

# **ΓΕΝΙΚΗ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ**

## **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 7**

**ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ:**

**ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ &**

**ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ**



# ΓΕΝΙΚΑ

- Η μακροσκοπική **διάγνωση** μιας ασθένειας βασίζεται κυρίως στα **συμπτώματα**, δηλαδή την ορατή αντίδραση του ξενιστή, που αλλοιώνει τον φαινότυπο του προσβεβλημένου φυτού – ξενιστή (κηλίδες, μωσαϊκό, κα) και στα **σημεία**, δηλαδή την ορατή φυσική παρουσία του ίδιου του παθογόνου στον προσβεβλημένο ιστό (μυκήλιο, εξάνθηση, πυκνίδια κα).
- Όταν υπάρχουν και **σημεία** η διαδικασία είναι σχετικά εύκολη καθώς μπορούμε να προχωρήσουμε σε μικροσκοπική εξέταση και ταυτοποίηση του παθογόνου αίτιου
- Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο διαχωρισμό του παράσιτου που προκάλεσε την πρωτογενή μόλυνση και άλλων παράσιτων που πιθανά αναπτύχθηκαν δευτερογενώς: συχνά σαπροφυτικοί μύκητες ή υπερπαρασίτα (=παράσιτα των παθογόνων μη επιβλαβή για το φυτό)

# Όταν δεν υπάρχουν σημεία

Μπορεί να μην υπάρχουν επειδή η ασθένεια είναι στα πρώτα στάδια ή οι συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη καρποφοριών.

- Για να προκληθεί η εμφάνιση των σημείων δηλ. η ανάπτυξη του μυκηλίου και των καρποφοριών του μύκητα, το δείγμα τοποθετείται σε θάλαμο επώασης για κάποιες ώρες-μέρες σε συγκεκριμένες συνθήκες ανάλογα με το πιθανό παθογόνο
- Σε άλλες περιπτώσεις που η μακροσκοπική ή/και η μικροσκοπική παρατήρηση δεν επαρκούν τότε προχωράμε στην απομόνωση και τη καλλιέργεια του παθογόνου αιτίου από μέρη του προσβλημένου φυτικού ιστού. Οι αποικίες και οι καλλιέργειες των μικροοργανισμών που αναπτύσσονται σε κατάλληλα θρεπτικά υποστρώματα, συγκρίνονται με στοιχεία από τη βιβλιογραφία και οδηγούμαστε στη ταυτοποίηση του παθογόνου.

# Όταν δεν υπάρχουν σημεία

Μπορεί να μην υπάρχουν γιατί η ασθένεια δεν είναι μυκητολογική

- Τότε πρέπει να βασιστούμε στα συμπτώματα και η δυσκολία είναι μεγάλη καθώς τα αίτια μπορεί να είναι πολλά και διάφορα: (βακτηριώσεις, ιώσεις, τροφοπενίες, τοξικότητες, αβιοτικοί παράγοντες)

Π.χ. το σύμπτωμα της μάρανσης μπορεί να είναι αποτέλεσμα

- Έλλειψης νερού
- Επίδρασης φυτοφαρμάκων
- Προσβολής από παράσιτα στο ριζικό σύστημα του φυτού
- Σε αυτές τις περιπτώσεις χρειάζονται πολύ περισσότερες πληροφορίες για την εξαγωγή συμπεράσματος που αφορούν συνολικά την καλλιέργεια και όχι μόνο
- Επίσης χρειάζεται γνώση και μεγαλύτερη εμπειρία του γεωπόνου που κάνει τη διάγνωση

# Γνώσεις και πληροφορίες

- Φυσιολογική εμφάνιση των φυτών της συγκεκριμένης καλλιέργειας, στη συγκεκριμένη περιοχή, στις συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες
- Αγρονομικά χαρακτηριστικά του υβριδίου/ποικιλίας (πχ. ανθεκτικότητες/ευπάθειες)
- Λίστα ασθενειών που προσβάλλουν το συγκεκριμένο ξενιστή στην περιοχή/χώρα/παγκόσμια (πιθανότητα πρώτης αναφοράς)
- Καλλιεργητικές πρακτικές
- Εφαρμογή φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων και λιπασμάτων
- Καιρικές συνθήκες (εποχή του χρόνου) και ακραία καιρικά φαινόμενα στη περιοχή
- Γεωργικές προειδοποιήσεις για την περιοχή
- Ιστορικό της καλλιέργειας
- Ιστορικό εμφάνισης κάποιων παθογόνων εδάφους στα εδάφη της συγκεκριμένης καλλιέργειας

# Γνώσεις και πληροφορίες

- Εμφάνιση και κατανομή των συμπτωμάτων σε μεμονωμένα φυτά και σε όλη την καλλιέργεια σε σχέση και με:
  - Το στάδιο ανάπτυξης των φυτών
  - Την έκθεσή τους σε κάποιο παράγοντα (πχ. αβιοτικό)

Κατά κανόνα: ομοιόμορφη εμφάνιση με σαφή οριοθέτηση μεταξύ υγιών και προσβλημένων ιστών και απότομη εμφάνιση συμπτωμάτων χωρίς εμφανή εξέλιξη και εξάπλωση στην καλλιέργεια είναι συνήθως λόγω κάποιου **αβιοτικού παράγοντα**

ενώ

Ανομοιόμορφη κατανομή συμπτωμάτων που εξελίσσονται στα φυτά και μεταδίδονται τόσο σε άλλα μέρη του φυτού αλλά και στην καλλιέργεια οφείλονται συνήθως σε **βιοτικούς παράγοντες**: μικροοργανισμοί, νηματώδεις, έντομα

Επίσης οι βιοτικοί παράγοντες πολλές φορές προκαλούν **πρωτογενή** και **δευτερογενή** συμπτώματα

Πχ. Μάρανση του φυτού (δευτερογενές) που οφείλεται σε σήψη ριζών (πρωτογενές)

# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

**Εποχή του χρόνου:** Αποκλεισμός κάποιων ασθενειών λόγω καιρού

**Μέρη του φυτού στα οποία εντοπίζεται το παθογόνο:**

αποκλεισμός κάποιων παρασίτων και ασθενειών (πχ. Παθογόνα φυλλώματος ή εδάφους ή αδρώματος κλπ.)

