

**ΓΕΝΙΚΗ
ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 4
ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΕΣ**

ΒΑΣΙΛΕΙΟ ΜΥΚΗΤΩΝ

ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΗΤΕΣ (BASIDIOMYCETES)

- Στην κλάση αυτή ταξινομούνται πολλοί παθογόνοι μύκητες με βάση τις **εγγενείς** καρποφορίες τους.
- Οι **εγγενείς** καρποφορίες των βασιδιομυκήτων λέγονται **βασίδια** και φέρουν τα **βασιδιοσπόρια** (**εγγενή σπόρια**)
- Σε αντίθεση με τους ασκομύκητες, λίγοι είναι οι βασιδιομύκητες που η ατελής μορφή τους κατατάσσεται στην κλάση των δευτερομυκήτων
- Θα μελετήσουμε γένη βασιδιομυκήτων των τάξεων Uredinales και Ustilaginales

Basidiomycota

Ustilaginomycetes

Ustilaginales

- teliospores
- basidiospores

ΓΥΜΝΟΙ
ΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ustilago sp.

ΔΑΥΛΙΤΕΣ

Tilletia sp.

Urediniomycetes

Uredinales

- teliospores (τελειοσπόρια)
- basidiospores (βασιδιοσπόρια)
- spermatia (σπερμάτια)
- aeciospores (αικιδιοσπόρια)
- urediniospores (ουρεδοσπόρια)

(ΣΚΩΡΙΑΣΕΙΣ)

Hymenomycetes

Exobasidiales

Heterobasidium sp.
Chondrostereum sp.
Phellinus sp.
Ganoderma sp.
Aethalium sp. (*rolfsii*)

Aphylophorales

Ceratobasidiales

Thanetophorus
cucumeris
(α.μ. *Rhizoctonia*
solani)

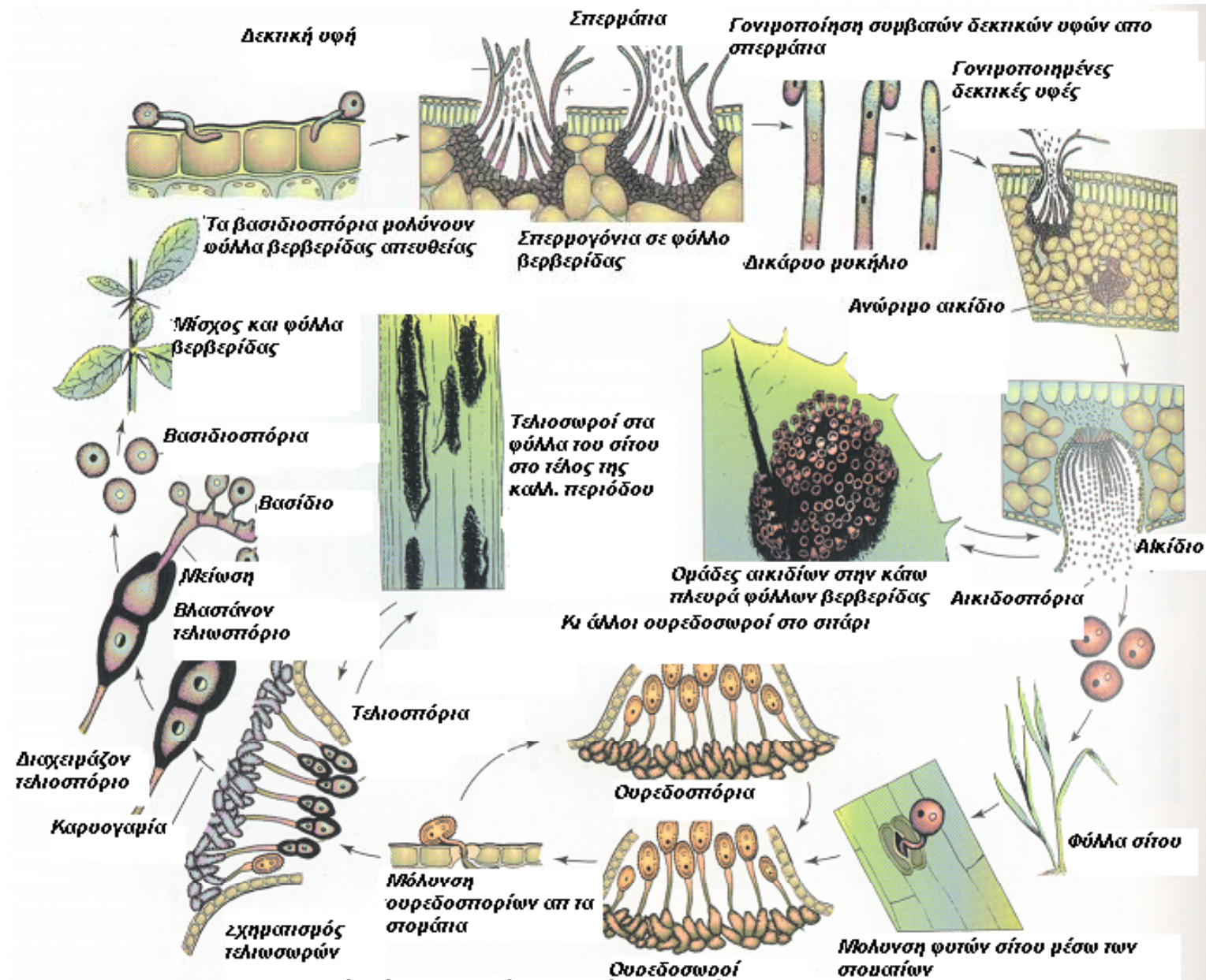
Agaricales

Agaricus sp.
Pleurotus sp.
Polyporus sp.
Amanita sp.
Armillaria mellea

ΤΑΞΗ: UREDINALES, ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Pucciniaceae

- Ο βιολογικός κύκλος αυτών των μυκήτων μπορεί να έχει μέχρι και 5 διαφορετικά στάδια για να ολοκληρωθεί
- Το στάδιο που ο βασιδιομύκητας δημιουργεί τις εγγενείς καρποφορίες του είναι το βασιδιακό
- Όταν ο βασιδιομύκητας σχηματίζει και τα 5 στάδια του κύκλου λέγεται **μακροκυκλικός**, ενώ αν δεν σχηματίζει και τα 5 στάδια λέγεται **μικροκυκλικός**
- Όταν ο βασιδιομύκητας σχηματίζει όλα τα στάδια του κύκλου του (όσα είναι αυτά) στον ίδιο ξενιστή λέγεται **ομόοικος** ενώ αν σχηματίζει τα στάδια του κύκλου του σε 2 διαφορετικούς ξενιστές ονομάζεται **ετερόοικος**
- Τα παθογόνα που θα δούμε είναι **υποχρεωτικά παράσιτα** και προκαλούν τις ασθένειες: **ΣΚΩΡΙΑΣΕΙΣ**

Βιολογικός Κύκλος του (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*)

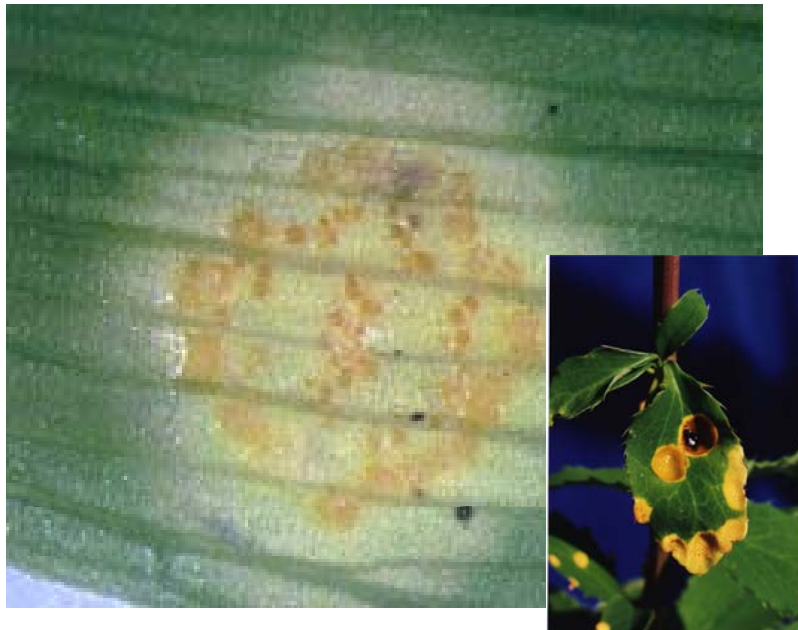
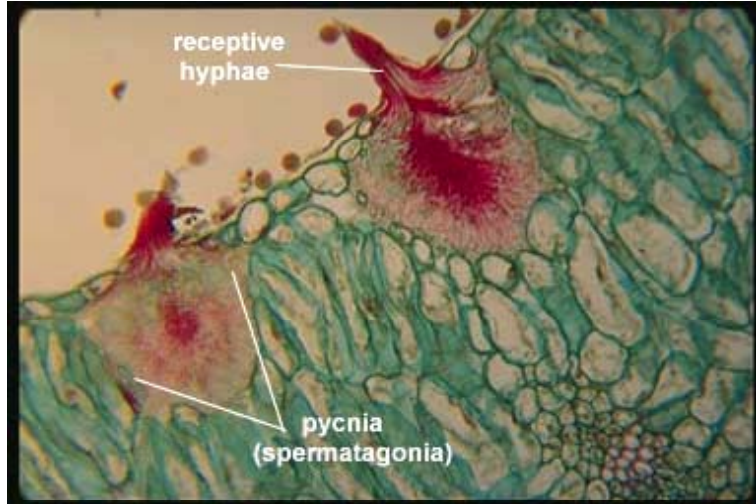


