



Γενική Μικροβιολογία

Ενότητα 9^η

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑ:
ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΕΣ (II)-ΜΥΤΟΣΠΟΡΙΚΟΙ
ΜΥΚΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Όνομα καθηγητή: **Δ. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ**

Όνομα καθηγητή: **Γ. ΖΕΡΒΑΚΗΣ**

Όνομα καθηγητή: **ΑΝ. ΤΑΜΠΑΚΑΚΗ**

Τμήμα: **ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**



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





ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

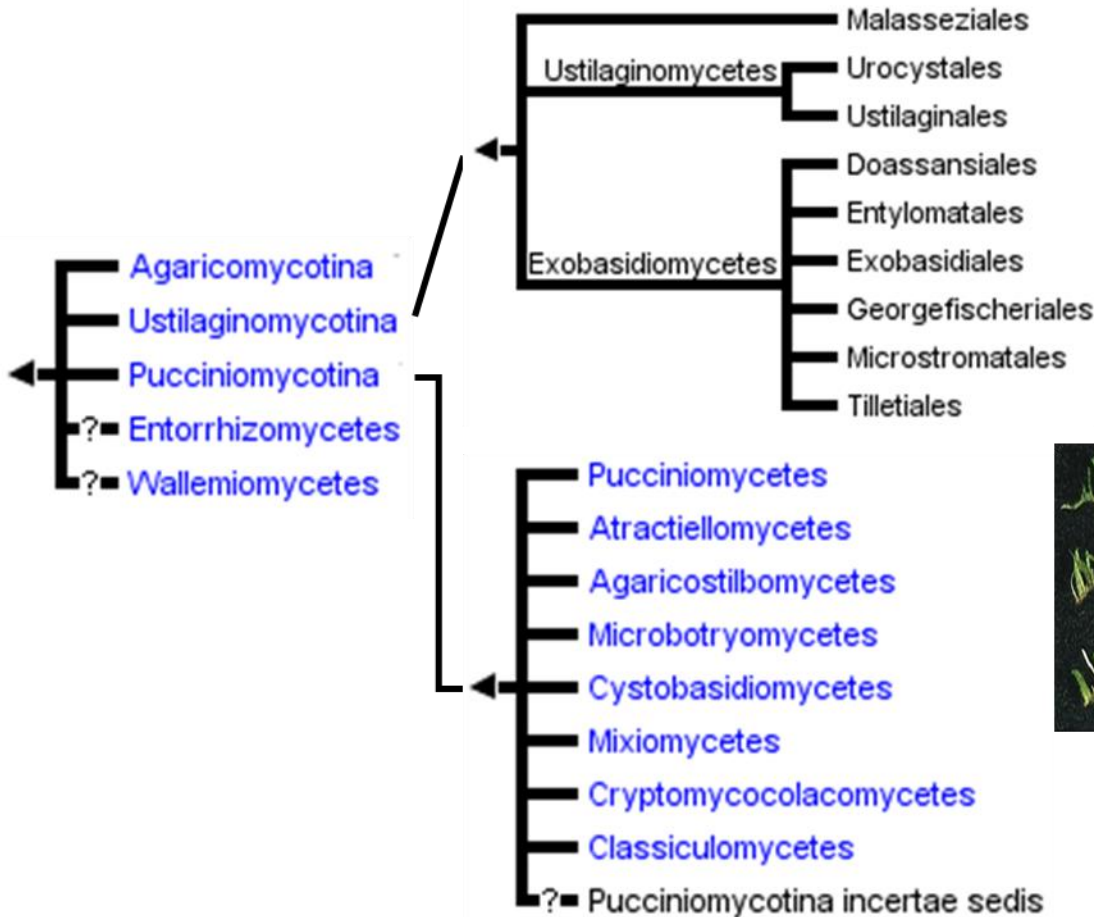
Εξοικείωση και απόκτηση γνώσης για:

- Κλάσεις Ustilaginomycotina και Rucciniomycotina: Οικολογία και βιολογικοί κύκλοι - αλληλεπιδράσεις με φυτά-ξενιστές
- Μιτοσπορικοί μύκητες
- Παρασεξουαλικός κύκλος



