

**Εργαστηριακές Ασκήσεις Γενικής Φυτοπαθολογίας**  
**4ο Εξάμηνο**

# **ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΕΣ**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής**  
**Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας**

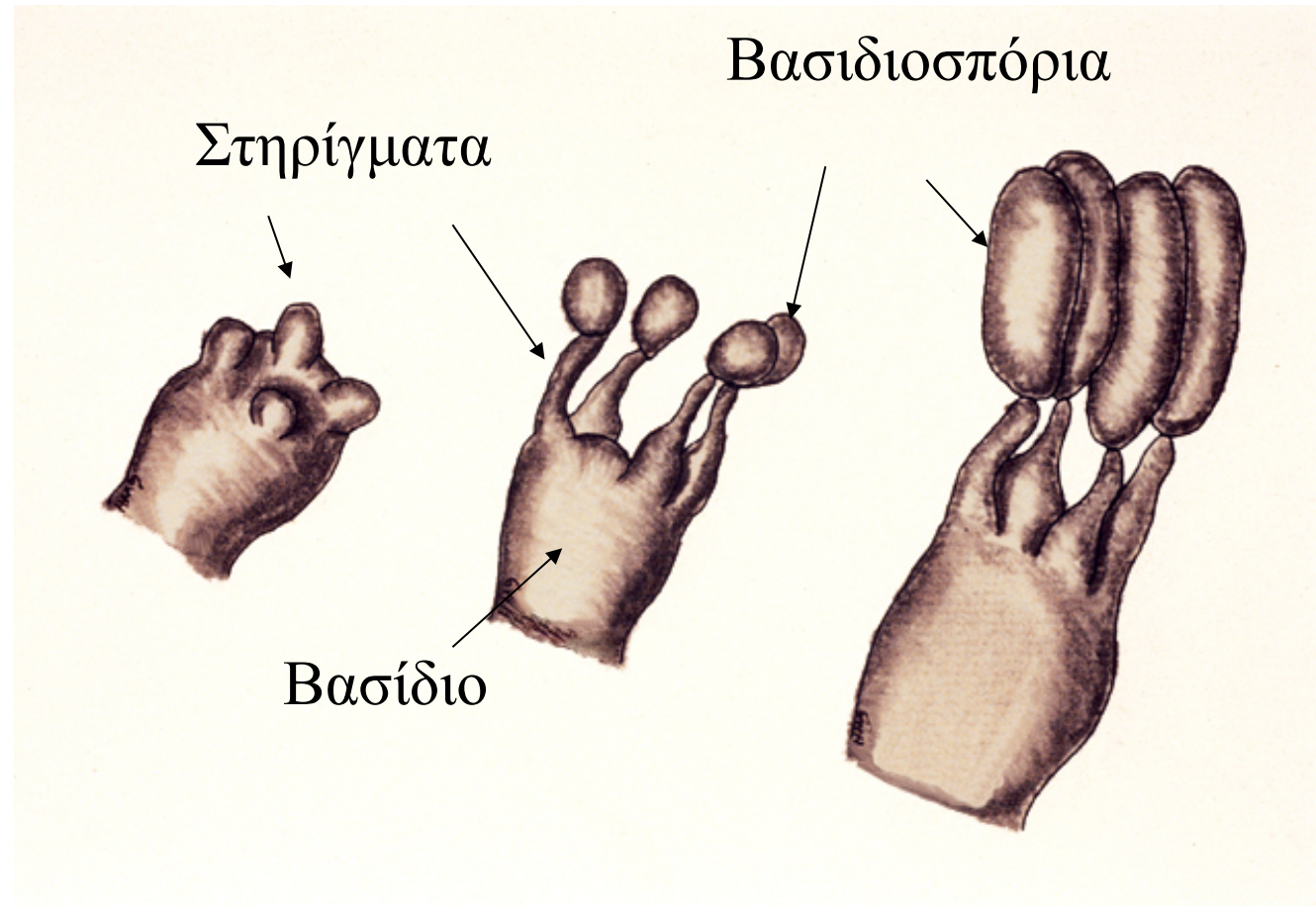
# Βασίλειο Μυκήτων (Fungi)

- Φύλο Chytriodiomycota
- Φύλο Zygomycota
- Φύλο Ascomycota
- Φύλο Basidiomycota

# Βασιδιομύκητες

- Το μυκήλιο φέρει εγκάρσια χωρίσματα
- Απλοειδές μυκήλιο
- Δικαρυωτικό μυκήλιο: 2 πυρήνες ανά κύτταρο
- Αναπαραγωγή
  - παράγουν τα εγγενή σπόρια, τα βασιδιοσπόρια, στο εξωτερικό μιάς ειδικής μικροσκοπικής κατασκευής- καρποφορίας που ονομάζεται βασίδιο
  - Το **βασίδιο** σχηματίζεται είτε από μυκήλιο είτε από την βλάστηση του τελειοσπορίου. Το τελειοσπόριο είναι ένα χαρακτηριστικό σπόριο το οποίο παράγεται από ορισμένες τάξεις Βασιδιομυκήτων
    - Τυπικό βασίδιο: ροπαλοειδές που σχηματίζει τέσσερα βασιδιοσπόρια προϊόντα καρπογαμίας και μειώσεως
    - Άτυπο βασίδιο: διαφέρει από την τυπική ροπαλοειδή κατασκευή

# Εγγενής αναπαραγωγή



# 1. Τάξη Agaricales (Μανιτάρια)

- Βασίδια τυπικά χωρίς εγκάρσια χωρίσματα παραγόμενα σε ακτινωτά ελάσματα.
  - *Armillaria mellea* ( Σηψιρριζίες δασικών και καλλιεργουμένων δένδρων).
  - *Omphalotus olearius* (Σηψιρριζίες στην ελιά)
  - *Pleurotus* spp. ( Εδώδιμα και επιζήμια είδη σε δασικά φυτά ).
- γένη που συμβιώνουν με τις ρίζες ανωτέρων φυτών ως μυκόρριζες.

# Agaricales



# Μανιτάρια

*Pleurotus* spp.



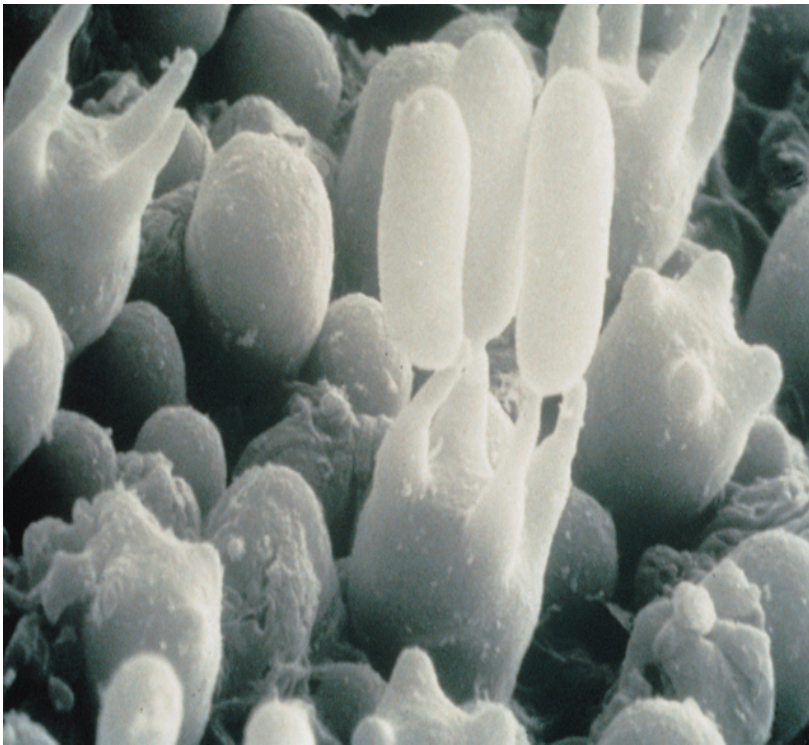
Εδώδιμα

*Amanita* spp.

