



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Γενική Φυτοπαθολογία Θεωρία

## Ενότητα 1: Εισαγωγή

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 1: Εισαγωγή

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 «**Ανοικτά 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



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Εισαγωγή



# Σκοποί ενότητας

- Γνωριμία με το επιστημονικό αντικείμενο της Φυτοπαθολογίας.
- Αποσαφήνιση του όρου του ασθενόντος φυτού.
- Αντίληψη της σημασίας της φυτοπαθολογίας σε συνδυασμό με τη γεωργική παραγωγή.



# Περιεχόμενα ενότητας

- Αντικείμενο και σκοπός της Φυτοπαθολογίας.
- Ασθένεια και άλλοι φυτοπαθολογικοί όροι.
- Ιστορία της Φυτοπαθολογίας.
- Σημασία της Φυτοπαθολογίας.



# Αντικείμενο & σκοπός της Φυτοπαθολογίας





# Φυτοπροστασία

- Η φυτοπροστασία είναι αυτός ο κλάδος της γεωπονικής επιστήμης, που γεννήθηκε από την αναγκαιότητα του ανθρώπου να διατηρηθεί στη ζωή
- Έχει σαν αντικείμενο τη(ν):
  - προστασία των φυτών από διάφορα αίτια βιοτικού & αβιοτικού χαρακτήρα, που προκαλούν ασθένειες σε αυτά
  - θεραπεία των φυτών
  - διατήρησή τους σε υγιή κατάσταση
- Σκοπός: αύξηση της γεωργικής παραγωγής



# Παράγοντες ασθενειών & βλαβών στα φυτά

## Βιοτικοί παράγοντες (παρασιτικής φύσεως)

- Παθογόνοι μικροοργανισμοί (μύκητες, βακτήρια, μυκοπλάσματα, ρικέτσιες, σπειροπλάσματα, φυτοπλάσματα)
- Ιοί & ιοειδή
- Παρασιτικά φυτά/Φανερόγαμα παράσιτα (κουσκούτα, οροβάγχη, ιξός)
- Ζωικοί εχθροί (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, πτηνά, θηλαστικά, μαλάκια)
- Ζιζάνια



# Παράγοντες ασθενειών & βλαβών στα φυτά

## Α-βιοτικοί παράγοντες (μη-παρασιτικής φύσεως)

- Δυσμενείς εδαφικές κλιματικές συνθήκες (άλατα, υπερβολική υγρασία, pH, ελλείψεις ή τοξικότητες θρεπτικών στοιχείων)
- Δυσμενείς κλιματικές συνθήκες (ακραίες θερμοκρασίες & σχετικές υγρασίες, ισχυρός άνεμος, χαλάζι, κ.λπ.)
- Ατμοσφαιρικοί και εδαφικοί ρύποι (όζον, διοξείδιο του θείου, φθόριο, PAN, κ.ά.)



# Παράγοντες ασθενειών & βλαβών στα φυτά



Παράγοντες πρόκλησης ζημιών, ασθενειών, ανωμαλιών και ανταγωνισμού στα καλλιεργούμενα φυτά (τα βέλη υποδηλώνουν αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων κάθε κατηγορίας)



# Φυτοπαθολογία

- **Φυτοπαθολογία** είναι η επιστήμη που ασχολείται με τις ασθένειες των φυτών και αναζητεί τρόπους καταπολέμησής τους
- Η φυτοπαθολογία μελετά
  - Τα αίτια (παθογόνα) των ασθενειών
  - Την αντίδραση του φυτού και τους μηχανισμούς αλληλεπιδράσεως φυτού-παθογόνου
  - Την επίδραση των παραγόντων του περιβάλλοντος
  - Τις φυσικές, χημικές, βιολογικές κ.ά. μεθόδους, με τις οποίες δύναται η καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών ή μείωση των ζημιών που προκαλούν



# Φυτοπαθολογία

Ο λόγος περί του πάθους των φυτών

Φυτό + Πάθος + Λόγος



# Φυτοπαθολογία

- **Γενική φυτοπαθολογία:** είναι η μελέτη της συμπτωματολογίας των ασθενειών των φυτών, της αιτιολογίας τους, της παθογένεσης, της επιδημιολογίας και της αντιμετώπισής τους
- **Ειδική φυτοπαθολογία:** εξειδικεύει το περιεχόμενο της γενικής στις σημαντικές κατά κατηγορία ασθένειες (μυκητολογία, βακτηριολογία, ιολογία) κάθε καλλιέργειας (εσπεριδοειδών, σιτηρών, καλλωπιστικών, κ.λπ.)



# Κλάδοι φυτοπαθολογίας

## Αρχαιότητα

- Η φυτοπαθολογία στην αρχαιότητα περιελάμβανε όλα τα παθολογικής φύσεως προβλήματα ανεξαρτήτου αιτιών (έντομα, ασθένειες, επιδράσεις περιβάλλοντος, κ.λπ.)
- Αποτελούσε την επιστήμη που εξέταζε γενικά όλες τις «ανώμαλες» καταστάσεις και ζημιές των φυτών
- Αργότερα διαμορφώθηκαν τρεις αυτόνομοι Κλάδοι της
  - Γεωργική Εντομολογία & Ζωολογία
  - Ζιζανιολογία
  - Φυτοπαθολογία





# Κλάδοι φυτοπαθολογίας

- **Γεωργική Εντομολογία & Ζωολογία:** εξετάζει τις βλάβες των φυτών που προκαλούνται από τους **ζωικούς εχθρούς** των φυτών (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, πτηνά, θηλαστικά, μαλάκια, κ.λπ.)
- **Ζιζανιολογία:** εξετάζει τη συστηματική, αλλά και τις επιδράσεις των **ζιζανίων** στα καλλιεργούμενα φυτά
- **Φυτοπαθολογία:** εξετάζει τις ασθένειες των φυτών, που οφείλονται στους **μικροοργανισμούς** (μύκητες, βακτήρια, μυκοπλάσματα, ρικέτσιες κ.λπ.) **& ιούς** (ιοί & ιοειδή) των φυτών, αλλά και σε **μη-παρασιτικά** αίτια



# Ασθένειες VS Εχθροί των φυτών

## Μικροοργανισμοί & ιοί

- **Ασθένειες των φυτών**
  - **Ασθένεια:** εκτροπή από τη φυσιολογική λειτουργία του φυτού



**Παθογένεση**

## Ζωικοί εχθροί

- **Βλάβες/Ζημιές των φυτών**
  - **Βλάβη/ζημιά:** το φυτό ζημιώνεται σε ένα ή κάποια συγκεκριμένα σημεία από **ζωικό εχθρό**



