Λίβανο

- Χρησιμοποίηση των **εθνικών Γενετικών Πόρων** (ποικιλίες προσαρμοσμένες στις συνθήκες της χώρας)
- Είναι **αυτό εφικτό**;
- Όχι για την πλειονότητα των κηπευτικών

Ωστόσο, θα πρέπει να **εξαντλούνται οι δυνατότητες** που υπάρχουν για ορισμένα είδη

# Είναι δυνατή η παραγωγή πιστοποιημένου (υγιούς) σπόρου;

**Ναι, εάν ο σπόρος προέρχεται από υγιή φυτά (απαλλαγμένα από τον ιό) (ο σπόρος ελέγχεται για να πιστοποιηθεί)**



Μπορεί να γίνει εξυγίανση του σπόρου;

**Ναι, εάν ο ιός απαντάται στο περίβλημα του σπόρου (ιοί των γενών Tobamo-, Potex-)**

Χημική απολύμανση: υποχλωριώδες νάτριο (1%)

**Όχι, εάν ο σπόρος μεταδίδεται εμβρυακά (Poty-, Alfamo- Cucumo-,**



# Αντιμετώπιση των σπορομεταδιδόμενων ιών

(1) λήψη μέτρων για την αποφυγή μόλυνσης του σπόρου

(2) Πρόληψη/μείωση του ρυθμού εξάπλωσης με καταπολέμηση των φορέων



(1) εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας

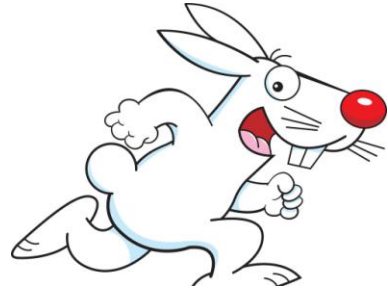
(2) παραγωγή πιστοποιημένου σπόρου-προγράμματα πιστοποίησης

(3) έλεγχος του σπόρου με σύγχρονες μοριακές και βιοχημικές διαγνωστικές μεθόδους



# Χαρακτηριστικά της μεθόδου ανίχνευσης ιών στο σπόρο

## 1. Ταχεία



## 2. Αξιόπιστη

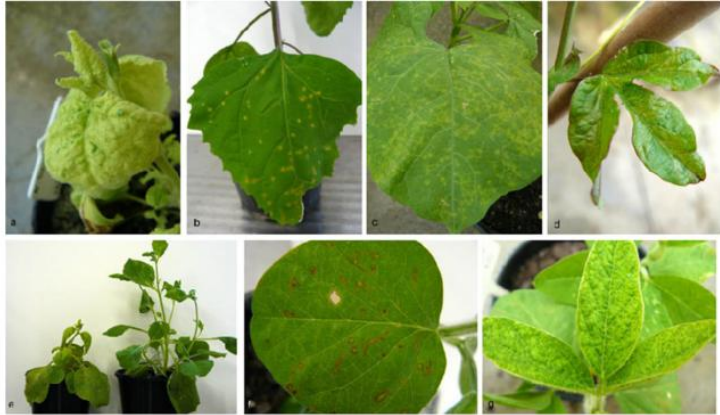


## 3. Υψηλής ευαισθησίας

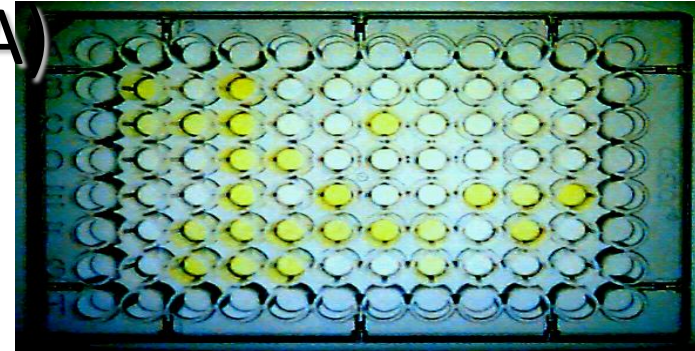


# Μέθοδοι ανίχνευσης των ιών στο σπόρο

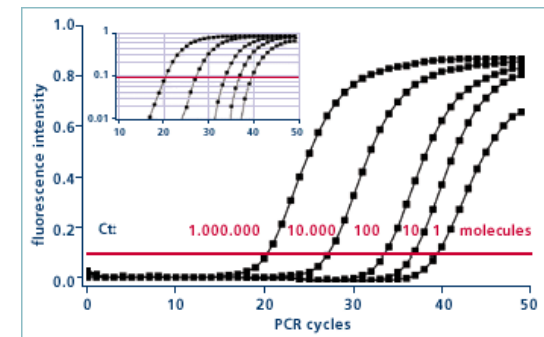
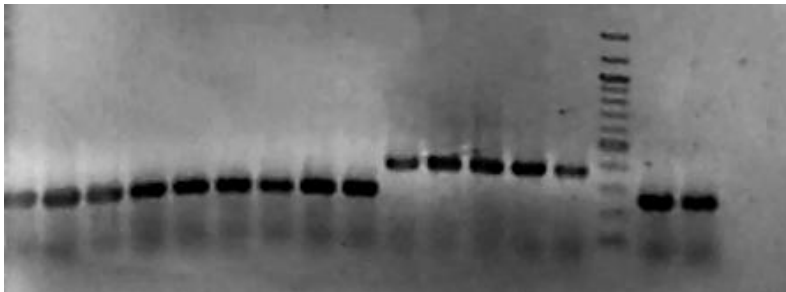
## 1. Βιοδοκιμές



## 2. Ορολογικές δοκιμές (DAS-ELISA)



## 3. Μοριακές δοκιμές (PCR, Real-time PCR)



# Συμπεράσματα

Για να εμποδίσουμε τη διασπορά σπορομεταδιδόμενων ιών

- Οι καλλιέργειες σποροπαραγωγής να ελέγχονται συστηματικά για προσβολές από ιούς
- Να απομακρύνονται τα φυτά που εκδηλώνουν συμπτώματα ιολογικής προσβολής

# Στην περίπτωση του εισαγόμενου σπόρου



**Να προμηθευόμαστε  
πιστοποιημένο  
σπόρο.....**

The background of the image is a dense, textured pattern of various seeds and grains. In the upper left, there are dark brown, round seeds. The rest of the image is filled with lighter, golden-brown, elongated grains, likely wheat or barley, which are scattered and overlapping. The overall appearance is that of a large pile of agricultural products.

**Η βιομηχανία σποροπαραγωγής έχει διπλή  
ευθύνη:**

**Να παραδίδει στους αγρότες πιστοποιημένο  
σπόρο και**

**Να σέβεται τους Εθνικούς κανονισμούς  
καραντίνας**



Ευχαριστώ για την προσοχή σας