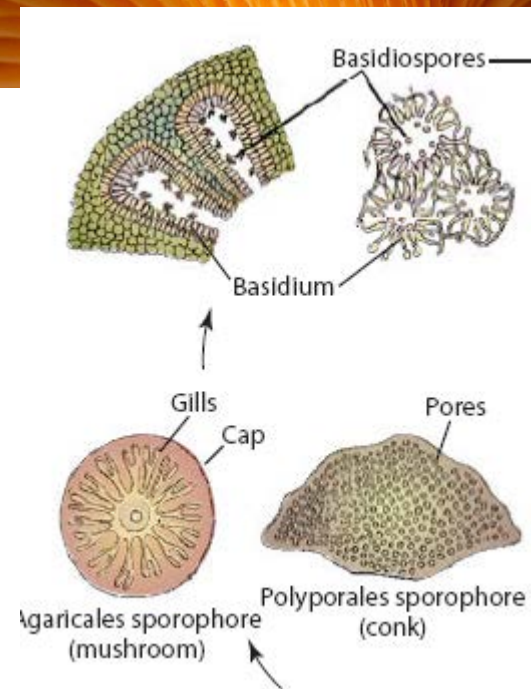
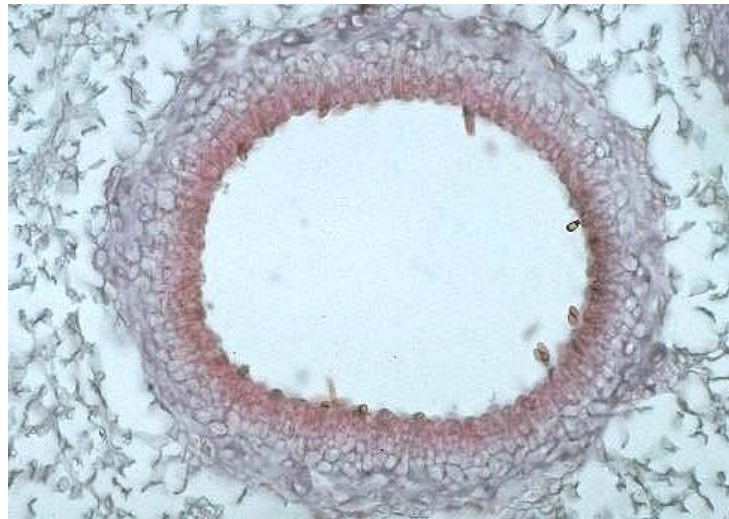
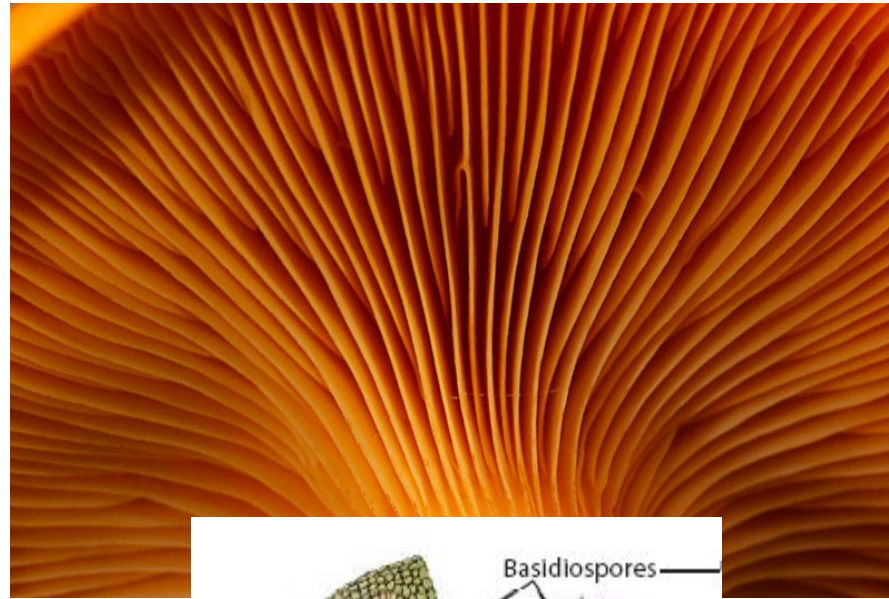


Δηλητηριώδη

# Βασιδιοσπόρια στο έλασμα μανιταριών







# *Armillaria mellea*



# *Armillaria mellea*





## 2. Τάξη Aphillophorales

- Βασίδια παραγόμενα σε υμένια τα οποία επενδύουν την εσωτερική επιφάνεια πόρων ή σωληνίσκων.
  - *Fomitiporia* spp.
  - *Phellinus* spp.
  - *Stereum* spp.
  - *Polyporus* spp.
  - *Corticium* spp.
- Πολλά είδη αυτών των γενών προκαλούν σήψεις του ξύλου των δένδρων καθώς και την γνωστή ασθένεια της αμπέλου Ισκα.

# Σήψεις ξύλου



# Ίσκα αμπελιού



# 3. Τάξη Ustilaginales

- Βασίδια με εγκάρσια ή χωρίς εγκάρσια χωρίσματα, παραγόμενα από την βλάστηση των τελειοσπορίων.
- Τελειοσπόρια μεμονωμένα ή σε σωρούς.
- Παρασιτούν τα φυτά με δικάριο μυκήλιο σχηματιζόμενο από την ένωση συμβατών σπορίων ή υφών.
- Παράγουν μόνο τελειοσπόρια ή βασιδιοσπόρια.
- Προαιρετικά σαπρόφυτα.
  - *Ustilago* spp. (άνθρακες)
  - *Tilletia* spp. (δαυλίτες)
  - *Urocystis* spp. (γραμμωτοί άνθρακες)



# Άνθρακας του καλαμποκιού - *Ustilago maydis*



Όυñοβ όά όδÛäééά καλαμποκιού

# Σωροί σε στάχεις σιταριού – *Ustilago nuda*

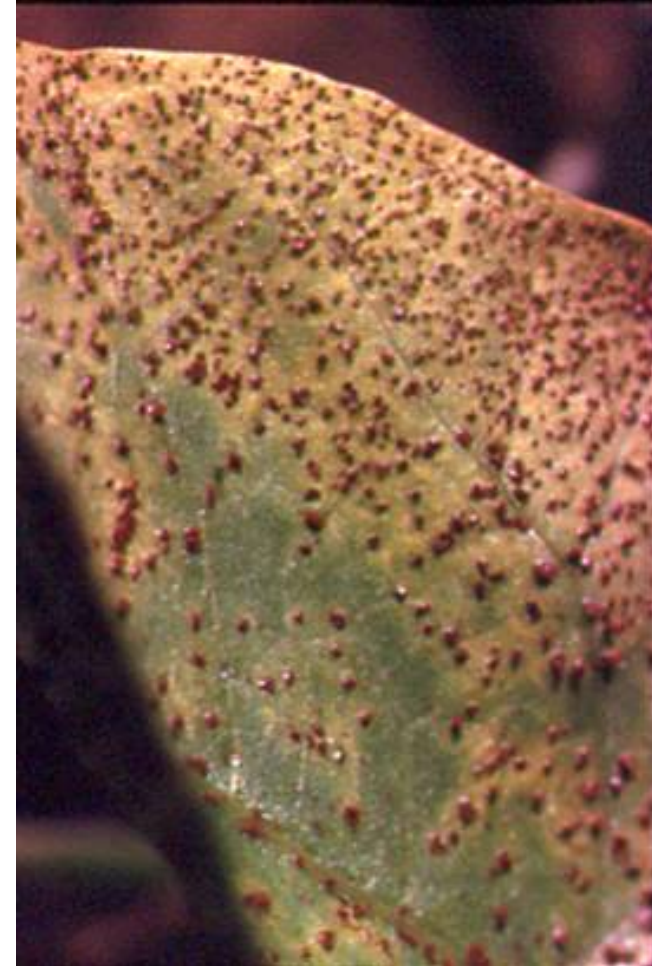


# 4. Τάξη Uredinales

- Βασίδιο με εγκάρσια χωρίσματα, παραγόμενο από την βλάστηση του τελειοσπορίου.
- Δικαρύωση επιτυγχάνεται με την ένωση σπερματίων με συμβατές δεκτικές υφές.
- Παράγουν δύο ή περισσότερους τύπους σπορίων : τελειοσπόρια, βασιδιοσπόρια, σπερματία, αικιδιοσπόρια και ουρεδοσπόρια.
- Υποχρεωτικά παράσιτα
- Τα ακόλουθα γένη προκαλούν τις γνωστές ως σκωριάσεις ασθενειες των φυτών.
  - *Uromyces* spp.
  - *Pileolaria* spp.
  - *Hemileia* spp.
  - *Tranzschelia* spp.
  - *Puccinia* spp.
  - *Gymnosporangium* spp.
  - *Phragmidium* spp.