η **προσβολή** από το ζωικό **δεν** επιφέρει **πάντα** **εκτροπή** στη φυσιολογική λειτουργία του φυτού

**Επιτακτική ανάγκη η προστασία των φυτών και των προϊόντων τους**



# Ασθένειες VS Εχθροί των φυτών

- **Είσοδος** του παθογόνου (μικροοργανισμού) **στο φυτό** → **Μόλυνση**
  - Εξάπλωση του παθογόνου **στο φυτό**
  - Δημιουργία συμπτωμάτων
  - Μαζικός πολλαπλασιασμός

**Επιδημία**

- **Επαφή** του βλαβερού/ζημιογόνου (ζωικού) εχθρού **με το φυτό** εσωτερικά ή εξωτερικά
  - Δημιουργία συμπτωμάτων
  - Μαζικός πολλαπλασιασμός

**Καταστροφή**

**Απώλειες της γεωργικής παραγωγής!**



# Φυτιατρική

- Οι όροι της φυτοπροστασίας, της γεωργικής εντομολογίας & ζωολογίας και της φυτοπαθολογίας συχνά συνοψίζονται στην ευρύτερη έννοια της **φυτιατρικής**, η οποία βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την ιατρική και κτηνιατρική
- Ο Φυτίατρος (όπως και ο Ιατρός και Κτηνίατρος) έχει το καθήκον της προστασίας των ζωντανών οργανισμών από διάφορες βλάβες και της επαναφοράς κατά το δυνατόν της υγείας τους



# Φυτιατρική VS Ιατρική & Κτηνιατρική

- Ουσιώδεις διαφορές υφίστανται στη θεραπεία: οι Ιατρός & Κτηνίατρος στέκονται στην πρώτη γραμμή οι θεραπευτικές μέθοδοι, ενώ στη Φυτοπροστασία υπερτερεί η προληπτική χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων αλλά και η εφαρμογή φυσικών & υγιεινών μεθόδων καλλιέργειας για την παρεμπόδιση των παθογόνων μικροοργανισμών
- Η **Φυτοπαθολογία**, εν γένει η Φυτοπροστασία, κατά κανόνα δεν ασχολείται με το μεμονωμένο φυτό, αλλά με το σύνολο των φυτών σε μία καλλιέργεια (**επιστήμη του πλήθους**) και η θεραπεία ξεκινά αν είναι παράλληλα και οικονομικά συμφέρουσα



# Ασθένεια και λοιποί φυτοπαθολογικοί όροι



# Έννοια της ασθένειας

- Ορισμός ασθένειας προϋποθέτει σαφή αντίληψη του ποιος είναι ο υγιής
- Επιστημονικώς, υγιές είναι το άτομο, που μπορεί να ασκήσει όλες του τις λειτουργίες όσο καλύτερα του επιτρέπει η γενετική του σύσταση
- Υγιές φυτό νοείται, όταν αυτές οι λειτουργίες εξασφαλίζουν κανονικές πυρηνοτομίες, αύξηση και διαφοροποίηση, παραλαβή ύδατος και ανόργανων συστατικών από το έδαφος, μετακίνησή τους εντός του φυτικού σώματος, φωτοσύνθεση, καταβολισμός, αναπαραγωγή κ.λπ.



# Έννοια της ασθένειας

- Για κάθε φυτό υπάρχει λοιπόν σύνολο ιδανικών συνθηκών, οι οποίες εξασφαλίζουν τη φυσιολογική λειτουργία και γενικά την κανονική ανάπτυξη και παραγωγή του
- Αν για οποιοδήποτε λόγο αυτές οι συνθήκες διαταραχθούν προκαλείται εκτροπή/παρέκκλιση της κανονικής λειτουργίας του φυτού, η οποία δημιουργεί σε ορισμένο σημείο ή σε ολόκληρο το φυτό κάποια ανώμαλη κατάσταση
- Αυτή η ανώμαλη κατάσταση, η οποία δημιουργείται μετά την επίδραση διαφόρων αιτιών και εκδηλώνεται με ένα σύστημα νοσηρών χαρακτήρων, καλείται **ασθένεια**





# Έννοια της ασθένειας

- **Κατά Σαρεγιάννη:** ασθένεια είναι κάθε ανώμαλο σύμπλοκο παθολογικών χαρακτηριστικών, που αναπαράγεται άπειρες φορές (ύπαρξη του χαρακτηριστικού της μεταδοτικότητας)
- **Σύγχρονη έννοια της ασθένειας:** είναι η απόκλιση από την κανονικότητα στην εκδήλωση φυσιολογικών, βιοχημικών και μοριακών διεργασιών του φυτού. Απόκλιση, της οποίας η διάρκεια και η ένταση είναι ικανές να προκαλέσουν αταξία, διαταραχή ή διακοπή της ζωτικής δραστηριότητας του φυτού



# Έννοια της ασθένειας

- Για το Φυτοπαθολόγο (βιολογική άποψη), συνεπώς, ασθένεια (ή φυτονόσος) είναι η απόκλιση/εκτροπή/παρέκκλιση από το κανονικό/φυσιολογικό, που εκδηλώνεται με σύστημα από νοσηρούς χαρακτήρες και που οφείλεται σε ερεθισμό κάποια διάρκειας (π.χ. το σπάσιμο ενός βλαστού δεν είναι ασθένεια)
- Η φυτοπαθολογία, ως κλάδος της γεωπονικής επιστήμης, αποβλέπει όμως και στο οικονομικό αποτέλεσμα και θεωρεί από φυτοπαθολογικής πλευράς την ασθένεια εκείνη, που η εξάπλωσή της μειώνει σημαντικά την παραγωγή ή υποβαθμίζει την εμπορική αξία των προϊόντων (*έτσι τον όρο ασθένεια αντιλαμβάνεται ο μη-επιστήμονας, γεωργός*)

# Έννοια της ασθένειας

- Η ασθένεια δεν είναι μία κατάσταση απλής ή πολύπλοκης συμπτωματολογίας, αλλά μία βαθύτερη έννοια που αφορά σύνολο εμφανών ή καλυμμένων βιολογικών δραστηριοτήτων των παραγόντων που υπεισέρχονται στην ασθένεια
- Η ασθένεια δεν είναι το παθογόνο αίτιο που την προκαλεί, αλλά προϋποθέτει, μεταξύ άλλων, και την ύπαρξη του ξενιστή-φυτού
- Η ασθένεια δεν είναι μολυσματική, αυτό αποτελεί ιδιότητα του παθογόνου αιτίου



