



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Γενική Φυτοπαθολογία Εργαστήριο

Ενότητα 9: Basidiomycetes

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 Εργαστήριο

Ενότητα 9: Basidiomycetes

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



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Basidiomycetes

Σκοποί ενότητας

- Διάκριση των ειδών, που ανήκουν στους βασιδιομύκητες.

Περιεχόμενα ενότητας

- Basidiomycetes.
- Κλάση Hymenomycetes.
- Κλάση Hemibasidiomycetes.



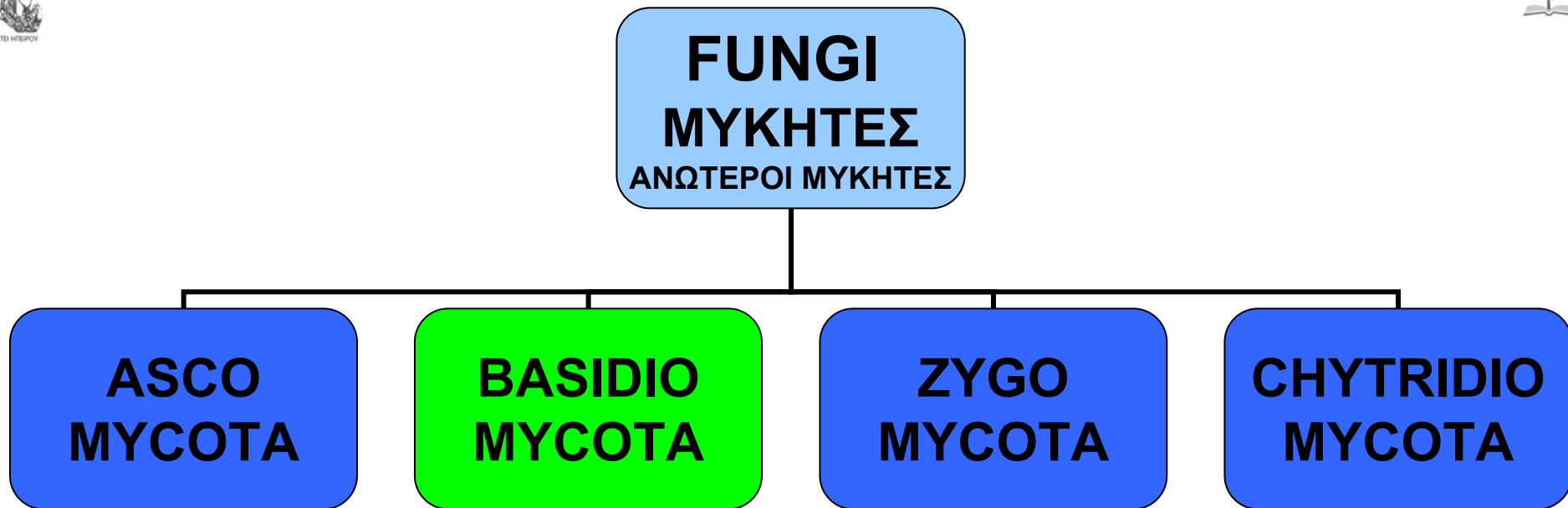
Basidiomycetes

Ταξινόμηση

Ευκάρυοι οργανισμοί κατατάσσονται σε 6 Βασίλεια

- **ANIMALIA**
- **PLANTAE**
- **FUNGI** (*Ασκομύκητες, Βασιδιομύκητες, Ζυγομύκητες, Δευτερομύκητες, Χυτρίδιομύκητες*)
- **PROTOZOA** (*Μυξομύκητες, Πλασμωδιοφορομύκητες*)
- **CHROMISTA** (*Ωομύκητες*)
- **PROTISTA**

Η πρόοδος που σημειώθηκε στη μελέτη της λεπτής δομής του κυττάρου, της βιοχημείας και κυρίως της μοριακής βιολογίας οδήγησαν τους συστηματικούς να κατατάξουν τους μύκητες σε τρία διαφορετικά βασίλεια



Οι πραγματικοί (true) μύκητες, άρα και οι βασιδιομύκητες, έχουν:

- **Πολυκύτταρο μυκήλιο**, φέρει septa, και ως μυκήλιο περνούν το μεγαλύτερο μέρος του βιολογικού τους κύκλου
- Κυτταρικό τοίχωμα με **χιτίνη**
- Σχηματίζουν πολύπλοκες κατασκευές από ψευδοϊστούς (σκληρώτια, ριζόμορφα, κλειστές καρποφορίες)



Βιολογία βασιδιομυκήτων

- Οι πιο εξελιγμένοι (ανώτεροι) μύκητες, που παρουσιάζουν μεγάλες μορφολογικές διαφορές
- Έχουν πολυκύτταρο μυκήλιο (φέρει εγκάρσια septa)
- Αναπαράγονται **εγγενώς** με βασιδιοσπόρια που σχηματίζουν **εξωτερικά** μιας μικροσκοπικής καρποφορίας, το **βασίδιο**
- **Τυπικό βασίδιο** είναι ροπαλοειδές κύτταρο και σχηματίζει 4 βασιδιοσπόρια, προϊόντα καρυογαμίας και μειώσεως



Βιολογία βασιδιομυκήτων

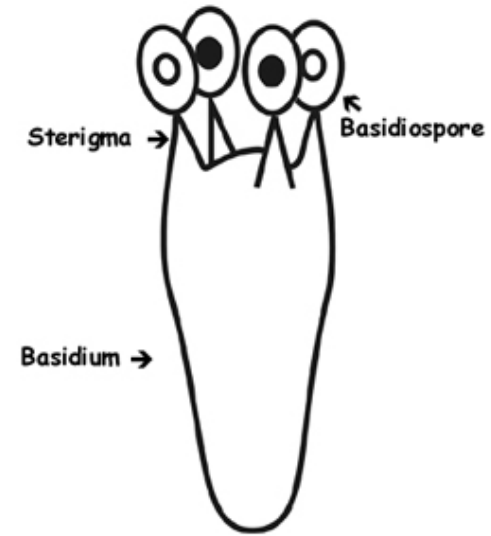
- Βασίδιο σχηματίζεται είτε από μυκήλιο, είτε από τη βλάστηση του τελειοσπορίου
- Διανύουν το μεγαλύτερο μέρος του βιολογικού τους κύκλου ως **δικάρυο**
- Πολλοί παράγουν τα βασίδιά τους σε καρποφορίες, τα **βασιδιοκάρπια** (σποριοφόροι-μεγάλα μανιτάρια)
- Ορισμένοι συμβιώνουν με τις ρίζες ανωτέρων φυτών και λέγονται **μυκόρριζες**



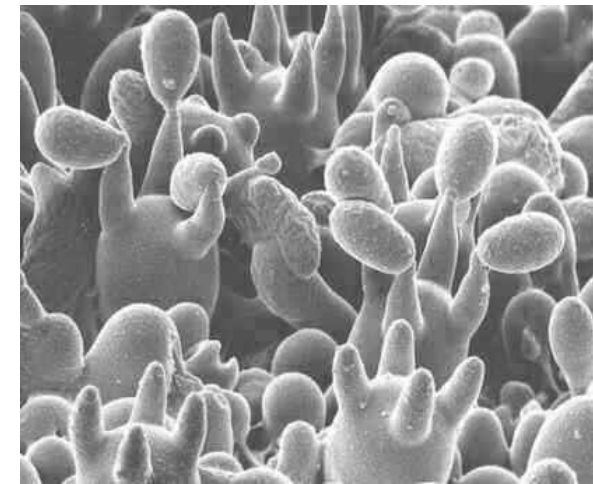
Βασίδιο



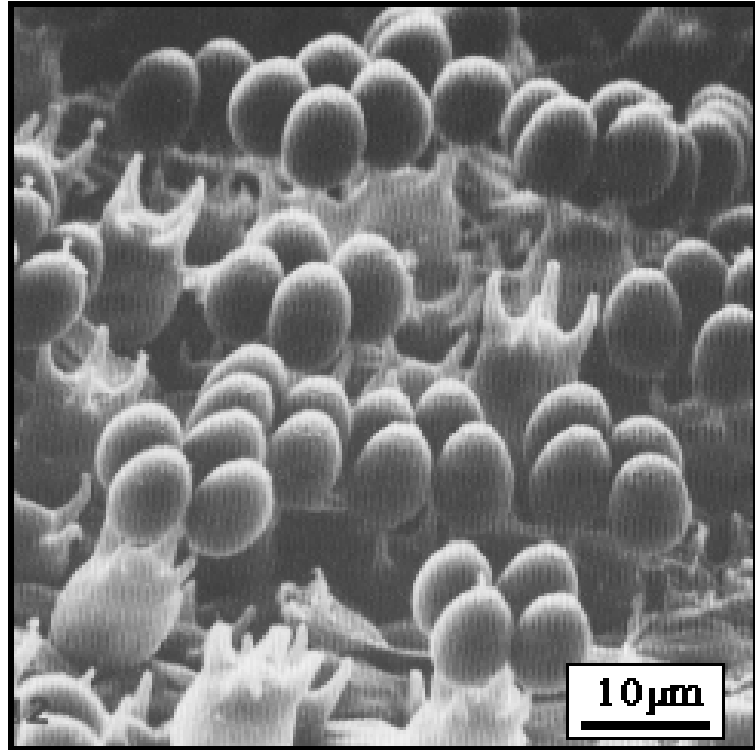
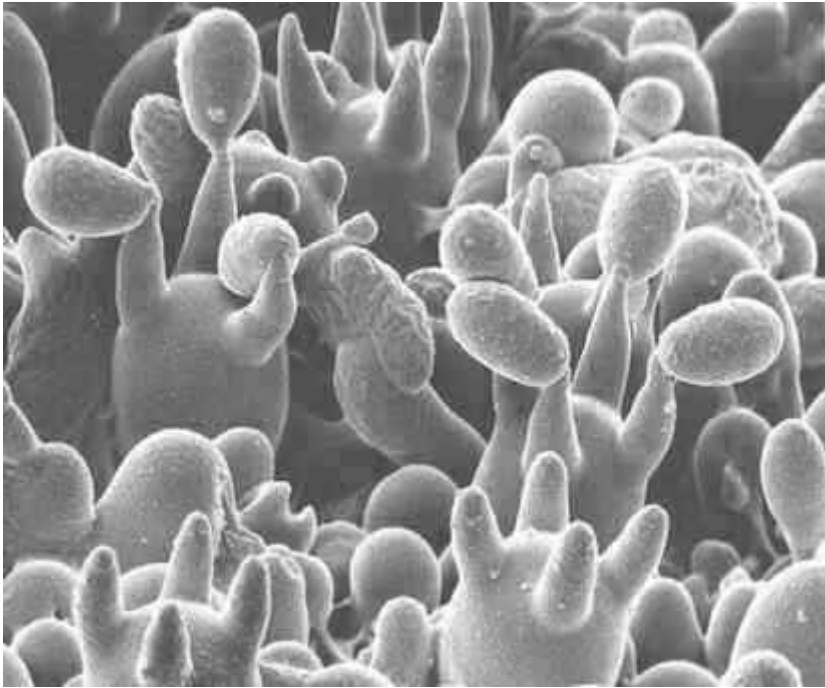
ΑΤΥΠΟ ΒΑΣΙΔΙΟ



ΤΥΠΙΚΟ ΒΑΣΙΔΙΟ



Τυπικό βασίδιο (ηλεκτρονικό μικροσκόπιο)



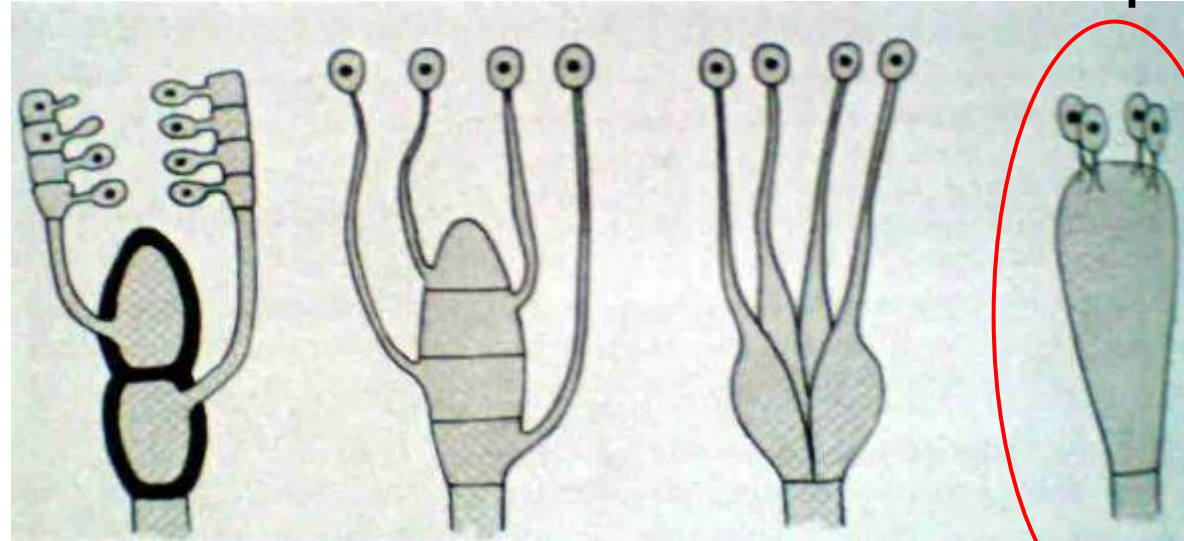


ΕΓΓΕΝΗΣ αναπαραγωγή

Basidiomycotina

- Εξωτερικά του ροπαλοειδούς βασιδίου υπάρχουν 4 βασιδιοσπόρια, πάνω σε ισάριθμα στηρίγματα

