



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Γενική Φυτοπαθολογία Θεωρία

Ενότητα 12: Διαγνωστική Φυτοπαθολογία

Δρ Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα  
Καθηγήτρια Εντομολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα: Τεχνολόγων Γεωπόνων

Τίτλος Μαθήματος: Γενική Φυτοπαθολογία Θεωρία

Ενότητα 12: Διαγνωστική φυτοπαθολογία

Όνομα Καθηγητή: Δρ Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα

Βαθμίδα Καθηγητή: Καθηγήτρια

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# 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 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.
- Το έργο «**Άνοιχτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Διαγνωστική φυτοπαθολογία



# Σκοποί ενότητας

- Απόκτηση βασικών γνώσεων σχετικά με τα στοιχεία αρχών και μεθόδων της διαγνωστικής φυτοπαθολογίας.



# Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή.
- Βασικές έννοιες της διαγνωστικής των ασθενειών των φυτών.
- Βασικοί παράγοντες και διαδικασίες διάγνωσης στον αγρό.
- Βασικοί παράγοντες και διαδικασίες διάγνωσης στο εργαστήριο.
- Κλασικές μέθοδοι απομονώσεων μυκήτων.
- Ειδική διάγνωση βακτηριολογικών ασθενειών.
- Μοριακή διάγνωση φυτοπαθογόνων.
- Διαγνωστική διαδικασία.
- Αποστολή & μεταφορά δειγμάτων



# Εισαγωγή





# Εισαγωγή

- Διαγνωστική των ασθενειών των φυτών έχει ως αντικείμενο τις αρχές και μεθόδους προσδιορισμού των παθογόνων και μη αιτιών των ασθενειών των φυτών με βάση τα ορατά συμπτώματα και τη δυναμική εξέλιξης αυτών στον αγρό κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, αλλά και με τη βοήθεια των εργαστηριακών μεθόδων και τεχνικών
- Βασικός σκοπός είναι η έγκαιρη και έγκυρη, αλλά και ακριβής διάγνωση, ο οποίος επιτυγχάνεται με την κατοχή γνώσης και εμπειρίας ως απόρροια της άμεσης επαφής με το αντικείμενο



# Διάγνωση των αιτιών των ασθενειών των φυτών

- Διακρίνεται σε κλινική (αγρός) και εργαστηριακή, ανάλογα του χώρου που πραγματοποιείται
- Εξασφαλίζεται με τη σωστή πληροφόρηση, για τη συμπτωματολογία και την εξέλιξη της ασθένειας
- Στηρίζεται στη σωστή και πλήρη δειγματοληψία και στα χρησιμοποιούμενα μέσα και μεθόδους
- Αναφέρεται σε παθογόνα, που έχουν ήδη περιγραφεί στη βιβλιογραφία και σε εκείνα με άγνωστη ταυτότητα



# Βασικές έννοιες της διαγνωστικής των ασθενειών των φυτών



# Δυσχέρειες στη διάγνωση των ασθενειών των φυτών (1)

- Πλήθος διάφορης φύσεως παθογόνων, καθώς και η ποικιλότητα των μη-παρασιτικών αιτιών που προκαλούν ασθένειες στα καλλιεργούμενα φυτά
- Μεγάλος αριθμός παθογόνων, που προσβάλλουν ένα μόνο ξενιστή
- Μεγάλος αριθμός παθογόνων, που έχουν ευρύτατο κύκλο ξενιστών
- Παρεμβολή πολλών εντόμων ως φορέων σε ιολογικές και φυτοπλασματικές ασθένειες



# Δυσχέρειες στη διάγνωση των ασθενειών των φυτών (2)

- Συμβολή των αυτοφυών φυτών στην αύξηση και διάδοση των μολυσμάτων των παθογόνων
- Εσφαλμένη εφαρμογή καλλιεργητικών φροντίδων
- Πλειάδα συμπτωμάτων που προκαλούνται από ζημιές ζωικών εχθρών των φυτών (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις) και πολλές φορές συγχέονται, θεωρούνται ή εκλαμβάνονται ως αίτια φυτοπαθολογικής φύσεως



# Δυσχέρειες στη διάγνωση των ασθενειών των φυτών (3)

- Πρόκειται για επίλυση προβλημάτων, των οποίων βάσει της διάγνωσης εξαρτάται η επιτυχής αντιμετώπιση μιας ασθένειας
- Ανακριβής διάγνωση του αιτίου εκτός της ενδεχόμενης καταστροφής που θα επέλθει στην καλλιέργεια λόγω μη ορθής αντιμετώπισης, είναι δυνατό να αναπτυχθούν άλλες ασθένειες
- Απαιτούνται γνώσεις και εμπειρία όχι μόνο περί της Φυτοπαθολογίας και Φυτοπροστασίας, αλλά εκτείνονται σε και άλλες γεωπονικές επιστήμες



# Πολύεδρο διάγνωσης (1)

- Παράγοντες που επιδρούν στην υγεία του φυτού
  - **Καλλιεργητικές φροντίδες** (φυτεία, ποικιλία, άρδευση, λίπανση, καταπολέμηση ασθενειών & εχθρών, θερμοκρασία ύδατος)
  - **Περιβαλλοντικές συνθήκες** (θερμοκρασία, υγρασία, φωτισμός, βροχόπτωση, πλημμύρα, κεραυνός, ξηρασία, χαλαζόπτωση, παγετός, ρύποι)
  - **Εχθροί** (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, τρωκτικά, πτηνά)
  - **Ζιζάνια**
  - **Φυτοπαθογόνοι μικροοργανισμοί** (μύκητες, βακτήρια, μυκοπλάσματα, φυτοπλάσματα, ρικέτσιες, ιοί, ιοειδή, φανερόγαμα παράσιτα)