# Έννοια της ασθένειας

- Η ασθένεια δεν είναι μετακινούμενη και δεν είναι μεταδοτική, απλώς τα μολύσματα των παθογόνων διαδίδονται και διασκορπίζονται και, άρα, μεταδίδονται
- Η ασθένεια δεν είναι ζημιά. Οι δημιουργία πληγών στα φυτά π.χ. από ανθρώπινους χειρισμούς δεν ορίζεται ως ασθένεια, παρά το γεγονός ότι οι πληγωμένες επιφάνειες των φυτών αποτελούν τεράστια δυνητική πύλη εισόδου των παθογόνων, που μπορεί να καταλήξει σε πρόκληση διαφόρων παρασιτικών ασθενειών



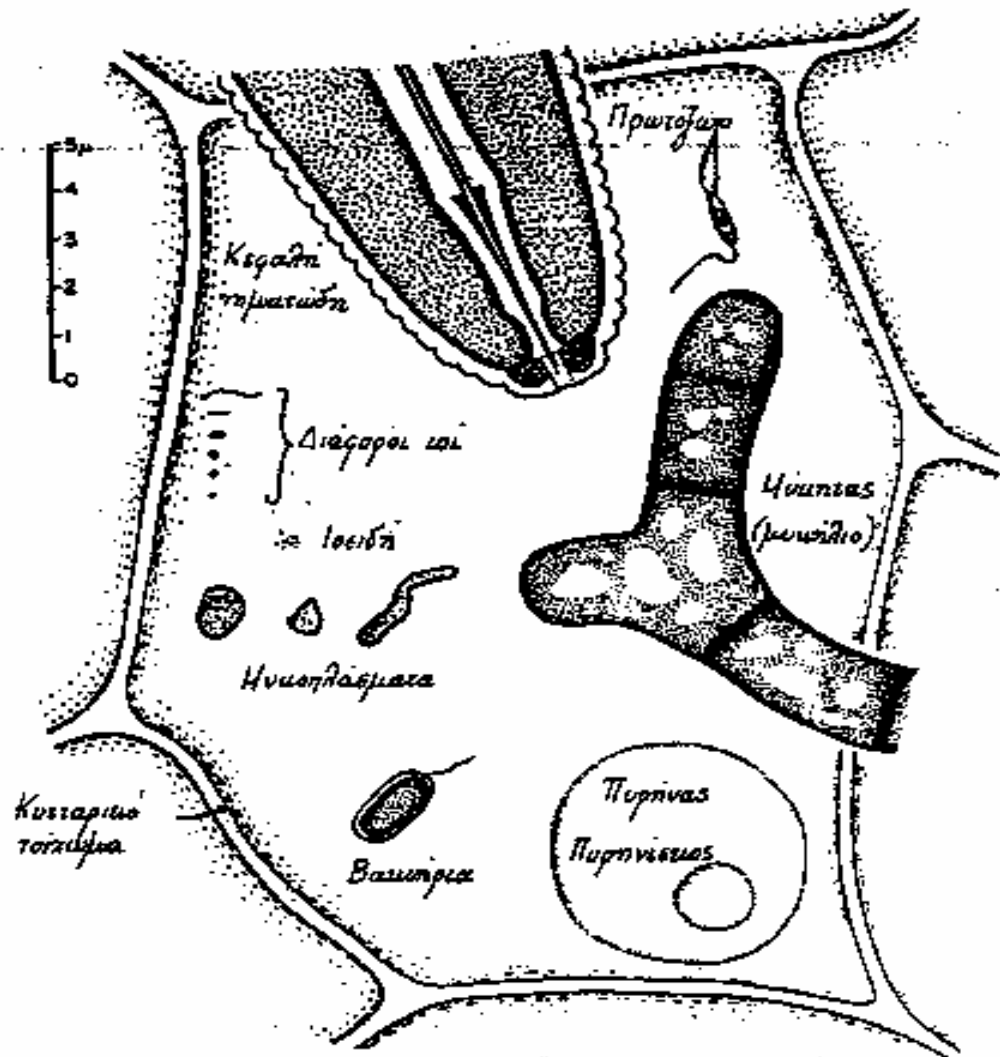
# Γενική & Ειδική Ασθένεια

- **Γενική ασθένεια (ασθένεια εν γένει):** είναι η γενική, αλλά απροσδιόριστη αιτιολογικώς, παρέκκλιση από το φυσιολογικό (αφηρημένη έννοια με απροσδιόριστη αιτιολογία)
- **Ειδική ασθένεια:** διαπίστωση της παρουσίας ομάδος συμπτωμάτων, που εκδηλώνονται με συγκεκριμένη αλληλουχία, η οποία είναι χαρακτηριστική του αιτίου, του ξενιστή και των κλιματολογικών συνθηκών που επικράτησαν; Πρόκειται δηλαδή για ανώμαλο σύστημα καλώς καθοριζόμενων παθολογικών χαρακτήρων, που διαφέρουν από κάθε ανάλογο σύστημα και απαντά σε άπειρο αριθμό φυτών, καλλιεργειών ή φυτειών, περιοχών και χωρών



# Αίτια των ασθενειών των φυτών παθογόνα

- **Ζωντανοί (παθογόνοι) μικροοργανισμοί** (μύκητες, βακτήρια, μυκοπλάσματα, φυτοπλάσματα, σπειροπλάσματα, ρικέτσιες, πρωτόζωα)
- **Ζωντανοί οργανισμοί** (φανερόγαμα παράσιτα)
- **Ιοί και Ιοειδή** (*δεν είναι μικροοργανισμοί*)
- **Δυσμενείς για το φυτό συνθήκες του περιβάλλοντος** (αβιοτικοί παράγοντες)
- Στη φυτοπαθολογία, σε πολλές χώρες, περιλαμβάνονται και οι νηματώδεις, ωστόσο στην Ελλάδα έχει επικρατήσει να εξετάζονται στον Κλάδο της Γεωργικής Ζωολογίας



**Σχηματική παράσταση του φυτικού κυττάρου με τα διάφορα μολυσματικά παθογόνα**



# Νοσηροί χαρακτήρες ασθενειών

- **Συμπτώματα:** είναι μορφολογικές, ιστολογικές ή κυτταρολογικές αλλοιώσεις του φυτού, οι οποίες διακρίνονται μακροσκοπικά ή μικροσκοπικά και δεν απαντώνται στα υγιή φυτά
- **Σημεία:** σχηματισμοί ξένοι προς το φυτό, που οφείλονται κυρίως αποκλειστικά στο παθογόνο
- **Φυσιοπαθολογικοί χαρακτήρες:** η ασθένεια ως μία δυναμική διαδικασία που εκδηλώνεται σε σειρά που οδηγούν στα διάφορα συμπτωματολογικά στάδια; για παράδειγμα, μεταδοτικότητα, συντόμευση της ζωής του φυτού, ορρολογικές αντιδράσεις κ.λπ.