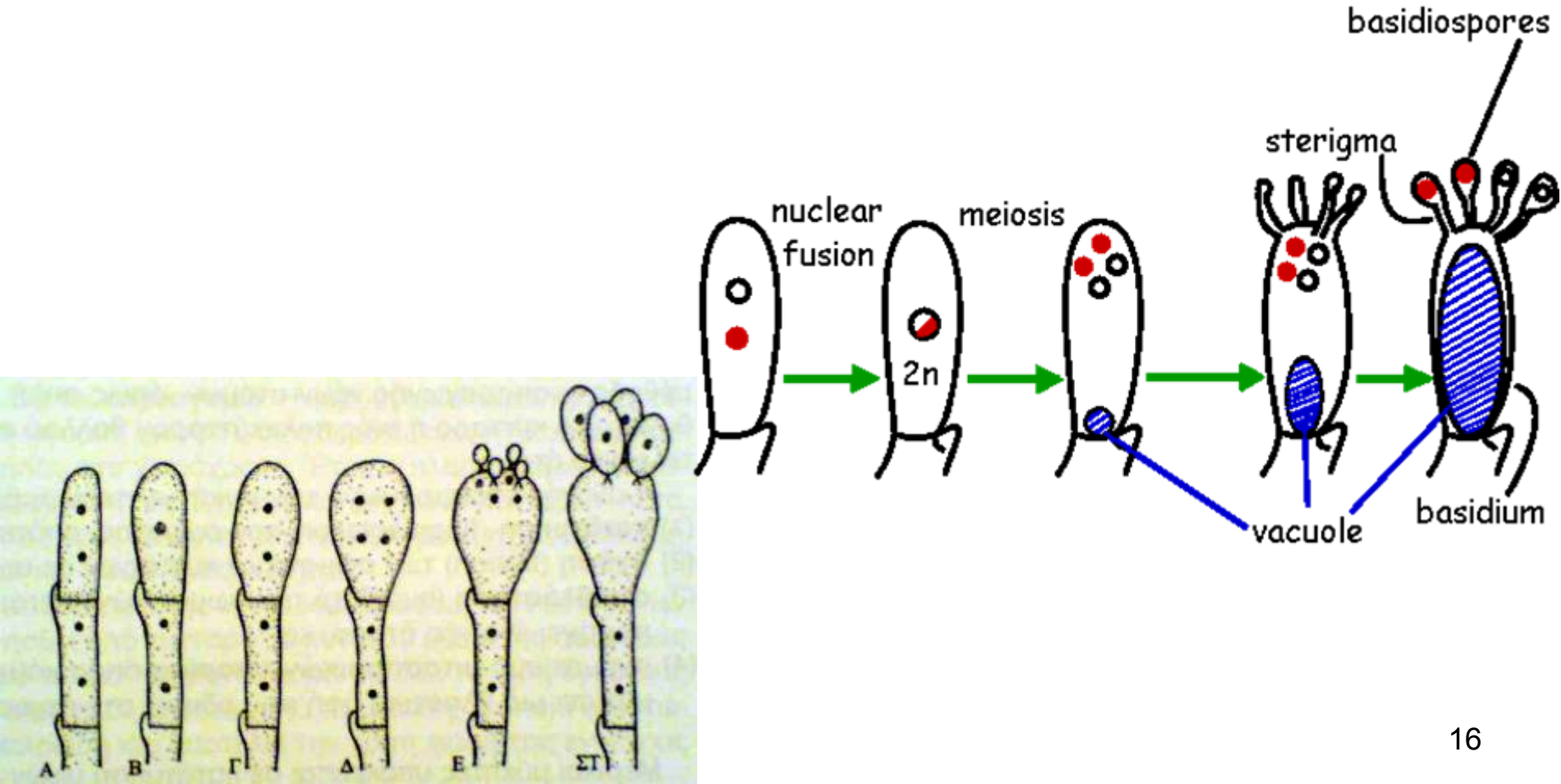
συνήθης μορφή



Τύποι βασιδίων



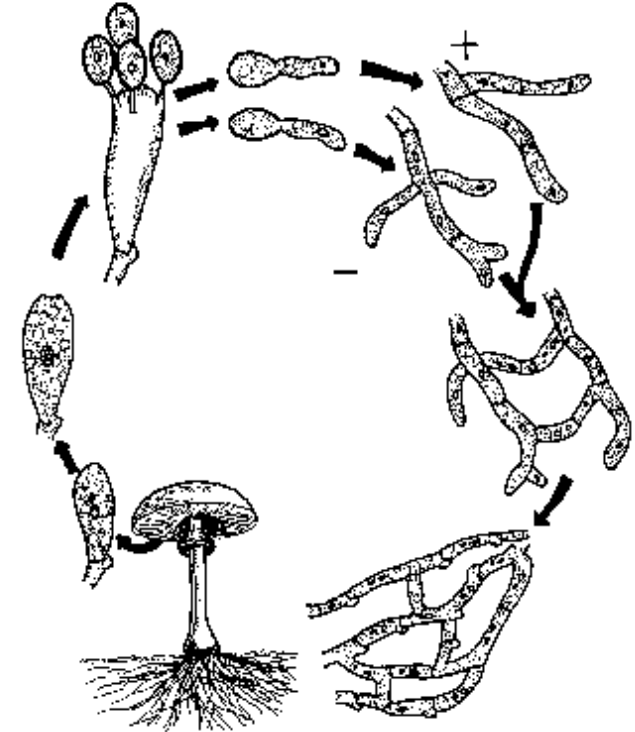
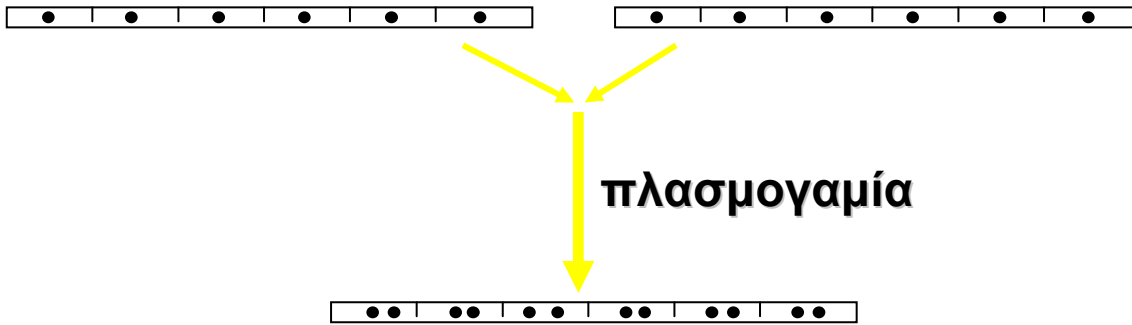
Πορεία σχηματισμού ΒΑΣΙΔΙΟΥ





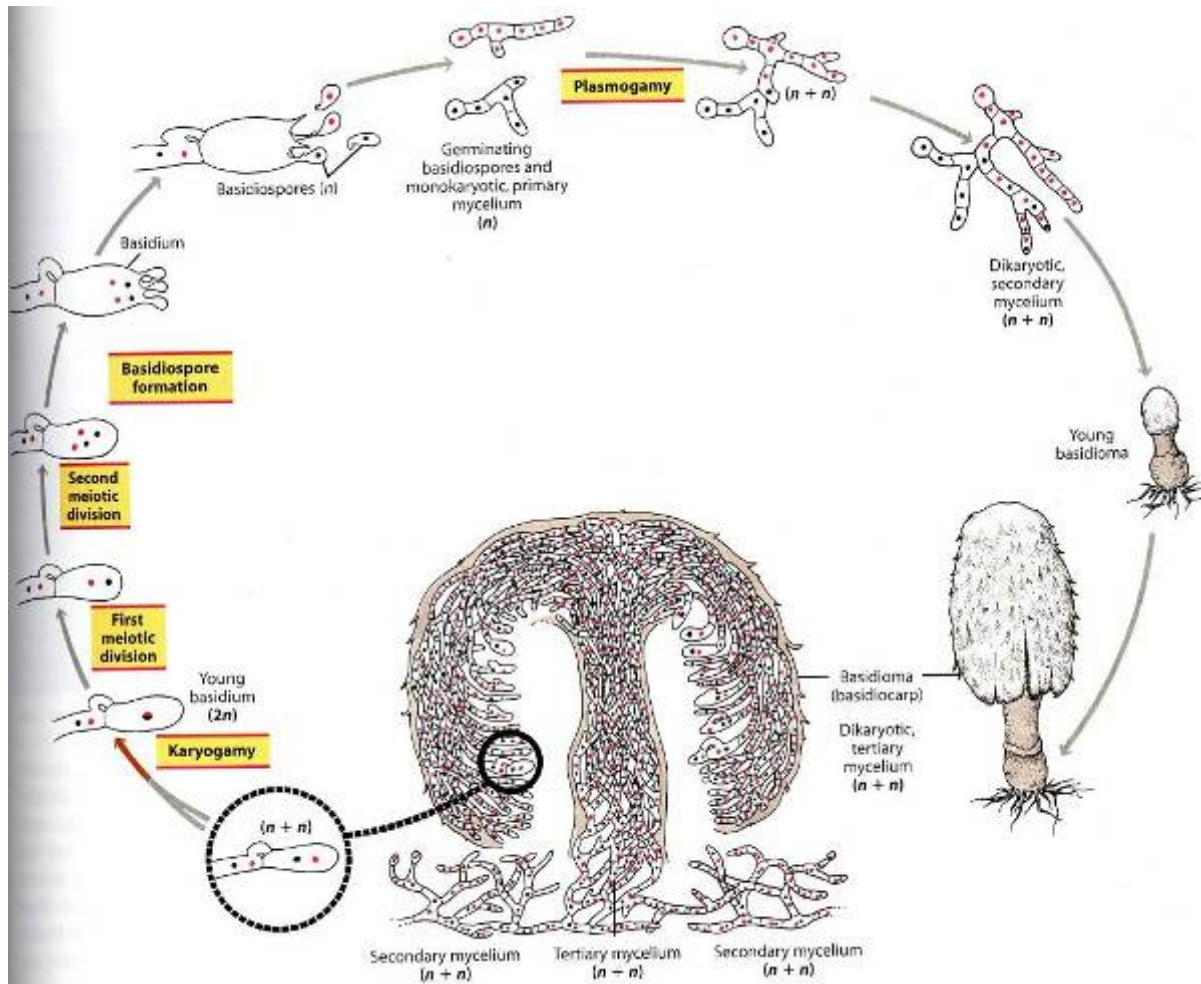
Βιολογικός κύκλος βασιδιομύκητα

ΔΙΚΑΡΥΟ





Βιολογικός κύκλος βασιδιομύκητα





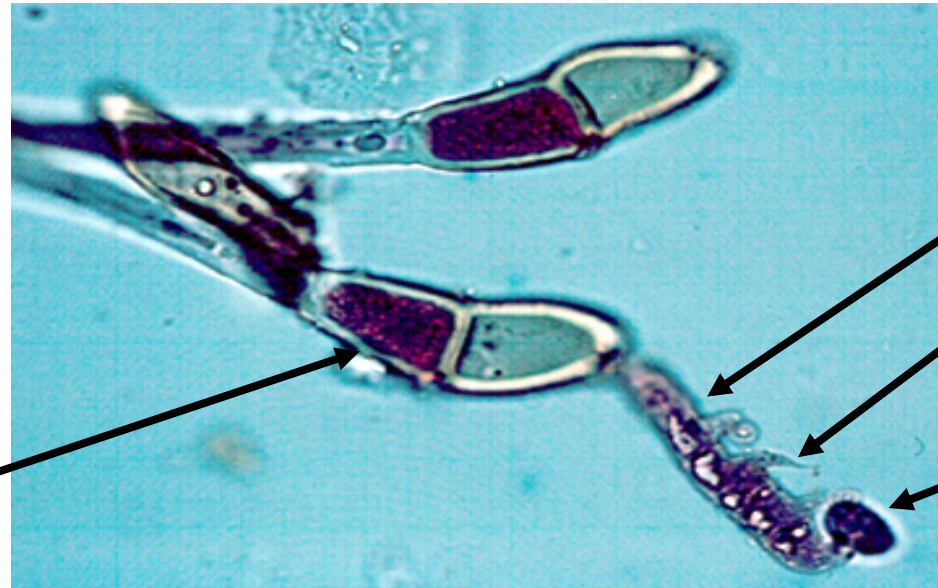
Εγγενείς ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΕΣ (1)

Basidiomycotina

- **Τελειοσπόρια: βασίδια** μεμονωμένα που προκύπτουν υπό μορφή βλαστικής υφής με σέπτα από εξειδικευμένο τύπο σπορίων, τα τελειοσπόρια (**Teliomycetes**: σκωριάσεις, άνθρακες, δαυλίτες)



τελειοσπόρια



βασίδιο

Στηρίγματα (4)

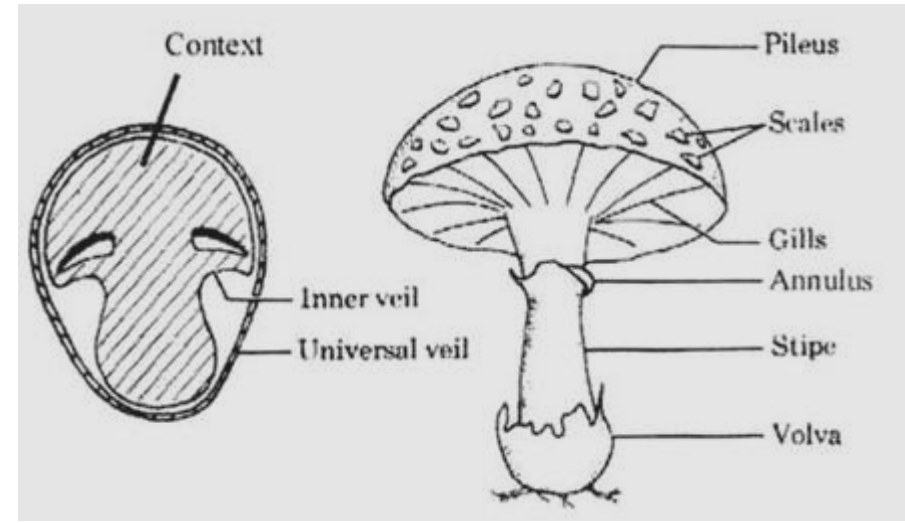
Βασιδιοσπόριο



Εγγενείς ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΕΣ (2)

