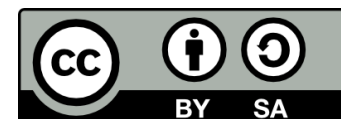




# Μυκητολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας

Ενότητα 2<sup>η</sup>: Σκωριάσεις

Αναστασία Λαγοπόδη  
Γεωπονική Σχολή



# 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 παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- 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.





# Σκωριάσεις σιτηρών

## 2<sup>ο</sup> μάθημα

Συμπτώματα, επιπτώσεις, παθογόνα αίτια

# Σκωριάσεις σιτηρών (1)

- **Κλάση:** Basidiomycetes
- **Τάξη:** Uredinales
- **Οικογένεια:** Pucciniaceae
- **Γένος:** *Puccinia*



# Σκωριάσεις σιτηρών (2)

- Υποχρεωτικά παράσιτα (biotrophs)
- Ετεροικία
- Πολύπλοκος βιολογικός κύκλος
- Πολλά είδη σπορίων
- Μεγάλη εξειδίκευση ως προς τους ξενιστές



# Συμπτώματα



Φλύκταινες ουρεδοσωρών και τελειοσωρών με χρώμα σκουριάς σε όλα τα υπέργεια μέρη: στελέχη, φύλλα, κολεούς, λέπυρα, κόκκους

Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stem\\_rust\\_close\\_up.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Stem_rust_close_up.jpg)



# Εποχή εμφάνισης

- Οποιαδήποτε εποχή μετά την εμφάνιση του φυταρίου αλλά **κυρίως την άνοιξη**.
- Μπορεί να εμφανιστούν περισσότερες από μία σκωριάσεις στον ίδιο ξενιστή.
- Ιδιαίτερα καταστρεπτικές οι επιδημίες πριν ή κατά τη διάρκεια της άνθησης.





# Επιπτώσεις

- **Αύξηση αναπνοής και διαπνοής.**
- **Μείωση του ρυθμού φωτοσύνθεσης.**
- ✓ Περιορισμός της αύξησης του ριζικού συστήματος, μείωση ζωηρότητας των φυτών, προδιάθεσή τους προς άλλες ασθένειες.
- ✓ Ποσοτικές απώλειες (μείωση αριθμού και βάρους κόκκων).
- ✓ Ποιοτικές απώλειες (μείωση ποιότητας καρπού και σπανού).



# Μαύρη σκωρίαση ή σκωρίαση στελέχους του σίτου

- Σε στελέχη, κολεούς φύλλα, και δευτερευόντως σε όργανα του στάχυος.
- Καστανές-μαύρες, επιμήκεις φλύκταινες.
- Τελειοσωροί στη θέση των ουρεδοσωρών, ή σε άλλη θέση.



Καστανές φλύκταινες  
Πηγή: <http://www.apsnet.org/>



Μαύρες φλύκταινες  
Πηγή: <http://www.apsnet.org/>



# Παθογόνα αίτια (απόλυτη εξειδίκευση) (1)

- *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* ---> ξενιστής σιτάρι.
- *Puccinia graminis* f. sp. *hordei* ---> ξενιστής κριθάρι.
- *Puccinia graminis* f. sp. *avenae* ---> ξενιστής βρώμη.
- *Puccinia graminis* f. sp. *secalis* ---> ξενιστής σίκαλη.



# Απόλυτη εξειδίκευση παθογόνου

- Ο ίδιος μύκητας έχει πολλές ειδικές μορφές.
- **Forma specialis:** ειδική μορφή (ή παθότυπος) του μύκητα *Puccinia graminis*, εξειδικευμένη στην παθογένεση σε συγκεκριμένο είδος σιτηρού.