ΤΑΞΗ: UREDINALES, ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: PUCCINIACEAE*

Στάδιο	Καρποφορία	Σπόρια
(iii) Τελειακό	τελειοσωροί	τελειοσπόρια με μίσχο*
<p>τα τελειοσπόρια δεν μολύνουν, βοηθούν τον μύκητα στην διαχείμαση. Επίσης βλαστάνουν και δίνουν το βασίδιο. Τέλος βοηθούν εμάς στο διαχωρισμό των γενών γιατί είναι τα μόνα σπόρια που τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά διαφέρουν έντονα μεταξύ των γενών</p>		
(iv) Βασιδιακό	βασίδια	βασιδιοσπόρια (εγγενή σπόρια που μολύνουν)
(0) Πυκνιδιακό	πυκνίδια (ή σπερμογόνια)	πυκνιδιοσπόρια (ή σπερμάτια δεν μολύνουν)
(i) Αικιδιακό	αικίδια	αικιδιοσπόρια (μολύνουν)
(ii) Ουρεδιακό	ουρεδοσωροί	ουρεδοσπόρια

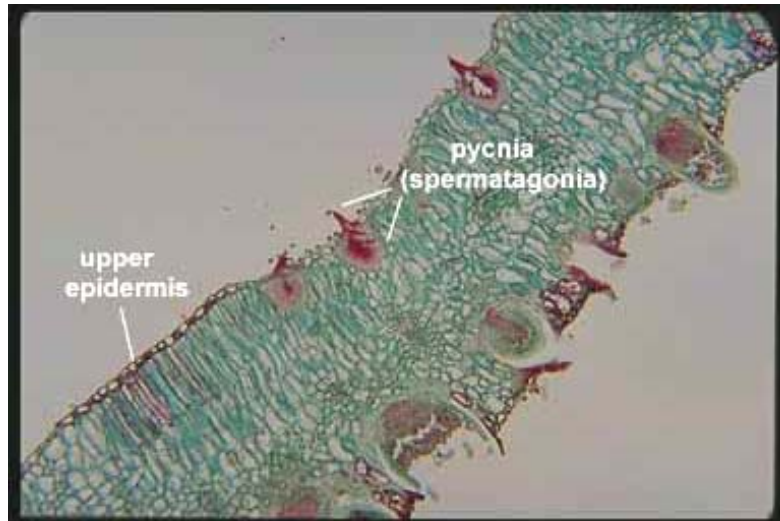
Τα ουρεδοσπόρια λέγονται επαναληπτικά σπόρια καθώς προκαλούν πολλαπλές και συνεχείς μολύνσεις

Στάδιο 0: Πυκνιδιακό, Πυκνίδια - πυκνιδιοσπόρια



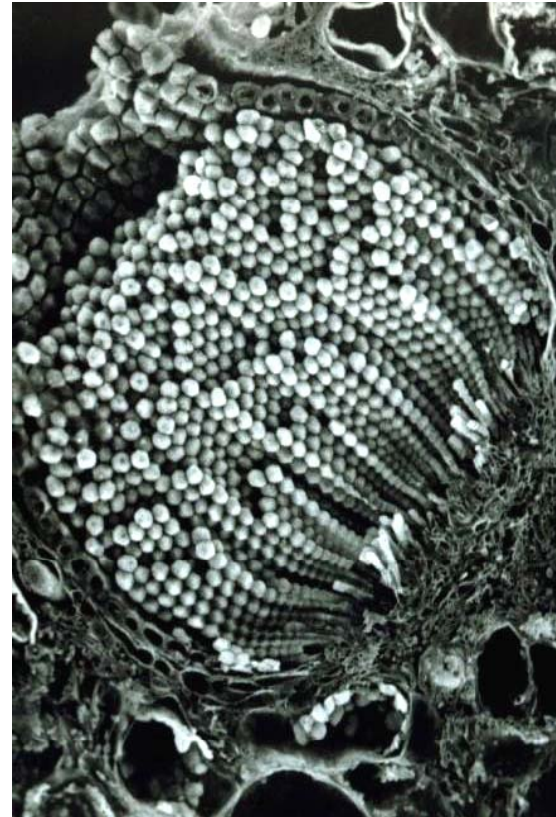
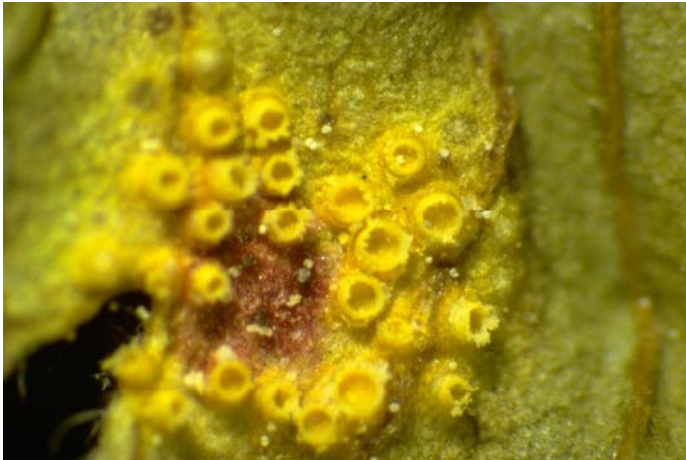
- Τα πυκνίδια(σπερμογόνια) σχηματίζονται μετά τη βλάστηση του βασιδιοσπόριου
- Καρποφορίες σφαιρικές πολλές μαζί. Εμφανίζονται σε 4-6 μέρες αν είναι πάνω σε τρυφερό φυτικό ιστό ή σε 3-4 χρόνια πάνω σε ξυλώδη ιστό (π.χ. κωνοφόρα)
- Στα φύλλα, εμφανίζονται στην πάνω επιφάνεια
- Μέσα στα πυκνίδια σχηματίζονται δεκτικές υφές και μικρά μονοκύτταρα υαλώδη πυκνιδιοσπόρια (σπερμάτια) που δεν μολύνουν
- Τα πυκνιδιοσπόρια είναι σε μια κολλώδη γλυκιά έκκριση που προσελκύει τα έντομα με τα οποία και μεταφέρονται
- Τέλος οι δεκτικές υφές και τα πυκνιδιοσπόρια ενώνονται και έχουμε πλασμογαμία που καταλήγει σε δικάριο μυκήλιο