**Ξενιστής** (συγκεκριμενοποιεί το γένος αλλά και το είδος του παθογόνου). Επίσης ανάλογα με το υβρίδιο/ποικιλία και την ανθεκτικότητα του ή όχι μπορούμε ν' αποκλείσουμε κάποιες ασθένειες ή όχι: π.χ. **Γαρυφαλιά**

**Συμπτώματα** (μήπως είναι παθογνωμονικά ή συνδέονται με συγκεκριμένες ασθένειες?): π.χ. **φλύκταινες στα φύλλα**

**Σημεία** (μέρη μυκήτων, εκτός του βακτηριακού εκκρίματος (σπάνιο), άρα πρόκειται για μυκητολογική ασθένεια: π.χ. **μαύροι σωροί**

**Μικροσκόπιο:** τελειοσπόρια (αγενή σπόρια) του γένους *Uromyces*.

**Παθογόνο:** *Uromyces dianthi* της κλάσης των Βασιδιομυκήτων

**Ασθένεια:** Σκωρίαση γαρυφαλλιάς

# ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΝΕΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

## ΚΑΝΟΝΕΣ KOCH

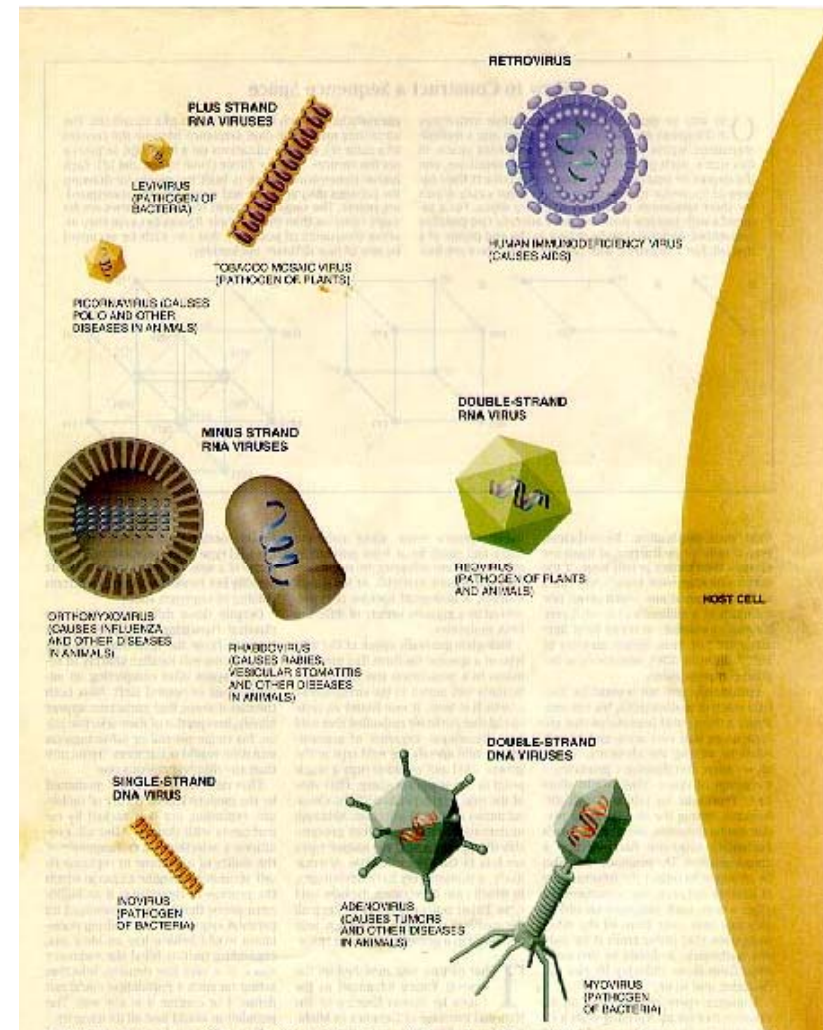
Υπάρχει περίπτωση το αίτιο της ασθένειας να μην έχει αναφερθεί ποτέ πριν στο συγκεκριμένο ξενιστή ή στο συγκεκριμένο ξενιστή στην περιοχή/χώρα

Στις περιπτώσεις αυτές για ασφαλή διάγνωση πρέπει να εφαρμοσθούν τα παρακάτω:

- Σταθερή σύνδεση των συμπτωμάτων με την ασθένεια (τα ίδια συμπτώματα να συνδέονται πάντα με την ίδια ασθένεια)
- Απομόνωση του ίδιου παθογόνου από τα προσβλημένα φυτικά μέρη κάθε φορά
- Αναπαραγωγή των συμπτωμάτων με τεχνητή μόλυνση υγιών φυτών του ξενιστή με το παθογόνο
- Επαναπομόνωση του ίδιου παθογόνου από τα φυτά

# ΙΟΙ

- Μικροοργανισμοί που είναι υποχρεωτικά παράσιτα καθώς πολλαπλασιάζονται αποκλειστικά μέσα στον ξενιστή τους
- Μεταδίδονται μέσω άλλων οργανισμών (φορείς) πχ. Έντομα, νηματώδεις, άνθρωποι
- Πολύ μικρότεροι σε μέγεθος και από τους μύκητες και τα βακτήρια οπότε μπορούν να μελετηθούν, εκτός από εξαιρέσεις, μόνο με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου.
- Ανήκουν στο Βασίλειο των Ιών αποτελούνται από **ιοσωμάτια** και ταξινομούνται με βάση:
  - α) το μέγεθος και σχήμα τους
  - β) με βάση το γενετικό τους υλικό (DNA ή RNA)
- Η ταξινόμηση τους βρίσκεται σε εξέλιξη



Διάφοροι ιοί όπως φαίνονται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο

# ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΙΩΝ ΣΤΑ ΦΥΤΑ

- Οι ιοί μεταφέρονται στα φυτά μέσω άλλων οργανισμών, κυρίως εντόμων ή νηματωδών που λέγονται **φορείς**
- Οι ιοί εισέρχονται στα φυτικά κύτταρα από τις πληγές που δημιουργούν οι φορείς
- Μέσα στο φυτό οι ιοί μετακινούνται και γρήγορα μόνο αφού μολύνουν τα κύτταρα του ηθμού. Τότε μεταφέρονται αρχικά στις ρίζες και αργότερα στο υπέργειο τμήμα του φυτού
- Άλλοι τρόποι μετάδοσης:
  - Το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό
  - Ο εμβολιασμός
  - Το εγγενές πολλαπλασιαστικό υλικό (σπέρματα, έμβρυο)
  - Με τη γύρη
  - Με τον φυτικό χυμό
  - Με μικροοργανισμούς

# ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΙΩΝ

- Μακροσκοπικά οι προσβολές των ιών πάνω στα φυτά γίνονται αντιληπτές μόνο με την εμφάνιση διάφορων συμπτωμάτων
- Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν: Υπερτροφίες και ατροφίες, παραμορφώσεις, μεταχρωματισμούς, εκκρίσεις, νεκρώσεις και πτώσεις οργάνων, δηλ. συμπτώματα που προκαλούν και άλλες ασθένειες παρασιτικές ή μη παρασιτικές
- Οι φυτοπαθογόνοι ιοί μπορεί να έχουν περιορισμένο ή μεγάλο εύρος ξενιστών.
- Γενικά ένας ιός πολλαπλασιάζεται μόνο σε προκαρυωτικά ή μόνο σε ευκαριωτικά κύτταρα
- Δεν είναι γνωστό αν υπάρχουν ιοί που να μολύνουν και ανώτερα φυτά και θηλαστικά. Ενώ οι φορείς-έντομα φυτοπαθογόνων ιών δεν νοσοούν εκτός από εξαιρέσεις.

# ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

1. Συμπτωματολογία

2. Εργαστηριακές μέθοδοι ταυτοποίησης

1. Η συμπτωματολογία δεν μπορεί να οδηγήσει πάντα σε σωστή διάγνωση:

- διαφορετικοί ιοί προκαλούν παρόμοια συμπτώματα
- όμοια συμπτώματα προκαλούνται από άλλα αίτια (τροφοπενίες, τοξικότητα ορμονικών σκευασμάτων η γεωργικών φαρμάκων, γενετικές ανωμαλίες, εντομολογικές ή μυκητολογικές προσβολές)
- μικτές μολύνσεις

# ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

## 2. Εργαστηριακές μέθοδοι ταυτοποίησης

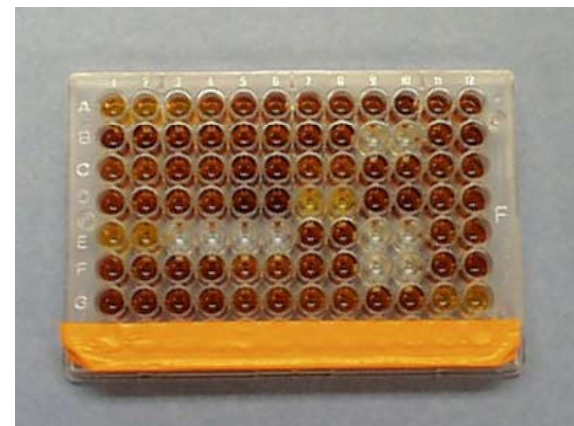
- Βιολογικός έλεγχος: μετάδοση σε φυτοδείκτες (εμφανίζουν χαρακτηριστικά συμπτώματα) μηχανικά με εμβολιασμό, ή με φορείς

# ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

- Ορρολογικός έλεγχος

Απαιτείται η δημιουργία αντιορρού (μέθοδος ELISA, ανοσοδιάχυση) και στηρίζεται στην αντίδραση αντιγόνου (ιός) & αντισώματος

- (διάγραμμα ροής ELISA)



# ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

- Ηλεκτρονική μικροσκοπία
- Η παρατήρηση των ιοσωματίων μπορεί να γίνει λόγω μεγέθους (nm) μόνο με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
  
- Μοριακή διάγνωση
- Μοριακός υβριδισμός, αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR)

## ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΜΩΣΑΪΚΟ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ

Παθογόνο: cucumber mosaic virus (CMV).

Μεγάλο εύρος ξενιστών

Συμπτώματα: μωσαϊκό σε φύλλα και καρπούς, παραμορφώσεις σε καρπούς

Μετάδοση: με πολλά είδη αφίδων με μη-έμμονο τρόπο. Οι πρώτες μολύνσεις στους αγρούς προέρχονται από τη βόσκηση των αφίδων δε μολυσμένα ζιζάνια

# ΜΩΣΑΪΚΟ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ



*Cucumber mosaic virus (CMV) on squash leaves*



*Papaya ringspot virus (PRSV) on squash leaf and fruit*



*Watermelon mosaic virus (WMV) on a squash leaf*

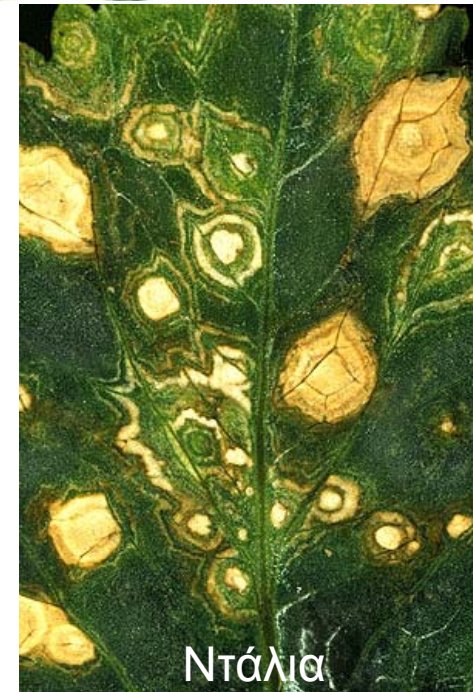


*Zucchini yellow mosaic virus (CMV) on a squash leaf*

# ΜΩΣΑΪΚΟ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ



# ΜΩΣΑΪΚΟ ΤΗΣ ΑΓΓΟΥΡΙΑΣ



# ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ – ΕΥΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΩΝ

Παθογόνο: plum pox virus, PPV. Από τα σοβαρότερα προβλήματα για την καλλιέργεια των πυρηνοκάρπων

Συμπτώματα: χλωρωτικές, δακτυλιωτές ή περινεύριες κηλίδες στα φύλλα, δακτυλιωτές κηλίδες στους καρπούς (ροδακινιά) και στα σπέρματα (βερικοκιά)

Μετάδοση: με πολλά είδη αφίδων με μη-έμμονο τρόπο.

# ΕΥΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΩΝ



# ΕΥΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΟΚΑΡΠΩΝ



# ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

Παθογόνο: grapevine fan leaf virus, GFLV.

Συμπτώματα: περινεύριο μεταχρωματισμό και μωσαϊκό στα φύλλα, παραμορφώσεις (διπλοί κόμβοι, βραχυγονάτωση, δεσμίωση). Τα προσβεβλημένα αμπέλια εξασθενούν σταδιακά, γίνονται καχεκτικά και πέφτει η παραγωγικότητά τους.

Μετάδοση: με τους νηματώδεις του γένους *Xiphinema* sp.. Η εξάπλωση της ασθένειας είναι μικρή γιατί οι νηματώδεις δε μετακινούνται σε μεγάλες αποστάσεις.

# ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

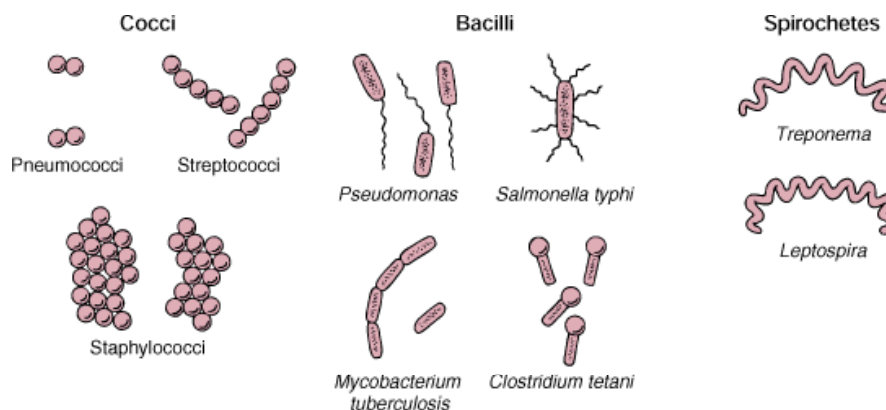


# ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ



# ΒΑΚΤΗΡΙΑ

- Προκαρυωτικοί  
(δηλ. μονοκύτταροι χωρίς  
πυρηνική μεμβράνη)  
μικροοργανισμοί