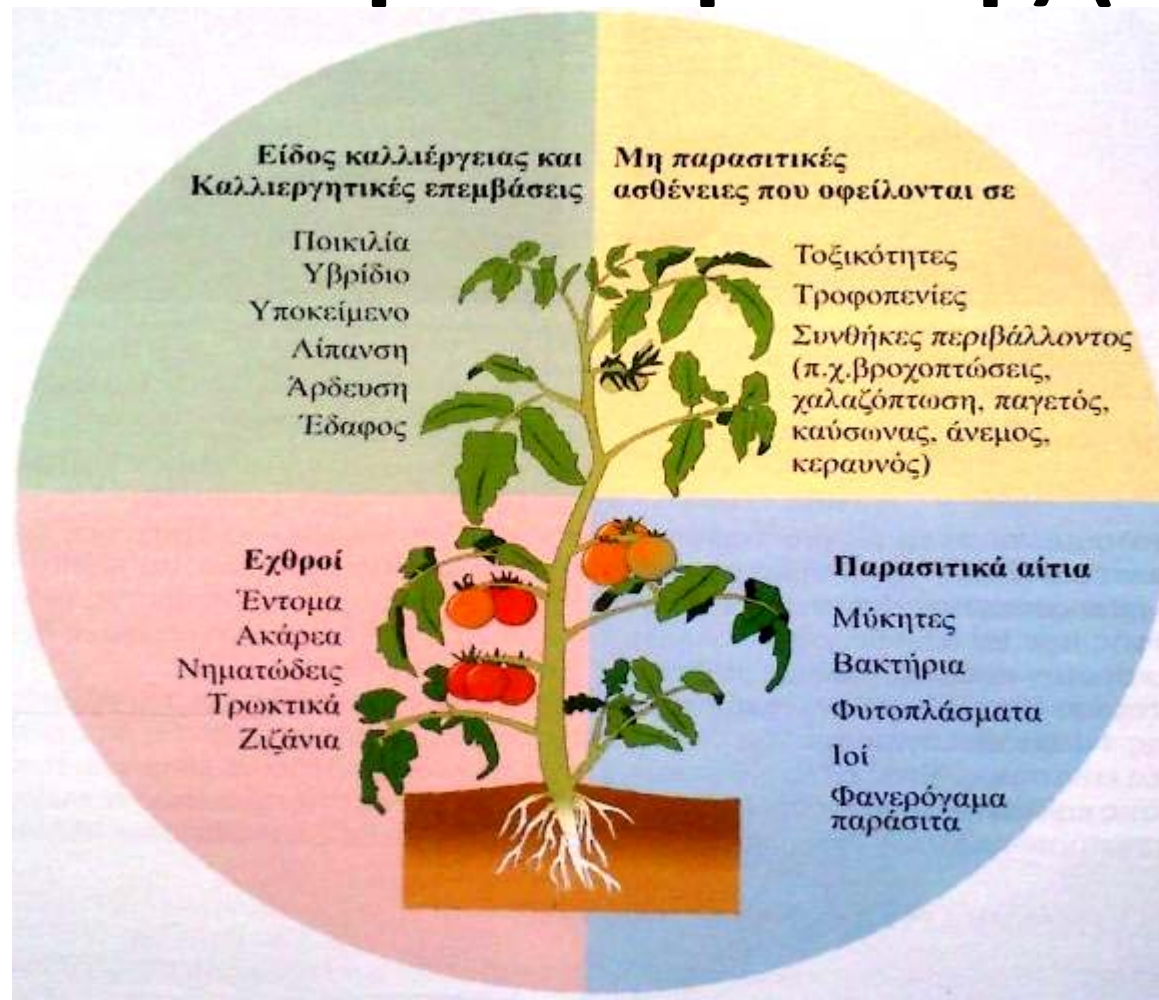
# Πολύεδρο διάγνωσης (2)

- Δύο πρώτες κατηγορίες αποτελούν τους αβιοτικούς παράγοντες, ενώ οι επόμενες τρεις ανήκουν στους βιοτικούς
- Σε μερικές περιπτώσεις, μπορεί να συνυπάρχουν περισσότερα του ενός αίτια, το οποίο δυσχεραίνει την αναγνώριση του παθογόνου και οδηγεί σε συμπτωματολογική σύγχυση
- Εμπειρία ειδικού, αναζήτηση πληροφοριών και σε συνδυασμό με τη συμπτωματολογική εικόνα προσεγγίζεται η διάγνωση της ασθένειας σε ορισμένο τόπο και χρόνο
- Εξοικείωση ειδικού για πολλά χρόνια, μνήμη, αλλά και κατάρτιση των γεωργών





# Πολύεδρο διάγνωσης (3)





# Διάκριση ασθενειών βάσει αιτιολογίας & ευχέρειας διάγνωσης

- Κατά σειρά οικονομικής επίπτωσης επί των καλλιεργειών, τα παθογόνα αίτια: μύκητες, ιοί, βακτήρια, φυτοπλάσματα, φανερόγαμα παράσιτα
- Κατά σειρά οικονομικής επίπτωσης επί των καλλιεργειών, τα μη-παθογόνα αίτια: ακραίες συνθήκες περιβάλλοντος, τροφοπενίες & τοξικότητες
- Υφίστανται ασθένειες που είναι άμεσα αναγνωρίσιμες και αυτές για τις οποίες απαιτείται πολύπλοκη διαδικασία στον αγρό ή στο εργαστήριο



# Παράγοντες διάγνωσης ασθένειας

- Ευχέρεια αναγνώρισης του παθογόνου αιτίου στην περίπτωση ύπαρξης του παθογνωμονικού συμπτώματος ή συνδρόμου μίας ασθένειας
- Ύπαρξη ειδικών συνθηκών (π.χ. αυξημένη υγρασία για την παρουσία εξάνθισης)
- Εξειδίκευση, διαγνωστική κατάρτιση και ερευνητική εμπειρία των ατόμων που απασχολούνται με τη διάγνωση
- Σωστή πληροφόρηση, ύπαρξη χώρου πραγμάτωσης της διάγνωσης και των απαραίτητων μέσων



# Βασικοί παράγοντες & διαδικασίες διάγνωσης στον ΑΓΡΟ



# Κλινική-επιτόπια διάγνωση

- Αποτελεί την πρώτη διαγνωστική προσέγγιση και είναι ιδιαίτερα σημαντική μιας και προσφέρει άμεση λύση στην αντιμετώπιση του αιτίου, ωστόσο δεν είναι πάντα εμπεριστατωμένη και ακριβής
- Παρουσία παθογνωμονικού συμπτώματος (σκωριάσεις, ωίδια, άνθρακες, περονόσποροι, εξώασκοι, τροποπενίες εσπεριδοειδών, ξηρή κορυφή, ευλογία κ.λπ.) παρέχει τη δυνατότητα ουσιαστικής διαγνωστικής προσέγγισης από τον Ειδικό πολλές φορές μέσω της επιβεβαίωσης από στερεοσκόπιο και μικροσκόπιο



# Προετοιμασία κατά την επιτόπια επίσκεψη βάσει καλλιέργειας

- Ενημέρωση επί των κυριότερων ασθενειών της συγκεκριμένης καλλιέργειας στην υπό εξέταση περιοχή
- Συλλογή πληροφοριών επί της συμπτωματολογικής εικόνας των ασθενών φυτών πριν από την επίσκεψή του για μελέτη και συσχέτιση αυτών με ανάλογα συμπτωματολογικά δεδομένα της βιβλιογραφίας
- Παραλαβή των απαραίτητων εργαλείων ή μικροσυσκευών (μεγεθυντικός φακός, μαχαιρίδιο, κλαδευτήρι, πριόνι, πεχάμετρο κ.λπ.), που είναι απαραίτητα για τη δειγματοληψία ασθενών δειγμάτων φυτών ή χώματος