Στάδιο I: Αικίδια, Αικίδια-αικιδιοσπόρια

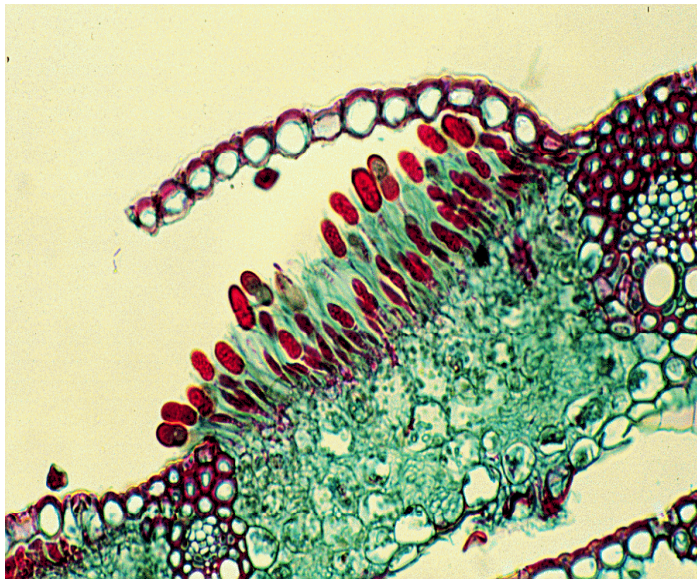
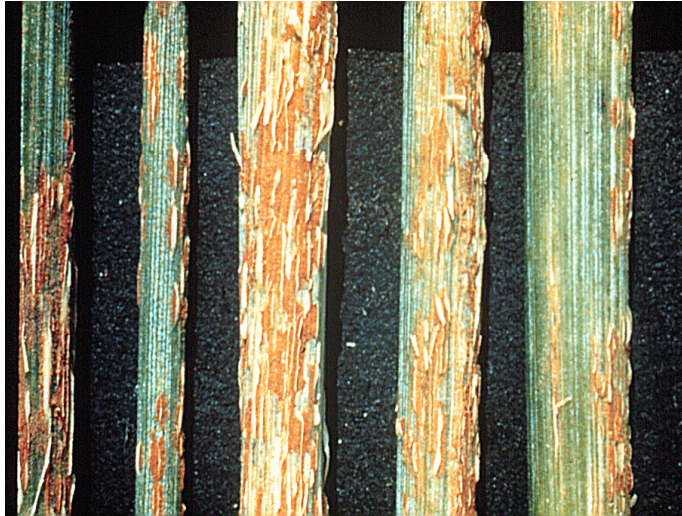


- Τα αικίδια σχηματίζονται στον ίδιο ξενιστή με τα πυκνίδια από το δικάρυο μυκήλιο (= μυκήλιο που τα κύτταρα του έχουν 2 απλοειδείς πυρήνες) που δημιουργείται στο τέλος του πυκνιδιακού σταδίου
- Στα φύλλα, σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια και δημιουργούν χαρακτηριστικά εξογκώματα
- Τα αικιδιοσπόρια παράγονται μέσα στα αικίδια. Είναι μονοκύτταρα σε αλυσίδες, συνήθως ανοικτό πορτοκαλί και σχηματίζουν μάζες
- Τα αικιδιοσπόρια των ετερόοικων βασιδιομυκήτων δεν μολύνουν τον ξενιστή στον οποίο παράγονται
- Μετά την βλάστηση των αικιδιοσπορίων σχηματίζονται οι ουρεδοσωροί ή οι τελειοσωροί αναλόγως τον βασιδιομύκητα

Στάδιο I: Αικιδιακό



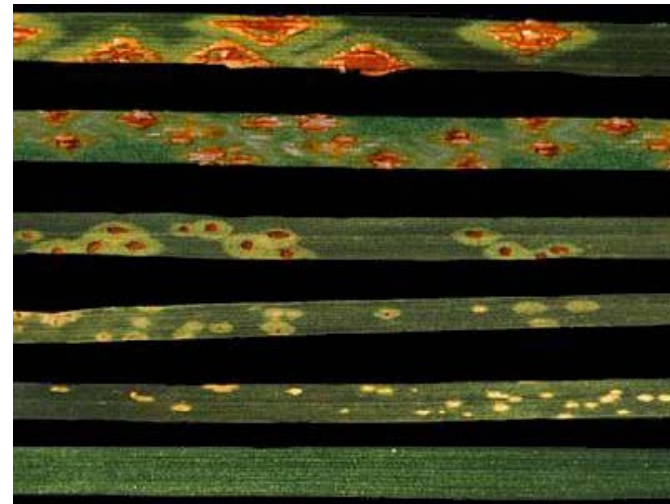
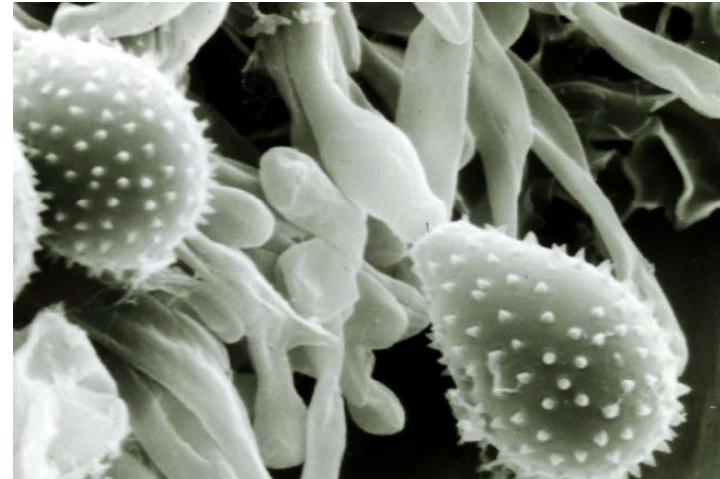
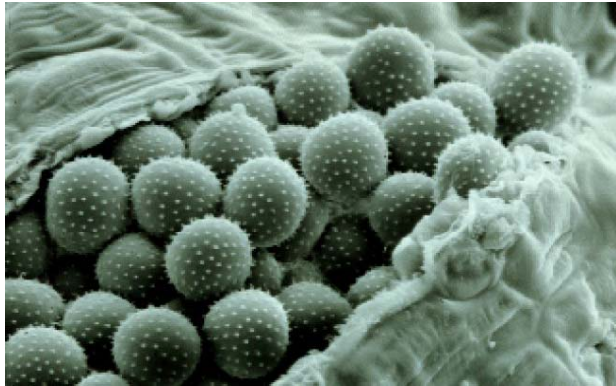
Στάδιο II: ουρεδιακό, ουρεδοσωροί-ουρεδοσπόρια



- Το ουρεδιακό είναι επαναληπτικό στάδιο. Δηλ. τα ουρεδοσπόρια μπορούν να ξαναμολύνουν τον ξενιστή στον οποίο παράγονται
- Τα ουρεδοσπόρια σχηματίζονται κάτω από την επιδερμίδα του φυτού σε φύλλα, βλαστούς, καρπούς σε σωρούς
- Συνήθως είναι μονοκύτταρα με εχίνοειδή επιφάνεια στρογγυλά ή ωειδή και συνήθως έχουν πορτοκαλί χρώμα
- Βλαστάνουν γρήγορα και δεν διατηρούνται πολύ εκτός αν πρόκειται για αμφισπόρια (= ουρεδοσπόρια με χοντρά τοιχώματα)

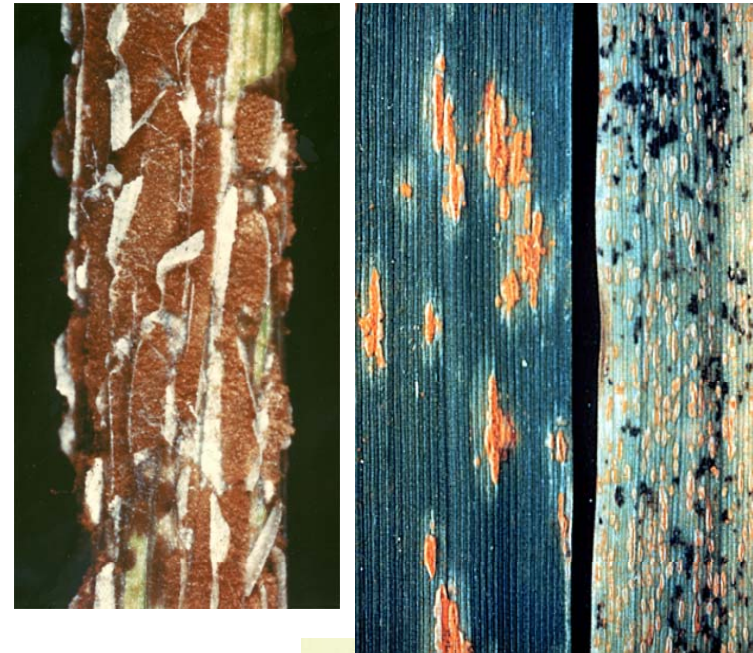
Στάδιο II: ουρεδιακό

SEM of uredinium and pedicellate urediniospore by Charles Mims



Στάδιο III: Τελειακό, τελειοσωροί-τελειοσπόρια

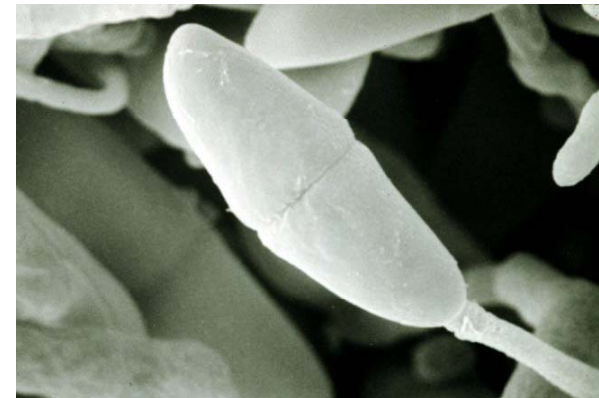
- Τα τελειοσπόρια σχηματίζονται μέσα στα ουρέδια (αν υπάρχουν), συνήθως όχι σε ξυλώδη ιστό. Εξαιρέση ο βασιδιομύκητας *Gymnosporangium sp.*
- Τα τελειοσπόρια αναφέρονται και ως προβασίδια. Στα τελειοσπόρια συντελείται η καρυογαμία (ένωση πυρήνων). Αποτέλεσμα η δημιουργία διπλοειδών πυρήνων
- Τα τελειοσπόρια βλαστάνουν δημιουργώντας το βασίδιο με τα βασιδιοσπόρια
- Στα περισσότερα είδη, τα τελειοσπόρια χρειάζονται μια περίοδο 'νάρκης' πριν βλαστήσουν
- Τα τελειοσπόρια χρησιμεύουν στην ταξινόμηση των γενών