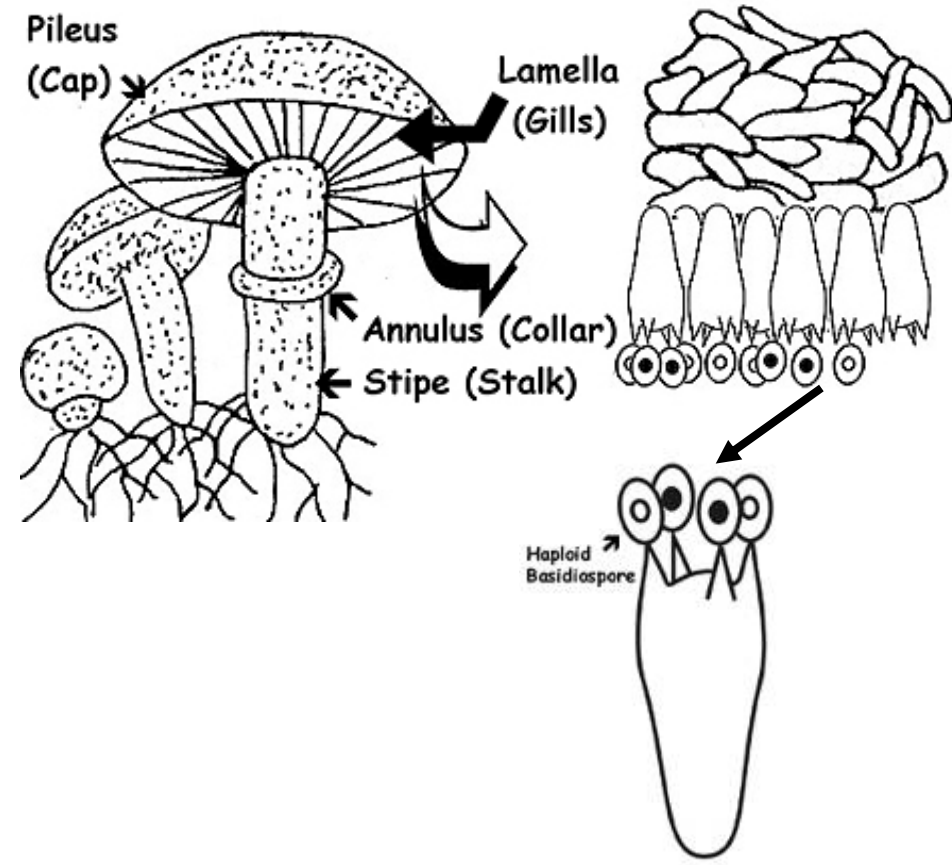
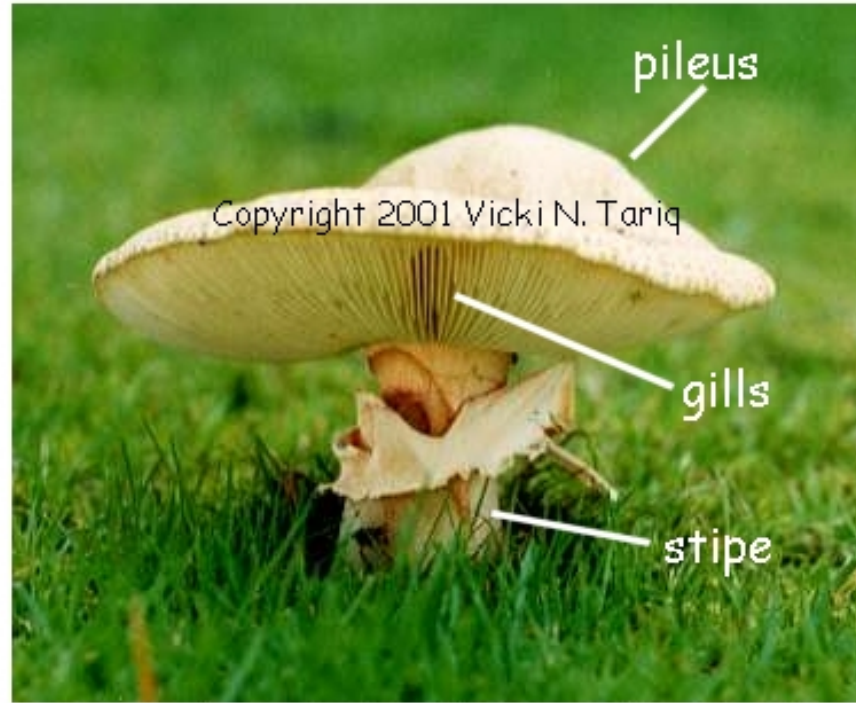
Basidiomycotina

- **Υμένιο ή Βασιδιοκάρπια:**
πολλά μαζί βασίδια επί υμενίου που επενδύει επιφάνειες πόρων ή ελασμάτων, τα οποία δημιουργούνται σε ευμεγεθείς καρποφορίες (**μανιτάρια**) διαφόρων μορφολογικών τύπων (**Hymenomycetes**)





Μανιτάρια

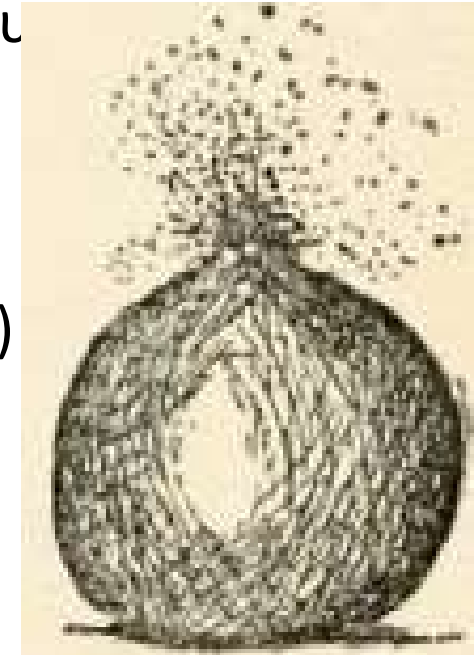


Example of a fruiting body (basidiocarp) in the Hymenomycetes.

Εγγενείς ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΕΣ (3)

Basidiomycotina

- **Υμένιο τύπου gleba:** βασίδια επί υμενίου που επενδύει την εσωτερική επιφάνεια του περιδίου μεγάλων κλειστών σφαιρικών καρποφοριών, οι οποίες συνιστούνται από ψευδοπαρεγχυματικό ιστό (**Gasteromycetes**)
- Όχι φυτοπαθολογικού ενδιαφέροντος
- Με το σχηματισμό των βασιδιοσπορίων, το gleba αποδιοργανώνεται



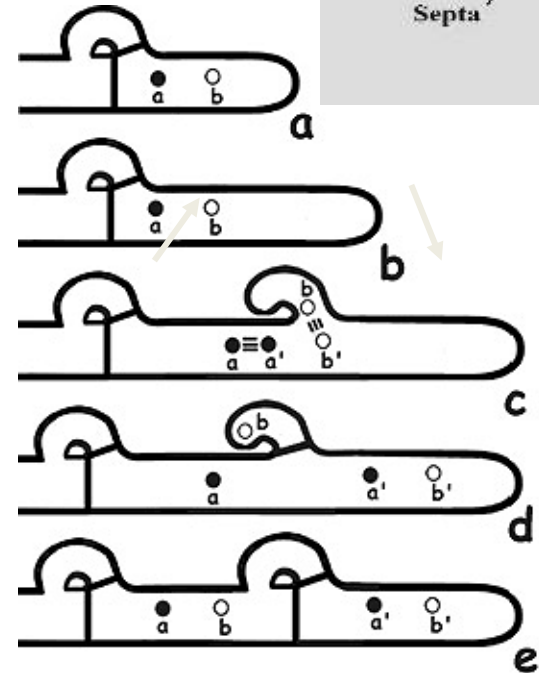
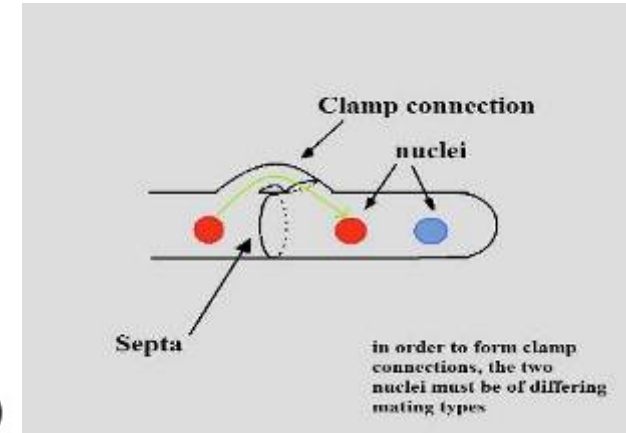
Υμένιο τύπου gleba



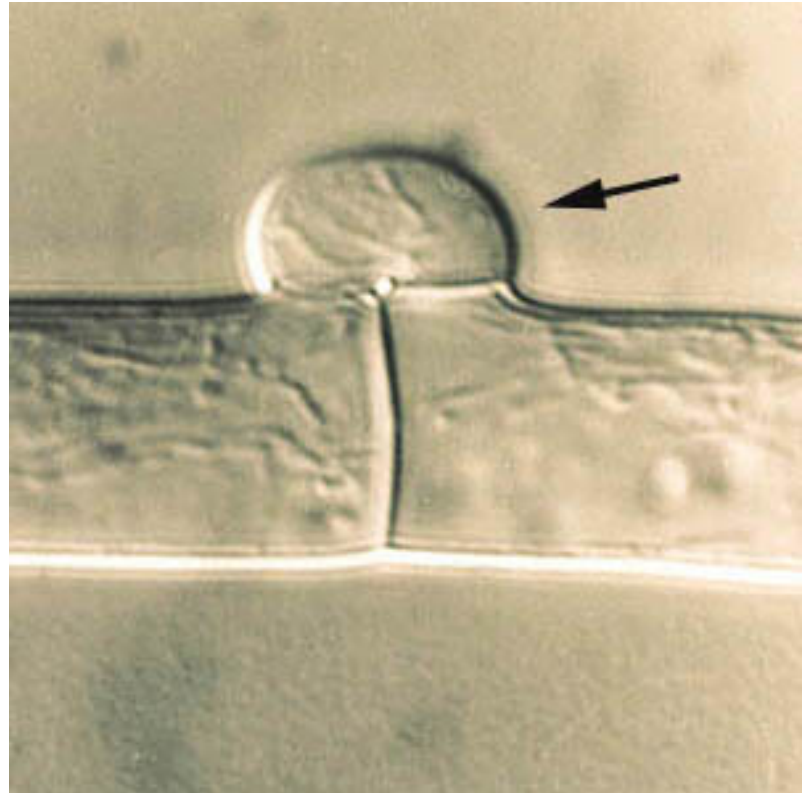


Εξειδικευμένες διαφοροποιήσεις υφών (5)

- **Μυκηλιακοί κρίκοι (clamp connections) ή απλά κρίκοι:** το δικαρυωτικό μυκήλιο των **βασιδιομυκήτων** στο σημείο των septa φέρει κατά κανόνα πλάγιες κυκλικές αναστομώσεις
- Δημιουργούνται κατά την πορεία της συζυγούς διαίρεσης των πυρήνων της δικάρου υφής



Μυκηλιακοί κρίκοι (clamp connections)





Ταξινόμηση

Κλάσεις-Τάξεις βασιδιομυκήτων φυτοπαθολογικού ενδιαφέροντος

Χαρακτηριστικά ταξινόμησης

μορφή βασιδίου, παραγωγή βασιδίων μεμονωμένα ή σε βασιδιοκάρπια, μορφή βασιδιοκαρπίων, ύπαρξη-θέση-μορφή υμενίου

- **Κλάση Hymenomyces**

- Τάξεις Agaricales & Aphyllopharales

- *Παλαιά κατάταξη: Agaricales ήταν Hymenomycesales & Aphyllophorales ήταν Polyporales*

- **Κλάση Hemibasidiomycetes**

- Τάξεις Ustilaginales & Uredinales

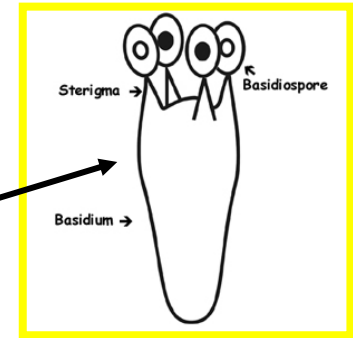


Κλάση Hymenomycetes



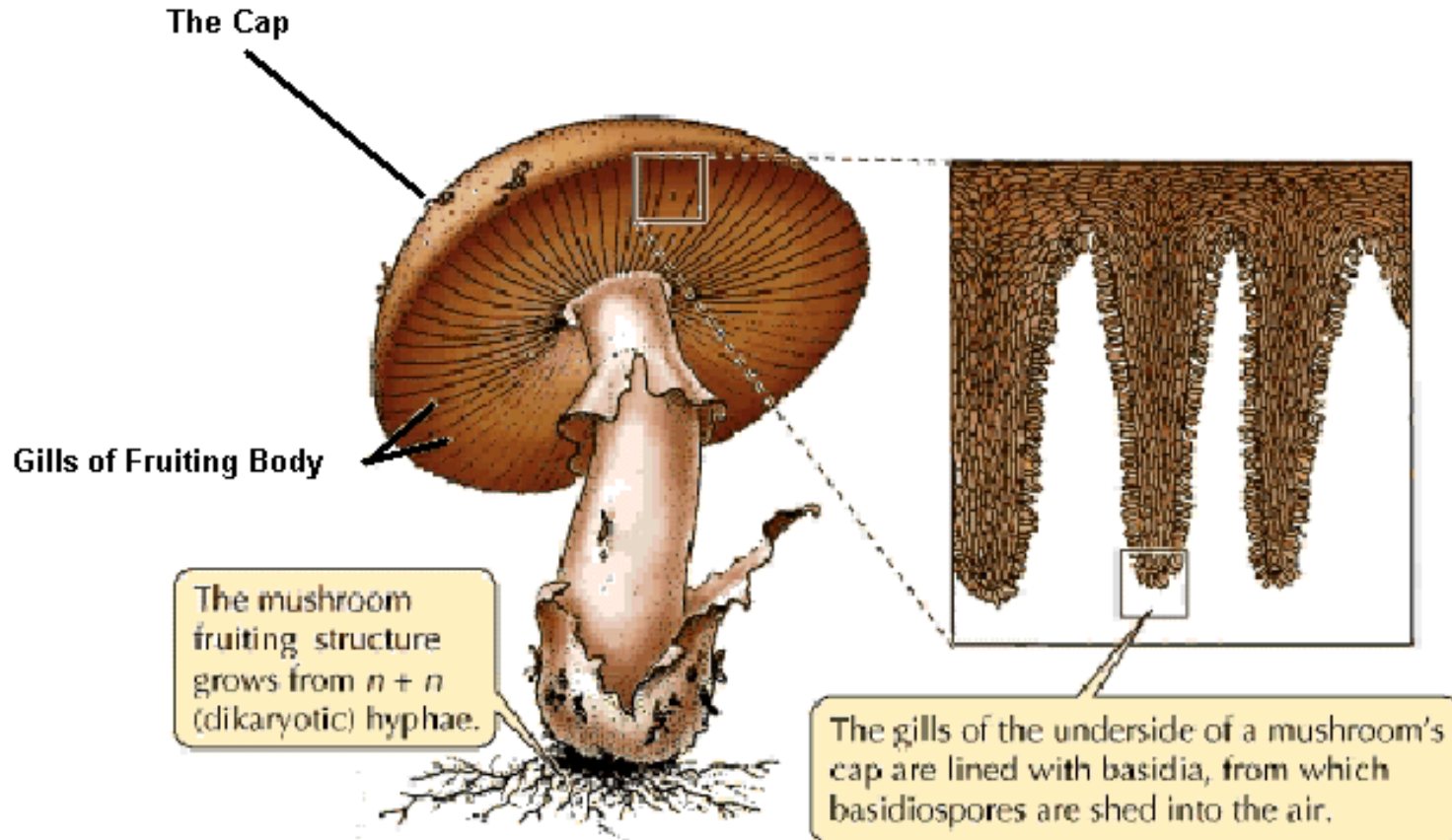
Hymenomycetes (1)