# Χαρακτηριστικά σκωριάσεων

- Δεν σχηματίζουν βασιδιοκάρπιο
- Το μυκήλιο αναπτύσσεται μεσοκυττάρια και τρέφεται με μυζητήρες
- Τα σπόρια παράγονται σε σωρούς (σημείο) που πολλές φορές έχουν το χρώμα της «σκουριάς»
- Δημιουργούν φλύκταινες (Σύμπτωμα)



# Φλύκταινες-Σωροί



Όξυέοάείαο ιοñάαίοδιñβυί έάέ οάεάείοδιñβυί  
όά ούεεϊ όεϋñäĩõ – *Puccinia porri*

Όξυέοάείαο ιοñάαίοδιñβυί έάέ  
οάεάείοδιñβυί  
όά στέλεχος σιτηρού– *Puccinia graminis*

# Αναπαραγωγικά στάδια σκωριάσεων

- Στάδιο 0 = Σπερμάτια ή Πυκνιοσπόρια / Σπερμογόνια ή Πύκνια
- Στάδιο I = Αικιδιοσπόρια / Αικίδια
- Στάδιο II = Ουρεδοσπόρια / Ουρεδοσωροί
- Στάδιο III = Τελειοσπόρια / Τελειοσωροί
- Στάδιο IV = Βασιδιοσπόρια / Βασίδια

# Σκωριάσεις

- Μέχρι 5 τύπους σπορίων

5 = μακροκυκλική σκωρίαση

<5 = μικροκυκλική σκωρίαση

Ένας ξενιστής = αυτόοικος ή μόνοικος

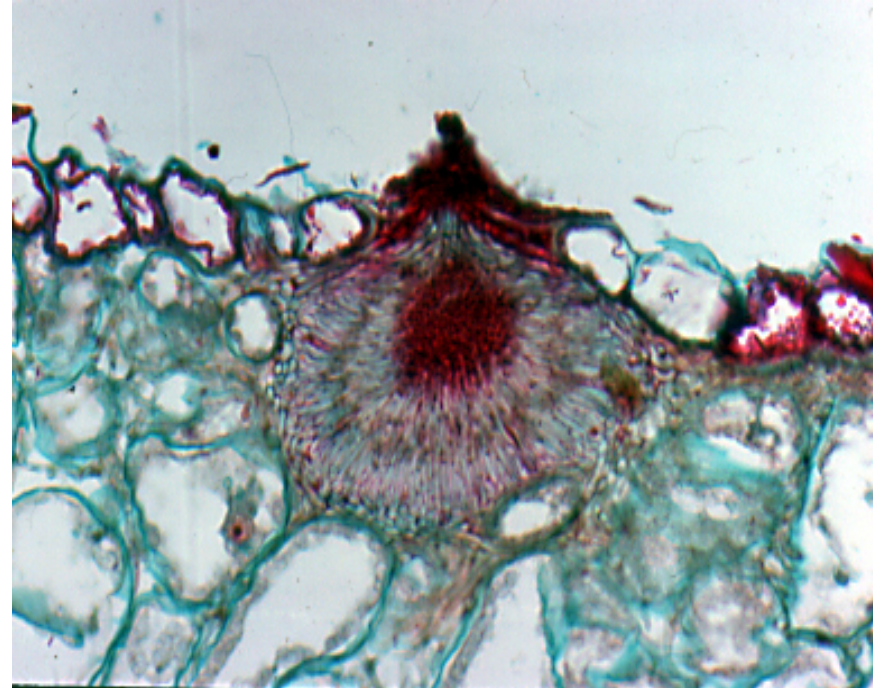
Δύο ξενιστές = ετερόοικος ή δίοικος

Κύριος ξενιστής: στάδια II, III, IV

Δεύτερος ξενιστής: στάδια 0 και I

# Στάδιο 0: Σπερμάτια / Σπερμογόνια

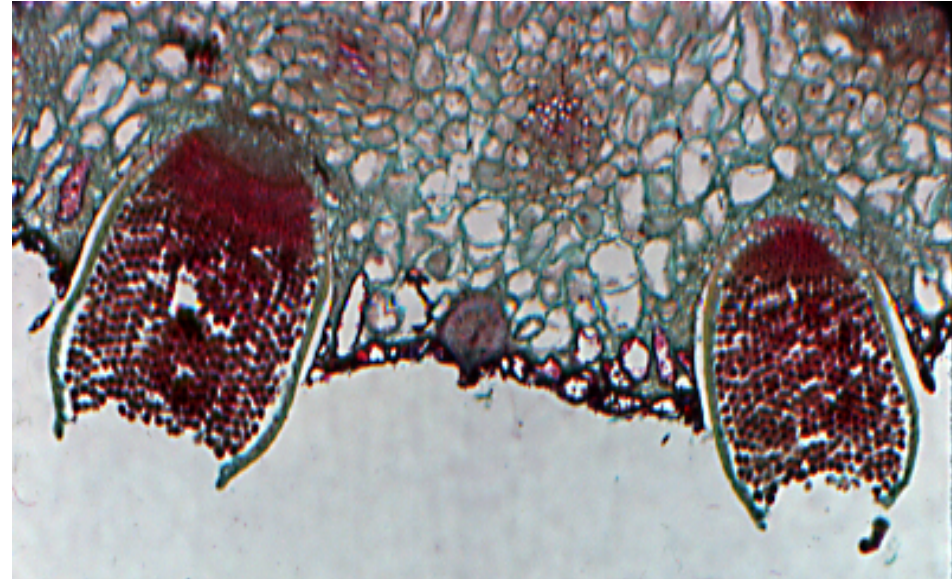
- Το σπερμογόνιο σχηματίζεται από μόλυνση βασιδιοσπορίου (ένας πυρήνας)
- Τα σπερμάτια (σπόρια) σχηματίζονται στα σπερμογόνια
- Σχηματισμός δεκτικών υφών
- Δεκτικές υφές αντιθέτου τύπου αναστομώνονται μεταξύ τους και δημιουργούν δικαρυωτικό μυκήλιο (δύο πυρήνες ανά κύτταρο)





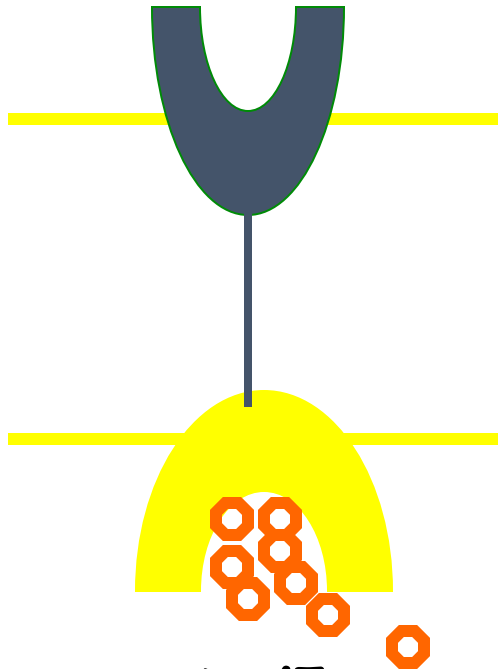
# Στάδιο Ι: Αικιδιοσπόρια / Αικίδια

- Δικαρυωτικές υφές από τα σπερμογόνια αναπτύσσονται προς το κάτω μέρος του φύλλου
- Αικίδια δημιουργούνται στο κάτω μέρος του φύλλου και παράγουν αικιδιοσπόρια
- Τα αικιδιοσπόρια μεταφέρονται στους δεύτερους ξενιστές (ετερόοικες σκωριάσεις)