Στάδιο III: Τελειακό

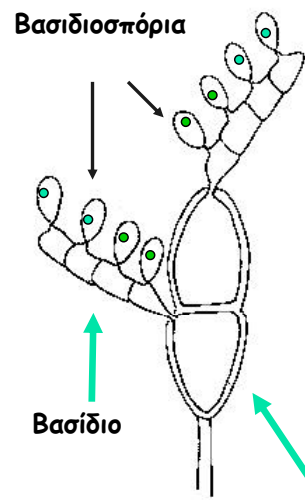


SEM by Charles Mims

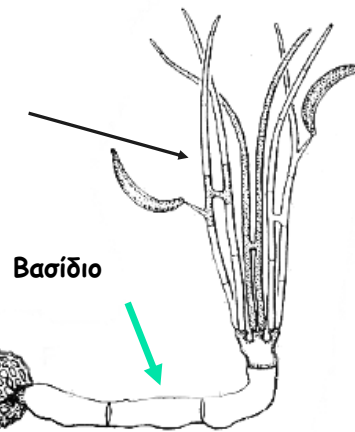


Σχηματική απεικόνιση βλάστησης τελειοσπορίων στο Phylum Basidiomycota

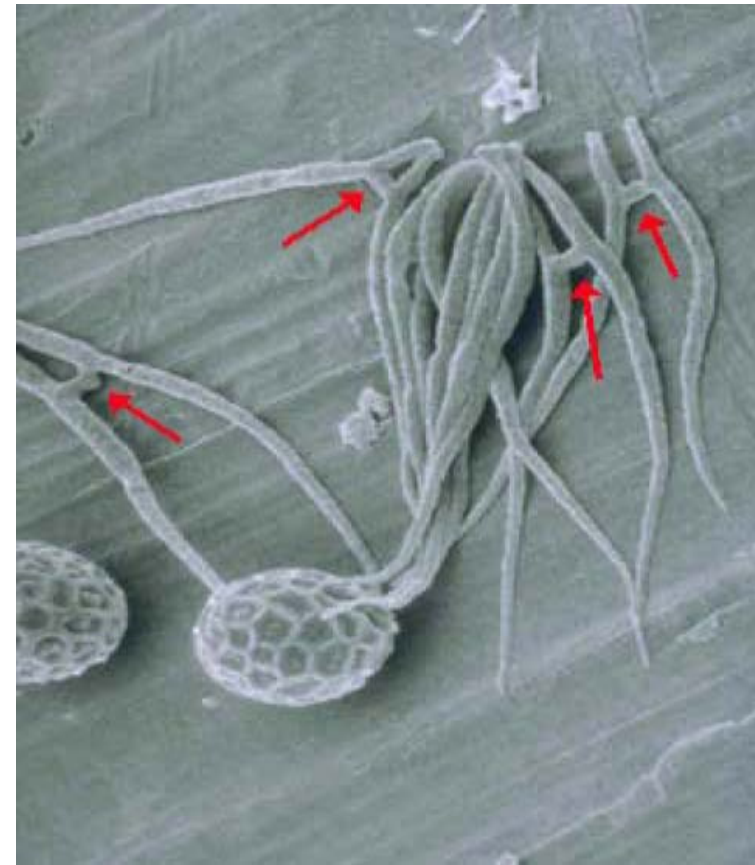
Σκωριάσεις (rust)



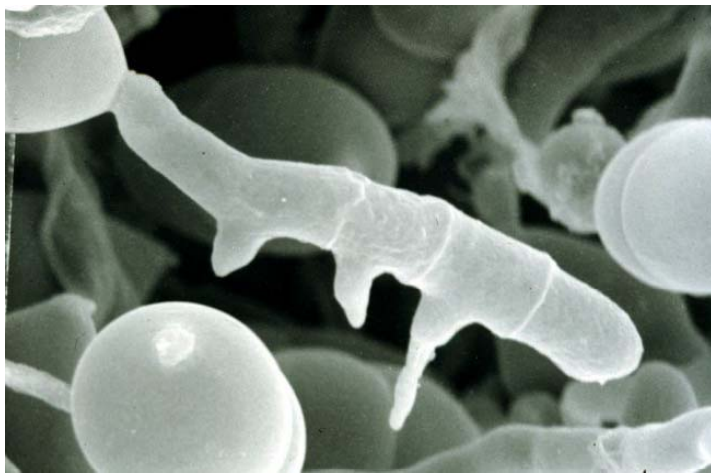
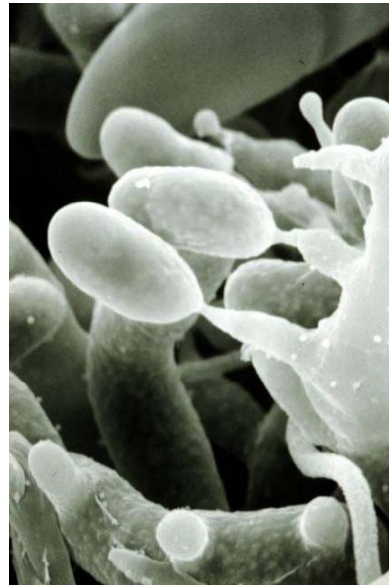
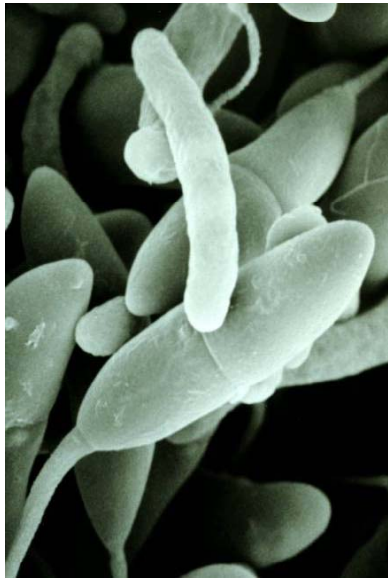
Smut



Τελιοσπόριο



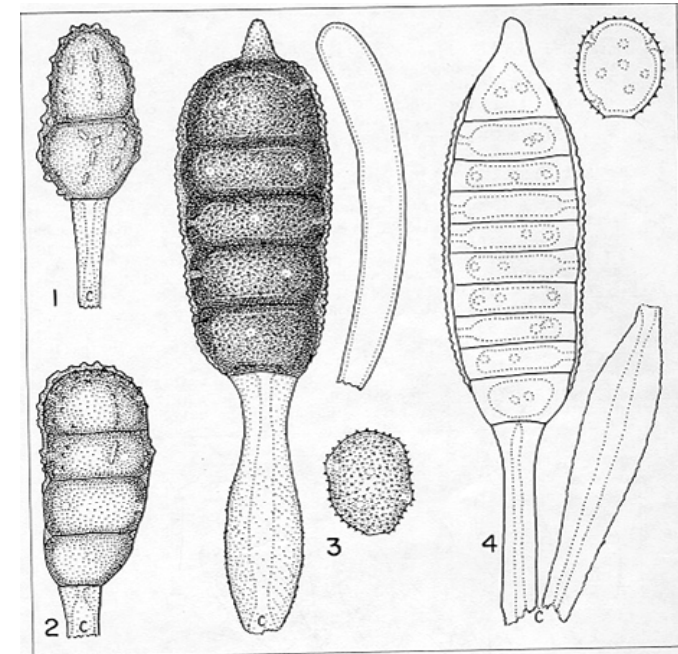
Στάδιο IV: Βασιδιακό, βασίδια-βασιδιοσπόρια