# Κλινική διάγνωση στον αγρό

- Όταν η ασθένεια είναι δύσκολο να αναγνωρισθεί, η **πληροφόρηση αποτελεί το πρώτο βήμα προσέγγισης**
- Πληροφόρηση για τη διάγνωση ασθενών φυτών στον αγρό
- Έλεγχος της εντοπισμένη ή διαδεδομένης μορφής της ασθένειας και συμπτωματολογική κατανομή των ασθενών φυτών στον αγρό
- Πραγμάτωση της πρώτης διαγνωστικής προσέγγισης
- Διενέργεια της πρώτης δειγματοληψίας αντιπροσωπευτικών δειγμάτων ασθενών φυτών για την περαιτέρω εξέτασή τους στο εργαστήριο



# Πληροφόρηση για τη διάγνωση ασθενών φυτών στον αγρό

- Πληροφόρηση σε στοιχεία συμπτωματολογικής δυναμικής και προσέγγιση του ασθενούς-πάσχοντος φυτού
- Τρόπος, χρόνος και συχνότητα εμφάνισης και εκδήλωσης των συμπτωμάτων
- Κατανομή των ασθενών φυτών στον αγρό ή/και σε γειτονικούς αγρούς
- Επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες κατά την εκδήλωση της ασθένειας
- Ανθρώπινες επεμβάσεις προ, κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας και πριν από την εμφάνιση των συμπτωμάτων





# Έλεγχος της εντοπισμένης ή διαδεδομένης μορφής της ασθένειας

## Συμπτωματολογική κατανομή των ασθενών φυτών στον αγρό

- Διάσπαρτα (πολλά εδαφογενή παθογόνα ή παθογόνα εναέριων φυτικών οργάνων)
- Σε κηλίδες (θέσεις που νεροκρατούν, ως αίτια τα εδαφογενή παθογόνα)
- Σε γραμμές (διάδοση με το νερό)
- Σε συνεχόμενες θέσεις (π.χ. περονόσπορος γεωμήλων; Διάδοση με το ανεμόβροχο ή τον άνεμο)



# Πραγμάτωση της πρώτης διαγνωστικής προσέγγισης (1)

- Εξέταση της ιδιαιτερότητας των συμπτωμάτων
- Αναζήτηση της σχέσης και ομοιότητάς τους με συμπτώματα ασθενειών γνωστής αιτιολογίας
- Σύγκριση με συμπτώματα και σημεία, εφόσον τα τελευταία είναι ορατά
- Εξέταση του ιστορικού της καλλιέργειας
- Έλεγχος αν η ποικιλία ή το υβρίδιο είναι ανθεκτικό ή ευαίσθητο σε συγκεκριμένο παθογόνο



# Πραγμάτωση της πρώτης διαγνωστικής προσέγγισης (2)

- Κατά την πρώτη διαγνωστική προσέγγιση ελέγχεται σε **ετήσια** φυτά αν:
  - Οι θέσεις εκδήλωσης των συμπτωμάτων είναι ανεξάρτητες από τις θέσεις εντοπισμού των παθογόνων (π.χ. αδρομυκώσεις)
  - Οι θέσεις εκδήλωσης των συμπτωμάτων συμπίπτουν με τις θέσεις εντοπισμού των παθογόνων (π.χ. περονόσποροι με εξανθήσεις και κηλίδες στο φύλλωμα; Κηλιδώσεις φύλλων & καρπών, έλκη ή σήψεις σε στελέχη με παρουσία καρποφοριών των μυκήτων ή βακτηριακές εξιδρώσεις)
  - Αν υπάρχουν μεταχρωματισμοί των αγγείων του ξύλου, κυρίως στη βάση του στελέχους



# Πραγμάτωση της πρώτης διαγνωστικής προσέγγισης (4)

- Κατά την πρώτη διαγνωστική προσέγγιση ελέγχεται σε **πολυετή** φυτά αν:
  - Είναι παρόντα επί φύλλων, καρπών, στελεχών, κλάδων, βραχιόνων διάφορες καρποφορίες των μυκήτων ή βακτηριακής εξίδρωσης
  - Έχουν εκδηλωθεί συμπτώματα στη βάση του λαιμού ή στο ριζικό σύστημα των δένδρων
  - Υπάρχουν ανάλογα συμπτώματα ή/και σημεία σε γειτονικά δενδροκομεία την τρέχουσα ή τις προηγούμενες καλλιεργητικές περιόδους



# Κατανομή των ασθενών φυτών στον αγρό

- Η κατανομή είναι συνάρτηση του είδους και της ιδιομορφίας των μολυσμάτων και του τρόπου μεταφοράς τους στον αγρό
- Διάκριση των παθογόνων σε 5 μεγάλες κατηγορίες, αναλόγως του τρόπου μετάδοσής τους
  - Εδαφογενή/Εδαφομεταφερόμενα
  - Υδατομεταφερόμενα
  - Σπορομεταφερόμενα
  - Ανεμομεταφερόμενα
  - Εντομομεταφερόμενα



# Τρόποι μετάδοσης των παθογόνων στον αγρό (1)

- **Εδαφομεταφερόμενα:** επιβιώνουν στο έδαφος ή φυτικά υπολείμματα ως διαχειμάζουσες μορφές (ωοσπόρια, χλαμυδοσπόρια, σκληρώτια, κ.ά.) και μεταφέρονται με το όργωμα, εργαλεία, γεωργικά μηχανήματα, άνθρωπο; Τα ασθενή από εδαφογενή παθογόνα φυτά εμφανίζονται **διάσπαρτα ή κατά κηλίδες**
- **Υδατομεταφερόμενα:** επιβιώνουν στο έδαφος σε εναέρια μέρη ή στα φυτικά υπολείμματα ως εφήμερες ή διαχειμάζουσες μορφές και η κατανομή των ασθενών φυτών είναι **ανάλογη του τρόπου άρδευσης** (με αυλάκια οδηγεί σε εμφάνιση ασθενών φυτών κατά γραμμές, ενώ με κατάκλυση οδηγεί σε διάσπαρτα ή κατά κηλίδες)