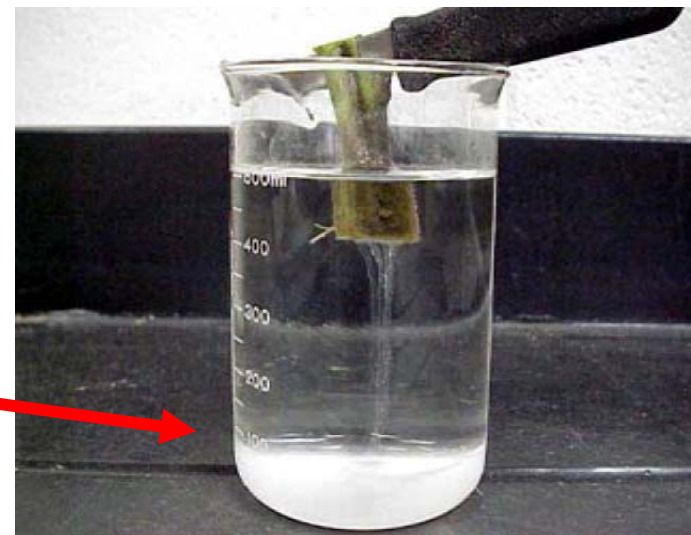
- Πολ/ζονται **αγενώς** με διχοτόμηση πολύ γρήγορα αν επαρκούν τα θρεπτικά στοιχεία και οι συνθήκες είναι ευνοϊκές (ζεστός και υγρός καιρός)
- Περιλαμβάνουν φυτοπαθογόνα γένη που ευθύνονται για πολλές σοβαρές ασθένειες των φυτών
- Δεν διακρίνονται με λεπτομέρεια στο οπτικό μικροσκόπιο παρά μόνο σαν ένα «νεφέλωμα» από πολύ μικρά σωματίδια με έντονη κίνηση
- Καλλιεργούνται σε τεχνητό θρεπτικό υπόστρωμα στο εργαστήριο και οι αποικίες τους έχουν υδαρή (γλοιώδη) όψη



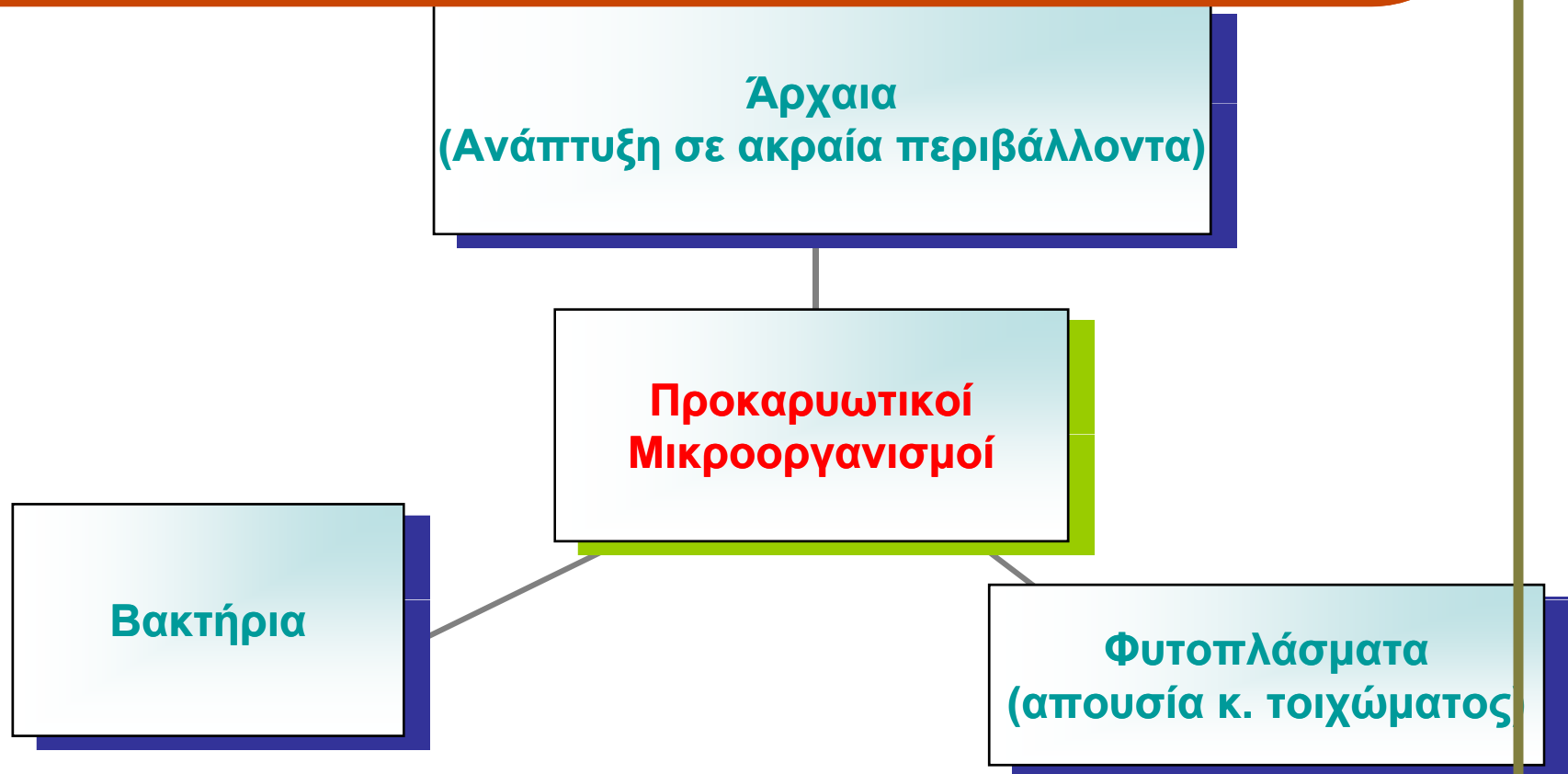
# Παρατήρηση «νεφελώματος» στο μικροσκόπιο