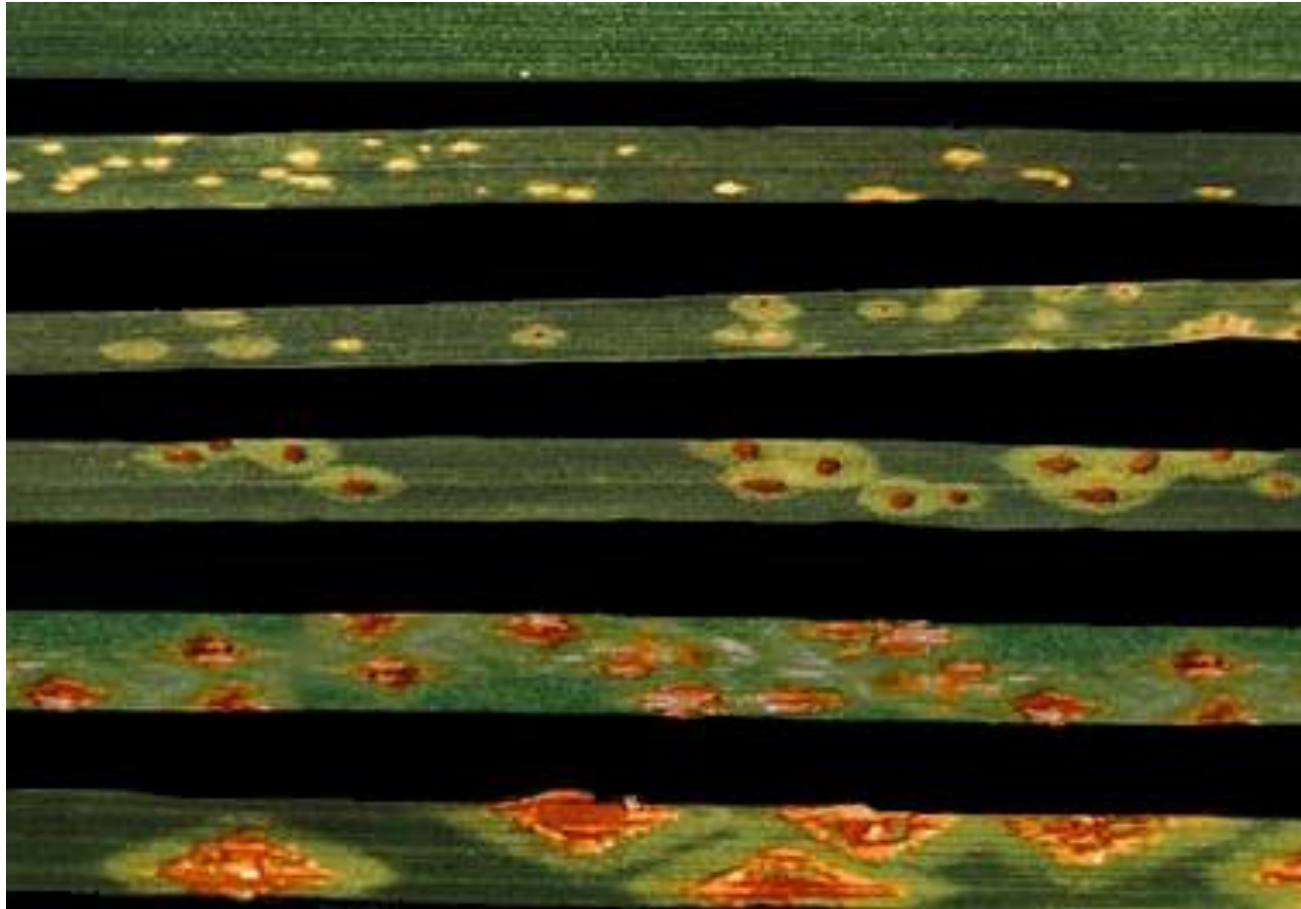


# Παθογόνα αίτια (απόλυτη εξειδίκευση) (2)

- Σε κάθε ειδική μορφή που προσβάλλει συγκεκριμένο είδος σιτηρού, ανήκουν παθογόνες φυλές, εξειδικευμένες στην παθογένεση ορισμένης(-ων) ποικιλίας (-ών) του σιτηρού αυτού.