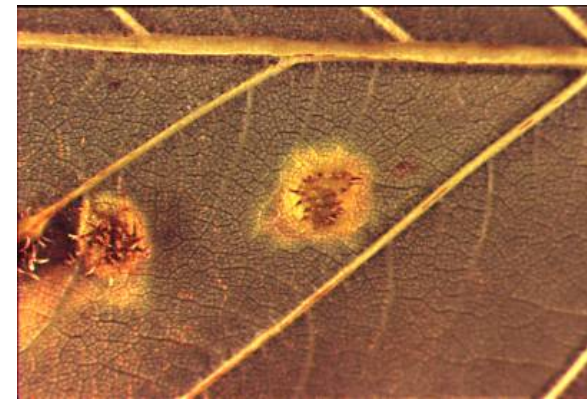
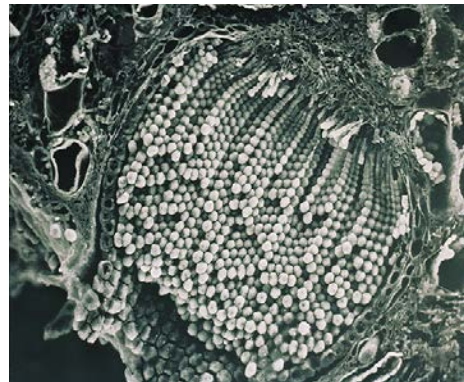
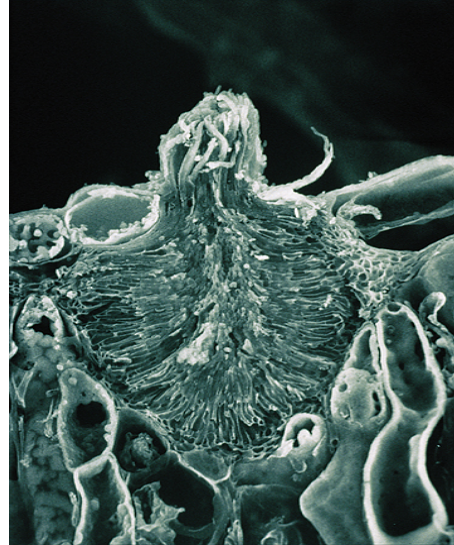
Επάνω φυλλική  
επιφάνεια

Σπερμογόνιο



Αικίδιο

Κάτω φυλλική  
επιφάνεια

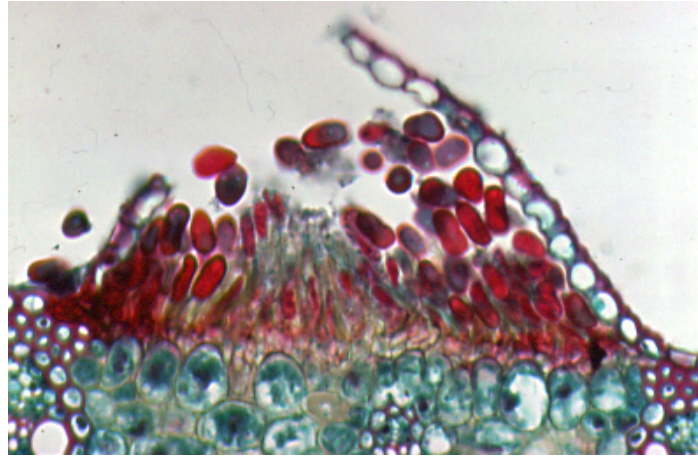


# Στάδιο ΙΙ: Ουρεδοσωρός

- Προέρχεται από δικαρυωτικό μυκήλιο από αικιδιοσπόρια ή ουρεδοσπόρια
- Ουρεδοσπόρια σχηματίζονται στους ουρεδοσωρούς
- Επαναληπτικά σπόρια: Διασπορά στον ίδιο ξενιστή (πολυκυκλικές ασθένειες)



## Στάδιο ΙΙ: Ουρεδοσωρός

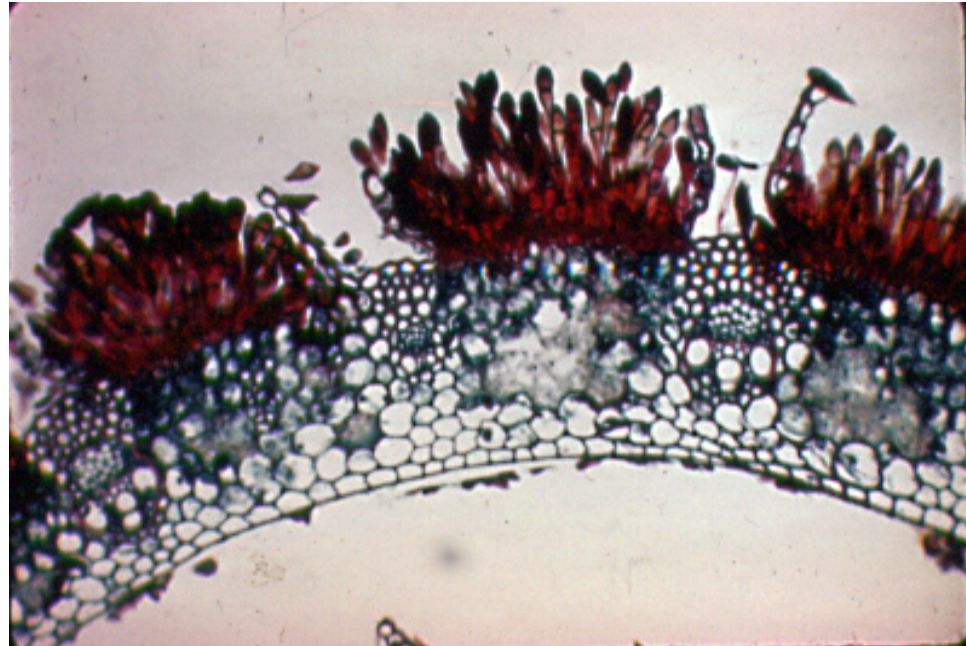


- Σχίσσιμο επιδερμίδας
- Επαναληπτικό σπόριο
- Χρώμα σκουριάς



# Στάδιο III: Τελειοσωρός

- Τελειοσπόρια σχηματίζονται στους τελειοσωρούς
- Συχνά ο ουρεδοσωρός μετατρέπεται σε τελειοσωρό
- Τελειοσπόρια σχηματίζονται συνήθως στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου (διαχειμάζοντα σπόρια)



# Στάδιο III: Τελειοσωρός

- Ένωση πυρήνων
- Δικαρυωτικό μυκήλιο ( $N+N$ ) μετατρέπεται σε διπλοειδές ( $2N$ )
- Μείωση
- Τα τελειοσπόρια δεν μολύνουν αλλά παράγουν υφή που δημιουργεί βασιδιοσπόρια ( $N$ )



# Στάδιο IV: Βασίδιο

- Το βασίδιο δημιουργείται από βλαστημένο τελειοσπόριο
- Τέσσερα απλοειδή (N) βασιδιοσπόρια σχηματίζονται στο βασίδιο
- Τα βασιδιοσπόρια μεταφέρονται με τον άνεμο στον δεύτερο ξενιστή (ετερόοικες σκωριάσεις)