- Ο διπλοειδής πυρήνας (πυρήνας με χρωμοσώματα σε ζευγάρια) μεταφέρεται στο αναπτυσσόμενο βασίδιο (μεταβασίδιο) και ακολουθεί μείωση
- Σχηματίζονται septa μεταξύ των κυττάρων, 4 κύτταρα στο σύνολο ανά βασίδιο
- Κάθε κύτταρο του βασιδίου σχηματίζει ένα στήριγμα το οποίο θα φέρει ένα βασιδιοσπόριο
- Τα βασιδιοσπόρια απελευθερώνονται και βλαστάνουν σχηματίζοντας βλαστικούς σωλήνες που σε επαφή με το φυτικό κύτταρο διαφοροποιούνται σε απρεσόρια (=σχηματισμοί που 'αγκιστρώνουν' το σπόριο πάνω στο φυτικό κύτταρο)

ΤΑΞΗ: UREDINALES

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: PUCCINIACEAE



Phragmidium species. 1. *P. biloculare* Diet. & Holw.; a teliospore. 2. *P. boreale* Tranz.; a teliospore. 3. *P. peckianum* Arth.; a teliospore, a paraphysis, and one urediniospore. 4. *P. fusiforme* Schroet.; a teliospore and one urediniospore.

Cummins and Hiratsuka. 1983. Illustrated Genera of Rust Fungi.

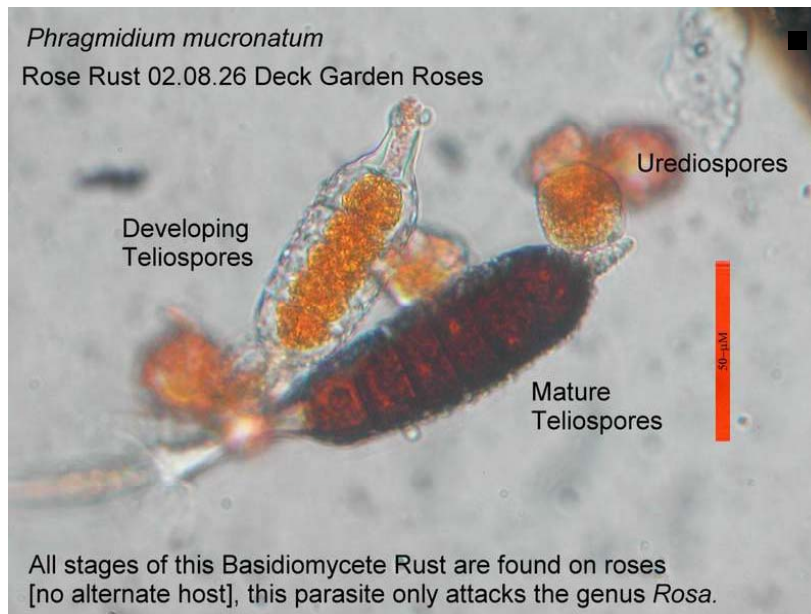
***Phragmidium* sp. Ομόοικος.**

Τελειοσπόρια πολυκύτταρα με εγκάρσια χωρίσματα, μεγάλο μίσχο και υαλόχρωο ράμφος στο άκρο. Προσβάλουν τα Rosaceae.

Phragmidium mucronatum

προκαλεί την σκωρίαση της τριανταφυλλιάς

Phragmidium mucronatum
Rose Rust 02.08.26 Deck Garden Roses



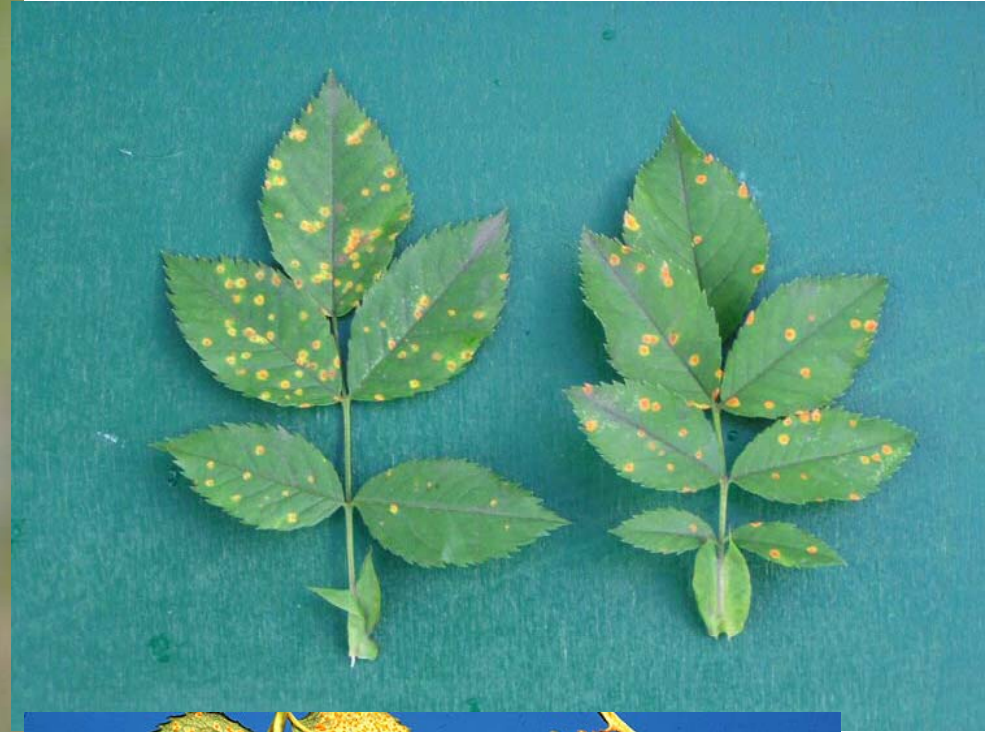
All stages of this Basidiomycete Rust are found on roses [no alternate host], this parasite only attacks the genus *Rosa*.