# Αντίδραση ποικιλιών σίτου σε μία παθογόνο φυλή σκωρίασης

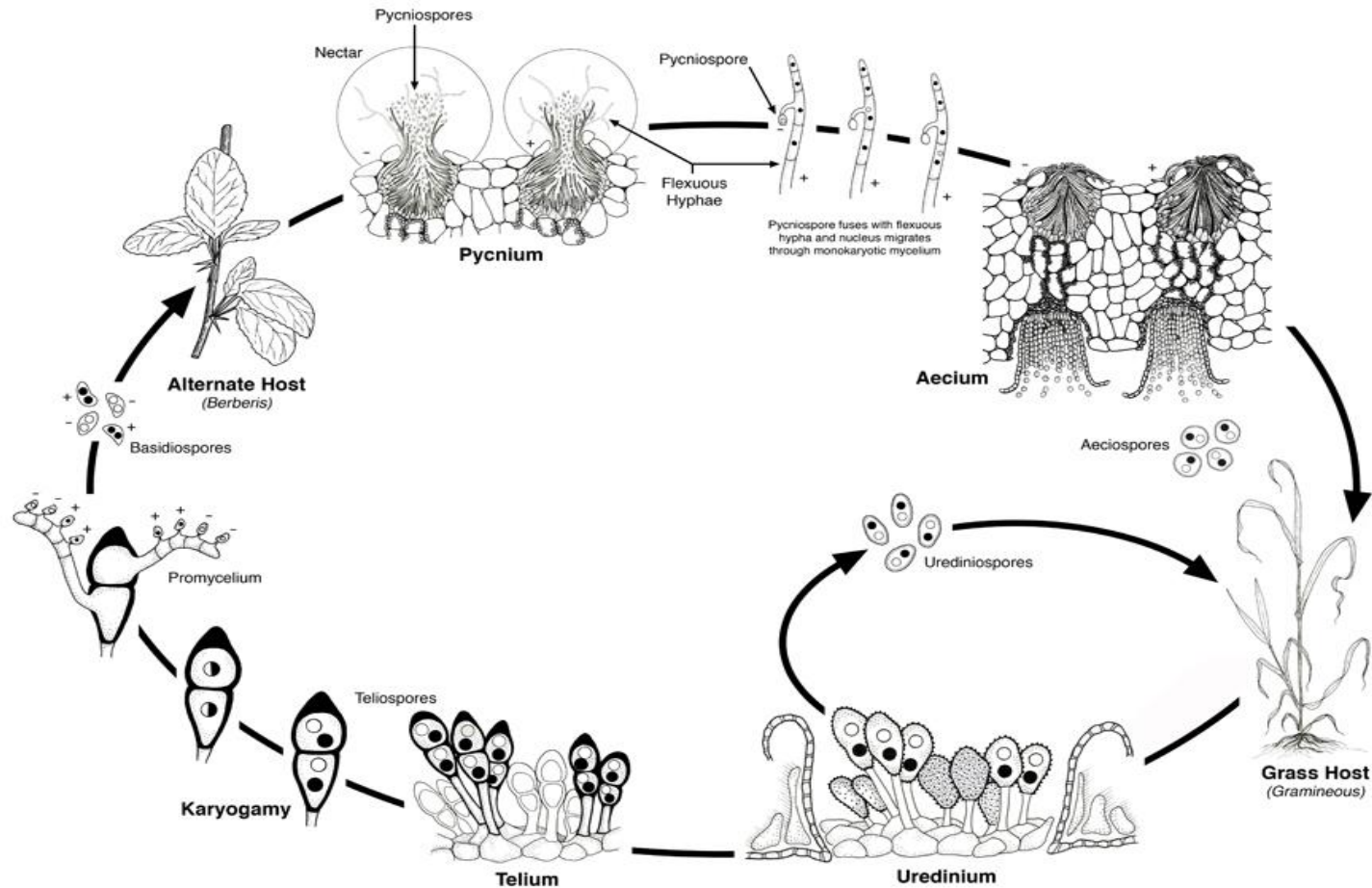


Πηγή:

<http://www.ars.usda.gov/Main/docs.htm?docid=10346>



# Βιολογικός Κύκλος του παθογόνου της Μαύρης Σκωρίασης

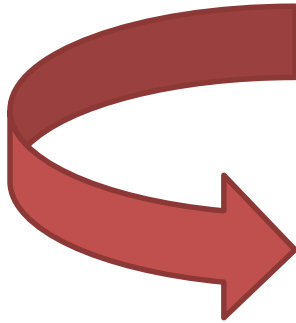


Πηγή:

<http://thescientistgardener.blogspot.gr/2010/09/orange-mystery-dust.html>

# Δευτερέων ξενιστής

Βερβερίδα με ακίδια



Πηγή:

[Haruta Ovidiu, University of Oradea, Bugwood.org](http://Haruta.Ovidiu, University of Oradea, Bugwood.org)

[Node Affiliation: University of Georgia](#)





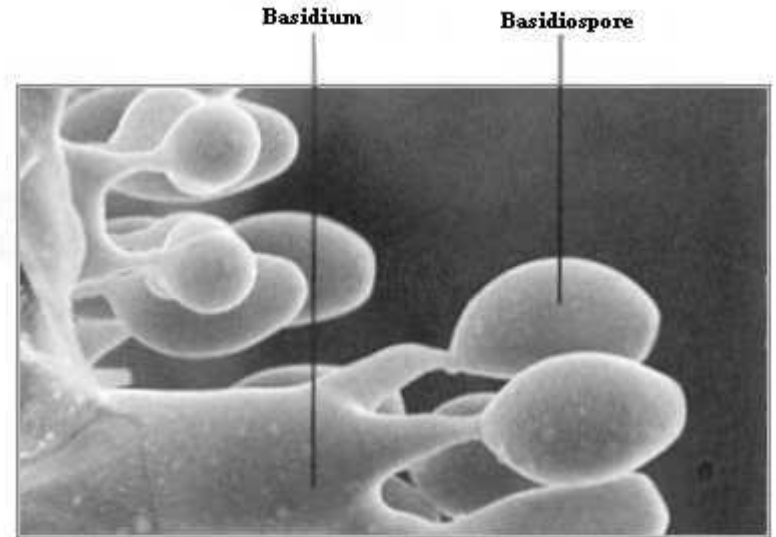
# Καρποφορίες και σπόρια (1)



**Τελειοσπόριο σε βλάστηση**

Πηγή:

<http://www.botany.hawaii.edu/>



**Βασίδιο και βασιδιοσπόρια**

Πηγή:

<http://pollen.utulsa.edu/Spores/basidiospores.html>



# Καρποφορίες και σπόρια (2)

Πυκνίδιο σε βερβερίδα



Πηγή: <http://www.dipbot.unict.it/>



# Καρποφορίες και σπόρια (3)

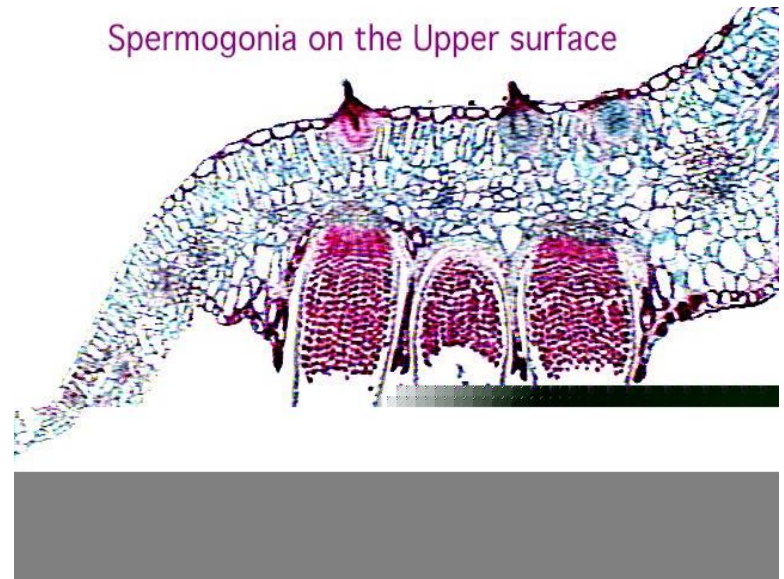
## Αικίδια σε βερβερίδα



Πηγή: <http://bioref.lastdragon.org/>

## Τομή αικιδίου

Spermogonia on the Upper surface



Πηγή:

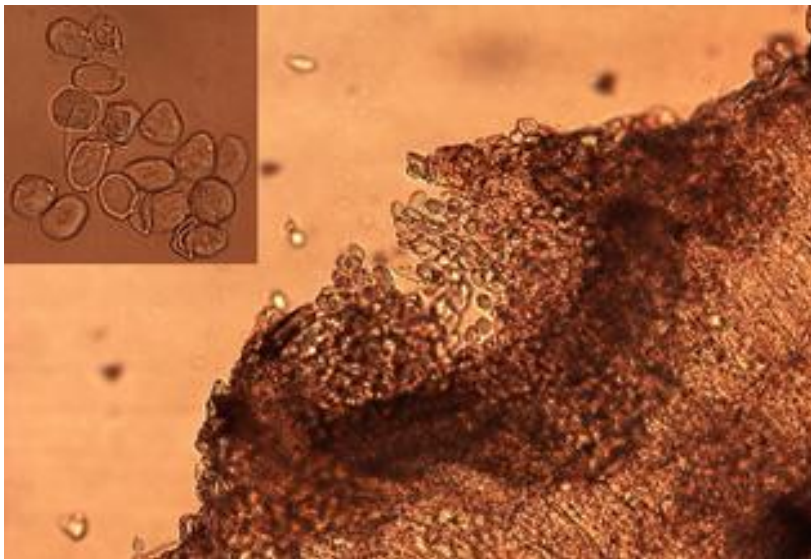
<http://botit.botany.wisc.edu/>





# Καρποφορίες και σπόρια (4)

Τομή φλύκταινας



Πηγή: <http://www.ianrpubs.unl.edu/>

Φλύκταινες  
με ουρεδοσωρούς

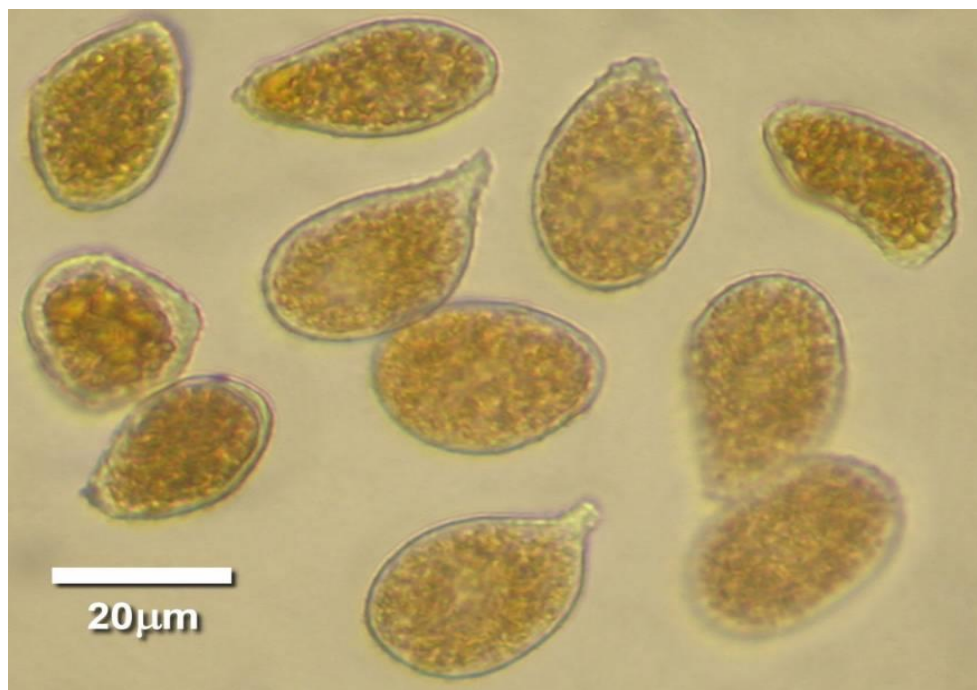


Πηγή:  
<http://www.ent.iastate.edu/>



# Καρποφορίες και σπόρια (5)

## Ουρεδοσπόρια



Πηγή: <http://www.wildaboutbritain.co.uk/archive/showphoto.php?photo=90925>

# Καρποφορίες και σπόρια (6)

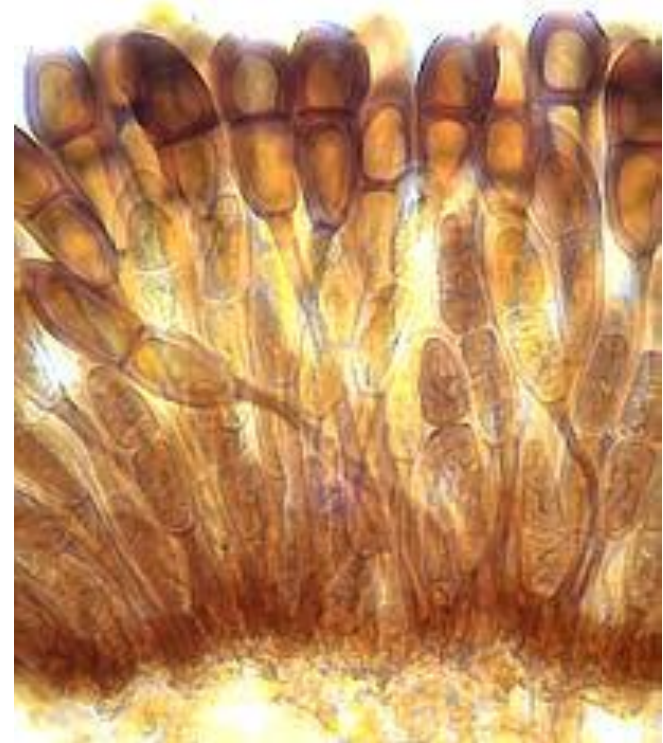
Τελειοσωροί με τελειοσπόρια



Πηγή:

[www.biologie.uni-hamburg.de](http://www.biologie.uni-hamburg.de)

Μορφή τελειοσπορίων



Πηγή:

[www.biologie.uni-hamburg.de](http://www.biologie.uni-hamburg.de)



# Επιδημιολογία

- Βλάστηση τελειοσπορίων και βασιδιοσπορίων σε εύρος  $T = 5-30^{\circ}\text{C}$ .
- $\uparrow$  %  $12-25^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{opt} = 21-22^{\circ}\text{C}$
- Βλάστηση αικιδιοσπορίων  $T = 5-22^{\circ}\text{C}$ .  
 $opt = 18^{\circ}\text{C} + \text{σταγόνα νερού.}$
- Βλάστηση ουρεδοσπορίων σε εύρος  $T = 5-27^{\circ}\text{C}$ ,  
 $opt = 18-24^{\circ}\text{C} + \text{υμένιο νερού.}$



# Πρωτογενή μολύσματα

- Αικιδιοσπόρια από τη βερβερίδα.
- Ουρεδοσπόρια που διαχέισαν στα υπολείμματα του ξενιστή ή σε αυτοφυείς ξενιστές σε περιοχές με ήπιο χειμώνα.
- Ουρεδοσπόρια που μεταφέρονται με τον άνεμο από νοτιότερες περιοχές.