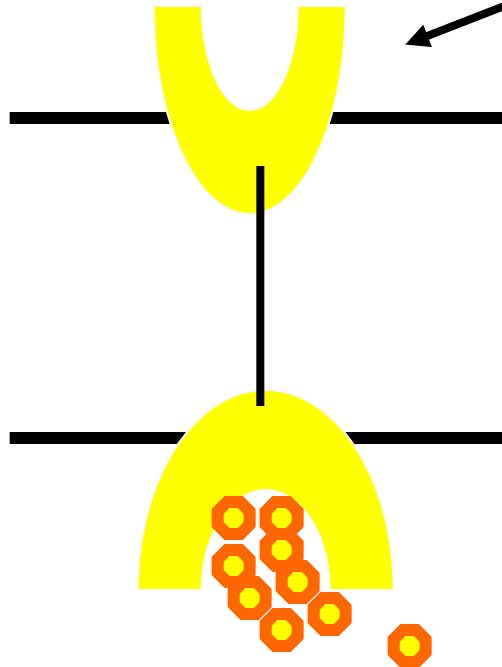


# Δεύτερος ξενιστής

# Κύριος ξενιστής

Επάνω φυλλική επιφάνεια

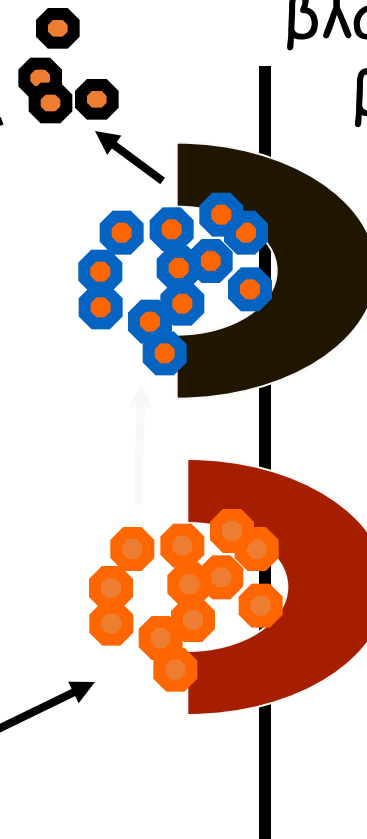
Σπερμογόνιο



Αικίδιο

Κάτω φυλλική επιφάνεια

Τελειοσπόριο  
βλαστάνει και δίνει  
βασιδιοσπόρια



Ουρεδοσωρός με  
Ουρεδοσπόρια

<http://www.youtube.com/watch?v=AeuP5IYP5HA>



# Ποιά σπόρια μολύνουν ;

Σπόριο	Σωρός	Μόλυνση ξενιστή
Τελειοσπόριο	Τελειοσωρός	ΟΧΙ
Βασιδιοσπόριο	Βασίδιο	ΝΑΙ
Σπερμάτια	Σπερμογόνιο	ΟΧΙ
Αικιδιοσπόριο	Αικίδιο	ΝΑΙ
Ουρεδοσπόριο	Ουρεδοσωρός	ΝΑΙ

# Καταπολέμηση Σκωριάσεων

- Ανθεκτικές ποικιλίες
- Καταστροφή του ενός ξενιστή
- Μυκητοκτόνα
  - Πολλές εφαρμογές
  - Διασυστηματικά



Ανθεκτική ποικιλία

Ευαίσθητη ποικιλία

## Σκωρίαση φασολιού

# Παραδείγματα Σκωριάσεων

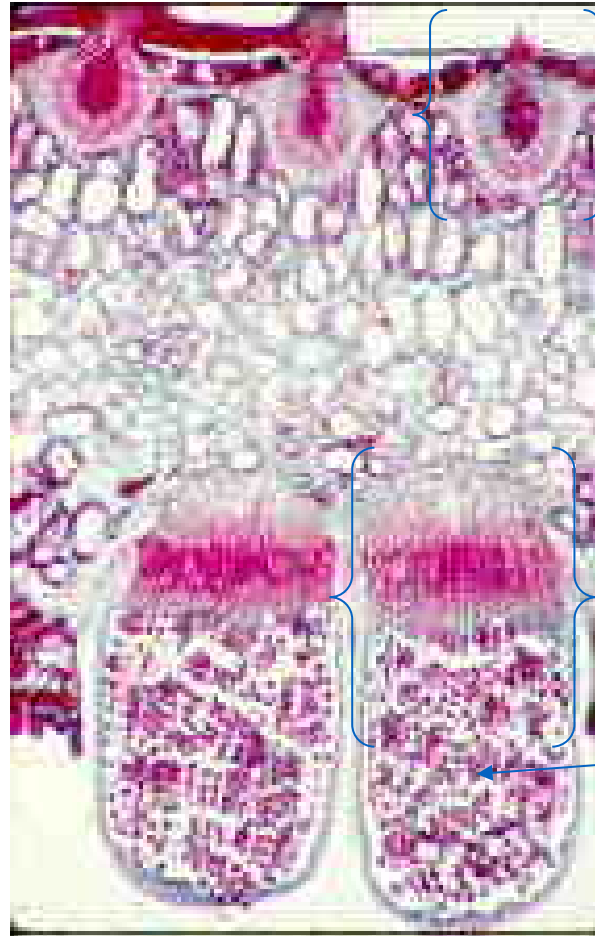
# *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*

- Μαύρη σκωρίαση του σιταριού
- 2 ξενιστές: βερβερίδα, σιτάρι



# Μόλυνση βερβερίδας

Κάθετη τομή φύλλου



Σπερμογόνιο

Αικίδιο

Αικιδιοσπόρια (N + N)