# Φυσιοπαθολογικοί χαρακτήρες και αγρονομικά χαρακτηριστικά (1)

- **Σύνδρομο ασθένειας:** σύνολο συμπτωμάτων μίας δυναμικής και επομένως μεταβαλλόμενης και διαρκώς εξελισσόμενης διεργασίας, η οποία εμφανίζει κανονικότητα αλληλουχίας για συγκεκριμένη ομάδα παθογόνων, αλλά όχι και σε ένταση και διάρκεια συμπτωμάτων (*βλέπε και το τετράεδρο της ασθένειας*)
- **Μεταδοτικότητα:** ιδιότητα που διακρίνει το παθογόνο από το μη-παθογόνο αίτιο και αναφέρεται στην ικανότητά του να μεταφέρεται και να μεταδίδει την ασθένεια σε υγιές φυτό με πιστή αναπαραγωγή των συμπτωμάτων και εμφάνιση των σημείων, που χαρακτηρίζουν αρχικώς μία ασθένεια



# Φυσιοπαθολογικοί χαρακτήρες και αγρονομικά χαρακτηριστικά (2)

- **Μείωση διάρκειας ζωής ή επίσπευσης θανάτου του φυτού:** αποτελεί σύνηθες φαινόμενο σε πολλές των ασθενειών, που εμφανίζουν διασυστηματική μορφή ή προσβάλλουν τα φυτά στα νεαρά στάδια της ανάπτυξής τους
- **Μείωση αναμενόμενης σοδειάς:** ελάττωση ή εκμηδενισμός της παραγωγικότητας παρατηρείται συνήθως σε έντονες ή πρώιμες προσβολές
- **Υποβάθμιση ποιότητας:** αλλοιώσεις π.χ. σε καρπούς υποβαθμίζουν την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος, μειώνουν την εμπορική του αξία ή το καθιστούν μη αποδεκτό από το καταναλωτικό κοινό



# Κατηγορίες ασθενειών (1)

- **Παρασιτικές ή μεταδοτικές:** είναι οι ασθένειες, που οφείλονται σε προσβολή από παθογόνο μικροοργανισμό ή ιό και χαρακτηρίζονται από την ικανότητα του παθογόνου αυτού αιτίου να πολλαπλασιάζεται στους ιστούς του (προσβεβλημένου) φυτού και να εξαπλώνεται στα υγιή φυτά
- Οι παρασιτικές ασθένειες ανάλογα με το είδος του αιτίου στο οποίο οφείλονται διακρίνονται σε μυκητολογικές (ή μυκώσεις), βακτηριολογικές (ή βακτηριώσεις), ιολογικές (ή ιώσεις) και σε φανερόγαμα (σπερματοφύτα) παράσιτα



# Κατηγορίες ασθενειών (2)

- **Μη παρασιτικές ασθένειες ή μη-μεταδοτικές:** είναι οι ασθένειες που οφείλονται σε μετεωρολογικά και εδαφολογικά αίτια, τα οποία προκαλούν διάφορες ανωμαλίες
- Παραδείγματα
  - Διαταραχές θρέψης (τροφοπενίες, τοξικότητες)
  - Τοξικότητες ατμοσφαιρικών ρύπων
  - Νεκρώσεις από χαμηλές θερμοκρασίες (παγετοί) ή υψηλές θερμοκρασίες (καύσωνες)
  - κ.λπ.



# Ενδημική & επιδημική μορφή παρασιτικών (μεταδοτικών) ασθενειών

- **Ενδημική μορφή (ενδημία):** είναι η σχεδόν κάθε χρόνο εκδήλωση της ασθένειας σε μία περιοχή με διαφορετική, αλλά όχι μεγάλη ένταση, κάθε φορά
- **Επιδημική μορφή (επιδημία):** είναι η σε ορισμένες χρονιές εξέλιξη μιας ασθένειας με μεγάλη ταχύτητα και ένταση και σε μεγάλες εκτάσεις καλλιεργειών



# Ενδημική & επιδημική μορφή παρασιτικών (μεταδοτικών) ασθενειών

- Ίδια ασθένεια που εκδηλώνεται σε ενδημία, μπορεί να εξελιχθεί σε επιδημία υπό ευνοϊκές συνθήκες
  - Ύπαρξη μεγάλου αριθμού ευαίσθητων ειδών
  - Ύπαρξη παρασιτικού παράγοντα ισχυρής μολυσματικότητας
  - Ύπαρξη ευνοϊκών για την ασθένεια συνθηκών περιβάλλοντος
  - Έλλειψη μέτρων φυτοπροστασίας)



# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Ασθένεια:** παρέκκλιση από την κατάσταση της αρμονικής εκδήλωσης των λειτουργιών του ζώντος οργανισμού\
- **Ασθένεια:** ανωμαλία της φυσιολογικής λειτουργίας του φυτού, η οποία οφείλεται σε συνεχή ή μεγάλης διάρκειας ερεθισμό, εκδηλώνεται με ένα σύστημα από νοσηρούς χαρακτήρες και έχει σαν αποτέλεσμα τη διαταραχή ή τη διακοπή της βιολογικής δραστηριότητάς του, καθώς επίσης και τη μείωση της ποσότητας ή την υποβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων που παράγονται από αυτό



# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Παρασιτική ασθένεια:** η ασθένεια, που οφείλεται σε (φυτικά) παράσιτα (μύκητες, βακτήρια, μυκοπλάσματα, ρικέτσιες) και ιούς (ιοί & ιοειδή)
- **Μη-παρασιτική ασθένεια:** η ασθένεια, που οφείλεται σε δυσμενείς παράγοντες του περιβάλλοντος ή σε έλλειψη θρεπτικών στοιχείων
- **Μεταδοτική ή μολυσματική ασθένεια:** η ασθένεια, που οφείλεται σε έμβια παθογόνα και ιούς, τα οποία αναπαραγόμενα αναπτύσσουν μεγάλους αριθμούς μολυσμάτων και τα οποία μπορούν να επεκτείνουν τις μολύνσεις και με μεταδώσουν την ασθένεια





# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Παθογόνο:** οργανισμός ή ιός, που προκαλεί κάποια ασθένεια
- **Συμπτώματα:** μορφολογικές, ιστολογικές ή κυτταρολογικές αλλοιώσεις του φυτού, που διακρίνονται μακροσκοπικά ή μικροσκοπικά
- **Σημεία:** σχηματισμοί ξένοι προς το φυτό, που κατά κανόνα οφείλονται στο παθογόνο (μύκητας ή βακτήριο)
- **Παράσιτο:** είδος που ζει πάνω ή μέσα ή σε στενή σχέση με έναν οργανισμό και η διατροφή του γίνεται σε βάρος του οργανισμού



# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Ξενιστής:** οργανισμός σε βάρος του οποίου ζει κάποιο άλλος οργανισμός
- **Σύνδρομο:** σύμπλοκο συμπτωμάτων που συνδέονται τοπικά και χρονικά, παρουσιάζεται αυτούσιο σε πολλές ασθένειες και δεν είναι δυνατό να χαρακτηρίσει μία (ειδική) ασθένεια
- **Ανεκτικός:** οργανισμός που έχοντας μολυνθεί από ένα συγκεκριμένο παθογόνο, δεν παρουσιάζει σοβαρή ασθένεια
- **Ανθεκτικός:** οργανισμός που έχει την ικανότητα να αμύνεται αποτελεσματικά στην είσοδο, εγκατάσταση και στην ανάπτυξη ενός παθογόνου στους ιστούς του



# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Ατελής μορφή (α.μ.):** το στάδιο του βιολογικού κύκλου ενός μύκητα, το οποίο περιλαμβάνει το είδος της αγενούς καρποφορίας
- **Τέλεια μορφή (τ.μ.):** το στάδιο του βιολογικού κύκλου ενός μύκητα, το οποίο περιλαμβάνει το είδος της εγγενούς καρποφορίας
- **Φυτό-Δείκτης:** ένα φυτό που αντιδρά με χαρακτηριστικά συμπτώματα σε ένα παθογόνο ή παράγοντα του περιβάλλοντος και το οποίο χρησιμεύει για την ανίχνευση του παθογόνου ή του παράγοντα του περιβάλλοντος



# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Φυτά-Εθελοντές:** φυτά που προέρχονται από σπόρους, κονδύλους, βολβούς κ.λπ., οι οποίοι παρέμειναν στο έδαφος μετά τη συγκομιδή και βλάστησαν την επόμενη καλλιεργητική περίοδο πριν ή κατά την εγκατάσταση της νέας καλλιέργειας (τα φυτά αυτά είναι συχνά πηγές μολυσμάτων)
- **Τρίχα (seta):** είδος άκαμπτης τρίχας ή σμήριγγας σκοτεινού ή υαλώδους χρώματος, η οποία εντοπίζεται σε ορισμένα ακέρβουλα ή άλλες καρποφορίες ή σπόρια μυκήτων
- **Μουμιοποίηση:** κατάσταση καρπών, οι οποίοι μετά από μόλυνση σαπίζουν, αφυδατώνονται, ρυτιδώνονται, αποξηραίνονται και καθίστανται σαν μούμιες



# Φυτοπαθολογικοί όροι

- **Διασυστηματικό:** ένα παθογόνο που η ύπαρξή του «γενικεύεται» σε όλο το φυτό ή μία χημική ουσία που μπορεί να εισχωρήσει σε όλα τα όργανα του φυτού και μεταφέρεται με τους ηθμούς ή το ξύλο
- **Ετερότροφος:** οργανισμός που χρησιμοποιεί για τη διατροφή του οργανικές ουσίες παρασκευαζόμενες από άλλους οργανισμούς
- **Εξάρτημα:** χαρακτηριστική απόφυση, που βρίσκεται στην εξωτερική επιφάνεια των κλειστοθηκίων, η οποία μοιάζει με μυκηλιακή υφή ή τρίχα, απλή ή διακλαδιζόμενη, και χρησιμεύει για τη στήριξη των κλειστοθηκίων



# Ιστορία της Φυτοπαθολογίας



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Διάκριση 5 περιόδων

Βιβλική περίοδος

- Αρχαία εποχή

Ελληνορωμαϊκή περίοδος

- Μεσαιωνική εποχή
- Εποχή αναγέννησης
- Νεώτερη εποχή
- Σύγχρονη εποχή



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Αρχαία εποχή (1)

- Στην παλαιά Διαθήκη περιγράφονται διάφορες ασθένειες των φυτών, που η ερμηνεία της προέλευσής τους είναι αόριστη και συνοδεύεται με την τιμωρία των ανθρώπων από το Θεό για την ασέβειά τους
- Οι σκωριάσεις των σιτηρών ήταν πιθανόν μία από της «7 πληγές του Φαραώ»
- Επιστημονική ανάλυση της κατευθυνόμενης Φυτοπροστασία εντοπίζεται στις θετικές επιστήμες των Αρχαίων Ελλήνων





# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Αρχαία εποχή (2)

- Στο Συμπόσιο του Πλάτωνα (440-416 π.Χ.) οι ασθένειες «πάχνη», «χαλάζι» και «ερυσίβη» αποδίδονται στην επίδραση των σχετικών φυσικών φαινομένων
- Ο Θεόφραστος (πατέρας της Φυτοπαθολογίας) (327-287 π.Χ.) δίδει στο βιβλίο του «Περί φυτών αιτίων» τον ορισμό της ασθένειας: «έκβασις γαρ τις αιεί και σύγχυσις του κατά φύσιν η νόσος» και διακρίνει τα αίτια των ασθενειών σε εξωτερικά και εσωτερικά
- Από τους Ρωμαίους, ο Βάρων & ο Πλίνιος ο πρεσβύτερος αναφέρονται στις ασθένειες των φυτών και τις απέδιδαν στους Θεούς



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Ρωμαϊκή περίοδος

- Λατίνοι και Αρχαίοι Έλληνες γεωργικοί συγγραφείς απέδωσαν ακριβή περιγραφή των συμπτωμάτων διαφόρων ασθενειών
- Ωστόσο παρέμενε ανεπαρκής η αιτιολογική ερμηνεία τους (επίδραση του Ήλιου, υπερβολική υγρασία, επιρροή των αστέρων, παρέμβαση των Καλών & Κακών Θεών)
- Θεραπεία ανάλογη της αιτιολογικής ερμηνείας με τροποποίηση της τεχνικής καλλιέργειας για την αποφυγή ορισμένων μετεωρολογικών ή αστρονομικών καταστάσεων και σε τελετές μαγικής ή θρησκευτικής έμπνευσης



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας Μεσαίωνας & Αναγέννηση

- Απουσία πρόσθεσης αξιόλογων γνώσεων στη Φυτοπαθολογία (~20 αιώνες από το Θεόφραστο μέχρι την Αναγέννηση)
- Στροφή κατά το 15<sup>ο</sup> αιώνα στις πηγές της Ελληνικής φιλοσοφίας και αποδοχής των παρατηρήσεων του Θεόφραστου και άλλων Φιλοσόφων, χωρίς επανεξέταση και επαλήθευση (απουσία -ακόμα- ανακάλυψης μικροσκοπίου, η οποία έγινε στα μέσα του 17<sup>ου</sup> αιώνα από τον Hooke)
- Αντίληψη (λανθασμένη), ότι οι παρατηρούμενοι μικροοργανισμοί στα ασθενή φυτά ήταν το αποτέλεσμα και όχι η αιτία της ασθένειας (**θεωρία αυτομάτου γενέσεως**)