# Ο ρόλος του β' ξενιστή

- Παρέχει πρωτογενές μόλυσμα (αικιδιοσπόρια).
- Σε αυτόν ξεκινάει ο εγγενής κύκλος του παθογόνου και δημιουργούνται νέες παθογόνες φυλές.



# Καταπολέμηση (1)

- Ανθεκτικές ποικιλίες (μονογονική ή πολυγονική αντοχή).
- Καταστροφή του β' ξενιστή (υποχρεωτική με επέμβαση του κράτους).
- Καλλιέργεια διαφόρων ποικιλιών (μίγματα σπόρων) με διαφορετικά γονίδια αντοχής.
- Χρήση πρωίμων ποικιλιών ή πρώιμη σπορά.



# Καταπολέμηση (2)

- Όχι πυκνή σπορά.
- Αποφυγή υπερβολικής N - ούχου λίπανσης.
- Βιολογική καταπολέμηση.
- Ψεκασμοί φυλλώματος (??? Ανάλυση κόστους-ωφέλειας. Δεν γίνονται στη χώρα μας).



# Σκωριάσεις σιτηρών (1)

Ποικιλομορφία φλυκταινών σε διάφορα όργανα



Πηγή: <https://www.grdc.com.au/>



Πηγή: <http://news.cahnrs.wsu.edu/>



# Σκωριάσεις σιτηρών (2)

Ποικιλομορφία φλυκταινών σε διάφορα όργανα



Πηγή:


<http://www.flickrriver.com/>



Πηγή: [Louisiana State University AgCenter Archive](#)



# Καστανή ή σκωρίαση των φύλλων του σίτου

- *Puccinia triticina*   
syn. *P. recondita* f. sp. *tritici*.
- Ελλειψοειδείς σωροί σε χρώμα καστανό-πορτοκαλί.
- Ουρεδοσωροί στην πάνω, τελειοσωροί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.
- Β' ξενιστής: *Thaliictrum*.




Πηγή:

<http://www7.inra.fr/hyp3/images/6034293.jpg>



# Κίτρινη ή γραμμωτή σκωρίαση του σίτου

- *Puccinia striiformis*.
- Κίτρινοι ουρεδοσωροί  διατεταγμένοι σε γραμμές σε φύλλα και στάχυες, λιγότερο σε κολεούς και στελέχη.
- Τελειοσωροί υποεπιδερμικοί στους κολεούς.
- Αυτόοικος μύκητας.
- **Opt T** = 10-15°C.




Πηγή: <http://www.plantmanagementnetwork.org/>





# Σκωριάσεις άλλων σιτηρών (1)

- Καστανή Σκωρίαση  κριθής.
- *Puccinia hordei*.
- Β' ξενιστής:  
*Ornithogalum*.
- Διαχειμάζει κυρίως με ουρεδοσπόρια.



Πηγή: [visualsunlimited.photoshelter.com](https://www.visualsunlimited.photoshelter.com)





# Σκωριάσεις άλλων σιτηρών (2)

- Σκωρίαση της βρώμης.
- *Puccinia coronata*.
- Β' ξενιστής: *Rhamnus*.



Χαρακτηριστική  
μορφή  
τελειοσπορίων  
*Puccinia  
coronata*



Πηγή: [www.hear.org](http://www.hear.org)




Πηγή: <http://www.forestryimages.org/>

Πηγή:



# Σκωριάσεις άλλων σιτηρών (3)


- Σκωρίαση της σίκαλης. 
- *Puccinia recondita* f. sp. *secalis*.
- Β' ξενιστής: *Anchusa*.