- Δεν περιλαμβάνει υποχρεωτικά παράσιτα
- Βασίδιο: **τυπικό**, μονοκύτταρο, ροπαλοειδές
- Περιλαμβάνει ξυλοσηπτικούς εδώδιμους μύκητες, καθώς και μύκητες που σχηματίζουν μυκόρριζες
- Σχηματίζουν βασιδιοκάρπια και τα βασίδια σχηματίζονται πολλά μαζί επί **υμενίου**
- Το υμένιο επενδύει επιφάνειες πόρων ή ελασμάτων
- Μέρη βασιδιοκαρπίου: **βόλβα, στύπος, δακτύλιος, πίλος**
- Ο πίλος στην κάτω επιφάνεια μπορεί να φέρει ελάσματα (Τάξη: **Agaricales**) ή πόρους (Τάξη: **Aphillorphorales**)



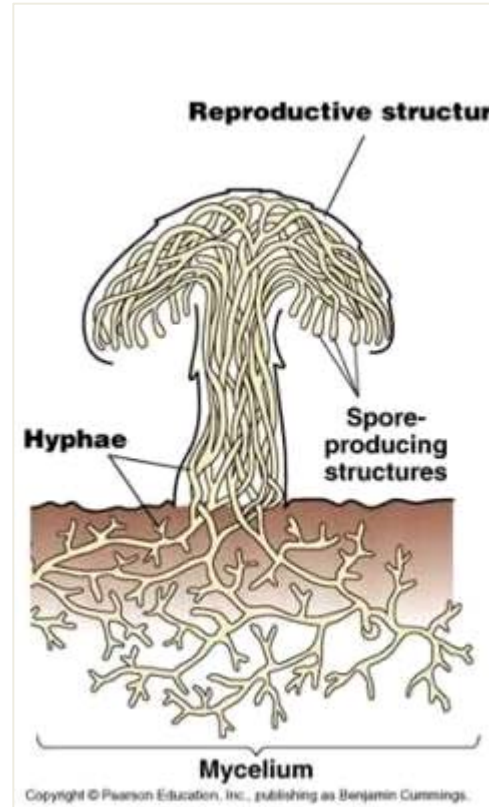
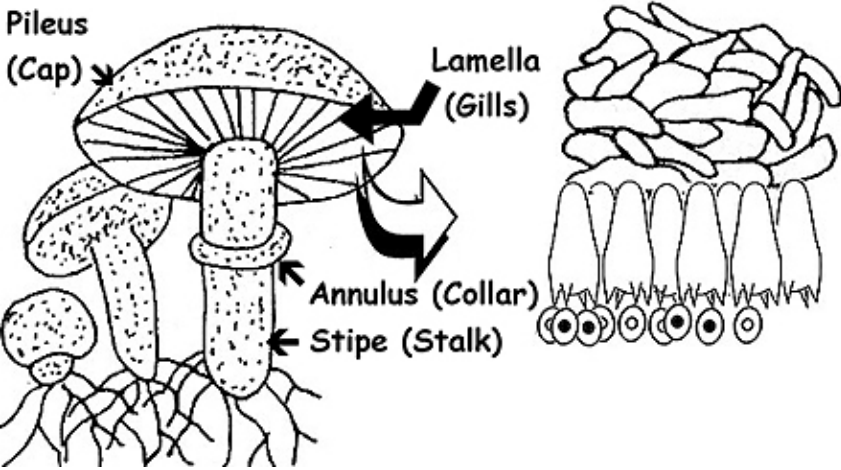


Μέρη βασιδιοκαρπίου (1)





Μέρη βασιδιοκαρπίου (2)





Hymenomycetes (2)

- Πίλος στην κάτω επιφάνεια μπορεί να φέρει ελάσματα (**Τάξη Agaricales, μανιτάρια**)
 - Βασίδια τυπικά, χωρίς εγκάρσια septa παραγόμενα σε ακτινωτά ελάσματα
 - **Αντιπροσωπευτικοί μύκητες:** *Armillaria mellea* (σηψιρριζίες δασικών & καλλιεργούμενων φυτών), *Omphalotus olearius* (ζελατινώδης σηψιρριζία ελιάς), *Plerotus* spp (εδώδιμα και επιζήμια είδη σε δασικά φυτά)



Hymenomycetes (3)

- Ο πύλος στην κάτω επιφάνεια μπορεί να φέρει ελάσματα ή πόρους (**Τάξη: Aphilophorales**)
 - Βασίδια παραγόμενα σε υμένια, που επενδύουν την εσωτερική επιφάνεια πόρων ή σωληνίσκων
 - Μύκητες που προκαλούν **σήψεις ξύλου** (*Phellinus* spp, *Stereum* spp, *Polyporous* spp, *Corticium* spp) με πιο γνωστή την **ίσκα της αμπέλου**

Τάξη Agaricales (μανιτάρια)



Τάξη Agaricales (μανιτάρια)

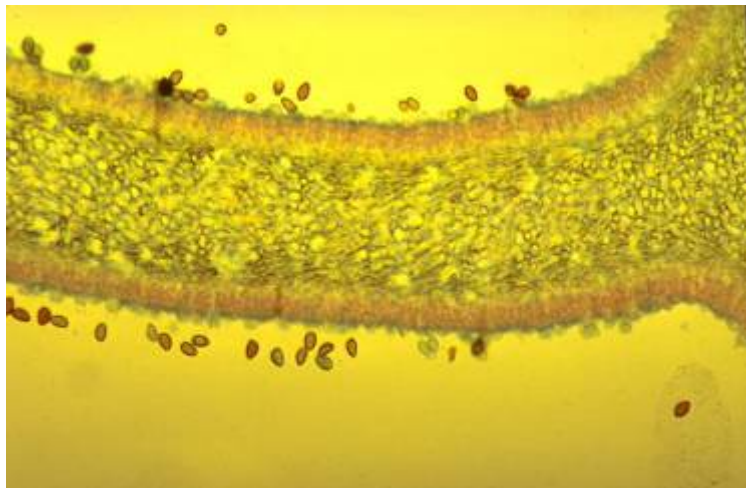
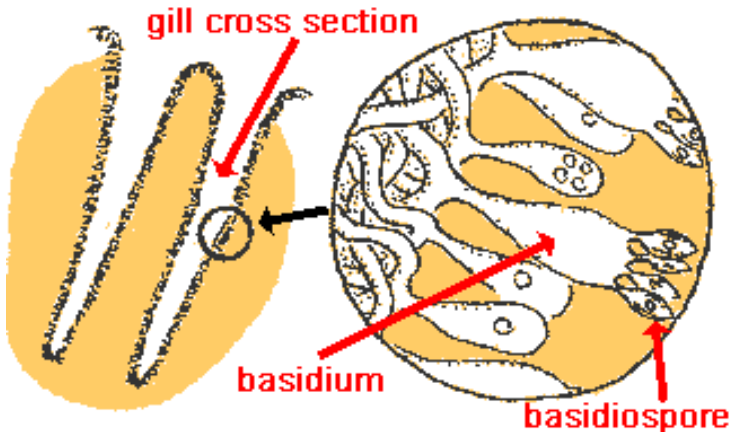


Τάξη Agaricales (μανιτάρια)