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Νεώτερη εποχή

- Ο Tillet (1755) προσδίδει τη νέα εποχή της Φυτοπαθολογίας μιας και επιχείρησε να εξηγήσει πειραματικά τα αίτια της εμφάνισης του δαυλίτη (ασθένεια) στο σίτο
- Πρόσθεση «μαύρης σκόνης» (σπόρια του μύκητα σε προσβεβλημένα σπέρματα σιταριού) σε απρόσβλητα και παρατήρησε ότι οι δαυλιτισμένοι στάχεις ήταν περισσότεροι σε αριθμό από ό,τι τα σπέρματα χωρίς αυτή τη «σκόνη»
- Απόδειξη, ότι η σκόνη μεταδίδει το δαυλίτη θεωρώντας την όμως «δηλητηριώδη ουσία»
- Ο Ελβετός Prevost το 1807 διαπίστωσε το σχετικό ρόλο των σπορίων του μύκητα και βρήκε επιπλέον τη μέθοδο καταπολέμησης (εμβάπτιση σπόρων σε διάλυμα θειϊκού χαλκού)



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-19<sup>ος</sup> αιώνας (1)

- Στα μέσα του 19<sup>ου</sup> θεμελιώθηκε η έννοια του παρασιτισμού και ουσιαστικά γεννήθηκε η επιστήμη της Φυτοπαθολογίας
- Επιδημία περονόσπορου της πατάτας στη Β.Δ Ευρώπη και κυρίως στην Ιρλανδία (1845-1846) με αποτέλεσμα το θάνατο μερικών εκατοντάδων χιλιάδων ανθρώπων και τη μετανάστευση πολλών άλλων
- Το 1861-1863 ο Γερμανός De Bary απέδειξε το ρόλο του (ψευδο)μύκητα *Phytophthora infestans* ως το παθογόνο αίτιο του περονοσπόρου της πατάτας (και όχι προϊόντα ανώμαλης φυσιολογίας των φυτών)



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-19<sup>ος</sup> αιώνας (2)

- Ο De Bary (πατέρας της Φυτοπαθολογίας στη σύγχρονη εποχή) θεμελίωσε την επιστήμη της Φυτοπαθολογίας και το 1865 απέδειξε την ετεροοικία των σκωριάσεων
- Ο Pasteur (έθεσε τις βάσεις της σύγχρονης μικροβιολογίας) κατά τον ίδιο χρόνο κατέρριψε τη θεωρία της «αυτομάτου γεννέσεως» αποδεικνύοντας το ρόλο των μικροβίων στην πρόκληση των ανθρωπονόσων και ζωνόσων
- Το 1878-1885 ο Γάλλος Millardet αντιμετώπισε τη νέα ασθένεια του περονοσπόρου του αμπελιού με το βορδιγάλειο πολτό και έθεσε τη βάση για τη χημική καταπολέμηση



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-19<sup>ος</sup> αιώνας (3)

- Οι Αμερικανοί Burril & Arthur (1878-1884) διαπίστωσαν πως και τα βακτήρια προκαλούν σοβαρές ασθένειες στα φυτά και χρονικά μαζί με τη βακτηριολογία αναπτύσσεται και η Ιολογία των φυτών
- Το 1880-1886 ο Γερμανός Mayer μελέτησε πρώτος μία σοβαρή ίωση του καπνού, στην οποία έδωσε το όνομα «μωσαϊκό» και πέτυχε την τεχνητή της μετάδοση (η φύση των ιών έγινε γνωστή το 1935-1936 από τον Stanley)
- Άλλα αίτια μεταδοτικών ασθενειών έγιναν γνωστά, τα πρωτόζωα (Stahel, 1931 & Vermeulen, 1963), τα μυκοπλάσματα (Doi, 1967), οι ρικέτσιες (Windsor & Black, 1972) και τα ιοειδή (Diener, 1971)



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-19<sup>ος</sup> & 20<sup>ος</sup> αιώνας

- Πρώτη έδρα Φυτοπαθολογίας ιδρύθηκε το 1887 στη Πανεπιστημιακή Σχολή Portici της Ιταλίας και η δεύτερη το 1888 στο Delaware των ΗΠΑ
- Πρώτη Φυτοπαθολογική Εταιρεία ήταν η Ολλανδική (1891) και ακολούθησαν η Αμερικανική (1908) και Ιαπωνική (1916)
- Το 1968 ιδρύθηκε η Διεθνής Εταιρεία για τη Φυτοπαθολογία (International Society for Plant Pathology)
- Η Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία ιδρύθηκε το 1976
- Η Φυτιατρική Εταιρεία Ελλάδος ιδρύθηκε το 2009





# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-20<sup>ος</sup> αιώνας (1)

- Παρασκευή των πρώτων διθειοκαρβαμιδικών μυκητοκτόνων (δεκαετία 1940)
- Παρασκευή των διασυστηματικών μυκητοκτόνων (δεκαετία 1960)
- Παρασκευή των μυκητοκτόνων παρεμποδιστών της εργοστερόλης (τέλη δεκαετίας 1970)
- Ανακάλυψη νέων ομάδων φυτοπαθογόνων, όπως τα φυτοπλάσματα, σπειροπλάσματα και τα ιοειδή (δεκαετία 1970)



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-20<sup>ος</sup> αιώνας (2)

- Ώθηση στη Φυτοπαθολογία προσέδωσαν η ανάπτυξη της γενετικής, μοριακής βιολογίας, κυτταρολογίας κ.λπ. κλάδων της βιολογίας
- Μέχρι σχετικά πρόσφατα, ο Φυτοπαθολόγος ήταν κατά κανόνα ο συστηματικός μυκητολόγος με αντικείμενο την περιγραφή και προσδιορισμό του παθογόνου μύκητα
- Σήμερα είναι ο περισσότερο ενημερωμένος ως γεωπόνος-φυτοπαθολόγος στη σύγχρονη μεθοδολογία και συνήθως εξειδικευμένος σε ένα τομέα της φυτοπαθολογίας (μυκητολόγος, βακτηριολόγος, ιολόγος, μη-παρασιτικών ασθενειών, αλλά και γ. εντομολόγος, νηματολόγος, ζιζανιολόγος, γ. φαρμακολόγος, γ. οικοτοξικολόγος κ.λπ.)