# Τρόποι μετάδοσης των παθογόνων στον αγρό (2)

- **Σπορομεταφερόμενα:** επιβιώνουν στην επιφάνεια ή μέσα στο σπόρο και το παθογόνο ακολουθεί το αναπτυσσόμενο φυτό και άρα τα προσβεβλημένα φυτά προκύπτουν **διάσπαρτα σε νεαρό στάδιο**, σε ποσοστό ανάλογο με τον προσβεβλημένο σπόρο
- **Ανεμομεταφερόμενα:** εμφάνιση αυτών των σημαντικών ασθενειών (π.χ. ωίδια, περινόσποροι, φουζικλάδια) σε συνάρτηση των **πνεόντων ανέμων**, αλλά και του συνδυασμού **ανέμου & βροχής** μιας και τα **μολύσματα μετακινούνται μετωπικά**
- **Εντομομεταφερόμενα:** πρόκειται κυρίως για τα μολύσματα εντομομεταφερόμενων ιών και προκαρυωτικών παθογόνων με κατανομή ανάλογη του πληθυσμού και των διατροφικών συνηθειών των εντόμων



# Κατανομή των ασθενών φυτών στο δενδροκομείο

- Όπως και στις ετήσιες υπαίθριες καλλιέργειες, είναι συνάρτηση του τρόπου μετάδοσης του παθογόνου, της μορφής διαχείμανσής του, του τρόπου άρδευσης, του εύρους των ξενιστών και της γειτνιάσεως ή συγκαλλιέργειας με άλλους ευπαθείς ξενιστές
- Αν είναι εφαφογενές, τότε διάσπαρτα προσβεβλημένα φυτά;  
Αν είναι υδατομεταφερόμενο, τότε προσβεβλημένα φυτά βάσει του τρόπου άρδευσης κ.λπ.





# Κατανομή στα όργανα του ασθενούς φυτού

- Παρατήρηση κατά τη διαγνωστική προσέγγιση προσδιορισμού του παθογόνου αιτίου της θέσης εκδήλωσης των συμπτωμάτων και ο εντοπισμός του παθογόνου αιτίου στο ασθενές φυτό
- Αν και η κατανομή χώρο, όπως αναφέρθηκε, συνδέεται με τον τρόπο μετάδοσης της ασθένειας, η κατανομή στο φυτό συνδέεται άμεσα με την ιδιομορφία του παθογόνου αιτίου που προκαλεί την ασθένεια



# Κλινική διάγνωση στο δενδροκομείο

- Είδος δένδρου
- Εξάπλωση της ασθένειας σε περισσότερα του ενός δενδροκομεία
- Γειτνίαση ή συγκαλλιέργεια με ετήσιες καλλιέργειες
- Κατανομή των ασθενών δένδρων
- Θέση εκδήλωσης των συμπτωμάτων επί του δένδρου
- Εμφανή παρουσία του παθογόνου
- Επικρατούσες καιρικές συνθήκες



# Κλινική διάγνωση στο θερμοκήπιο

- Ειδικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που επικρατούν, αλλά και η συνεχής καλλιέργεια του εδάφους ευνοούν την ευχερέστερη ανάπτυξη ασθενειών σε σύγκριση με την υπαίθρια καλλιέργεια
- Εδαφογενείς ασθένειες και ασθένειες φυλλώματος & καρπών είναι συχνότερες
- Εμφάνιση συμπτωμάτων συνήθως διάσπαρτα ή κατά κηλίδες
- Εμφάνιση συμπτωμάτων σε εναέριες προσβολές ως καθολικά



# Πληροφοριακό δελτίο (1)

- Σχετίζεται η ύπαρξή του συνήθως με την εργαστηριακή διάγνωση, αλλά και με την κλινική, μιας και ανάλογα του είδους και ευρύτητας πληροφορικών που συγκεντρώνονται οδηγούν ή/και επηρεάζουν την ακριβή διαπίστωση του παθογόνου αιτίου
- Στο πληροφοριακό δελτίο καταγράφονται το είδος του φυτού που έχει το πρόβλημα, οι καλλιεργητικές φροντίδες, το είδος εδάφους, οι προηγηθείσες καλλιέργειες, οι περιβαλλοντικές συνθήκες και η γειτνίαση-συγκαλλιέργεια



# Πληροφοριακό δελτίο (2)

- **Είδος φυτού που έχει το πρόβλημα**, καθώς επίσης την ποικιλία, υβρίδιο, είδος υποκειμένου, συνδυασμό επικονιαστριών ποικιλιών
- **Καλλιεργητικές φροντίδες**: χρόνος σποράς & φύτευσης, ψεκασμοί (είδος, συνδυασμοί σκευασμάτων, δόση, τρόπος εφαρμογής), λιπάνσεις, αρόσεις, αρδεύσεις, κλαδεύματα (αποτελούν πηγές εισόδου για πολλά παθογόνα), απολυμάνσεις
- **Έδαφος**: είδος, pH, αλατότητα, αν έχει γίνει θείωση ή ασβέστωση



# Πληροφοριακό δελτίο (3)

- **Αμειψισπορά:** τα μολύσματα του εδαφογενούς παθογόνου από την προηγούμενη καλλιέργεια και τις προηγηθείσες επεμβάσεις και αν αυτές δυσχεραίνουν την επόμενη καλλιέργεια που πρόκειται να εγκατασταθεί
- **Περιβαλλοντικές συνθήκες:** άνεμοι (ψυχροί, θερμοί), θερμοκρασία (χαμηλή ή υψηλή), παγετός, χαλάζι, χιόνι, βροχή, πλημμύρα, καύσωνας, ξηρασία, ανομβρία
- **Γειτνίαση-Συγκαλλιέργεια:** καθορίζουν τη συμπεριφορά της καλλιέργειας στο χωροχρόνο και τη διασπορά των μολυσμάτων; Η συγκαλλιέργεια αποκτά μεγάλη σημασία, όταν το εύρος ξενιστών του παθογόνου είναι πολύ μεγάλο



# Πληροφοριακό δελτίο (4)

Παράδειγμα πληροφοριακού  
δελτίου, που πρέπει να  
συμπληρωθεί από τον παραγωγό  
στο πλαίσιο της διάγνωσης του  
παθογόνου αιτίου