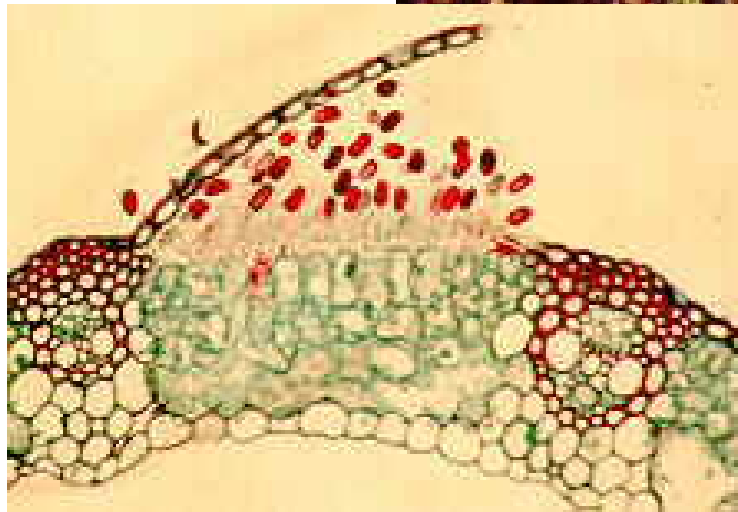
Από: The Fifth Kingdom Online



Σπερμογόνιο

# Ουρεδοσωροί / Ουρεδοσπόρια του *Ruccinia graminis* σε σιτάρι

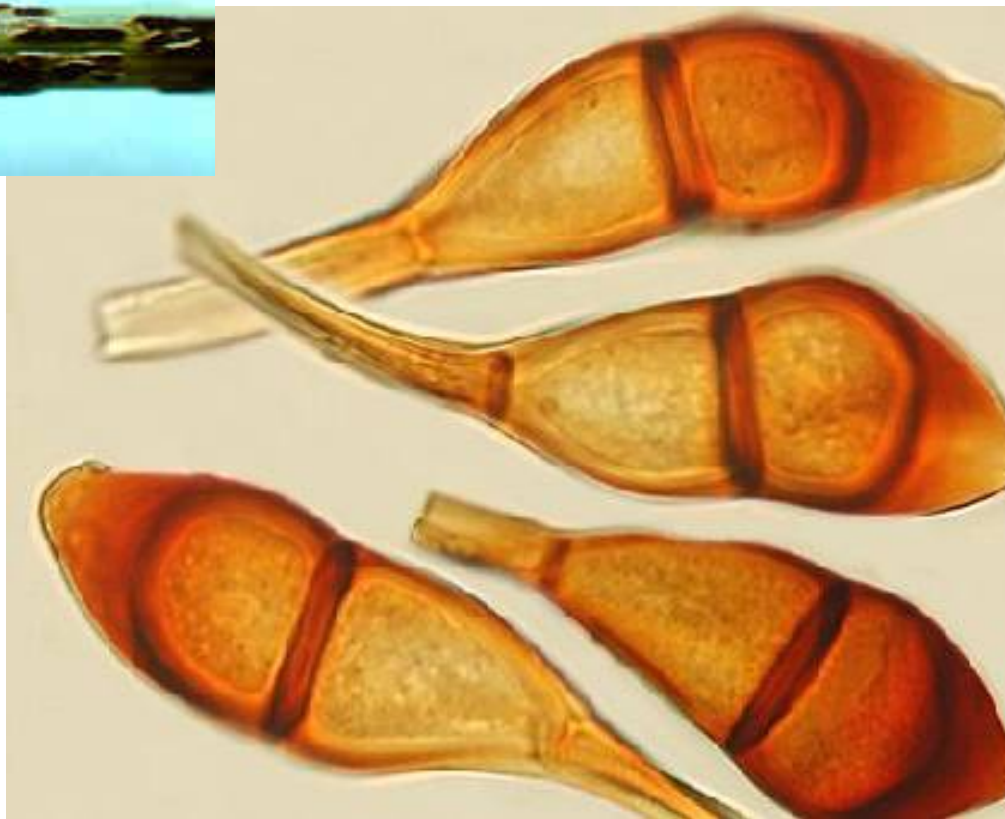
Από: The Fifth  
Kingdom Online



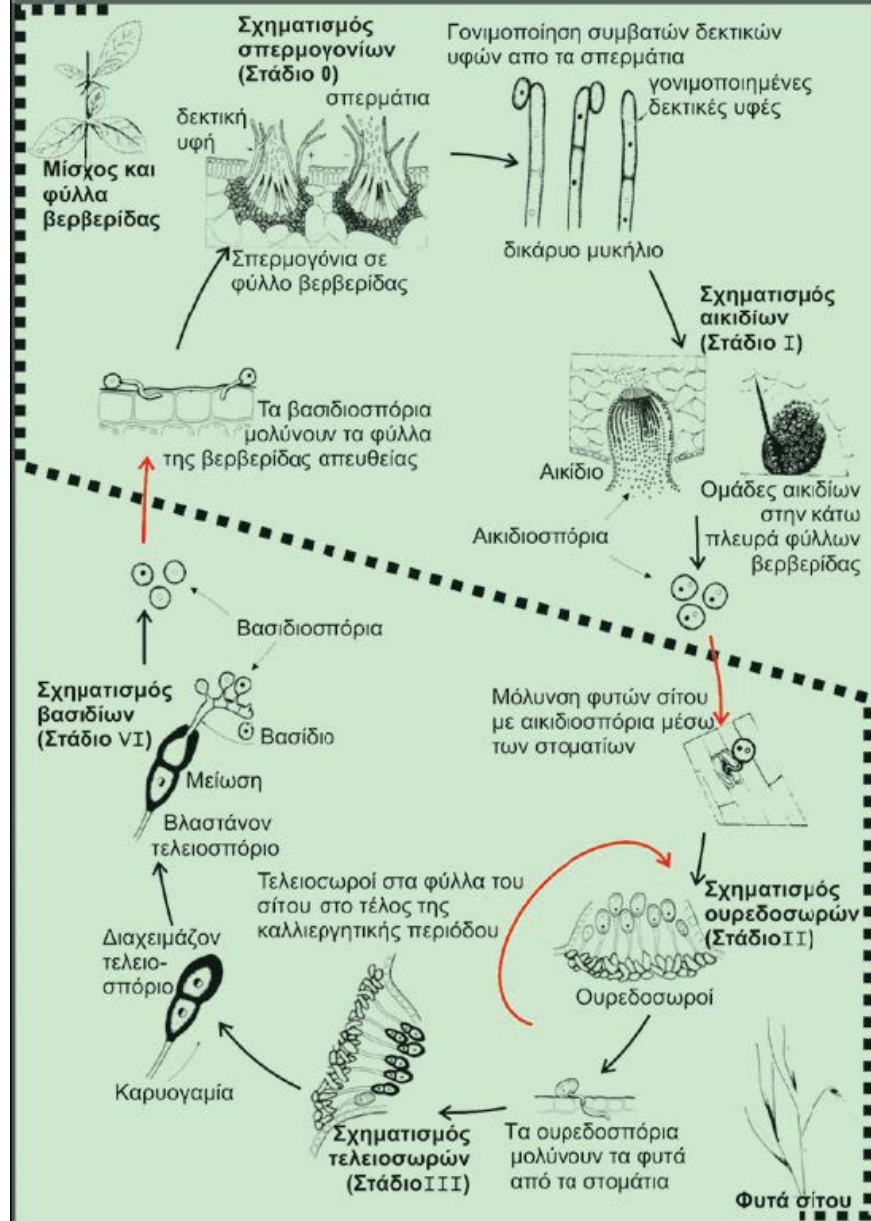
# Τελειοσωροί / Δικύτταρα τελειοσπόρια του *Puccinia graminis* σε σιτάρι



Από: The Fifth Kingdom Online







- Στάδιο μόλυνσης
- Ενδοφυτική ανάπτυξη
- ..... Παρουσία του παθογόνου εκτός του φυτού

# Σκωρίαση της αχλαδιάς και του κέδρου

- *Gymnosporangium fuscum*
- Δίοικη σκωρίαση
  - Κύριος ξενιστής = γυμνόσπερμα
  - Δεύτερος ξενιστής = αγγειόσπερμα



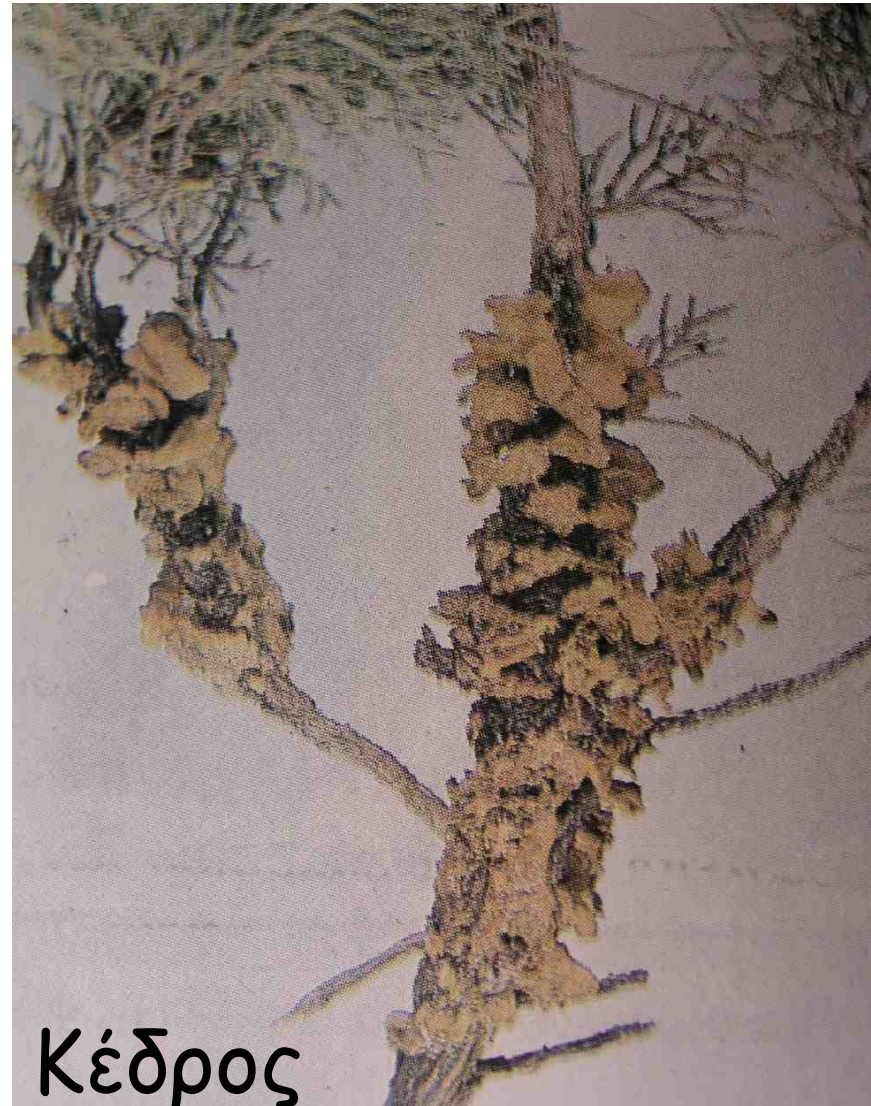
# Σκωρίαση της αχλαδιάς και του κέδρου

- Βασιδιοσπόρια μολύνουν φύλλα αχλαδιάς
- Δημιουργία σπερμογονίων
- Αικίδια σχηματίζονται στο κάτω μέρος των φύλλων αχλαδιάς
- Αικιδιοσπόρια μολύνουν τον κέδρο (*Juniperus* sp.)