και με γυμνό μάτι



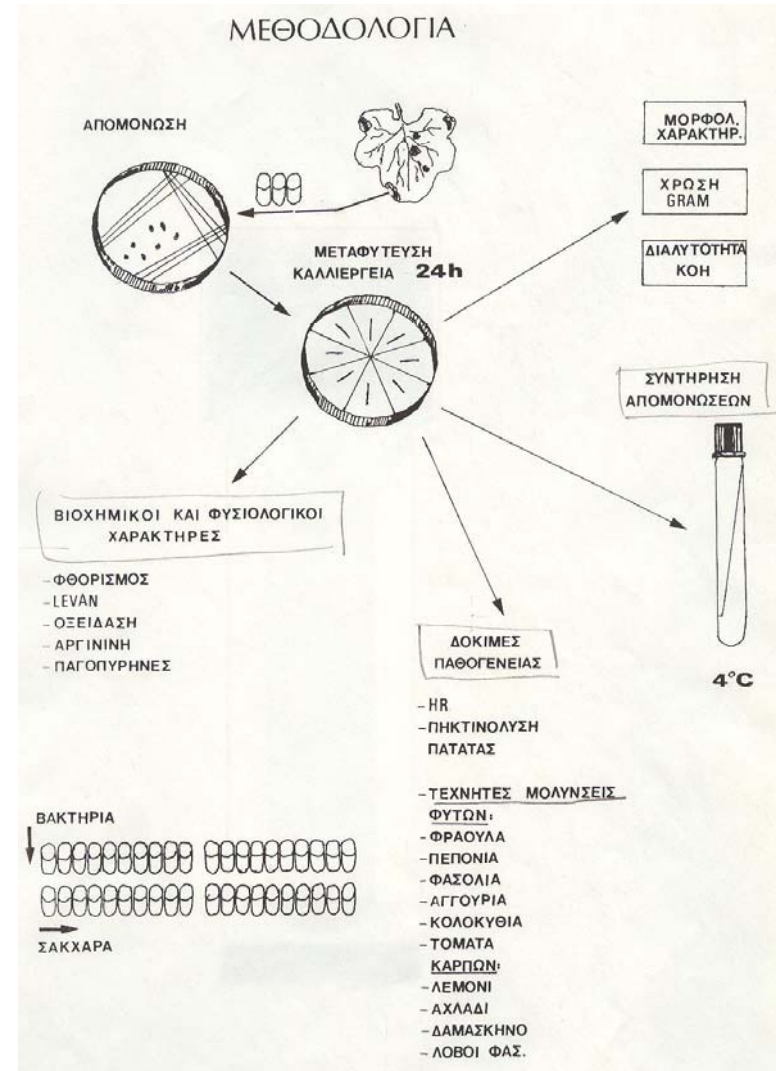
# Προκαρυωτικοί Μικροοργανισμοί



Οι Προκαρυωτικοί Μικροοργανισμοί διακρίνονται από τους ευκαρυωτικούς από τη οργάνωση του πυρήνα (απουσία πυρηνικής μεμβράνης) αλλά και την απουσία κυτταρικών οργανιδίων όπως μιτοχονδρίων, ενδοπλασματικού δικτύου, χλωροπλάστες κλπ

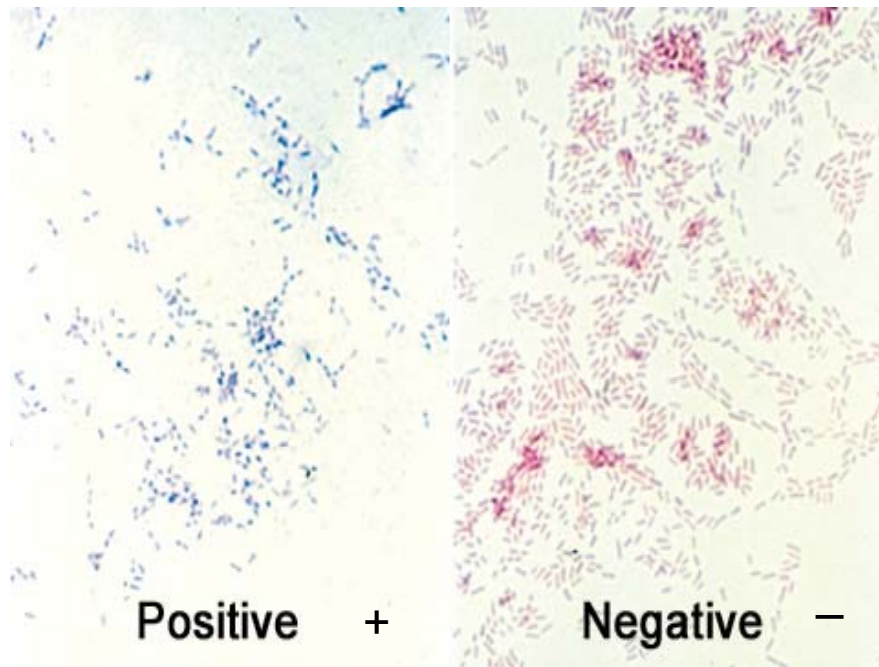
# Μελέτη βακτηριολογικών ασθενειών

- Η ταξινόμηση των βακτηρίων βασίζεται κυρίως σε διαφορές μεταξύ τους ως προς τα φυσιολογικά, βιοχημικά και γονοτυπικά χαρακτηριστικά τους, που προσδιορίζονται με διάφορες εργαστηριακές τεχνικές
- Μια από αυτές τις μεθόδους είναι η διαφορική χρώση GRAM
- Με τη μέθοδο αυτή γίνεται μια πρώτη διάκριση των βακτηρίων σε 3 μεγάλες ομάδες:



# ΒΑΚΤΗΡΙΑ - ΧΡΩΣΗ GRAM

- α) Φυτοπλάσματα: δεν έχουν κυτταρικό τοίχωμα
- β) Gram (+) : Την ομάδα των κατά Gram θετικών βακτηρίων
- γ) Gram (-) : Την ομάδα των κατά Gram αρνητικών βακτηρίων
- Η χρώση που χρησιμοποιείται είναι το κρυσταλλικό ιώδες (μπλέ) που εφαρμόζεται στα κύτταρα πρώτη.  
Ακολουθεί χρώση με αραιό διάλυμα ιωδίου (εδραιωτική χρωστική). Μετά εφαρμόζεται στα κύτταρα ένας οργανικός διαλύτης (αλκοόλη ή ακετόνη). Τέλος εφαρμόζεται στα κύτταρα η σαφρανίνη (κόκκινη χρωστική). Το αποτέλεσμα:



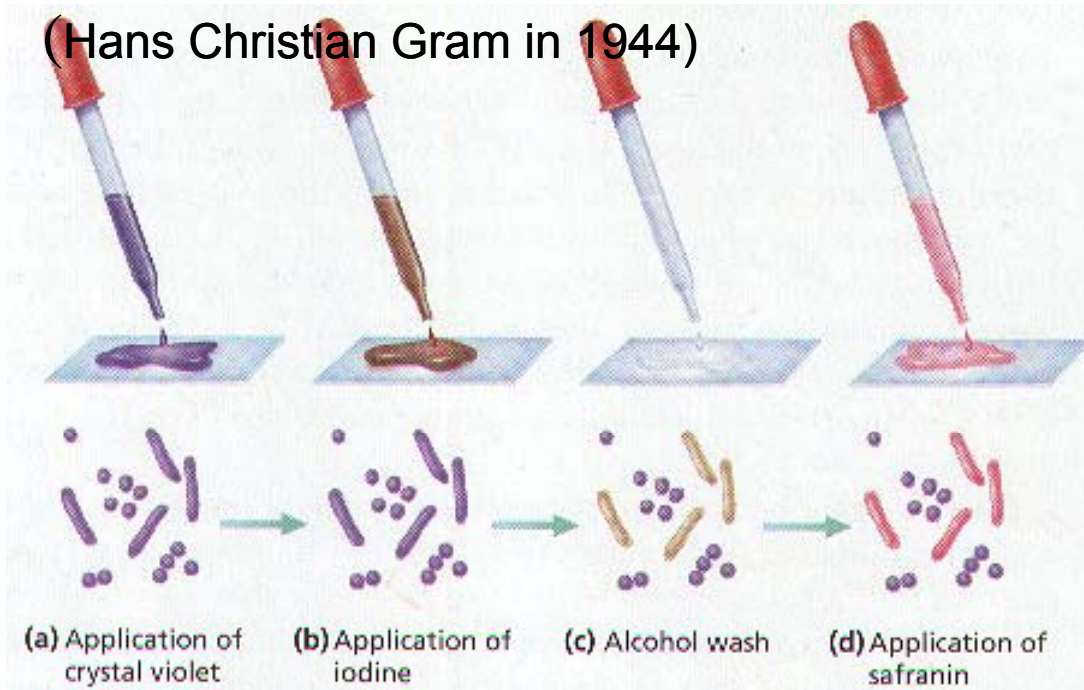
**Τα Gram (+)** δεν αποχρωματίζονται και παραμένουν μπλε ενώ

**Τα Gram (-)** αποχρωματίζονται πλήρως και γίνονται κόκκινα

Το σημαντικό για ένα αξιόπιστο αποτέλεσμα είναι τα κύτταρα που χρησιμοποιούνται να βρίσκονται στη φάση της ενεργούς ανάπτυξης

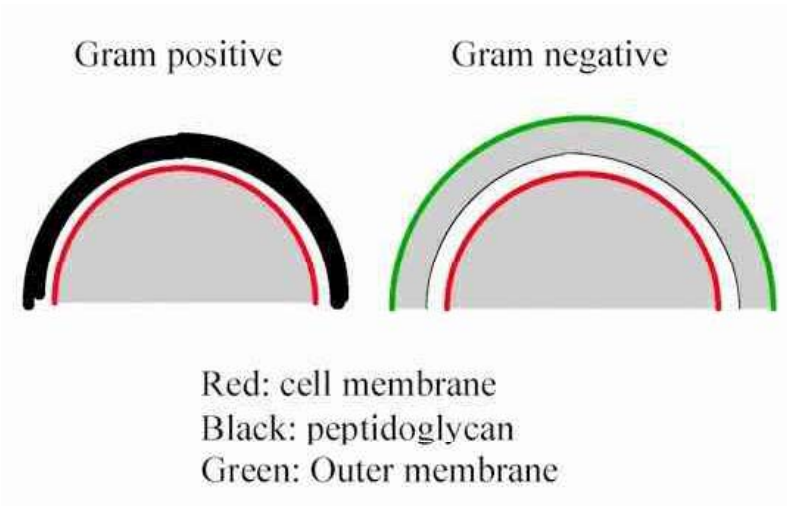
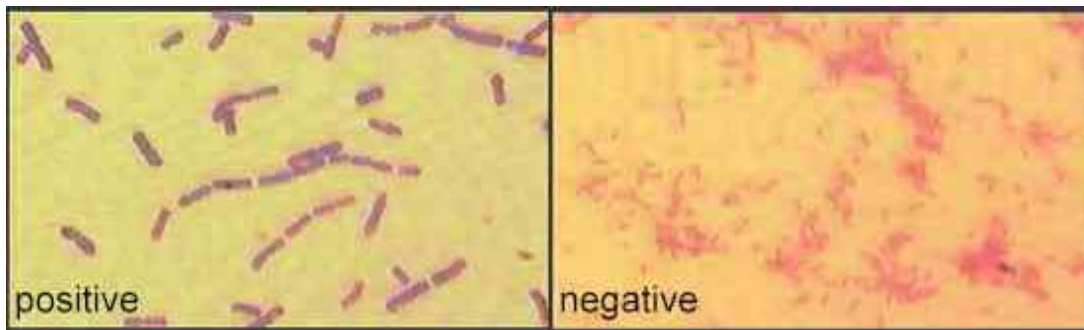
# Gram positive and Gram negative Bacteria

(Hans Christian Gram in 1944)

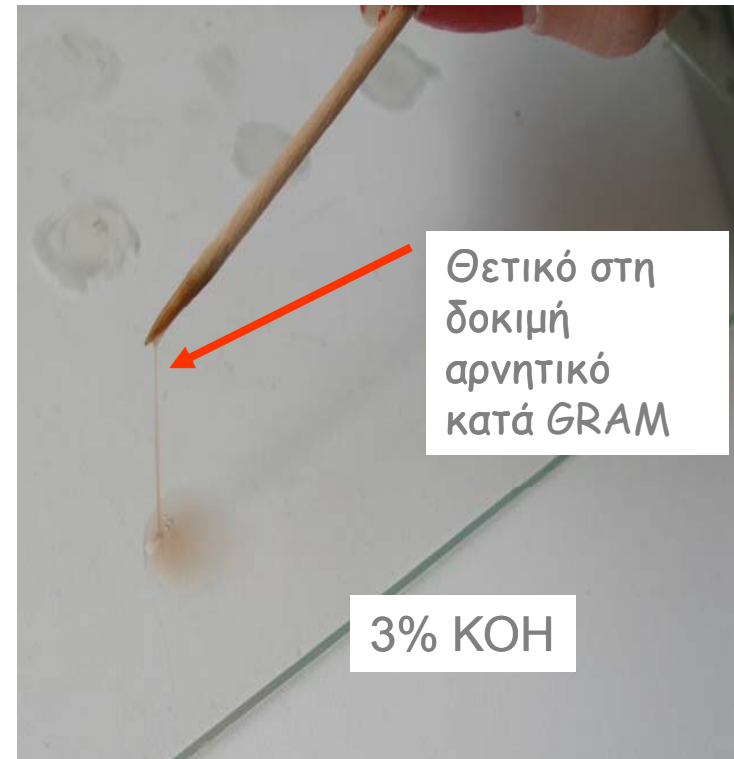
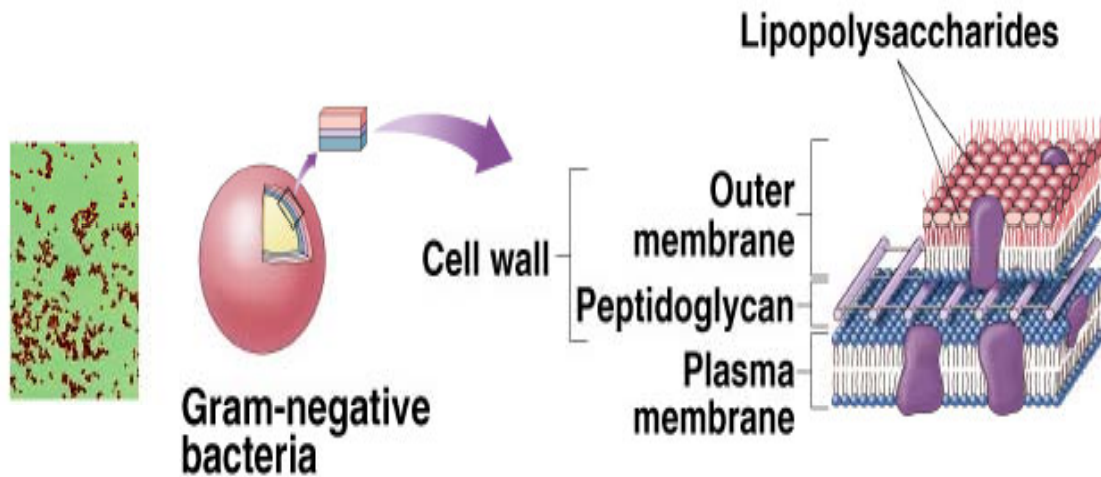
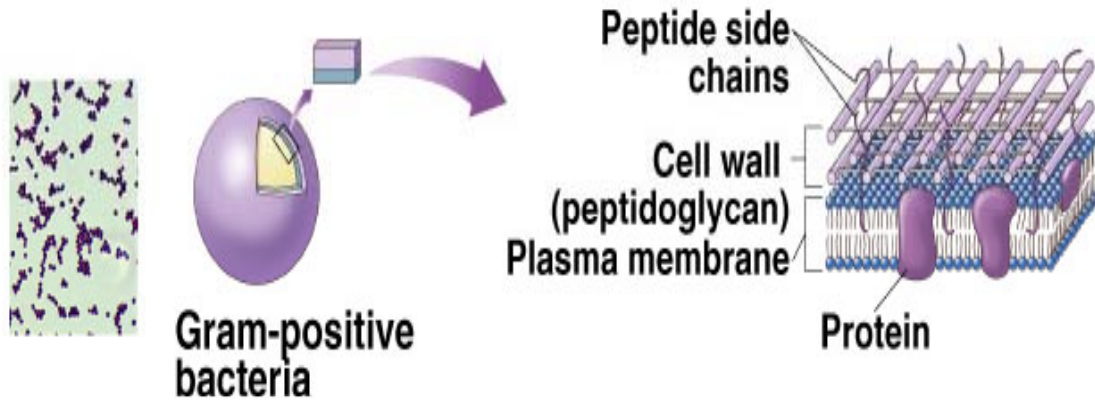