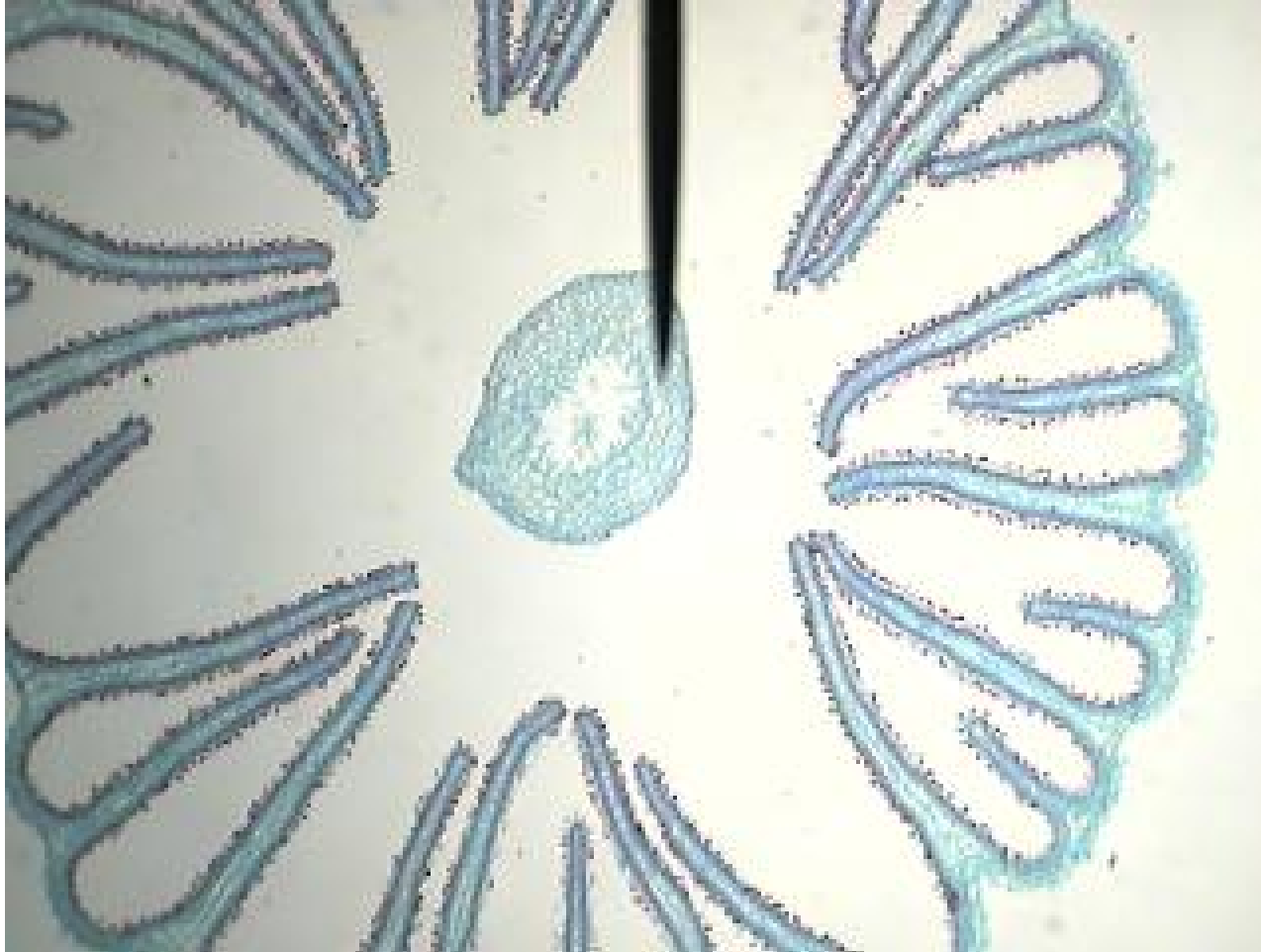




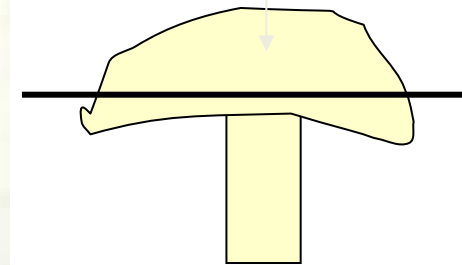
Τομή βασιδιοκαρπίου



Εγκάρσια τομή βασιδιοκαρπίου



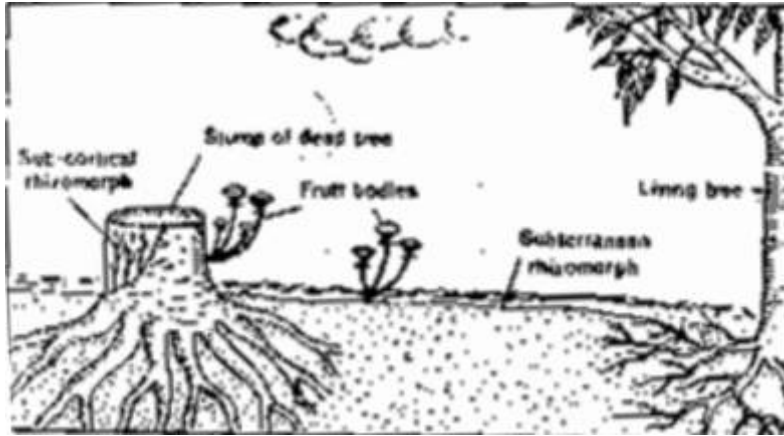
Πίλος με τα
βασίδια και
βασιδιοσπόρια



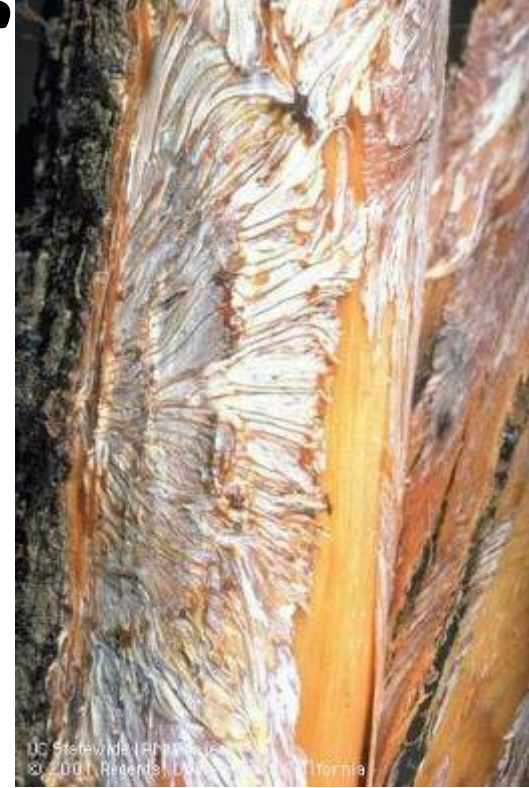


Τάξη Agaricales

Διάδοση *Armillaria mellea*

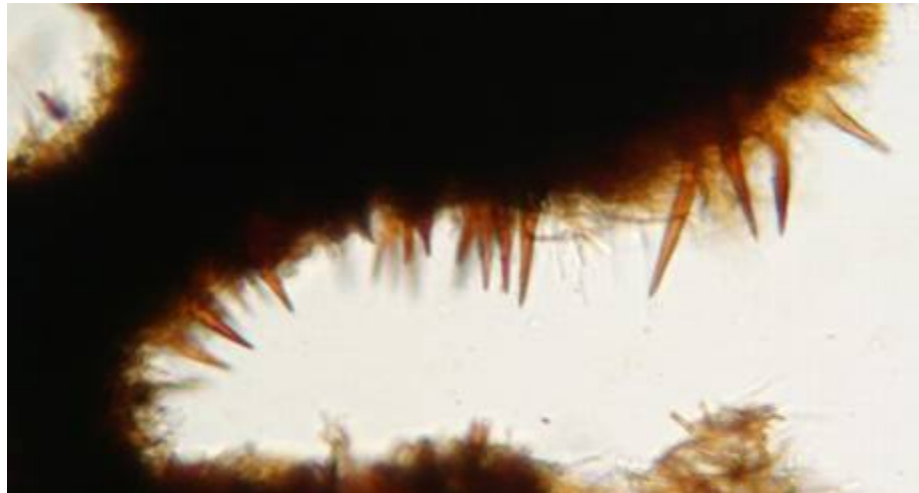
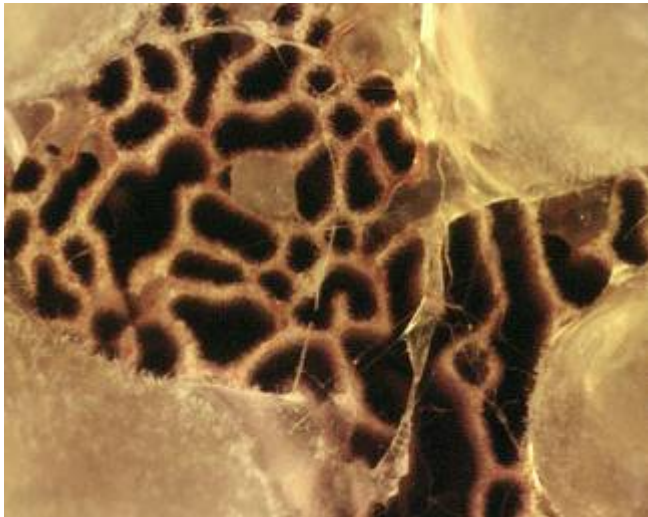
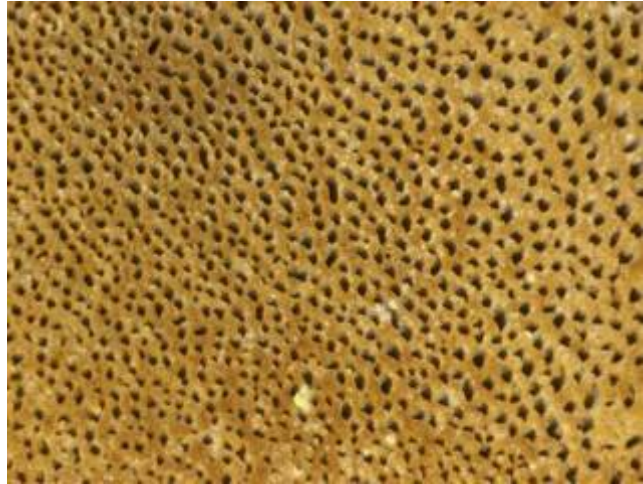
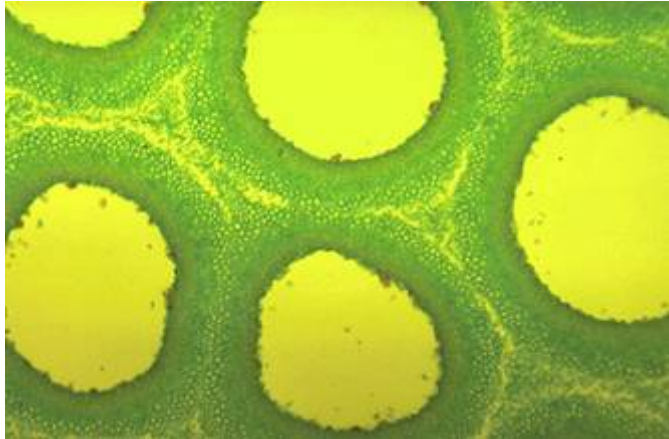


Τάξη Agaricales: *Armillaria mellea* μυκηλιακές πλάκες



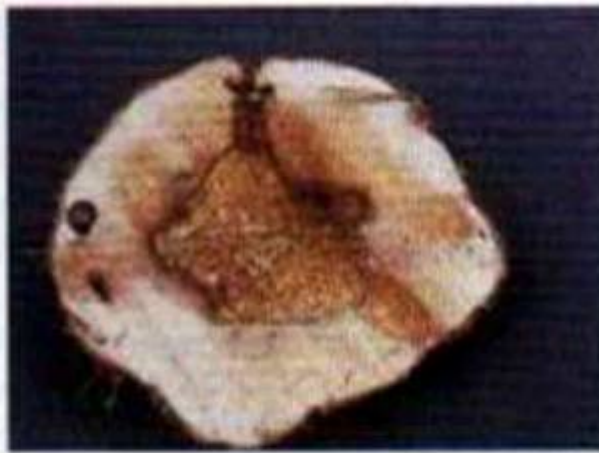


Τάξη Agaricales: *Armillaria mellea*





Τάξη Aphellophorales ίσκα της αμπέλου



Φωτ. 47-48: Ίσκα. Κατά μήκος και εγκάρσια τομή αρρωστού πρέμνου. Το προσβεβλημένο ξύλο είναι μαλακό, εύθραυστο, σπογγώδες και έχει κιτρινωπόλευκο χρωματισμό.

Fig. 47-48: Esca. Longitudinal and cross section of a diseased stock. Infected wood is soft in texture and yellowish in color.





Κλάση Hemibasidiomycetes

Hemibasidiomycetes

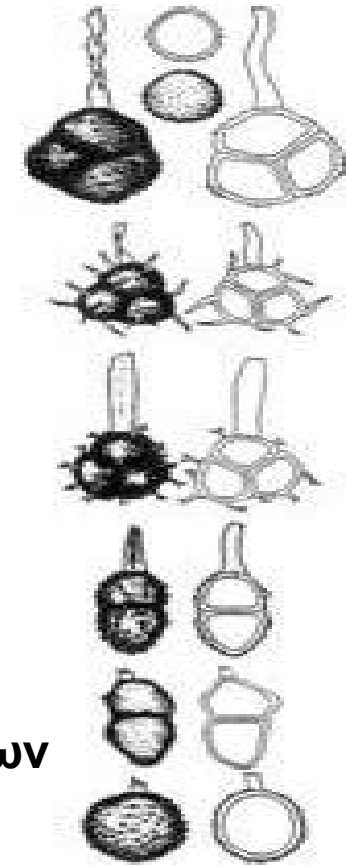
- Δεν σχηματίζουν βασιδιοκάρπια
- Το βασίδιο είναι πολυκύτταρο ή πολυσχιδές-άτυπο
- Το βασίδιο προέρχεται από τη βλάστηση του **τελειοσπορίου**



Διάκριση Τάξεων

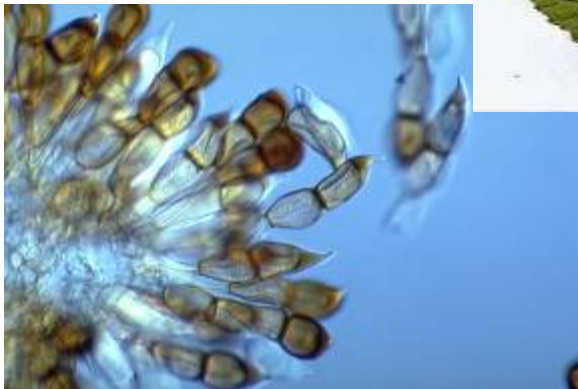
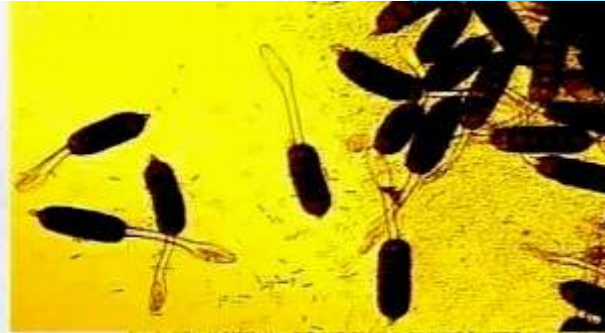
Ustilaginales & Uredinales

- **Ustilaginales:** βασίδιο παράγει απεριόριστο αριθμό βασιδιοσπορίων
- **Uredinales:** βασίδιο παράγει περιορισμένο αριθμό βασιδιοσπορίων



Μορφές
τελειοσπορίων

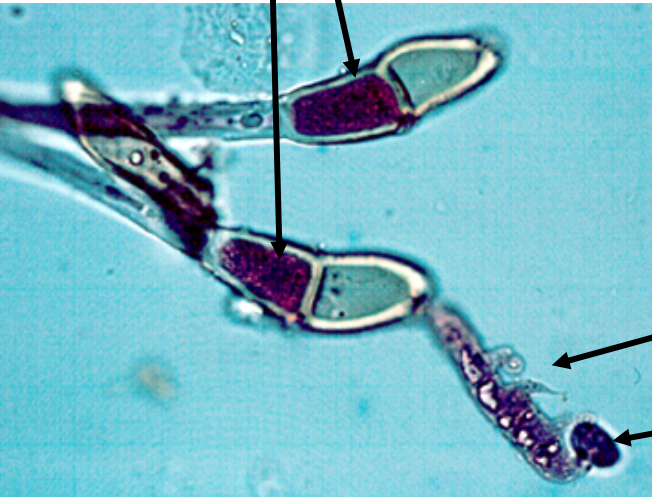
Διάφορα είδη τελειοσπορίων





Βλάστηση τελειοσπορίου

Τελειοσπόριο



βασίδιο

βασιδιοσπόριο



Ustilaginales (1)

- Βασίδια με εγκάρσια ή χωρίς εγκάρσια septa παραγόμενα από τη βλάστηση των τελειοσπορίων, τα οποία είναι μεμονωμένα ή σε σωρούς
- **Προαιρετικά σαπρόφυτα** (απλοειδές μυκήλιο σαπροφυτικό, δικάρυο μυκήλιο παρασιτικό σχηματιζόμενο από την ένωση συμβατών σπορίων ή υφών)
- Κατά το βιολογικό τους κύκλο, παράγουν το πολύ μόνο δύο είδη σπορίων (**μονοκύτταρα τελειοσπόρια ή βασιδιοσπόρια**)

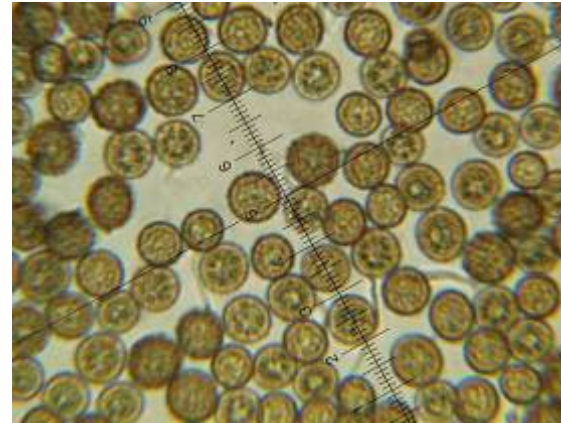
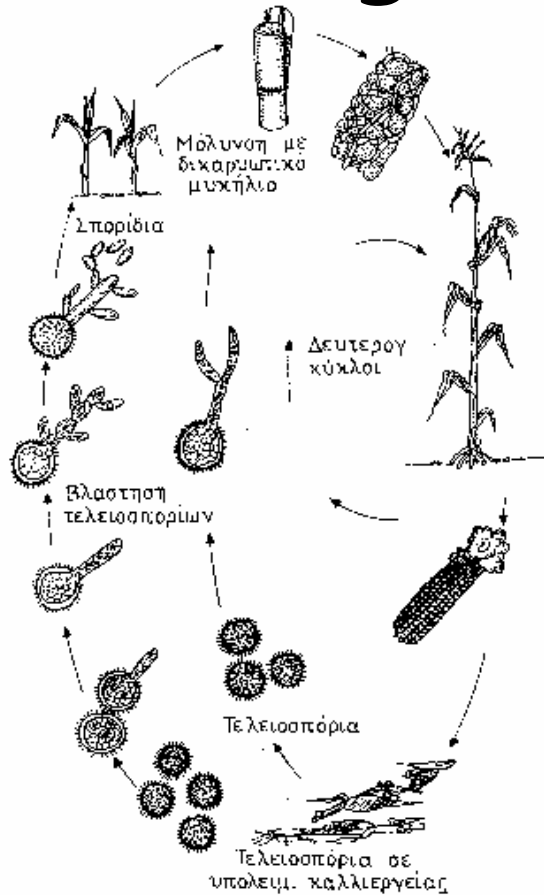