Phragmidium

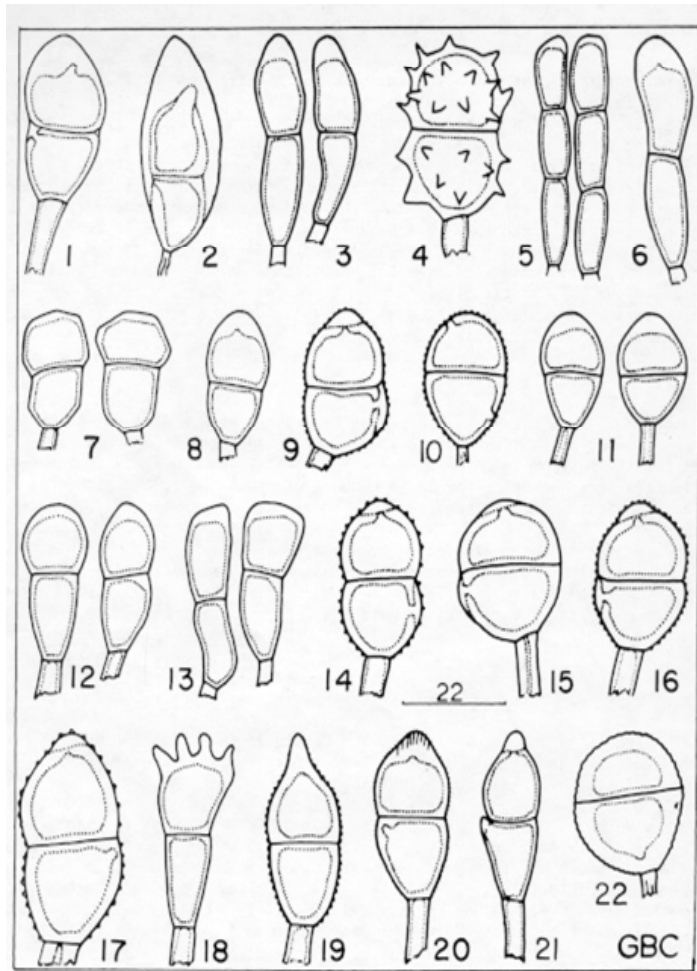
Τελειοσωροί &
τελειοσπόρια



Photos by Marco Hernandez-Bello



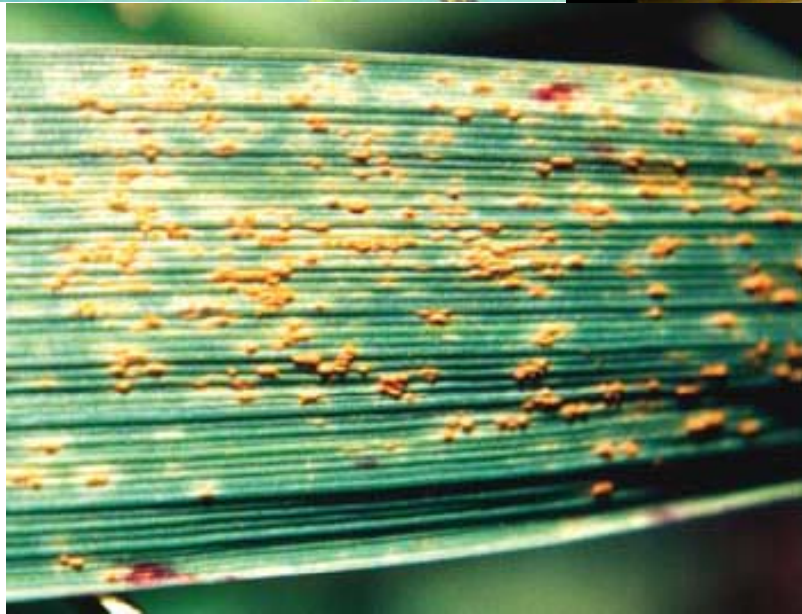
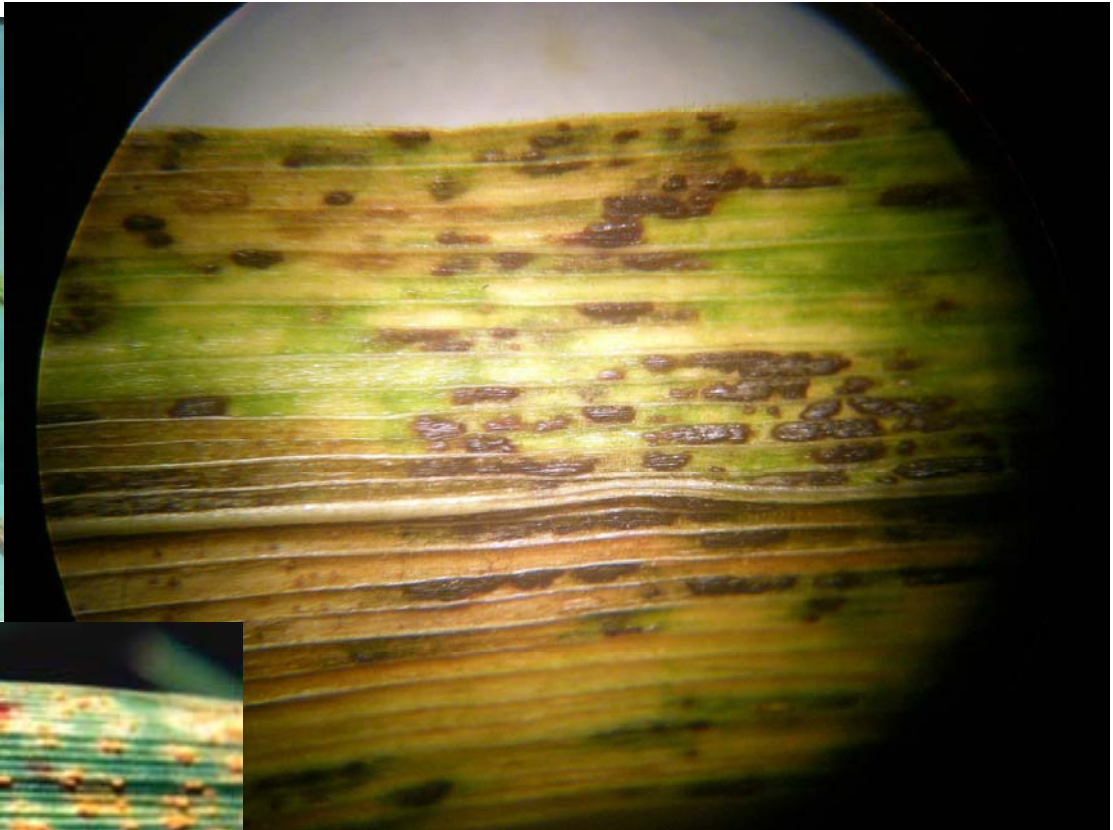
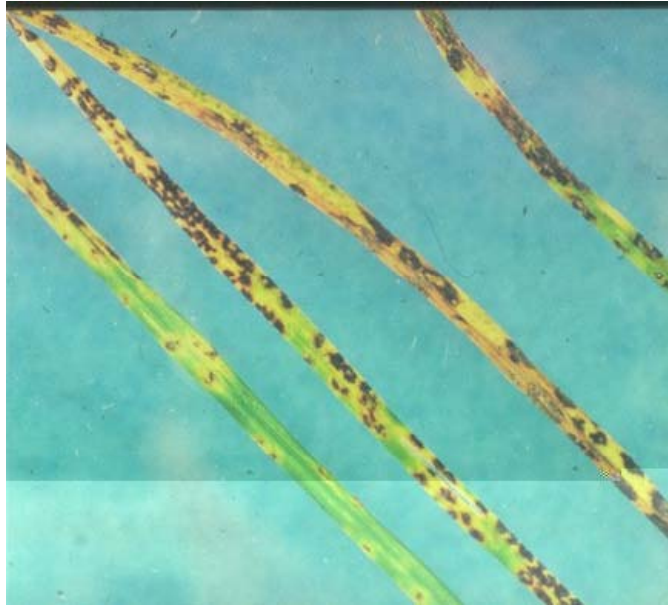
Puccinia coronata (σκωρίαση βρώμης)



Cummins and Hiratsuka. 1983. Illustrated Genera of Rust Fungi.



- Τελειοσπόρια δικύτταρα επιμήκη
- Στο είδος *P. coronata* σχηματίζουν επάρματα σε μορφή κορώνας στην κορυφή

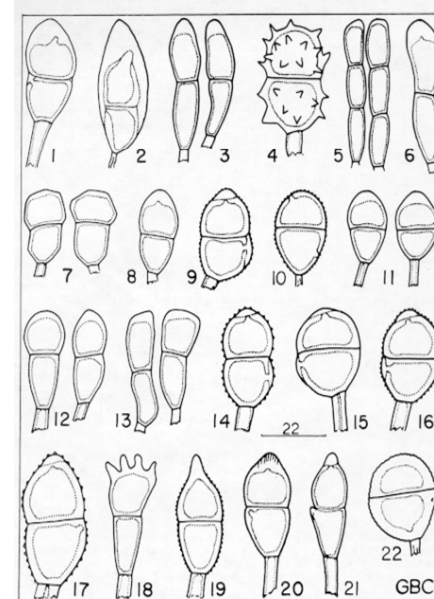


ΤΑΞΗ: UREDINALES

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: PUCCINIACEAE



- *Puccinia graminis*
- Ασθένεια: σκωρίαση σιτηρών)
- Τελειοσπόρια δικύτταρα επιμήκη