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΦΥΤΩΝ ΓΙΑ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ	
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ</b>	
Ιδιοκτήτης - καλλιεργητής: .....	
Τοποθεσία: .....	
Είδος - ποικιλία - έκταση: .....	
Βλαστικό στάδιο - ηλικία (για πολυετείς καλλιέργειες): .....	
Προέλευση φυτικού υλικού: (σπόρος, υποκείμενο): .....	
Καλλιεργητικές φροντίδες (λιπάσεις, αρδεύσεις, φυτοπροστασία): .....	
Λοιπά στοιχεία: .....	
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ</b>	
Όργανο(α) ή τμήμα(τα) που έχουν προσβληθεί και χρονική σειρά προσβολής: .....	
Συμπτώματα	
Είδος(η) συμπτωμάτων, σειρά εμφάνισης και εξέλιξη τους: .....	
Τρόπος εμφάνισης (τοπικά ή διασυστηματικά, σε μεμονωμένα φυτά ή σε ομάδες): .....	
Επίπεδο προσβολής (χαμηλό, μέσο, υψηλό): .....	
Άλλες πληροφορίες (παλαιότερες όμοιες προσβολές, συχνότητα, σφοδρότητα): .....	
<b>ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b>	
Υπαίθρια ή θερμοκηπιακή καλλιέργεια: .....	
Πραγούμενη καλλιέργεια: .....	
Πρόσφατες κλιματικές συνθήκες ή συνθήκες θερμοκηπίου: .....	
Εδαφικές συνθήκες (τύπος εδάφους, ανόργανο, pH, ολατότητα, στράγγιση): .....	
Βιωτικοί παράγοντες (ζιζάνια, άλλες ασθένειες ή ζωικοί εχθροί): .....	
Παράγοντες ρύπανσης (εδάφους, αρδευτικού νερού, ατμόσφαιρας): .....	
Πρόσφατες εφαρμογές λιπασμάτων ή παρασιτοκτόνων: .....	
Στοιχεία του δειγματοσυλλέκτη (ονοματεπώνυμο, ιδιότητα, διεύθυνση, τηλ. κ.λπ.): .....	
Ημερομηνία συλλογής: .....	

**Γενικές πληροφορίες:** αν η ασθένεια εμφανίστηκε για πρώτη φορά ή κάθε χρόνο, αν είναι πρόβλημα της περιοχής ή σε μόνο έναν αγρό, κ.λπ.



# Δειγματοληψία

- Επιτυχής δειγματοληψία αποτελεί σημαντικό παράγοντα της ορθής διάγνωσης
- Πρέπει να υφίσταται **αντιπροσωπευτικότητα** του δείγματος, που εξασφαλίζεται με την προσεχτική **επιλογή και παρουσία των αρχικών, ενδιάμεσων και τελικών συμπτωμάτων**
- Πρέπει να περιληφθούν **όλα τα στάδια**, γιατί δίνεται η ευκαιρία σχηματισμού πλήρους συμπτωματολογικής εικόνα και έτσι αποκλείεται η σύγχυση του συγκεκριμένου παθογόνου αιτίου με άλλα παρασιτικά ή μη-παρασιτικά αίτια





# Δειγματοληψία ετήσιων φυτών (1)

- Επισήμανση της θέσης συμπτωμάτων σε συσχέτιση με τη θέση παρουσίας του παθογόνου
- Όταν υπάρχει ταύτιση, η δειγματοληψία βασίζεται στα φυτικά όργανα που παρουσιάζουν τα συμπτώματα (φύλλα, άνθη, κλαδίσκοι, βλαστοί, καρποί)
- Όταν η θέση εμφάνισης των σημείων του παθογόνου δεν συμπίπτει με τη θέση ανάπτυξης των συμπτωμάτων, συνιστάται η εκκρίζωση ολόκληρων ετήσιων φυτών



# Δειγματοληψία ετήσιων φυτών (2)

- Συνήθως λαμβάνονται 6-10 φυτά; Αν τα συμπτώματα είναι ομοιόμορφα και σαφή, τότε λαμβάνονται 3-5 ασθενή φυτά
- Η κατάσταση των δειγμάτων πρέπει να είναι άριστη, ώστε να γίνουν **επιτυχείς απομονώσεις** του παθογόνου αιτίου
- Στην περίπτωση δειγματοληψίας καρπών, αποφεύγονται αυτοί που βρίσκονται στο τελικό στάδιο αποσύνθεσης ή είναι προσβεβλημένοι από δευτερογενή σαπροφυτικά παθογόνα



# Δειγματοληψία ετήσιων φυτών (3)

- Τα δείγματα αποθηκεύονται σε ψυκτικούς χώρους χωρίς υπερβολική υγρασία για μεταφορά, γιατί αλλοιώνεται η συμπτωματολογική εικόνα των δειγμάτων
- Η διάγνωση πρέπει να πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα
- Περίπτωση αποστολής δειγμάτων χύματος (π.χ. εξέταση για νηματώδεις), αυτά πρέπει να συσκευάζονται διαφορετικά από τα φυτικά δείγματα



# Δειγματοληψία στο δενδροκομείο

- Συνήθως περιορίζεται σε όργανα (τμήματα κλάδων με φύλλα και καρπούς) ή περιλαμβάνει τμήματα (βραχίονας, κορμός, βάση του δένδρου, κύριο ριζικό σύστημα)
- Μετακίνηση δενδρυλλίων (π.χ. εξέταση για εδαφογενή παθογόνα) είναι εφικτή μέχρι ηλικίας 2-3 ετών και δύσκολη ή ανέφικτη, όταν η ηλικία των δένδρων είναι μεγαλύτερη
- Σε περιπτώσεις ημιπληγίας που προκαλούν νεκρώσεις ή έλκη (συνήθως εδαφογενές το αίτιο και παθογόνα ξύλου), το δείγμα πρέπει να περιλαμβάνει ολόκληρο το έλκος



# Βασικοί παράγοντες & διαδικασίες διάγνωσης στο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ



# Διάγνωση στο εργαστήριο

- Ακολουθείται όταν δεν υπάρχουν ορατά σημεία και εμφανίζονται άγνωστης αιτιολογίας συμπτώματα, αφού δυσχεραίνεται η κλινική προσέγγιση της διάγνωσης
- Το εργαστήριο πρέπει να είναι οργανωμένο με τον κατάλληλο εξοπλισμό και υποδομή, καθώς και με το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό με γνώση και εμπειρία
- Απαραίτητος ελάχιστος εξοπλισμός αποτελούν το στερεοσκόπιο (10-40 φορές μεγέθυνση) και το μικροσκόπιο (10-1000 φορές μεγέθυνση)
- Βοηθούν στη διάγνωση, ως πηγές πληροφόρησης, η πρόσβαση στο διαδίκτυο και η προσφάτως ενημερωμένη βιβλιοθήκη