The **peptidoglycan layer** is irreversibly stained **purple** by **crystal violet** and **iodine**. **Gram positive bacteria** which have a thick peptidoglycan layer retain more crystal violet and appear **purple**.

**Membranes** are **stained pink** by **safranin**. **Gram negative** bacteria that have an outer membrane and **Mollicutes** that lack a cell wall enabling the CM to stain, appear **pink**.

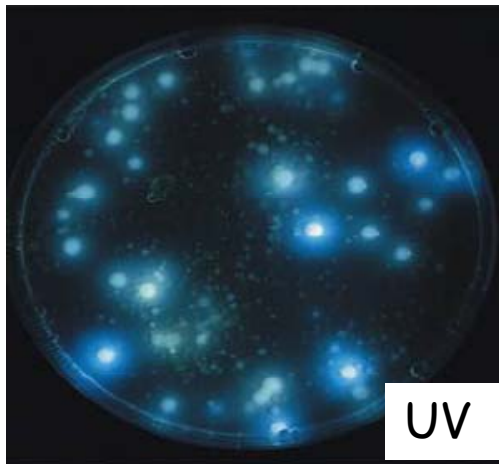


# Χρώση GRAM & παραλλαγή της



# Φθορισμός σε θρεπτικό υπόστρωμα King's B

- Από το σύνολο των φυτοπαθογόνων βακτηρίων φθορίζουν στο θρεπτικό υπόστρωμα King's B μόνο ορισμένα βακτήρια του γένους *Pseudomonas* σε UV



# Βιοχημικά χαρακτηριστικά διαφοροποίησης βακτηρίων

Χαρακτηρισμός στελεχών του <i>Pseudomonas syringae</i>				
Δοκιμές	Στελέχη ρόκας	<i>P. syringae</i> <i>alisalensis</i>	Pst, Psm	Pss
Levan	+	+	+	+
Οξειδάση	-	-	-	-
Σήψη πατάτας	-	-	-	-
Αργινίνη	-	-	-	-
HR	+	+	+	+
KOH	+	+	+	+
Τρυγικό οξύ	+	+	+	-
Ερυθριτόλη	-	-	-	+
Τριγονελλίνη	-	-	+	+
Ασκορβικό οξύ	-	-	+	+

# Αντίδραση υπερευαισθησίας = νέκρωση προσβλημένων κυττάρων του φυτού

Σε φυτά καπνού τεχνητή μόλυνση με το βακτήριο υπό εξέταση. Αν υπάρχει αντίδραση υπερευαισθησίας σημαίνει ότι είναι παθογόνο στέλεχος αλλιώς όχι.



# Συμπτώματα και σημεία βακτηριώσεων στα φυτά

- **Νέκρωση** - κηλίδες, blights (= **πολύ** γρήγορη και ολική νέκρωση των προσβλημένων ιστών), ξήρανση ιστών, έλκη, αγγείων και εντεριώνης.
- **Χλώρωση**