Ustilaginales (2)

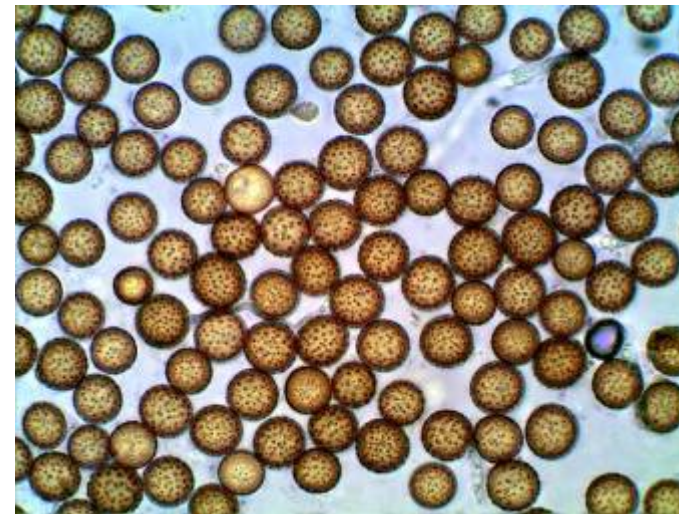
- Προκαλούν τις γνωστές ασθένειες (παθογόνα κυρίως στα αγροστώδη, **Poaceae/Graminae**):
 - **Άνθρακες** (γένος *Ustilago* spp, του οποίου τα σπόρια σχηματίζονται στα πλευρά του βασιδίου)
 - **Γραμμωτοί άνθρακες** (γένος *Urocystis* spp)
 - **Δαυλίτες** (γένος *Tilletia* spp, του οποίου τα σπόρια σχηματίζονται στην κορυφή του βασιδίου)



Ustilago maydis (αραβόσιτος)



ΤΕΛΕΙΟΣΠΟΡΙΑ



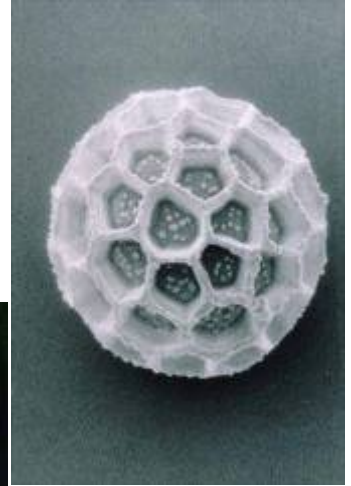
Σχήμα 38. Ο κύκλος του άνθερα του αραβόσιτου, προσαρμογή από το βιβλίο των Roberts και Zschmal (1975).



Ustilago maydis (αραβόσιτος)



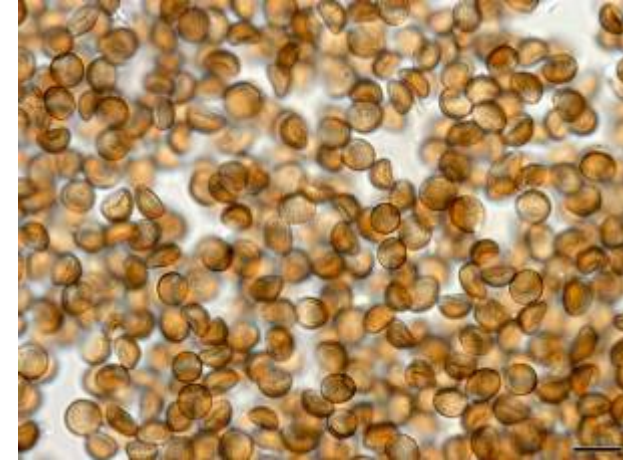
Ustilago maydis (αραβόσιτος)





Ustilago tritici (γυμνός άνθρακας σίτου)

τελειοσπόρια

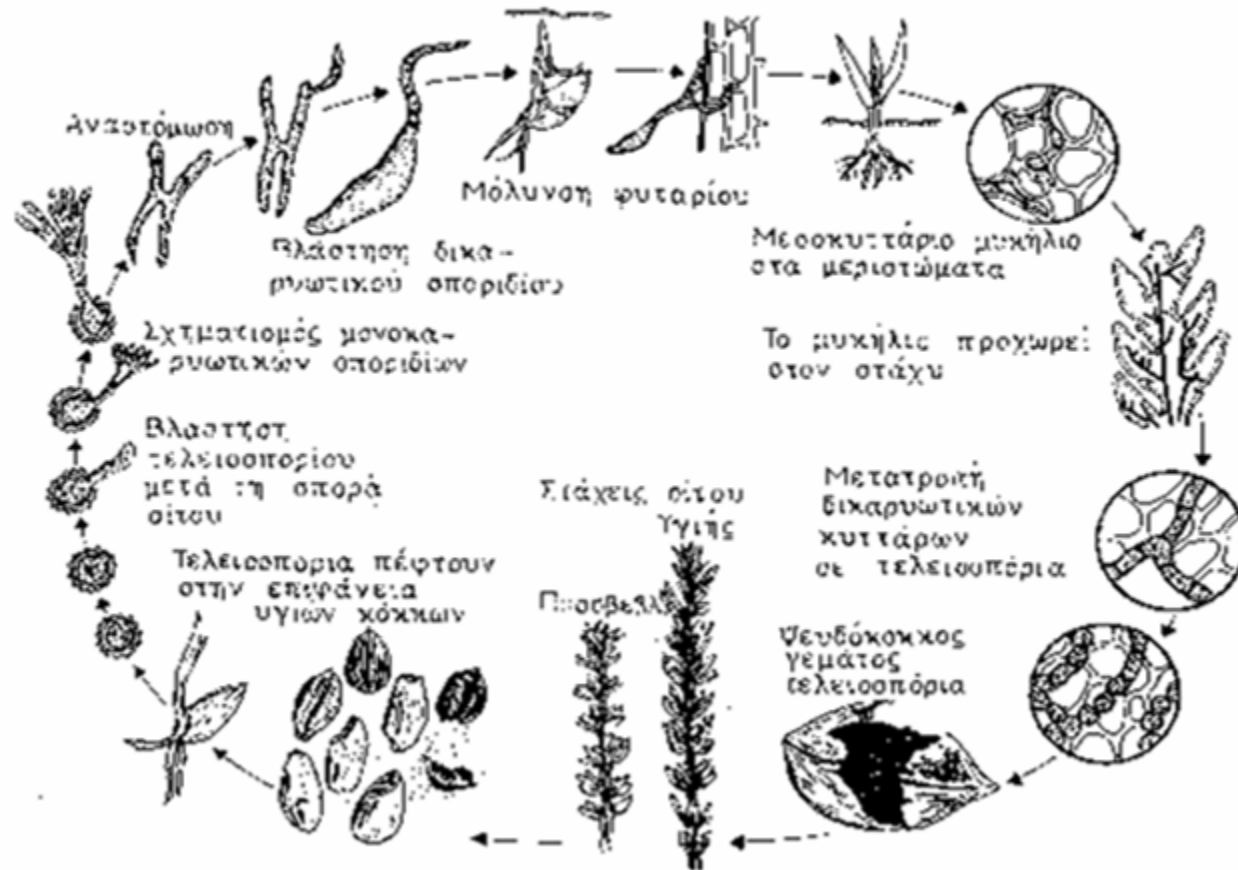


Prescott, J.M., P.A. Burnett, E.E. Saari et al. 1986. *Wheat Diseases and Pests: A Guide for Field Identification*. CIMMYT, MEXICO, D.F., Mexico.





Tilletia caries & *Tilletia foetida* (δαυλίτης σίτου)





Tilletia caries & *Tilletia foetida* (δαυλίτης σίτου)





Tilletia caries & *Tilletia foetida* (δαυλίτης σίτου)





Uredinales (1)

- Βασίδιο με εγκάρσια **septa** παραγόμενο από τη βλάστηση τελειοσπορίου
- Επίτευξη δικαρύωσης με την ένωση σπερματίων με συμβατές δεκτικές υφές
- Παράγουν δύο ή περισσότερους τύπους σπορίων: αικιδιοσπόρια, ουρεδοσπόρια, τελειοσπόρια, βασιδιοσπόρια
- **Υποχρεωτικά παράσιτα** και προκαλούν τις γνωστές ασθένειες **σκωριάσεις** (σημαντικότερα γένη: *Puccinia*, *Hemileia*, *Uromyces*, *Phragmidium*, *Gymnosporiangium*, *Tranzschelia*, *Pileolaria*)



Βιολογικός κύκλος Uredinales (1)

Έχει μέχρι και 5 διακεκριμένα μεταξύ τους στάδια (**0, I, II, III, IV**)

- **Στάδιο 0 (πυκνιακό):** καρποφορία πύκνιο, σπόρια πυκνιοσπόρια
- **Στάδιο I (αικιδιακό):** καρποφορία αικίδιο, σπόρια αικιδιοσπόρια
- **Στάδιο II (ουρεδιακό):** καρποφορία ουρεδοσωρός, σπόρια ουρεδοσπόρια
- **Στάδιο III (τελειακό):** καρποφορία τελειοσωρός, σπόρια τελειοσπόρια
- **Στάδιο IV (βασιδιακό):** καρποφορία βασίδιο, σπόρια βασιδιοσπόρια



Βιολογικός κύκλος Uredinales (2)

- **Μακροκυκλικοί:** ο μύκητας σχηματίζει όλα τα στάδια
- **Μικροκυκλικοί:** ο μύκητας σχηματίζει ορισμένα στάδια
- **Ομόοικοι:** βιολογικός κύκλος ολοκληρώνεται σε **ένα** ξενιστή
- **Ετερόοικοι:** βιολογικός κύκλος ολοκληρώνεται σε **διαφορετικούς** ξενιστές



Βιολογικός κύκλος Uredinales (3)

- Από το βασίδιο «φεύγει» ένα απλοειδές βασιδιοσπόριο και μολύνει το φύλλο του ξενιστή
 - Αν πυκνιδιοσπόριο πέφτει στο ίδιο φυτό, τότε νεκρώνεται
- **Πυκνιδιοσπίρια δεν μολύνουν**, γιατί είναι γενετικά σπόρια (κάνουν μόνο για ένωση με άλλο πυκνιοσπόριο και τη δημιουργία στη συνέχεια του δικάρου)
- Κάθε σπόριο από πύκνιο ή πυκνίδιο εξέρχεται από την οστιόλη με ιξώδη ουσία (μορφή «οδοντόπαστα», η οποία φέρει τα σπόρια (που είναι μυξοσπόρια)



Βιολογικός κύκλος Uredinales (3)

- Κάτω από πύκνιο στο φύλλο αναπτύσσεται το αικίδιο, που είναι δικάρυο και μολύνει άλλα φυτά (διόγκωση επιδερμίδας = φλήκταινα)
- Αν λυθεί η **φλήκταινα (σύμπτωμα)**, τότε έχουμε το **σημείο σωρός** (ουρεδοσωρός) και τα ουρεδοσπόρια είναι ικανά να δώσουν πάλι ουρεδοσωρό (επαναληπτικός κύκλος), ενώ οι άλλες καρποφορίες δίνουν η μία την άλλη στο βιολογικό κύκλο
- Ουρεδοσπόριο βλαστάνει και δίνει το τελειοσπόριο (δικύτταρο) και αυτό με τη σειρά του το βασιδιοσπόριο

Uredinales (2)

- Όλα τα σπόρια είναι ξηροσπόρια, εκτός των πυκνιδιοσπορίων (μυξοσπόρια)
- Εφήμερα είναι τα πυκνιδιοσπόρια, αικιδιοσπόρια, βασιδιοσπόρια
- Υπνοσπόρια είναι τα τελειοσπόρια (αποκολλούνται όμως μηχανικά)



Uredinales (3)

- **Ουρεδοσπόρια** (σε όλα τα γένη είναι μονοκύτταρα χωρίς μίσχο και ανοικτό καφέ) έχουν μεγάλη αντοχή στην αφυδάτωση, υπεριώδη ακτινοβολία και είναι ικανά να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις (**μετάδοση σκωριάσεων**)
- Το ουρεδοσπόριο βλαστάνει και δίνει το τελειοσπόριο (δικύτταρο) και αυτό με τη σειρά του το βασιδιοσπόριο
- Τα τελειοσπόρια χρησιμοποιούνται ως κριτήριο ταξινόμησης και ως υπνοσπόρια είναι πιο «χονδρά» (παχιές μεμβράνες) και σκούρο καφέ
 - Μονοκύτταρα: ***Uromyces***; δικύτταρα: ***Puccinia*, *Gymnosporangium*** (σε ζελατινώδη μάζα); Πολυκύτταρα: ***Phragmidium***