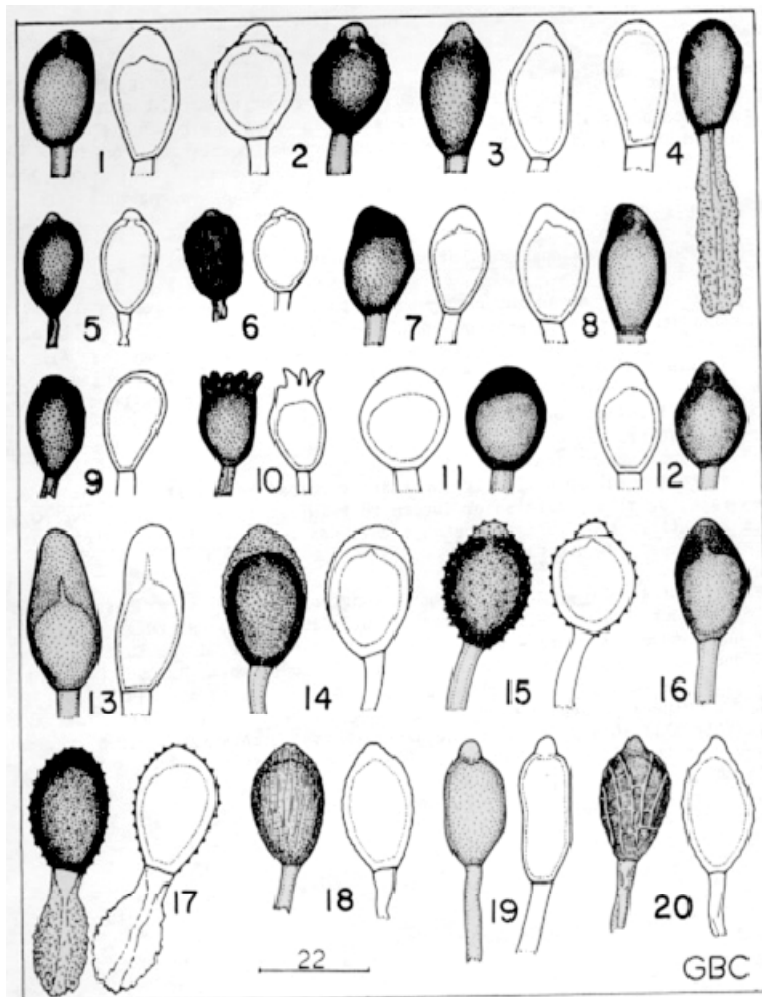




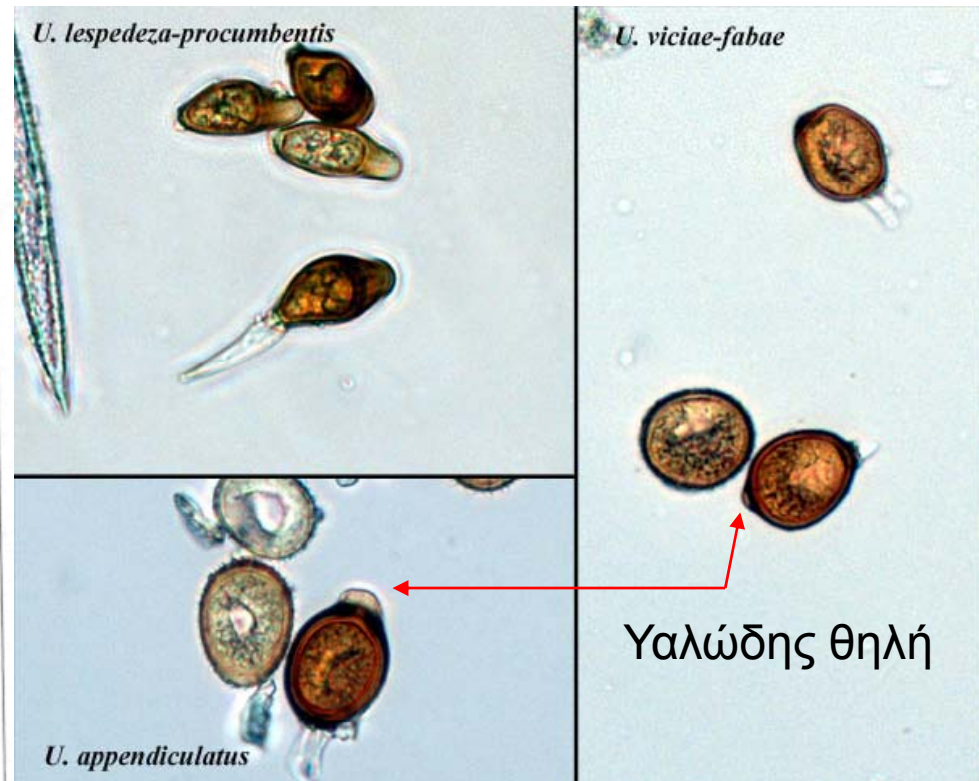
***Ruccinia asparagi*: τελειοσωροί
και τελειοσπόρια**



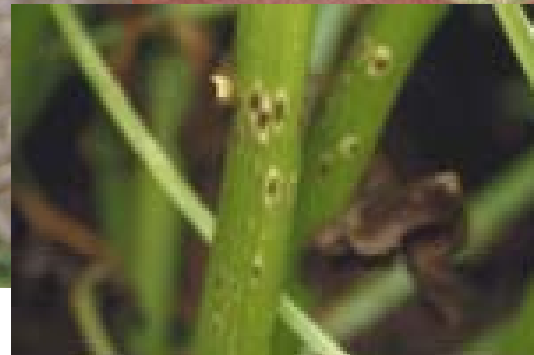
ΤΑΞΗ: UREDINALES, ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ PUCCINIACEAE



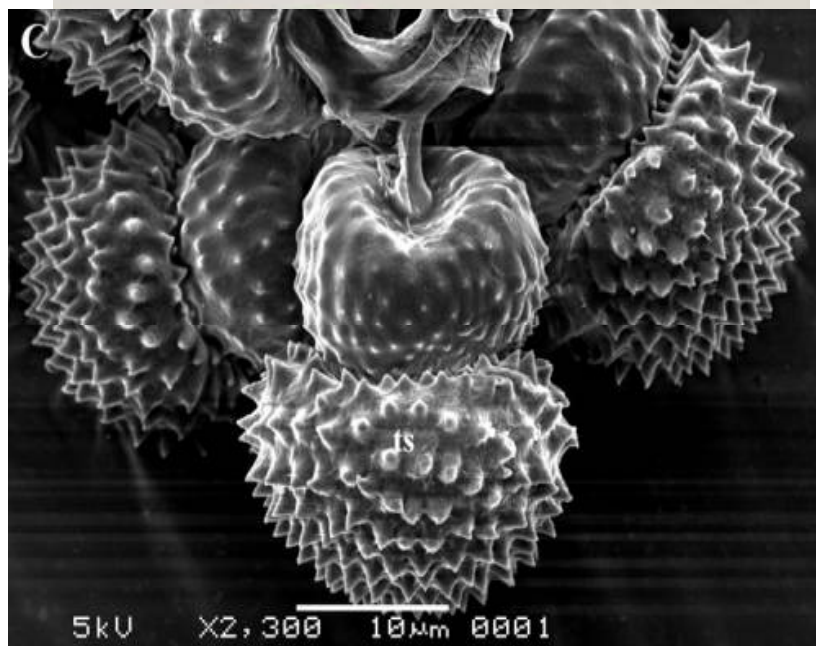
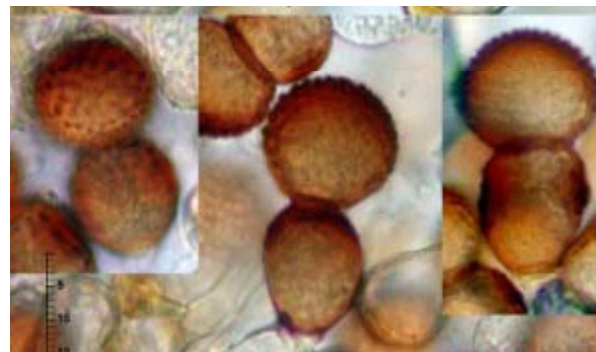
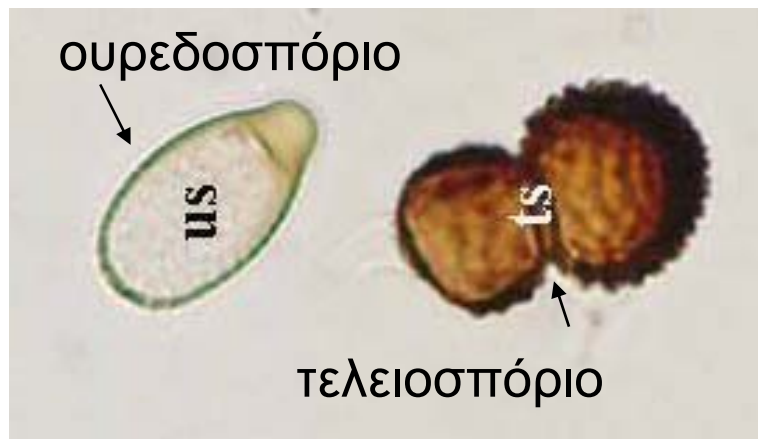
Cummins and Hiratsuka. 1983. Illustrated Genera of Rust Fungi.