# Ιστορική εξέλιξη Φυτοπαθολογίας

## Σύγχρονη εποχή-21<sup>ος</sup> αιώνας

- Αντικείμενα φυτοπαθολογικής έρευνας, στα οποία πλέον η γνώση συσσωρεύεται με ταχύτατους ρυθμούς
  - τις βιοχημικές διεργασίες, που εμπλέκονται κατά την εμφάνιση και ανάπτυξη της ασθένειας
  - την επιδημιολογία διαφόρων επιμέρους ασθενειών
  - τη βιολογική καταπολέμηση των ασθενειών
  - τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των φυτών με τη βοήθεια της γενετικής μηχανικής και μοριακής βιολογίας

# Σύγχρονη Φυτοπαθολογία

- Προσπάθειες του 20<sup>ου</sup> αιώνα για τη διάγνωση και αντιμετώπιση των αιτιών των ασθενειών των φυτών οδήγησαν σήμερα σε στρατηγικές της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας
- Την τελευταία δεκαετία οι γνώσεις και εφαρμογές στη Φυτοπαθολογία αυξάνονται ραγδαία ως επακόλουθο της εφαρμογής βιοτεχνολογικών τεχνικών τόσο στη διάγνωση των αιτιών, όσο και στην καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών
- Θεαματική πρόοδος έχει επιτευχθεί και στην αντιμετώπιση των ιώσεων (**ιοκτόνα ΔΕΝ υφίστανται**)



# Σύγχρονη Φυτοπαθολογία αντιμετώπιση των ασθενειών

- Στηρίζεται στη χημική καταπολέμηση, η οποία ξεκίνησε από τα απλά ανόργανα στοιχεία (χαλκός & θείο) και εξελίχθηκε στις οργανικές ενώσεις με διασυστηματική κυρίως δράση και μεγαλύτερη εξειδίκευση και αποτελεσματικότητα
- Εναλλακτικές στρατηγικές αποτελούν σήμερα αποτελούν η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία και οι μέθοδοι φυτοπαθολογικής βιοτεχνολογίας (π.χ. ορρολογικές και μοριακές τεχνικές ανίχνευσης και ταυτοποίησης φυτοπαθογόνων οργανισμών)



# Σημασία της Φυτοπαθολογίας



# Σημασία της Φυτοπαθολογίας

- Αποτελεί συνθετική επιστήμη, η οποία χρησιμοποιεί γνώσεις τόσο από τις βασικές φυσικές και βιολογικές επιστήμες, όσο και από τη γεωπονική, για να μπορέσει να κατανοήσει τη φύση των ασθενειών και να εφαρμοστούν στους βέλτιστους τρόπους αντιμετώπισής τους
- Η φύση της αποτελείται από δύο τομείς, το θεωρητικό και το πρακτικό/εργαστηριακό (και οι 2 τομείς μεγάλης σημασίας)
- **Χωρίς εμπειρία στον πρακτικό/εργαστηριακό τομέα αυτής της επιστήμης είναι αδύνατο να κατανοηθεί και να αντιμετωπισθεί ένα πρόβλημα φυτοπαθολογικής φύσεως**



# Σημασία της Φυτοπαθολογίας

- Διατήρηση των φυτών σε καλή παραγωγική κατάσταση ενδιαφέρει:
  - Τους αγρότες (μεγαλύτερο εισόδημα)
  - Όσους ασχολούνται με τη διακίνηση, επεξεργασία και τη διάθεση των προϊόντων φυτικής παραγωγής
  - Όσους εργάζονται σε βιομηχανίες γεωργικών μηχανημάτων, φυτοπροστατευτικών προϊόντων κ.λπ.
  - Κυρίως τους καταναλωτές, που επιζητούν επάρκεια και καλής ποιότητας κάθε φυτικό προϊόν





# Οικονομική διάσταση ασθενειών

- Μεγάλος αριθμός ασθενειών έχουν καταγραφεί στην ιστορία ως παράγοντες οικονομικών και κοινωνικών καταστροφών
- **Περονόσπορος πατάτας (*Phytophthora infestans*):** καταστροφή πατατοπαραγωγής στην Ιρλανδία το 1845-1850 με αντίκτυπο το θάνατο ~1.000.000 Ιρλανδών και τη μετανάστευση ~1.500.000 άλλων κυρίως στην Αμερική
- **Σκωρίαση καφεοδένδρων (*Hemileia vastatrix*):** ήταν τον 19<sup>ο</sup> αιώνα η αιτία της καταστροφής των φυτειών καφέ στη Σρι Λάνκα και της αντικατάστασής τους έκτοτε με φυτείες τσαγιού



# Οικονομική διάσταση ασθενειών

- **Ελμινθοσπορίωση ρυζιού (*Helminthosporium oryzae*):** προκάλεσε το 1943 το θάνατο 2.000.000 ανθρώπων, λόγω ασιτίας, στο Μπαγκλαντές
- **Έλκος καστανιάς (*Cryphonetria* ή *Endothia parasitica*):** προκάλεσε ολοκληρωτική καταστροφή των καστανοδασμών της Β. Αμερικής; Το 1963 εντοπίσθηκε και στην Ελλάδα
- **Τριστέτσα (*Citrus tristetsa*):** Τα τελευταία 50 έτη έχει καταστρέψει τα εσπεριδοειδή στη Βραζιλία & Ισπανία; Το 2000 εντοπίστηκε και στην Ελλάδα

# Οικονομική διάσταση ασθενειών

- Κατά μέσο όρο, οι απώλειες της φυτικής παραγωγής εξαιτίας των διαφόρων ασθενειών κυμαίνεται 10-15%
- Αν συνυπολογισθούν και οι απώλειες από τους ζωικούς εχθρούς και από τον ανταγωνισμό των ζιζανίων, το ποσοστό αυτό υπερδιπλασιάζεται
- Ειδικότερα στην Ελλάδα, το ποσοστό απωλειών ανέρχεται περίπου στο 15% και το κόστος αντιμετώπισης, εκτιμώμενο ως ποσοστό απωλειών, σε 5,5%

# Οικονομική διάσταση ασθενειών

Απώλειες παραγωγής ορισμένων βασικών καλλιεργειών, που οφείλονται σε ασθένειες, εχθρούς, ζιζάνια				
Καλλιέργεια	Απώλειες (%)			
	Παθογόνα	Εχθρούς	Ζιζάνια	Σύνολο
Ρύζι	15,1	20,7	15,6	51,4
Σιτάρι	12,4	9,3	12,3	34,0
Κριθή	10,1	8,8	10,6	29,5
Αραβόσιτος	10,8	14,5	13,1	38,4
Πατάτα	16,4	16,1	8,9	41,4
Σόγια	9,0	10,4	13,0	32,4
Βαμβάκι	10,5	15,4	11,8	37,7
Καφές	14,5	14,9	10,3	39,7