Διάκριση

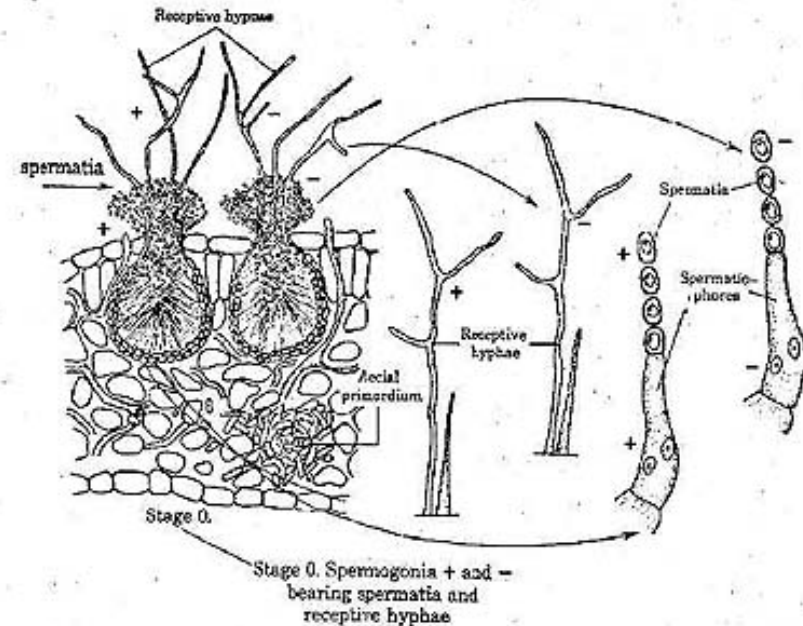
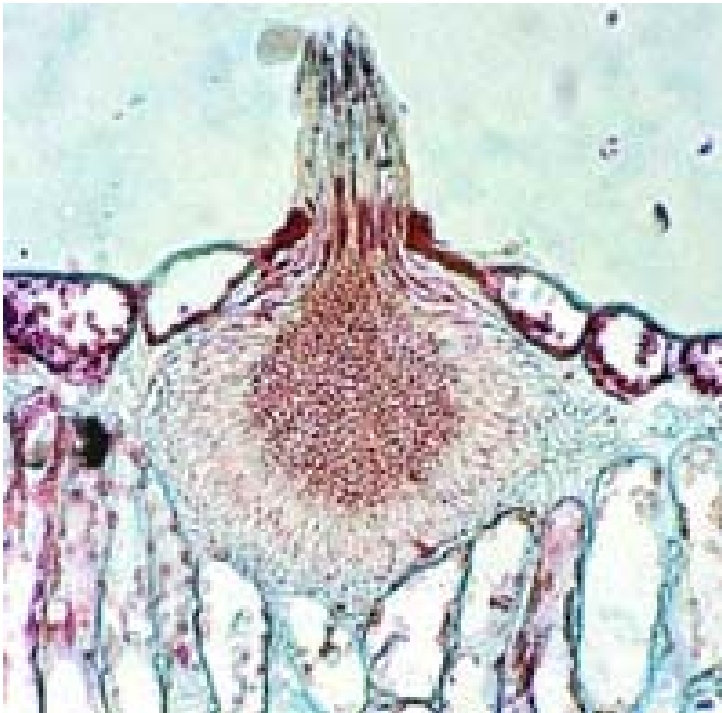
Ουρεδοσπορίου-Τελειοσπορίου

- Πιο σκούρο καφέ το τελειοσπόριο
- Πιο παχιά τοιχώματα το τελειοσπόριο
- Το τελειοσπόριο φέρει ποδίσκο
- Σχήμα τελειοσπορίου «λεμονοειδές» και ουρεδοσπορίου (πιο) στρογγυλό



Στάδια Uredinales

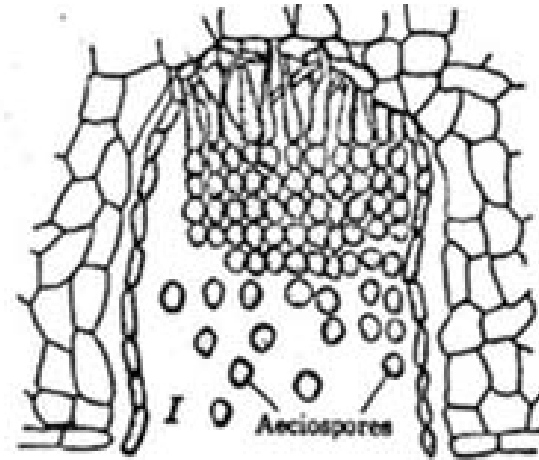
Στάδιο 0: Πύκνιο-Σπερμογόνιο





Στάδια Uredinales

Στάδιο I: Αικιδιακό

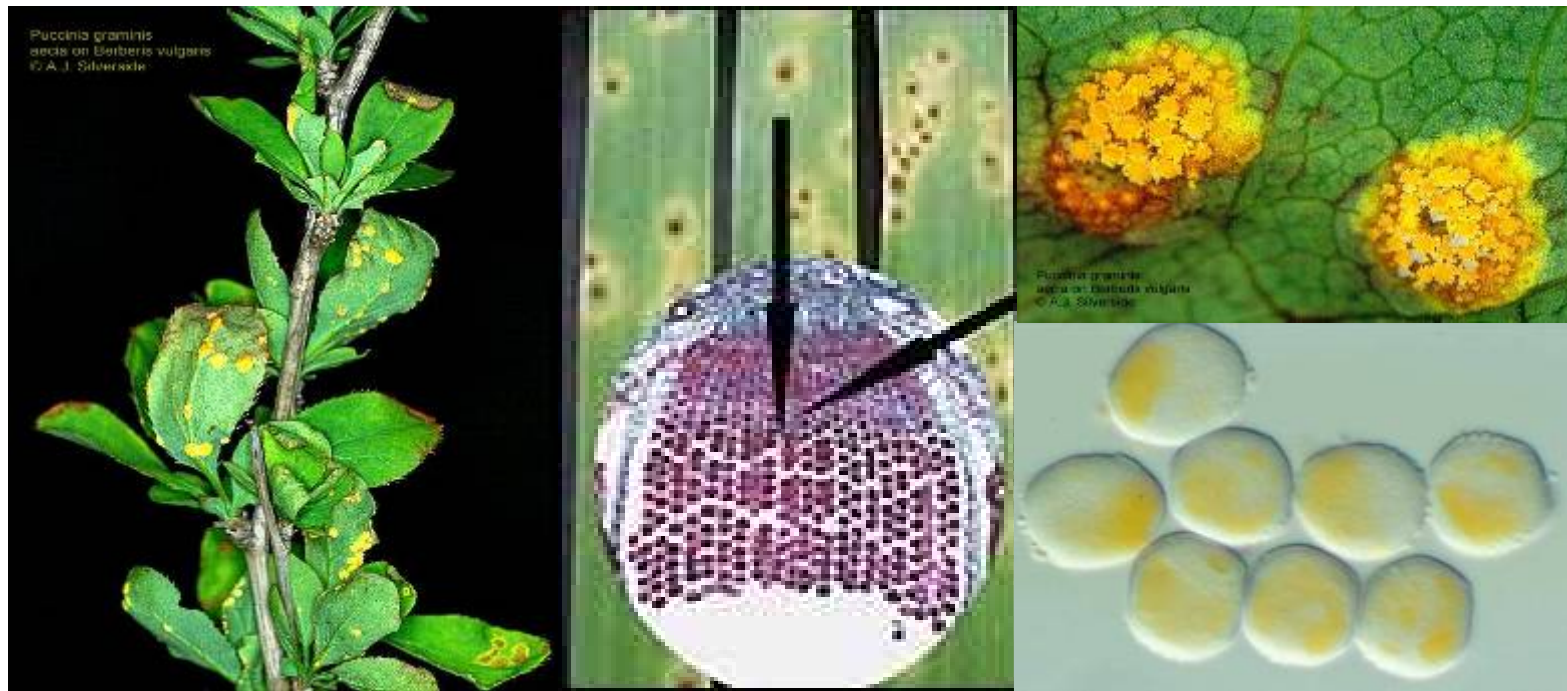


Stage I. Aecium with chains of aeciospores

Η γονιμοποίηση των δεκτικών υφών από τα σπερμάτια ξεκινάει την δικαρύωση και τη δημιουργία των αικιδίων



Στάδιο I: Αικίδια, που παράγουν αικιδιοσπόρια



- Αικιδιοσπόρια θα μολύνουν τον πρωτεύοντα ξενιστή και θα ξεκινήσει ο στάδιο II ή ουρεδιακό
- Αικιδιοσπόρια παράγονται στον εναλλακτικό ξενιστή



Τομές σε Πύκνιο & Αικίδιο

ΠΥΚΝΙΑ

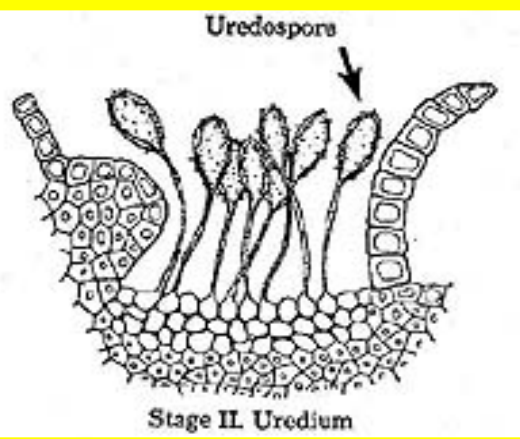


ΑΙΚΙΔΙΑ

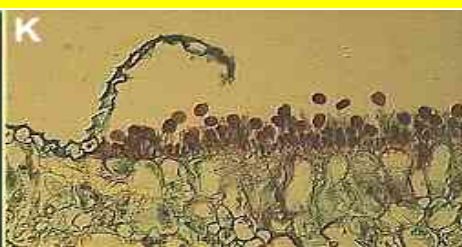
Τα στάδια 0 & I παράγονται στους εναλλακτικούς ξενιστές



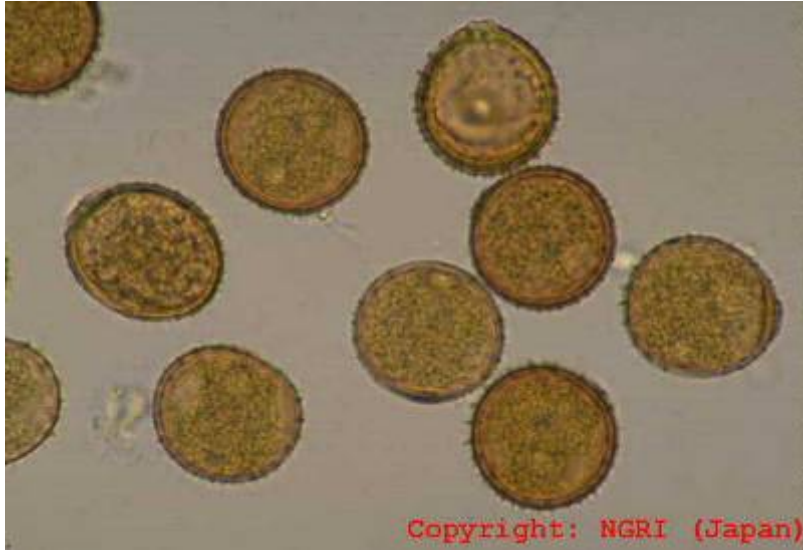
Στάδιο II: Δημιουργία ουρεδοσωρών με ουρεδοσπόρια



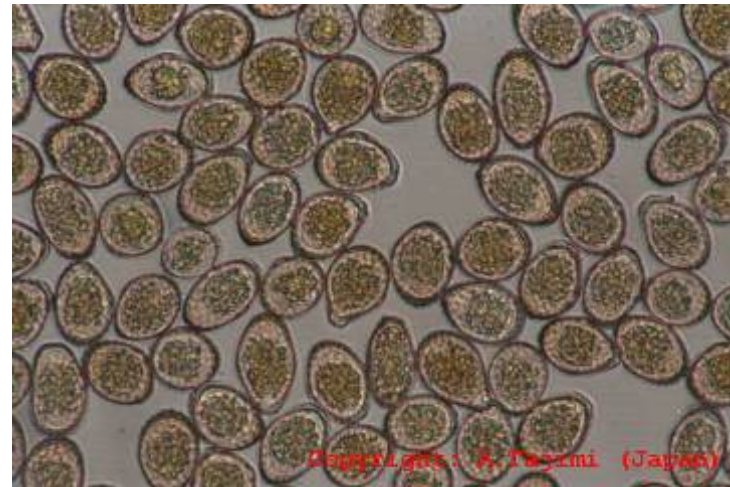
Ουρεδιακό στάδιο
(ονομάζεται και
επαναληπτικό) έχει
μεγάλη επιδημιολογική
σημασία