# Μέθοδοι στο εργαστήριο

- Εστιάζονται στην **απομόνωση παθογόνων** από τμήματα του ασθενούς φυτού σε θρεπτικά υποστρώματα
- Ακολουθεί η επώαση των καλλιεργειών (σε τρυβλία ή δοκιμαστικοί σωλήνες) σε θαλάμους ελεγχόμενης θερμοκρασίας και μετά από 3-10 ημέρες γίνεται η εξέταση της καλλιέργειας στο μικροσκόπιο
- Προκειμένου περί μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών, η εργαστηριακή απομόνωση (**και όταν τα παθογόνα δεν είναι υποχρεωτικά παράσιτα**) ακολουθεί την παρατήρηση (οπτική, στερεοσκοπική, μικροσκοπική)



# Μέθοδοι στο εργαστήριο

- **Οπτική παρατήρηση (1<sup>η</sup> προσέγγιση):** εντοπισμός παθογόνου (π.χ. καρποφορίες σε τεμάχιο ξύλου), ενώ απουσία τους υποδηλώνει αδυναμία σχηματισμού τους, βακτήριο, ιός ή μη-παρασιτικό αίτιο (π.χ. τοξικότητα)
- **Στερεοσκοπική παρατήρηση (2<sup>η</sup> προσέγγιση):** ακριβής εντοπισμός του παθογόνου και είδους καρποφορίας (πυκνδιο, ακέρβουλο, αποθήκιο, περιθήκιο, κλειστοθήκιο, σκληρώτιο); Συνήθως δεν επαρκή για πλήρη διάγνωση
- **Μικροσκοπική παρατήρηση (3<sup>η</sup> προσέγγιση):** εφικτή στην περίπτωση ύπαρξης εξάνθισης (μύκητες), ειδάλλως επιδιώκεται η ανάπτυξή της με την αξιοποίηση του υγρού θαλάμου





# Υγρός θάλαμος (1)

- Συμβάλλει στη διαπίστωση αν η προσβολή του φυτού οφείλεται σε μυκητολογικής φύσεως αίτιο
- Πρόκειται για ανεστραμμένο κώδωνα μέσα σε ένα τρυβλίο με λίγο νερό, όπου τοποθετούνται ασυμπτωματικοί ιστοί του φυτού για 24-48 ώρες, για την ανάπτυξη εξάνθισης (αν υφίσταται μυκητολογική προσβολή) λόγω κεκορεσμένης ατμόσφαιρας



Το απορροφητικό χαρτί έχει διαβραχεί με νερό



# Υγρός Θάλαμος (2)

- Αν δεν αναπτυχθεί κάποιος μύκητας, τότε ίσως απαιτείται περισσότερος χρόνος ή ενδέχεται να έχει ψεκάσει ο παραγωγός κατά το στάδιο της μόλυνσης (χρήση και πληροφοριακού δελτίου)
- **Πλεονέκτημα:** Πριν την εφαρμογή της επίπονης διεργασίας της απομόνωσης, ελέγχεται αν πρόκειται για μύκητας ή π.χ. τοξικότητα-τροποφενία
- **Μειονέκτημα:** ύπαρξη δευτερογενών μολύνσεων



# Κλασικές μέθοδοι απομόνωσης μυκήτων



# Απομόνωση μυκήτων (1)

- Απομόνωση προαιρετικών παρασίτων και προαιρετικά σαπροφύτων (**όχι υποχρεωτικά παράσιτα**)
- **Αδρομυκώσεις:** οξυνισμένο PDA ή/και ενισχυμένο με αντιβιοτικά (penicillin, streptomycin) είναι το πλέον ενδεδειγμένο
- **Σηψιρριζίες:** οι ιστοί για την απομόνωση προέρχονται κυρίως από το όριο υγιούς και προσβεβλημένου ιστού
- **Προσβολές ξύλου & Έλκη:** οι ιστοί για την απομόνωση προέρχονται κυρίως από προσβεβλημένους μεταχρωματισμένους ιστούς



# Απομόνωση μυκήτων (2)

- **Προσβολές από *Phytophthora spp* σε δένδρα:** τεμαχίδια προσβεβλημένου φλοιού που περιέχει και ζωντανούς ιστούς στο όριο μεταξύ υγιούς και ασθενούς ιστού σε αποστειρωμένο νερό μέσα σε τρυβλίο (ανάπτυξη κοινοκύτταρου μυκηλίου και πιθανός σχηματισμός καρποφοριών) ή σε εκλεκτικά υλικά, π.χ. εκχύλισμα αραβοσίτου, με αντιβιοτικά
- **Κηλιδώσεις:** λήψη τεμαχίων ιστών στο όριο μεταξύ υγιούς και ασθενούς ιστού στην κηλίδα, αφού έχει απολυμανθεί εξωτερικά (π.χ. 10% χλωρίνη εμπορίου για μερικά sec), για να αποφευχθεί η ανάπτυξη σαπροφύτων
- **Σήψεις καρπών:** από προσβεβλημένες μεταχρωματισμένες θέσεις ή στο όριο μεταξύ υγιούς και ασθενούς ιστού



# Ειδική διάγνωση βακτηριολογικών ασθενειών



# Κλινική διάγνωση βακτηρίων

- Στηρίζεται στην εξοικείωση με τα συμπτώματα των φυτοπαθογόνων βακτηρίων
- *Agrobacterium*: καρκίνος στη βάση του φυτού και στελέχη
- *Clavibacter*: αδροβακτηρίωση, κηλίδωση, εξίδρωση
- *Erwinia*: αδροβακτηρίωση, κάψιμο μηλοειδών, μαλακή σήψη
- *Pseudomonas*: αδροβακτηρίωση, κηλίδωση, φυμάτια (ελιά)
- *Xanthomonas*: κηλίδωση
- *Streptomyces*: επιδερμική νέκρωση, εσχάρωση



# Διάγνωση βακτηριώσεων στο εργαστήριο (1)

- Συμπτωματολογική εικόνα
- Μικροσκοπική εξέταση (βακτηριακό νέφος)
- Απομόνωση παθογόνου
- Ταυτοποίηση παθογόνου, η οποία στηρίζεται στις βιοχημικές και φυσιολογικές ιδιότητές του







# Διάγνωση βακτηριώσεων στο εργαστήριο (2)

- **Οπτική παρατήρηση (1<sup>η</sup> προσέγγιση):** εντοπισμός πιθανών παθογνωμονικών συμπτωμάτων, ώστε να γίνει άμεσα η κλινική διάγνωση
- **Οπτική παρατήρηση (2<sup>η</sup> προσέγγιση):** επιλογή πρόσφατα προσβεβλημένων ιστών, απομάκρυνση ασηπτικώς με μαχαιρίδιο από την περιφέρεια προσβολής (όριο υγιούς και προσβεβλημένου), απολύμανση επιφανειακά με διάλυμα 0,5% υποχλωριώδους νατρίου, τεμαχισμός σε μικρά τεμάχια, τοποθέτηση λεπτών τομών σε σταγόνα αποστειρωμένου ύδατος επί αντικειμενοφόρου πλάκας, μετά από 2-3 λεπτά μικροσκοπική παρατήρηση της αργής, σταθερής και μη διακοπτόμενης εξόδου της μάζας βακτηρίων