Απώλειες παραγωγής σε βασικές καλλιέργειες, που οφείλονται σε ασθένειες, εχθρούς, ζιζάνια, κατά γεωγραφικές περιοχές				
Ήπειρος	Απώλειες (%)			
	Παθογόνα	Εχθρούς	Ζιζάνια	Σύνολο
Αφρική	15,6	20,7	15,6	51,4
Β. Αμερική	9,6	9,3	12,3	34,0
Ν. Αμερική	13,5	8,8	10,6	29,5
Ασία	14,2	14,5	13,1	38,4
Ευρώπη	9,8	16,1	8,9	41,4
Ρωσία	15,1	10,4	13,0	32,4



# Οικονομική διάσταση ασθενειών

Εκτίμηση απωλειών από ορισμένες ασθένειες των ελληνικών καλλιεργειών (% της ακαθάριστης προσόδου)			
Καλλιέργεια	Ασθένεια	Απώλειες (%)	Περίοδος Μελέτης
Αχλαδιά	βακτηριακό κάψιμο	26,1	1991-1992
Αμπέλι	ευτυπίωση	25,1	1986-1988
Λεμονιά	κορυφοξήρα	54,6	1989-1990
Τομάτα	κλαδοσπορίωση	17,7	1992-1993
Μελιτζάνα	βερτισιλλίωση	23,8	1993-1995
Βερικοκιά	ευλογιά	12,9	1988

Εκτίμηση κόστους καταπολέμησης ορισμένων ασθενειών των ελληνικών καλλιεργειών (εκτιμώμενο σε απώλειες % της ακαθάριστης προσόδου)			
Καλλιέργεια	Ασθένεια	Κόστος καταπολέμησης (%)	Περίοδος Μελέτης
Αμπέλι	μυκητολογικές	9,9	1986-1988
Καπνός	όλες	3,9	1983
Μηλιά	φουζικλάδιο	7,2	1993-1995
Ροδακινιά	μυκητολογικές	4,0	1985, 1990-1993
Κερασιά	όλες	2,5	1987, 1992
Τεύτλα	μυκητολογικές	12,1	1997

# Οικονομική διάσταση ασθενειών

Παγκόσμια φυτική παραγωγή σε ανεπτυγμένες χώρες σε εκατομμύρια τόννους και ποσοστιαίες απώλειες ως και ποσοστό απωλειών, που οφείλονται σε ασθένειες και εχθρούς (1993)				
Ανεπτυγμένες χώρες: 1.312 εκατομμύρια πληθυσμός (8,8% ως αγροτικός πληθυσμός) & 6.170 εκατομμύρια στρέμματα ως καλλιεργούμενη γη				
Καλλιέργεια	Πραγματική παραγωγή (εκατομμύρια τόνοι)	Απώλειες λόγω ασθενειών, εχθρών και ζιζανίων (εκατομμύρια τόνοι)	% Γενικών απωλειών	Απώλειες λόγω ασθενειών (εκατομμύρια τόνοι)
Σιτηρά	1016	220	17,8	59,0
Πατάτες	214	62	22,4	42,0
Κονδυλώδη	215	67	23,8	26,0
Ζαχαρότευτλα	244	75	23,5	32,0
Ζαχαροκάλαμο	87	45	34,0	16,0
Ψυχανθή ξηρά	14	3	17,2	0,9
Λαχανικά	192	57	23,0	21,0
Οπωροφόρα	155	36	19,0	19,0
Ελαιούχα	101	35	26,0	11,0
Κλωστικά	14	5	26,0	1,7
Καπνός	2	1	29,0	0,3



# Οικονομική διάσταση ασθενειών

Παγκόσμια φυτική παραγωγή σε ανεπτυγμένες χώρες σε εκατομμύρια τόννους και ποσοστιαίες απώλειες ως και ποσοστό απωλειών, που οφείλονται σε ασθένειες και εχθρούς (1993)				
Αναπτυσσόμενες χώρες: 4.260 εκατομμύρια πληθυσμός (56,8% ως αγροτικός πληθυσμός) & 7.290 εκατομμύρια στρέμματα ως καλλιεργούμενη γη				
Καλλιέργεια	Πραγματική παραγωγή (εκατομμύρια τόνοι)	Απώλειες λόγω ασθενειών, εχθρών και ζιζανίων (εκατομμύρια τόνοι)	% Γενικών απωλειών	Απώλειες λόγω ασθενειών (εκατομμύρια τόνοι)
Σιτηρά	878	751	46,1	200,0
Πατάτες	62	29	32,0	27,0
Κονδυλώδη	388	394	50,4	153,0
Ζαχαρότευτλα	38	20	34,5	8,8
Ζαχαροκάλαμο	953	1.178	56,4	411,0
Ψυχανθή ξηρά	43	25	37,1	8,0
Λαχανικά	273	120	30,5	44,0
Οπωροφόρα	216	79	26,8	42,0
Ελαιούχα	144	72	33,5	23,0
Κλωστικά	28	14	33,2	5,0
Καφές, Κακάο, Τσάι	9	6,6	42,4	2,8
Καουτσούκ	5	1,6	25,0	0,8
Καπνός	6	3,3	35,5	1,3



# Οικονομική διάσταση ασθενειών

Ενδεικτικό ποσοστό απωλειών στη φυτική παραγωγή, που οφείλονται σε ασθένειες & εχθρούς ανά ήπειρο ή περιοχή (1967)	
ήπειρος ή εκτεταμένη περιοχή	ποσοστό απωλειών στη φυτική παραγωγή, λόγω προσβολών από ασθένειες, ζημιές από ζωικούς εχθρούς και παρουσίας ζιζανίων
Ευρώπη	25
Ωκεανία	28
Βόρειος & Κεντρική Αμερική	29
Ρωσία & Κίνα	30
Νότιος Αμερική	33
Αφρική	42
Ασία	43





# Οικονομική διάσταση ασθενειών

Αποσοστό απωλειών στις σημαντικότερες καλλιέργειες, που οφείλονται σε ασθένειες & εχθρούς παγκοσμίως και συνολικό κόστος σε δισεκατομμύρια ευρώ το χρόνο (1988-1990)		
ήπειρος ή εκτεταμένη περιοχή	% απωλειών	Δισεκατομμύρια ευρώ ανά έτος
Ευρώπη	28,2	16,8
Ωκεανία	36,2	1,9
Βόρειος & Κεντρική Αμερική	31,2	23,0
Ρωσία	40,9	22,0
Νότιος Αμερική	41,3	21,8
Αφρική	48,9	12,8
Ασία	47,1	145,3
<b>Σύνολο</b>		<b>243,7</b>



# 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. Εισαγωγή.

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