- ***Uromyces* sp.** Τελειοσπόρια μονοκύτταρα με υαλώδη θηλή στο άκρο τους.
- Ο ***Uromyces dianthi*** προκαλεί τη σκωρίαση της γαρυφαλλιάς



ΤΑΞΗ: UREDINALES, ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: PUCCINIACEAE



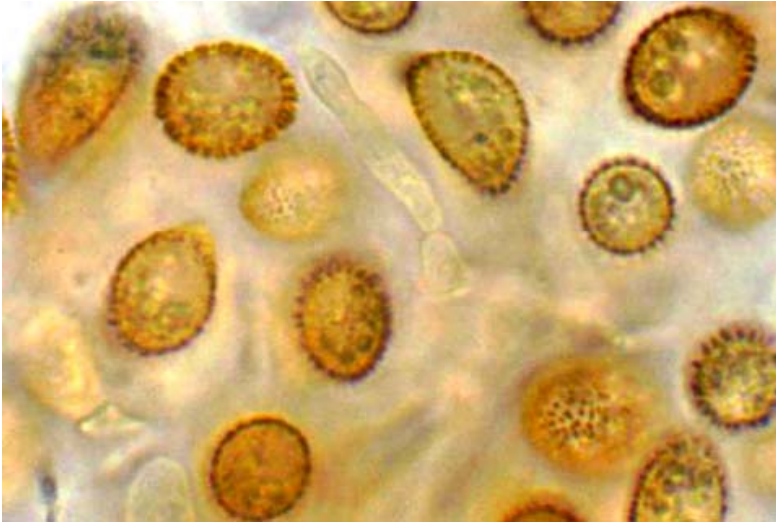
- ***Tranzschelia* sp.**
Δικύτταρα στρογγυλά τελειοσπόρια με επάρματα στην επιφάνεια τους
- Ο ***Tranzschelia prunispinosae*** προκαλεί τη σκωρίαση της βερυκοκιάς



Ασθένεια: Σκωρίαση

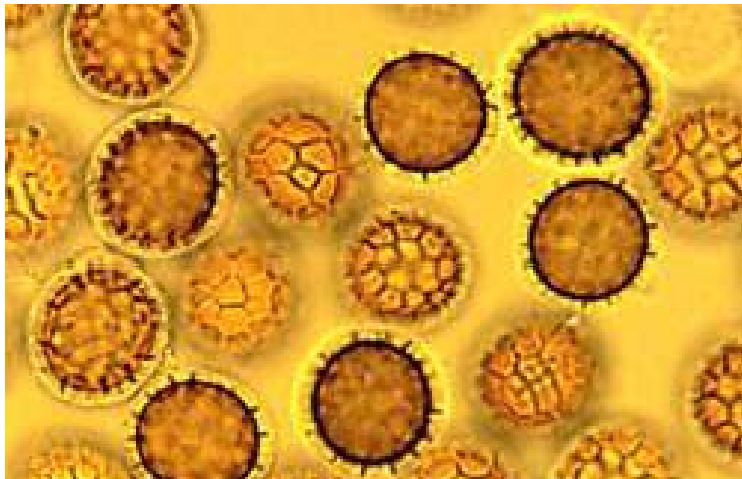
- Οι σκωριάσεις είναι συνηθισμένες ασθένειες που προσβάλλουν μεγάλο εύρος φυτών
- Οι περισσότεροι από τους μύκητες που τις προκαλούν ανήκουν στην τάξη *Uredinales* και οικογένεια *Rucciniaceae* και είναι υποχρεωτικά παράσιτα
- **Συμπτώματα:** κηλίδες, φλύκταινες (φουσκάλες της φυτικής επιδερμίδας)
- **Σημεία:** α) σωροί πορτοκαλί (συνήθως ουρεδοσωροί) που μοιάζουν σαν σκουριά = σκωρίαση και μαύροι (συνήθως τελειοσωροί) β) αικίδια στην αχλαδιά

ΤΑΞΗ: USTILAGINALES



Παθογόνο: *Ustilago* sp.

Ασθένεια: γυμνός άνθρακας

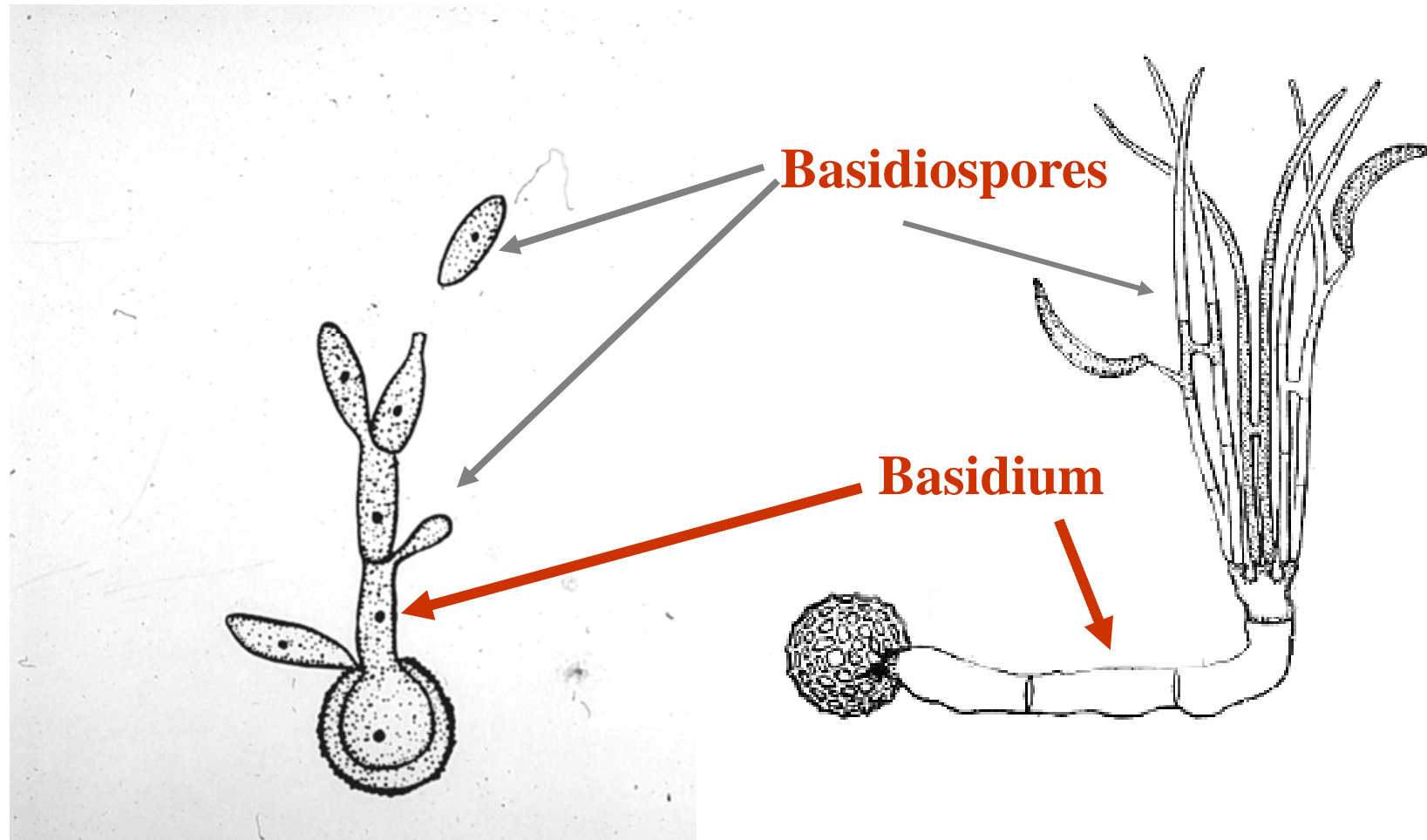


Παθογόνο: *Tilletia* sp.

Ασθένεια: δαυλίτης

- Οι βασιδιομύκητες της τάξης αυτής παράγουν μόνο τελειοσπόρια και βασιδιοσπόρια
- Τα γένη με ενδιαφέρον για την φυτοπαθολογία είναι δύο
- Και τα 2 γένη έχουν μονοκύτταρα τελειοσπόρια με επάρματα στην επιφάνεια τους. Σφαιρικά στο σχήμα αν και του μύκητα *Ustilago* μπορεί να είναι και ελλειψοειδή

Σύγκριση της βλάστησης του τελειοσπόριου μεταξύ των γενών *Ustilago* και *Tilletia*



Ustilago-type

Tilletia-type

Ustilago – Ασθένεια: Γυμνός άνθρακας

Το χαρακτηριστικό της ασθένειας είναι ότι στη θέση της ωοθήκης του φυτού σχηματίζονται οι σωροί των σπορίων του μύκητα. Επίσης έχουμε έντονη παραμόρφωση του φυτού



Γυμνοί άνθρακες

- *Ustilago maydis* – καλαμπόκι
- *U. tritici*-σιτάρι
- *U. avenae*-βρώμη



Γυμνοί άνθρακες



Tilletia

- *Tilletia caries* και *Tilletia foetida* –σιτάρι
- Ασθένεια: δαυλίτης.

Όπως και στο γυμνό άνθρακα, τα τελειοσπόρια υποκαθιστούν την ωοθήκη του ξενιστή

- Οι προσβολές που προκαλούν κάποια είδη συνοδεύονται από έντονη δυσσομία ('σαν μυρωδιά ψαριού')