# Διάγνωση βακτηριώσεων στο εργαστήριο (2)

- **Οπτική παρατήρηση (3<sup>η</sup> προσέγγιση):** απομόνωση του φυτοπαθογόνου βακτηρίου υπό ασηπτικές συνθήκες σε μη-εκλεκτικά θρεπτικά υποστρώματα και οι διαφοροποιημένες αποικίες τους χρησιμοποιούνται στη δοκιμή υπερευαισθησίας
- **Ταξινόμηση (4<sup>η</sup> προσέγγιση):** στοιχεία για την ταξινόμηση των βακτηρίων είναι μορφολογικά & φυσιολογικά & βιοχημικά χαρακτηριστικά του κυττάρου, χρώσεις κυττάρων, ύπαρξη ή όχι μαστιγίων, χρώμα αποικιών, μεταβολισμός γλυκόζης κ.λπ. και διάφορες ορρολογικές αντιδράσεις (ELISA & ανοσοδιάχυση)



# Διάγνωση ιώσεων στο εργαστήριο

- Βασίζεται στη μόλυνση **φυτών-δεικτών**, επειδή εμφανίζουν χαρακτηριστικά συμπτώματα μετά από τη μόλυνσή τους με συγκεκριμένους ιούς
- Χυμός από το ασθενές φυτό μεταφέρεται με διάφορες τεχνικές (επάλειψη με τριβή, ένεση, εμβολιασμός, έντομα-φορείς) στ φυτά-δείκτες
- Εφόσον εμφανισθούν τα συμπτώματα στα φυτά-δείκτες, τότε συγκρίνονται με τα γνωστά συμπτώματα που προκαλούν συγκεκριμένοι ιοί στα ίδια φυτά



# Φυτά-δείκτες για λώσεις

- *Amaranthus* spp.
- *Chenopodium amaranticolor*
- *Chenopodium quinoa*
- *Cucumis sativus*
- *Curcubita* sp.
- *Datura metei*
- *Datura stramonium*
- *Gomphrena globosa*
- *Lycium* spp.
- *Nicotiana benthamiana*
- *Nicotiana clevelandii*
- *Nicotiana glutinosa*
- *Nicotiana tabacum*
- *Phaseolus vulgaris*
- *Physalis floridana*
- *Physalis minima*
- *Pisum sativum*
- *Solanum demissum*
- *Tetragonia expansa*
- *Vigna sinensis*
- *Vigna unguiculata*



# Μοριακή διάγνωση φυτοπαθογόνων



# Τεχνολογία νουκλεϊκών οξέων μοριακός υβριδισμός (1)

- Στηρίζεται στην αρχή της συμπληρωματικότητας των βάσεων των νουκλεοξέων [A::T/U] & [C::G]
- Σημασμένα τμήματα DNA ή RNA (έχουν ληφθεί με τη μέθοδο ανασυνδυασμένου DNA) χρησιμοποιούνται ως ανιχνευτές (probes) τμήματος (του συμπληρωματικού προς το σημασμένο) του νουκλεοξέος του υπό έρευνα παθογόνου
- Με θερμική ή χημική επεξεργασία «ανοίγει» η διπλή έλικα του υπό ανίχνευση νουκλεοξέος και έτσι ο ανιχνευτής προσεγγίζει το συμπληρωματικό προς αυτό τμήμα νουκλεοξέος του παθογόνου



# Τεχνολογία νουκλεϊκών οξέων μοριακός υβριδισμός (2)

- Το σημασμένο τμήμα του ανιχνευτή που ενώθηκε ανιχνεύεται με αυτοραδιογραφία (ανιχνευτές RNA & DNA είτε με ραδιενέργεια, είτε με ραδιοϊσότοπα διατίθενται στο εμπόριο)
- Βάσει των ανωτέρω υφίστανται οι μέθοδοι «αποτύπωμα κατά Southern (DNA-DNA υβριδισμός) ή Northern (DNA-RNA υβριδισμός) και «αποτύπωμα κηλίδας», «υβριδισμός αποικιών», «επί τόπου υβριδισμός» (εντοπισμός παθογόνου εντός των ιστών του ξενιστή)



# Τεχνολογία νουκλεϊκών οξέων

## Αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR)

- Πρόκληση *in vitro* πολλαπλασιασμού (σύνθεση) συγκεκριμένων αλληλουχιών DNA του γονιώματος κάποιου παθογόνου (μύκητας, βακτήριο, ιός)
- Προϋπόθεση αποτελεί, ότι είναι γνωστές οι αλληλουχίες βάσεων μέρους ή ολόκληρου του γονιώματος του υπό έρευνα παθογόνου και ότι υπάρχουν διαθέσιμα δύο συνθετικά μόρια DNA (οι εκκινητές, primers), τα οποία είναι συμπληρωματικά στα άκρα της αλληλουχίας του DNA, που πρόκειται να πολλαπλασιαστεί





# Διαγνωστική διαδικασία



# Διαγνωστική διαδικασία (1)

ΣΤΑΔΙΟ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΣΥΣΤΑΣΗ
1	Παρατήρηση και καταγραφή του τρόπου εμφάνισης και του τύπου των συμπτωμάτων που παρατηρούνται στον αγρό (ή σε δείγμα φυτών, που αποστέλλεται στο εργαστήριο) σε συνδυασμό με το ιστορικό εκδήλωσης των συμπτωμάτων και τις επικρατούσες συνθήκες (κλιματικές, εδαφικές). Εφόσον τα συμπτώματα και οι άλλες πληροφορίες δεν οδηγούν σε άμεση διάγνωση, τότε εξετάζονται δύο πιθανότητες	
2	A. Τα συμπτώματα δεν σχετίζονται με παρασιτικά αίτια και στην περίπτωση αυτή εξετάζονται οι πιθανότητες θρεπτικών ανωμαλιών (τροφοπενία, τοξικότητα) ή κλιματικών αιτιών (παγετός, καύσωνας, ρύποι, κ.λπ.) ή βλαβών από ζωικού εχθρούς	Εξέταση σε αντίστοιχο Εργαστήριο (φυλλοδιαγνωστική, εντομολογία-ζωολογία, κ.λπ.)
	B. Τα συμπτώματα αποδίδονται σε παρασιτικό αίτιο	Μετάβαση στο στάδιο 3 (τρεις πιθανότητες)
3	A. Υπάρχουν μυκηλιακές κατασκευές (εξάνθιση, σωρός σπόριων κ.λπ.) ή κηλίδες (καστανές, νεκρωτικές, κ.λπ.)	Διάγνωση ή μετάβαση στο στάδιο 4
	B. Υπάρχει βακτηριακή εξίδρωση, μαλακή σήψη, υπερπλασία ή άλλη ένδειξη βακτηρίωσης	Διάγνωση ή μετάβαση στο στάδιο 5
	Γ. Υπάρχουν ενδείξεις ίωσης (μεταχρωματισμός, νανισμός, μικροφυλλία, κ.ά.)	Διάγνωση ή μετάβαση στο στάδιο 6