# Σκωρίαση της αχλαδιάς και του κέδρου

- Τα αικιδιοσπόρια μολύνουν και σχηματίζουν διογκώσεις στον κέδρο
- Όχι ουρεδοσπόρια
- Τελειοσωροί σχηματίζονται στις διογκώσεις την άνοιξη
- Τελειοσπόρια βλαστάνουν και σχηματίζουν βασιδία και βασιδιοσπόρια
- Βασιδιοσπόρια μεταφέρονται στη αχλαδιά

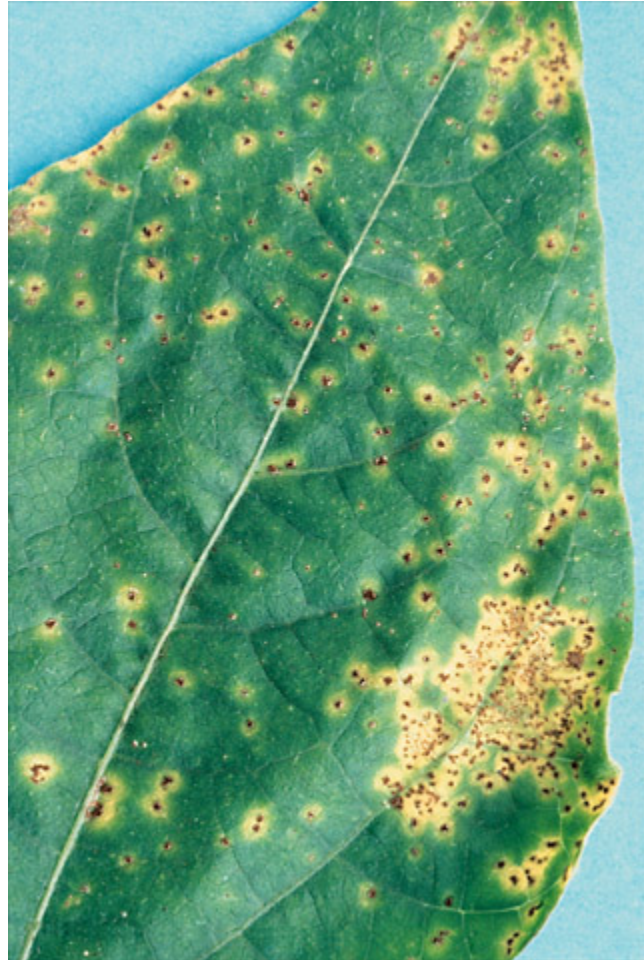


# Σκωρίαση φασολιού: *Uromyces appendiculatus*

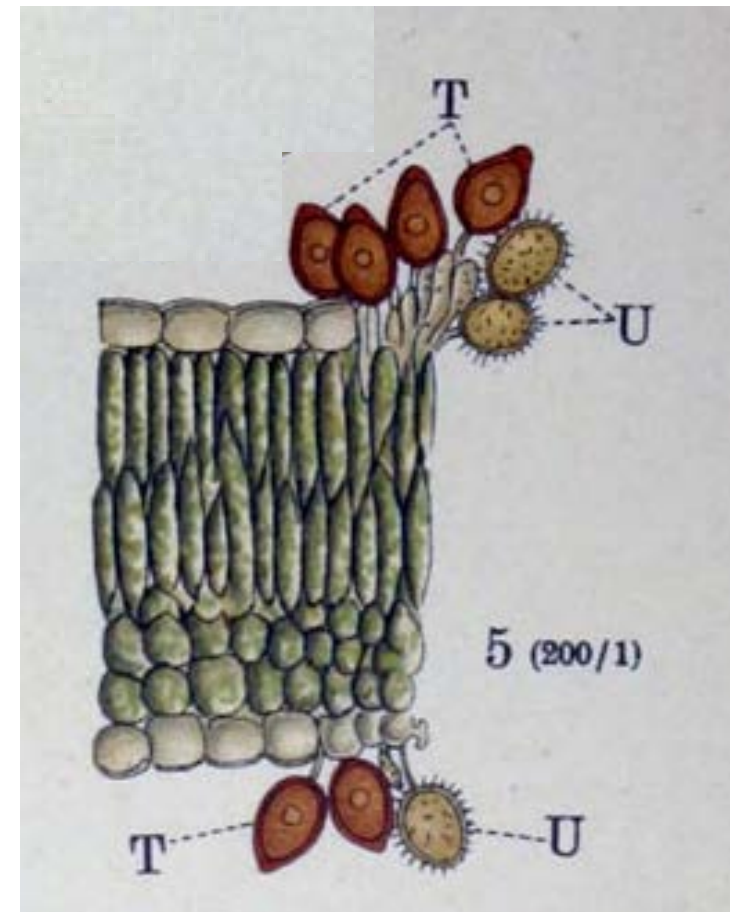
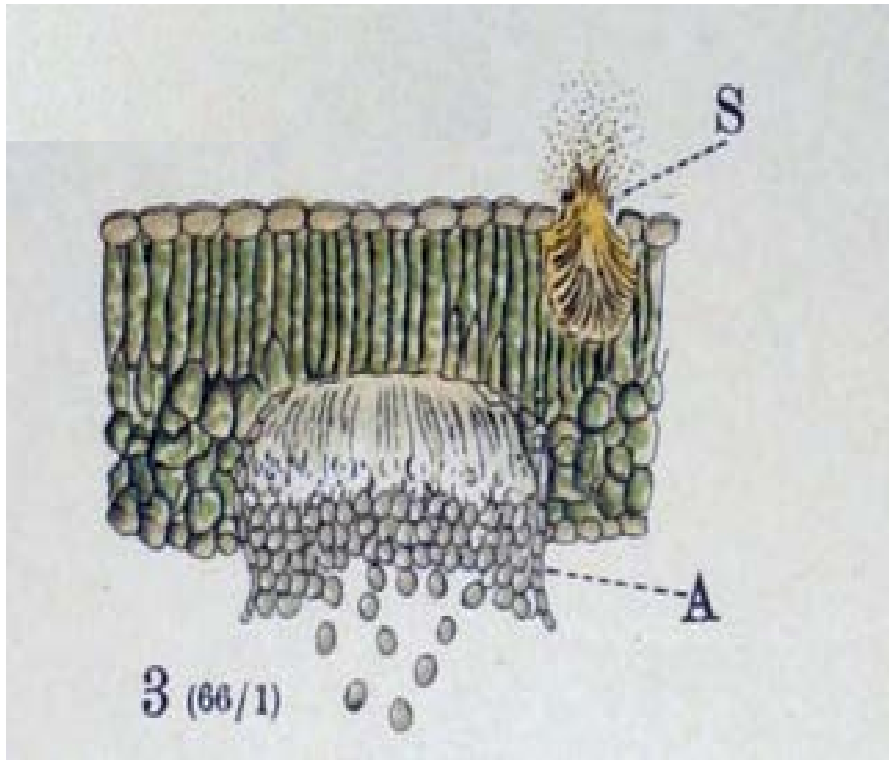


**Αυτόοικος και μακροκυκλικός**

# Σκωρίαση φασολιού: *Uromyces appendiculatus*

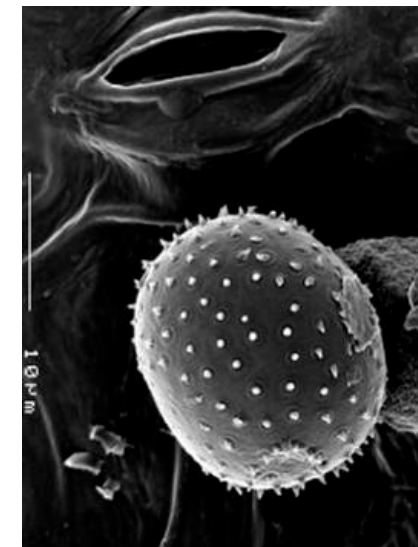
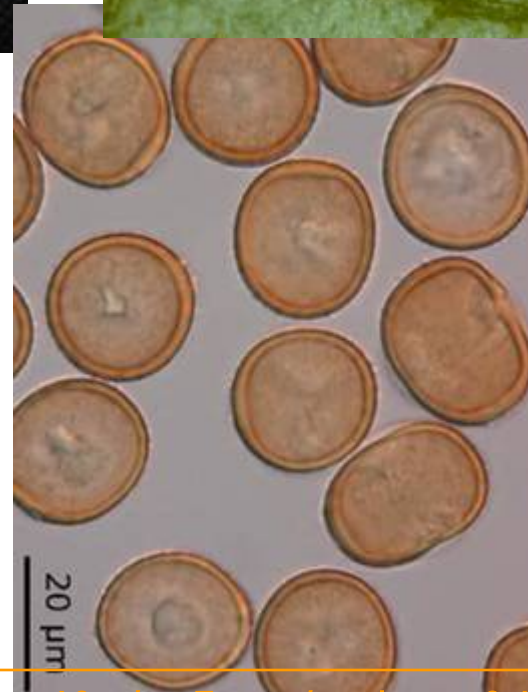
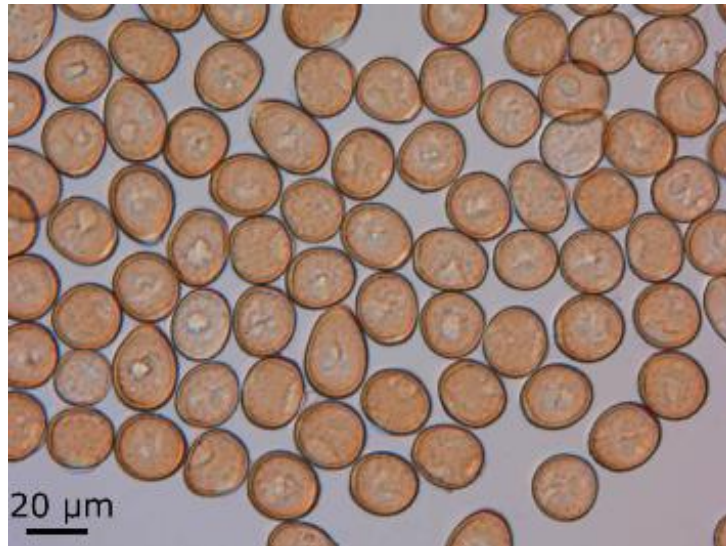