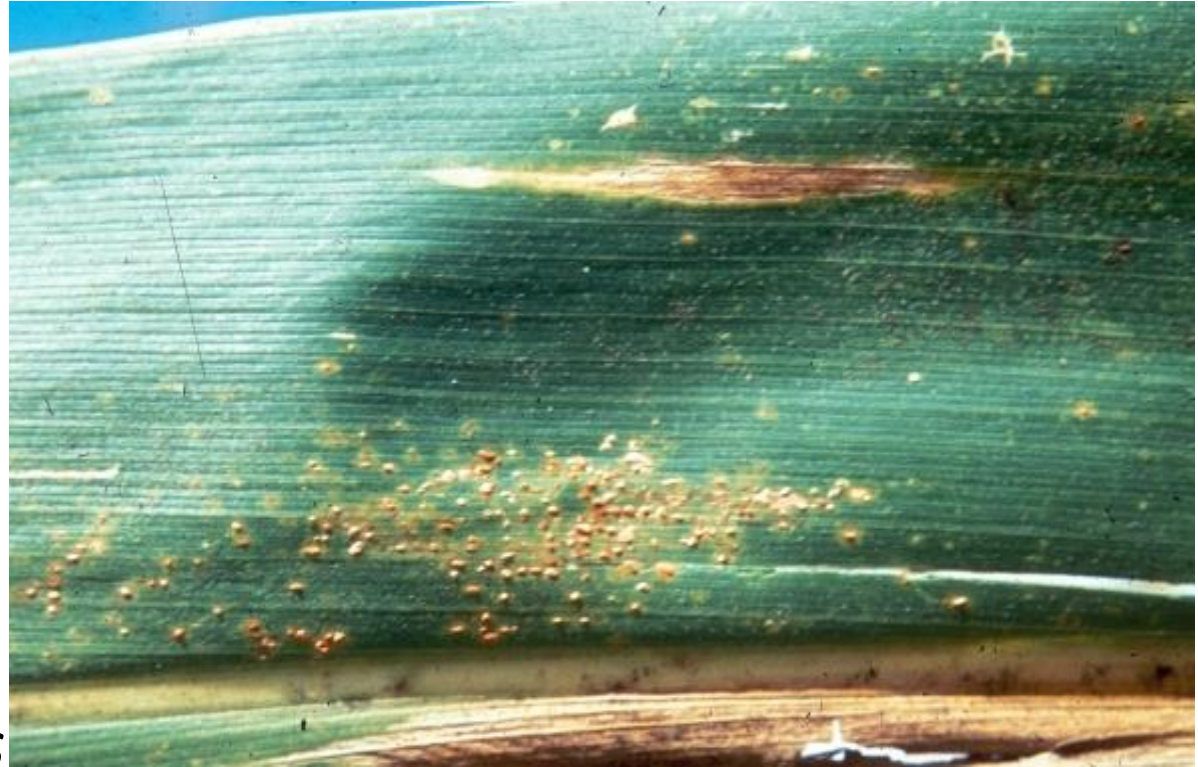


Πηγή: <http://www.pflanzenkrankheiten.ch/>



# Σκωριάσεις άλλων σιτηρών (4)

- Σκωρίαση  αραβοσίτου.
- *Puccinia polysora*.
- Opt T = 27°C,  
Αυτόοικος  
μύκητας.
- *Puccinia sorghi*.
- Β' ξενιστής: *Oxalis*



Πηγή:

[Department of Plant Pathology Archive, North Carolina State University,  
Bugwood.org](http://Department%20of%20Plant%20Pathology%20Archive,%20North%20Carolina%20State%20University,%20Bugwood.org)





# Σκωριάσεις άλλων σιτηρών (5)

- Σκωρίαση σόργου.
- *Puccinia purpurea*
- Β' ξενιστής: *Oxalis*



Πηγή:

[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Puccinia\\_purpurea.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Puccinia_purpurea.jpg)



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Αναστασία Λαγοπόδη.  
«Μυκητολογικές ασθένειες φυτών μεγάλης καλλιέργειας. Σκωριάσεις».  
Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
[http://opencourses.auth.gr/eclass\\_courses](http://opencourses.auth.gr/eclass_courses).



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., 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.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Μαρία Αλεμπάκη  
Θεσσαλονίκη,