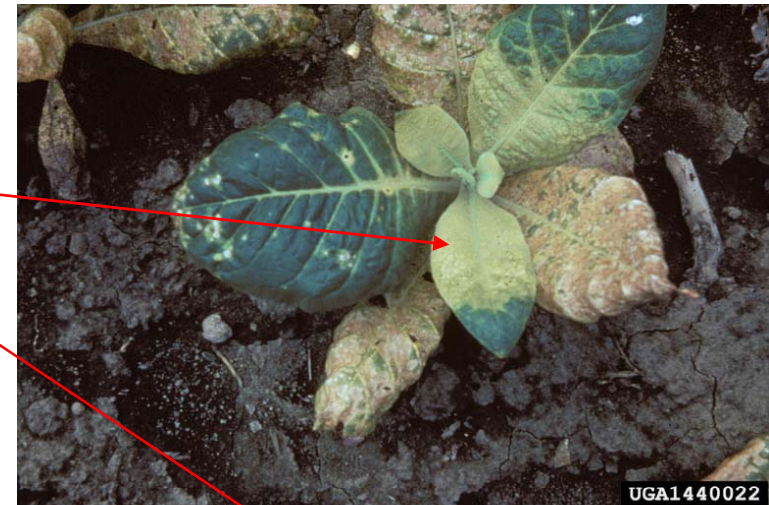


Κηλίδες

Blights

Γραμμώσεις

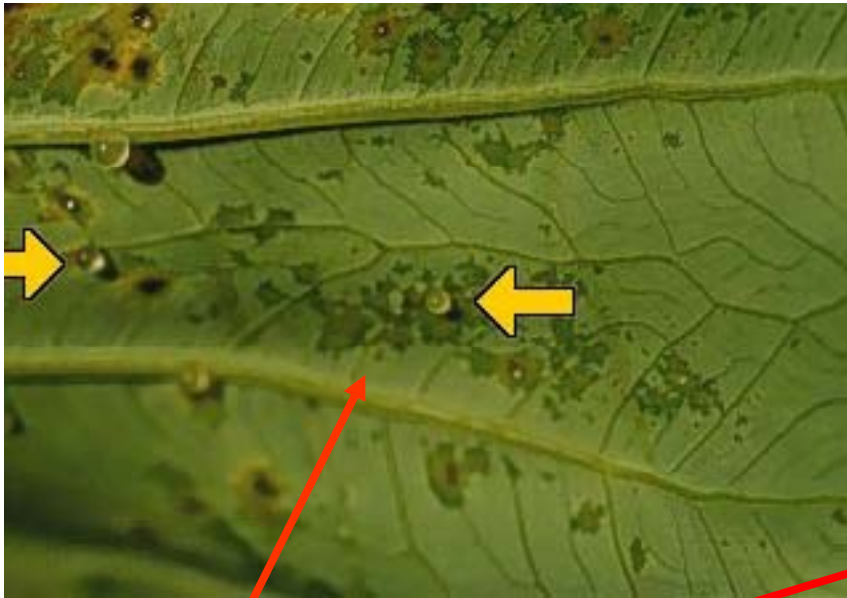
χλώρωση



UGA1440022



UC Statewide IPM Project  
© 2000 Regents, University of California



• Υδαρείς κηλίδες

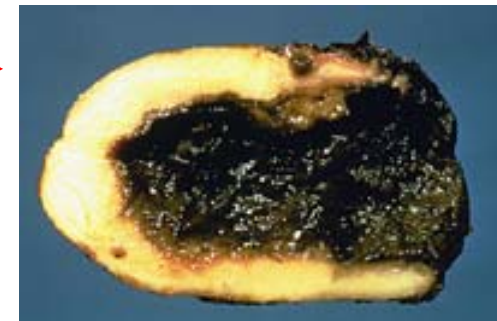
•

• Μάρανση –  
(αδροβακτηριώσεις).

• Βακτηριακό έκκριμα

• *Soft rots* – pectolytic  
enzymes, water  
release.

• Υπερπλασίες – όγκοι  
- φυμάτια



# Συμπτώματα και σημεία βακτηριώσεων στα φυτά



*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*



# ΒΑΚΤΗΡΙΑ - ΚΥΡΙΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΓΕΝΗ

- GRAM +
- *Corynebacterium*
- *Clavibacter*
- *Streptomyces*
- *Bacillus*
- GRAM -
- *Agrobacterium*
- *Pseudomonas*
- *Acidovorax*
- *Xanthomonas*
- *Ralstonia*
- *Xylophilus*
- *Xylella* (μόνο στα ξυλώδη αγγεία)
- *Erwinia* (προαιρετικό αναερόβιο)
- *Pantoea*

# ΒΑΚΤΗΡΙΑ - ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΓΕΝΗ

## AGROBACTERIUM

Ασθένεια: Καρκίνος

*A. tumefaciens*

*A. vitis* - αμπέλι



## ΒΑΚΤΗΡΙΑ - ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΓΕΝΗ

**CLAVIBACTER** (ασθ:  
αδροβακτηριώσεις)

*Ασθένεια: κορυνοβακτηρίωση  
της τομάτας*

*C. michiganensis ssp.  
michiganensis -*



*Ασθένεια: δακτυλιωτή σήψη  
πατάτας*

*C. michiganensis ssp.  
sepedonicum -*



## ΒΑΚΤΗΡΙΑ - ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΓΕΝΗ

**ERWINIA** (ασθ: υγρές σήψεις, αδροβακτηριώσεις κ.α)

*Erwinia carotovora subsp. carotovora* - μαλακές σήψεις  
κηπευτικών

*Erwinia carotovora subsp. atroseptica* - μαύρος λαιμός  
πατάτας

*E. amylovora* - βακτηριακό κάψιμο μηλοειδών

*E. chrysanthemi* - βακτηριακή σήψη χρυσάνθεμου,  
κυκλάμινου κ.α.



# ΒΑΚΤΗΡΙΑ – ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΓΕΝΗ

**PSEUDOMONAS** (ασθ: κηλιδώσεις, έλκη, μαλακές σήψεις, αδροβακτηριώσεις)

*P. syringae* pv. *syringae*

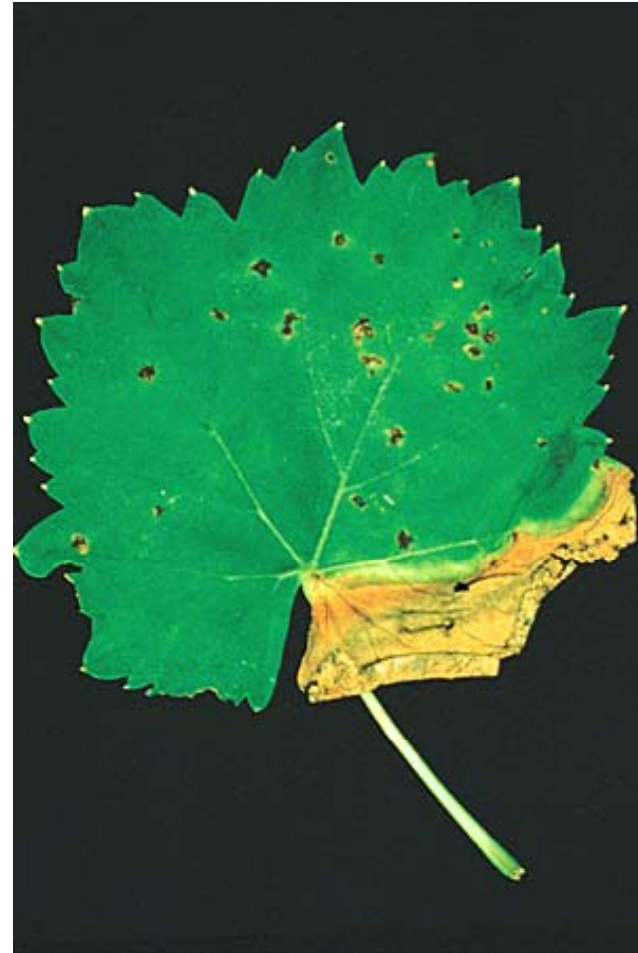
*P. syringae* pv. *tomato* →

*P. syringae* pv. *tabaci*

*P. syringae* pv. *phaseolica*



*Xylophilus ampelinus* (*Xanthomonas ampelina*)  
Βακτηριακή νέκρωση αμπέλου



# ΦΥΜΑΤΙΩΣΗ ΕΛΙΑΣ

*Pseudomonas savastanoi* subsp. *savastanoi*