Ουρεδοσπόρια

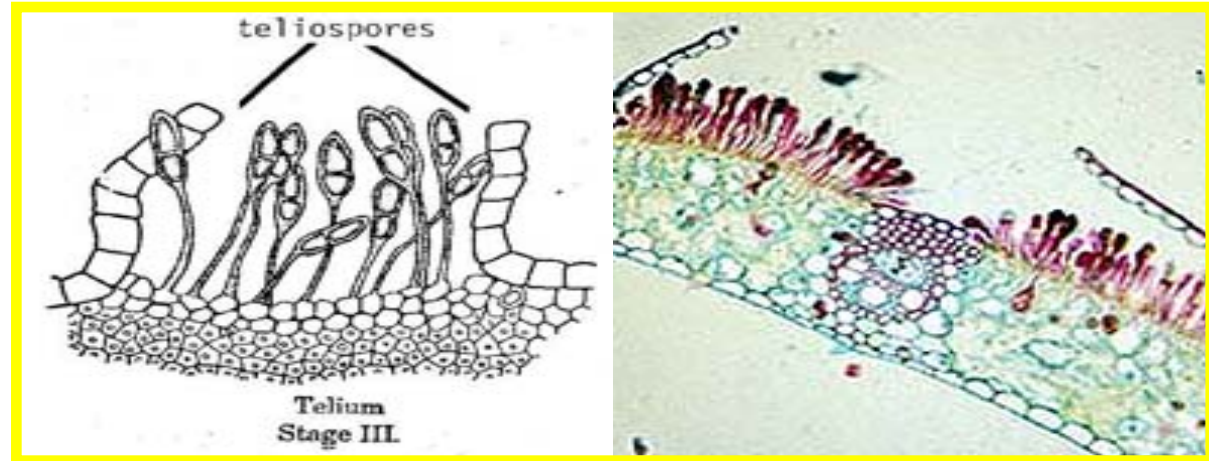


Uromyces sp



Puccinia
sp

Στάδιο III: Τέλεια, που παράγουν τελειοσπόρια



Στάδιο IV: παραγωγή βασιδιοσπορίων επί βασιδίων

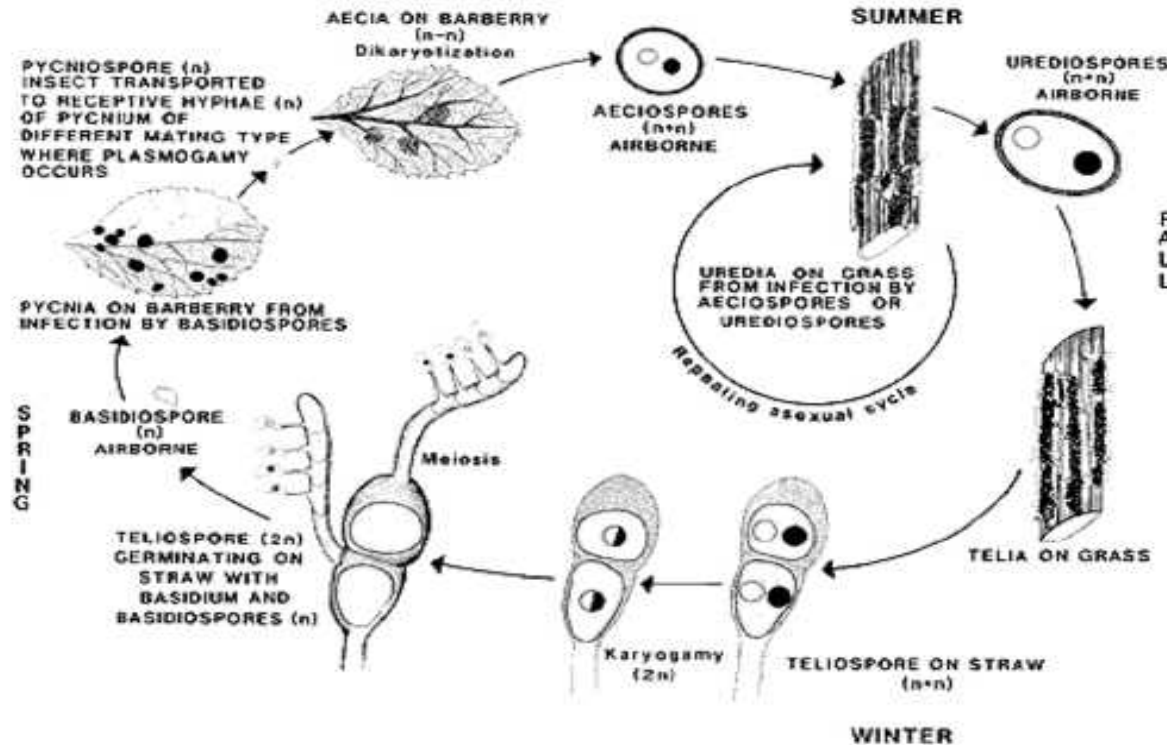


- Τελειοσπόριο βλαστάνει και δίνει το βασίδιο με τα βασιδιοσπόρια
- Βασιδιοσπόριο μολύνει ξανά τον εναλλακτικό ξενιστή (κλείσιμο βιολογικού κύκλου)



Puccinia graminis (σκωρίαση σίτου)

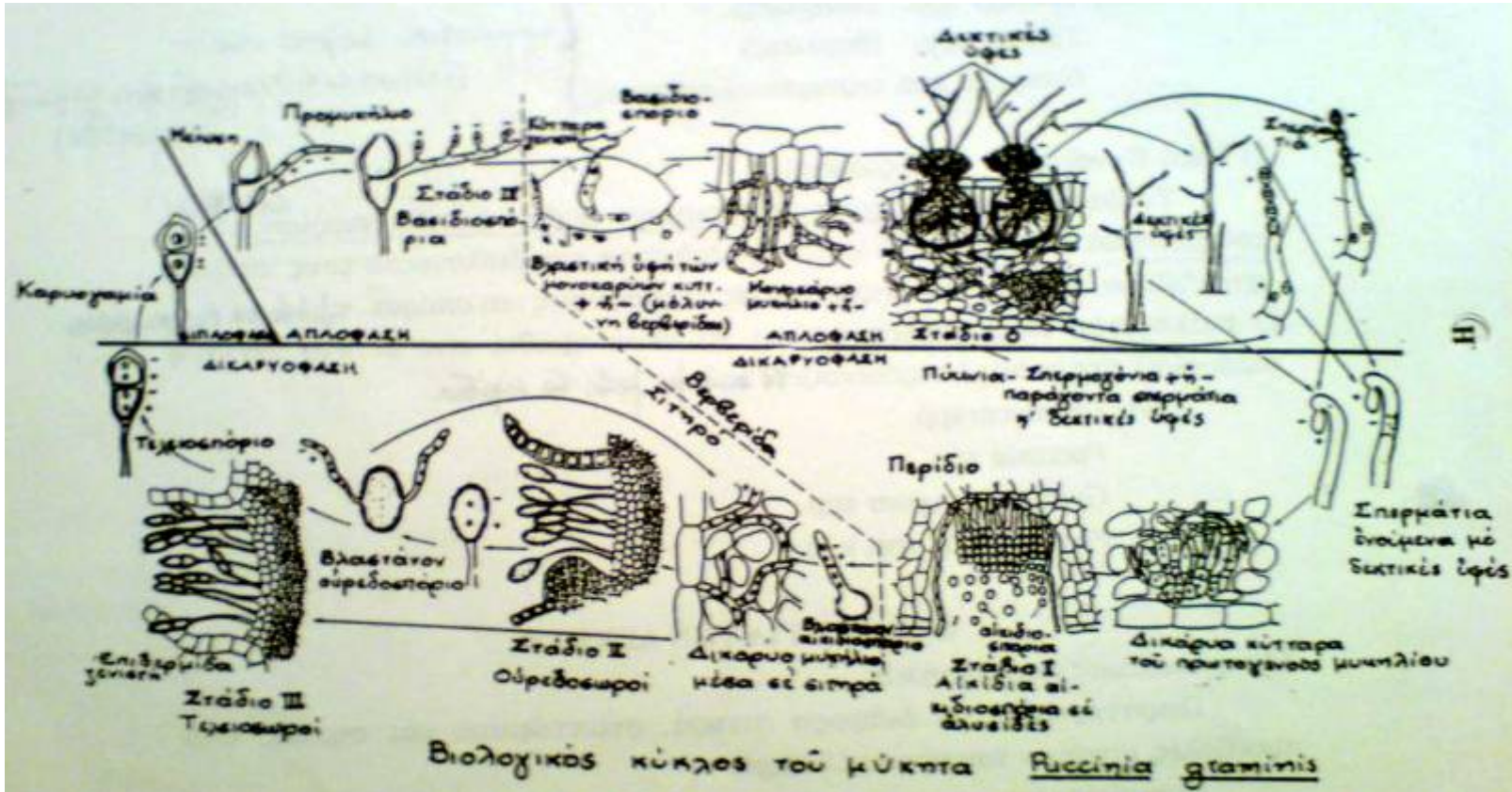
Life Cycle of *Puccinia graminis*



Μακροκυκλικός-Ετερόοικος (τα 2 πρώτα στάδια στη βερβερίδα και τα υπόλοιπα 3 στο σιτάρι)



Βιολογικός κύκλος *Puccinia graminis*



Μακροκυκλικός-Ετερόοικος (τα 2 πρώτα στάδια στη βερβερίδα και τα υπόλοιπα 3 στο σιτάρι)

Puccinia graminis (σκωρίαση σίτου)



Ruccinia pelargonii-zonalis (σκωρίαση πελαργονίου)





Uromyces dianthi

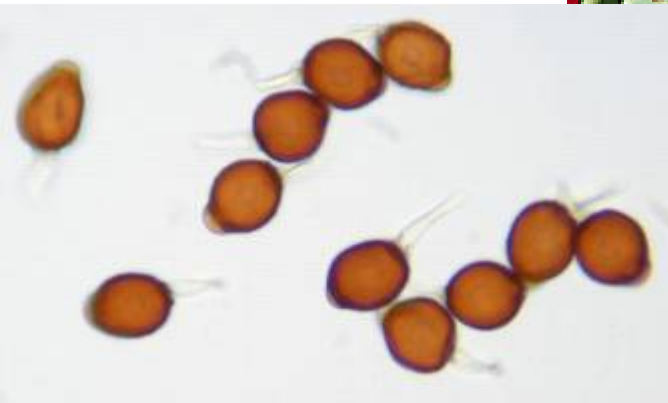
(σκωρίαση γαρυφαλλιάς)



Εικ. 4: Σκωρίαση της γαρυφαλλιάς. Αρχικά και προχωρημένα στάδια ανάπτυξης φλύκταινών. Ανοικτές φλύκταινες γιατί έτες μάζες σπυροσπορίων (προσφορά Π. Κυριακοπούλου).



Uromyces appendiculatus (σκωρίαση φασολιάς)



Uromyces appendiculatus (σκωρίαση φασολιάς)





Phragmidium sp

(σκωρίαση τριανταφυλλιάς)



Άνω
επιφάνεια



Κάτω
επιφάνεια





Phragmidium sp (σκωρίαση τριανταφυλλιάς)



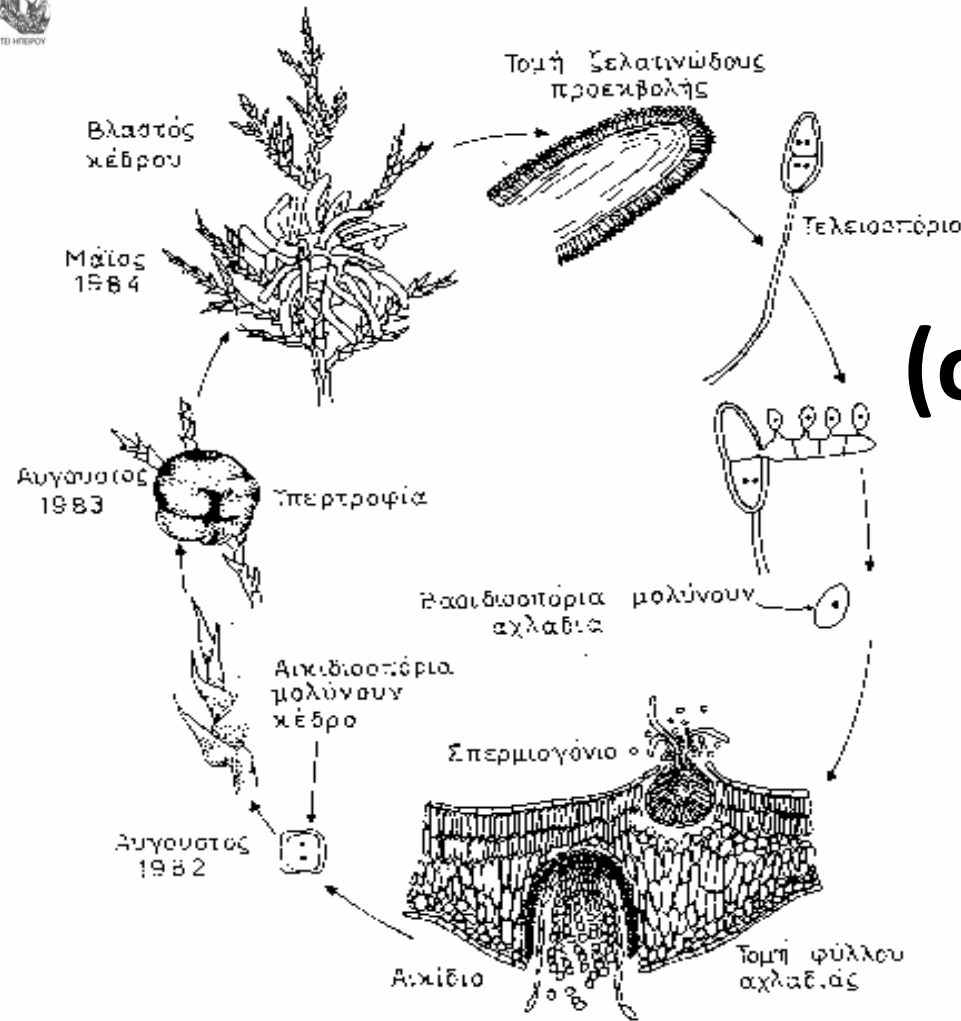
Τελειοσωροί



Ουρεδοσωροί



Τελειοσπόρια



Gymnosporangium fuscum

(σκωρίαση αχλαδιάς)

Μικροκυκλικός-ετερόοικος: όχι ουρεδοσωρός, τα 2 πρώτα στάδια στην αχλαδιά (δεν νεκρώνεται) και τα 2 επόμενα στο γουνίπερο

Σχήμα 39. Ο κύκλος της σκωρίδας της αχλαδιάς. Προσαρμογή από το βιβλίο του Purton (Appleton-Century-Crafts).

Gymnosporangium fuscum (σκωρίαση αχλαδιάς)



αχλαδιά



αικιδιοσωρός



Gymnosporangium fuscum (σκωρίαση αχλαδιάς)

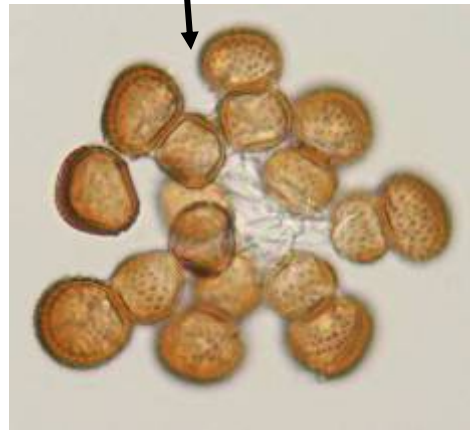
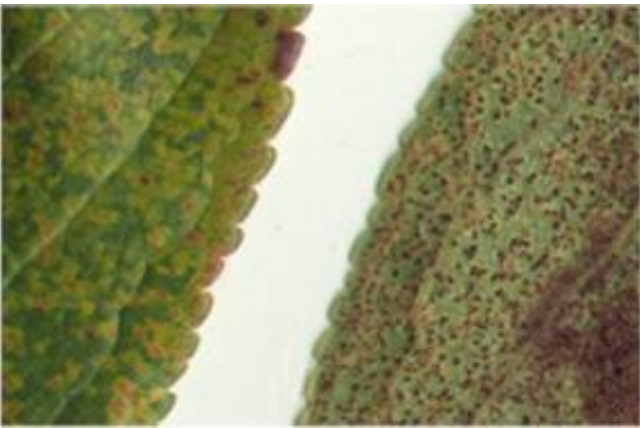


γουνίπερος





Tranzschelia pruni-spinosae (σκωρίαση δαμασκηνιάς)





Βιβλιογραφία

- Ανώνυμος, 2009. Εργαστηριακές σημειώσεις Φυτοπαθολογίας. Εκδόσεις Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 45 σελ.
- Ζωάκη-Μαλισιόβα Δ., 1995. Εργαστήρια Φυτοπροστασίας Ι. Εκδόσεις ΤΕΙ Ηπείρου, 93 σελ.
- Ζωάκη-Μαλισιόβα Δ., 1998. 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 Εργαστήριο. Basidiomycetes.

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