# Σκωρίαση φασολιού: *Uromyces appendiculatus*



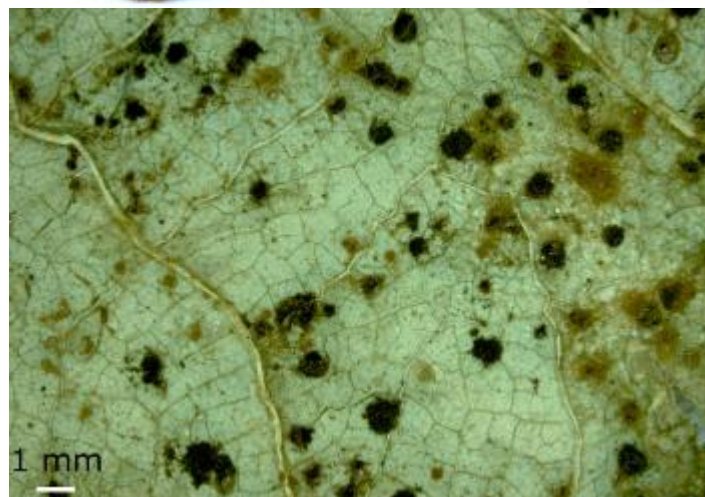
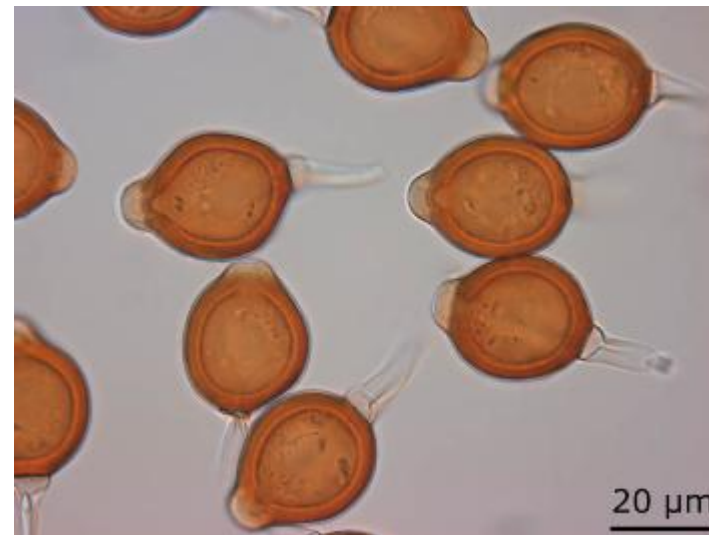
*Uromyces appendiculatus*

Ουρεδοσωροί - Ουρεδοσπόρια





*Uromyces appendiculatus* Τελειοσωροί - Τελειοσπόρια

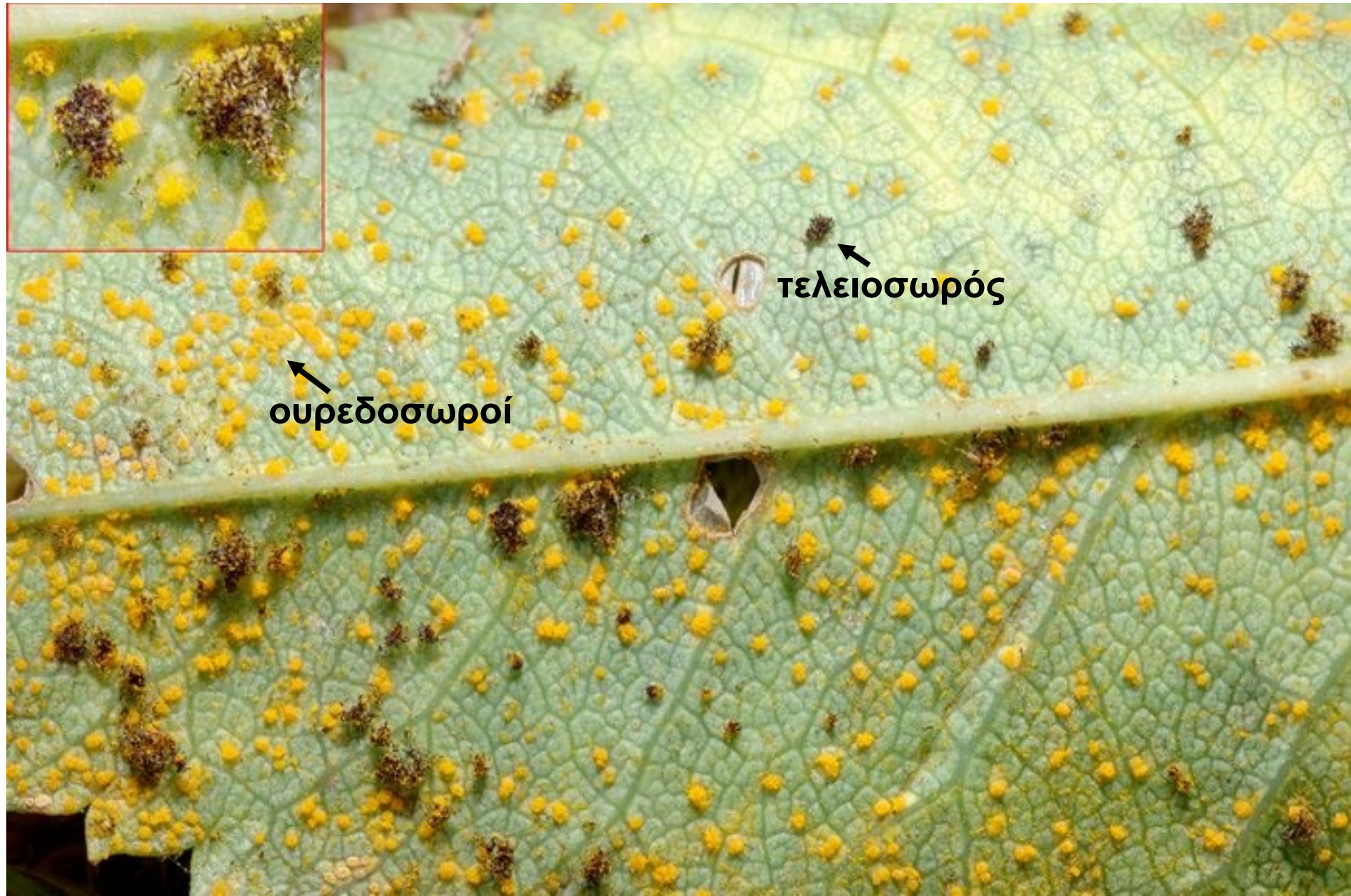


# Σκωρίαση τριανταφυλλιάς: *Phragmidium mucronatum*



**Αυτόοικος και μακροκυκλικός**

# *Phragmidium mucronatum*



# *Phragmidium mucronatum*



# *Pileolaria terebinthi* Φυστικιά