# Διαγνωστική διαδικασία (2)

ΣΤΑΔΙΟ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΣΥΣΤΑΣΗ
4	Μικροσκοπική εξέταση (μορφολογικά χαρακτηριστικά υφών και σπορίων), καλλιέργεια σε τεχνητό υπόστρωμα (αν πρόκειται για υποχρεωτικό παράσιτο, τότε μόλυνση ευαίσθητων ξενιστών), άλλες εργαστηριακές τεχνικές για τον προσδιορισμό του είδους	Διάγνωση ή μετάβαση στο στάδιο 7
5	Μικροσκοπική εξέταση (μορφολογικά χαρακτηριστικά βακτηριακού κυττάρου) και καλλιέργεια σε τεχνητό υπόστρωμα, βιολογικές δοκιμές και άλλες εργαστηριακές τεχνικές για τον προσδιορισμό του είδους (χρώση Gram, αεριοχρωματογραφία, ορρολογικές δοκιμές, PCR, ανίχνευση νουκλεοξέων, κ.λπ.)	Διάγνωση ή μετάβαση στο στάδιο 7
6	Μετάδοση (μηχανικά, με έντομα, με εμβολιασμό), μολύνσεις φυτών-δεικτών, εξέταση μορφολογίας ιοσωματιδίου στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, άλλες εργαστηριακές τεχνικές (ορρολογικές δοκιμές, ELISA, PCR, μοριακός υβριδισμός, ανίχνευση νουκλεοξέων)	Διάγνωση ή μετάβαση στο στάδιο 7
7	Επιβεβαίωση των κανόνων Koch αν πρόκειται για άγνωστη ασθένεια	



# Αρχές Koch

- Οι αναγκαίες αποδεικτικές αρχές της σχέσης ενός συγκεκριμένου μικροοργανισμού προς μία δεδομένη ασθένεια
  - Διαπίστωση παρουσίας του μικροοργανισμού σε κάθε περίπτωση της ασθένειας
  - Ο οργανισμός να απομονώνεται σε καθαρή καλλιέργεια
  - Να αναπαράγεται η τυπική μορφή της ασθένειας μετά από πειραματική μόλυνση υγιούς ξενιστή με τον μικροοργανισμό, που έχει απομονωθεί αρχικά σε καθαρή καλλιέργεια
  - Ο μικροοργανισμός να απομονώνεται ξανά σε καθαρή καλλιέργεια από τον πειραματικά μολυνθέντα ξενιστή



# Αποστολή & μεταφορά δειγμάτων



# Αποστολή-μεταφορά δειγμάτων

- Τοποθέτηση σε χάρτινο κιβώτιο, για να διατηρείται το φυτό περισσότερο χρόνο και να αποφεύγονται οι δευτερογενείς μολύνσεις
- Διατήρηση υγρασίας σε χαμηλά επίπεδα και αποφυγή ανάμειξης χώματος με φύλλα
- Συλλογή φυτών με αρχικά ή ήπια, ενδιάμεσα και έντονα συμπτώματα, ενώ το μέγεθος του φυτού επηρεάζει τον αριθμό των δειγμάτων



# Αποστολή-μεταφορά δειγμάτων

- Δειγματοληψία εδάφους αν δεν γνωρίζουμε το αίτιο (για νηματώδεις, pH, λίπασμα, τοξικότητα) και ύδατος (αλατότητα)
- Τοποθέτηση χάρτινων δοχείων/σακουλών σε μεταφερόμενο ψυγείο και μαζί με το συμπληρωμένο πληροφοριακό δελτίο αποστέλλονται τα δείγματα άμεσα προς το Εργαστήριο
- Υφίσταται **καθολικός έλεγχος** για τη σωστή εργαστηριακή διάγνωση ενός κοινού συμπτώματος ή σημείου όλων των πιθανών αιτιών



# Βιβλιογραφία

Γεωργόπουλος Σ.Γ., 1984. Βασικές γνώσεις φυτοπαθολογίας. ΑΘΗΝΑ, 260 σελ.

Ζωάκη-Μαλισιόβα Δ., 1995. Μαθήματα Φυτοπροστασίας Ι. Διδακτικές σημειώσεις, Εκδόσεις ΤΕΙ Ηπείρου, 121 σελ.

Ηλιόπουλος Α.Γ., 2004. Γενική Φυτοπαθολογία. Εκδόσεις Έμβρυο, 296 σελ.

Τζάμος Ε.Κ., 2007. Φυτοπαθολογία. Εκδόσεις Σταμούλης, 557 σελ.





# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δρ Δήμητρα Ζωάκη  
Μαλισιόβα.

Γενική Φυτοπαθολογία Θεωρία. Διαγνωστική φυτοπαθολογία.

Έκδοση: 1.0. Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG101/>>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λπ., 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-nc-nd/4.0/deed.el>



# Τέλος Ενότητας

**Επεξεργασία: Δρ Αντωνόπουλος Δημήτριος**

*Γεωπόνος-Φυτικής Παραγωγής ΓΠΑ*

*Γεωπόνος-Γεωπονικής Βιοτεχνολογίας ΓΠΑ*

*ΕΠΠΑΙΚ ΑΣΠΑΙΤΕ*

*ΜΔΕ (MPhil) Φυτοπροστασίας ΓΠΑ*

*ΜΔΕ (MSc) Ασφάλειας Τροφίμων WUR*

*ΔΔ (PhD) Φυτοπαθολογίας ΓΠΑ*

*Μετα-ΔΔ (Post-Doc) Φυτοπαθολογίας NCSU USA*

*Μετα-ΔΔ (Post-Doc) Φυτοπαθολογίας ΓΠΑ-ΙΚΥ*

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