ΚΛΑΣΕΙΣ USTILAGINOMYCOTINA ΚΑΙ PUCCINIOMYCOTINA

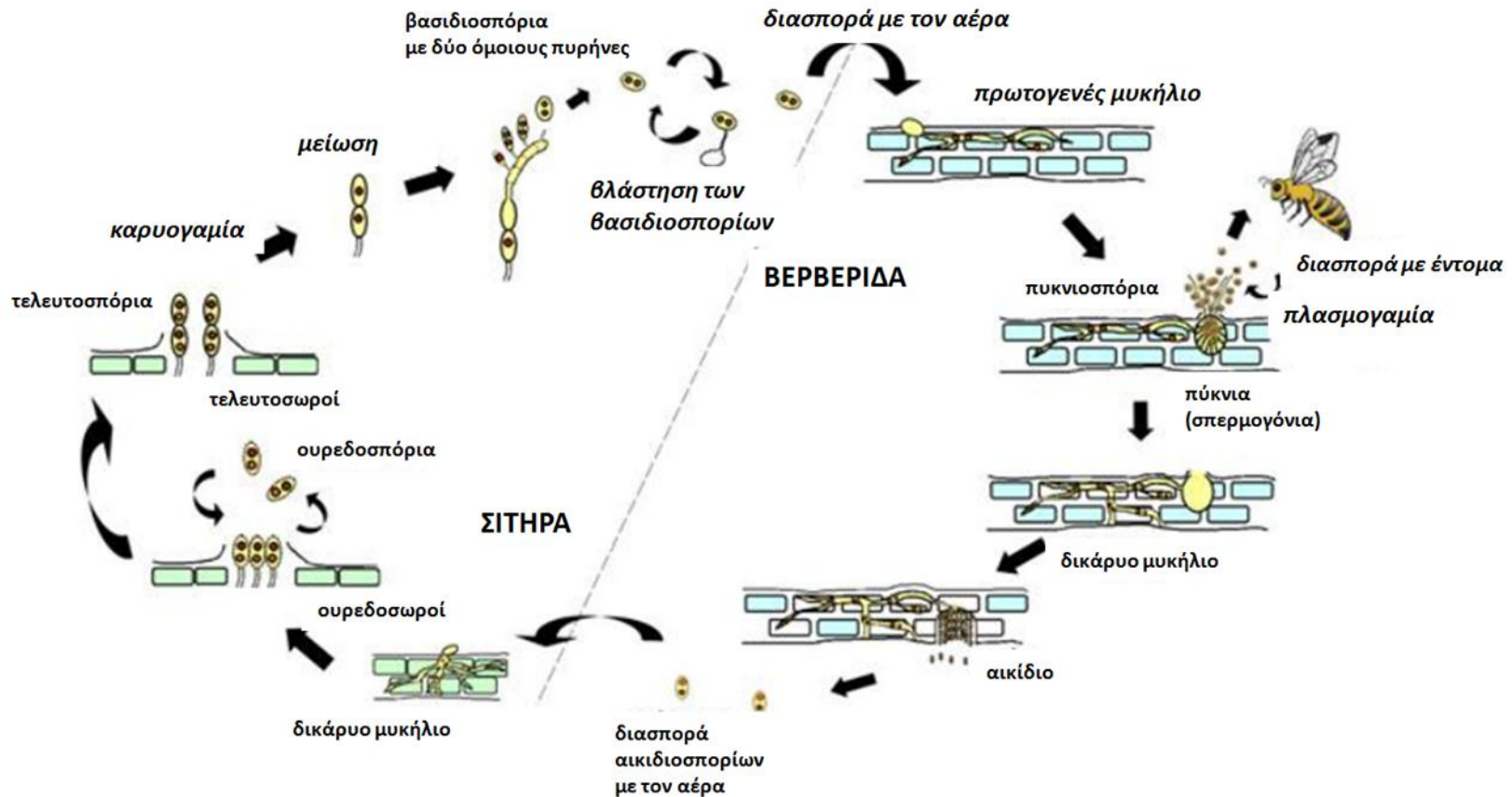
Πηγές: <http://tolweb.org/Ustilaginomycotina/20530/2008.01.23> και <http://tolweb.org/Pucciniomycotina/20528/2008.02.21>





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

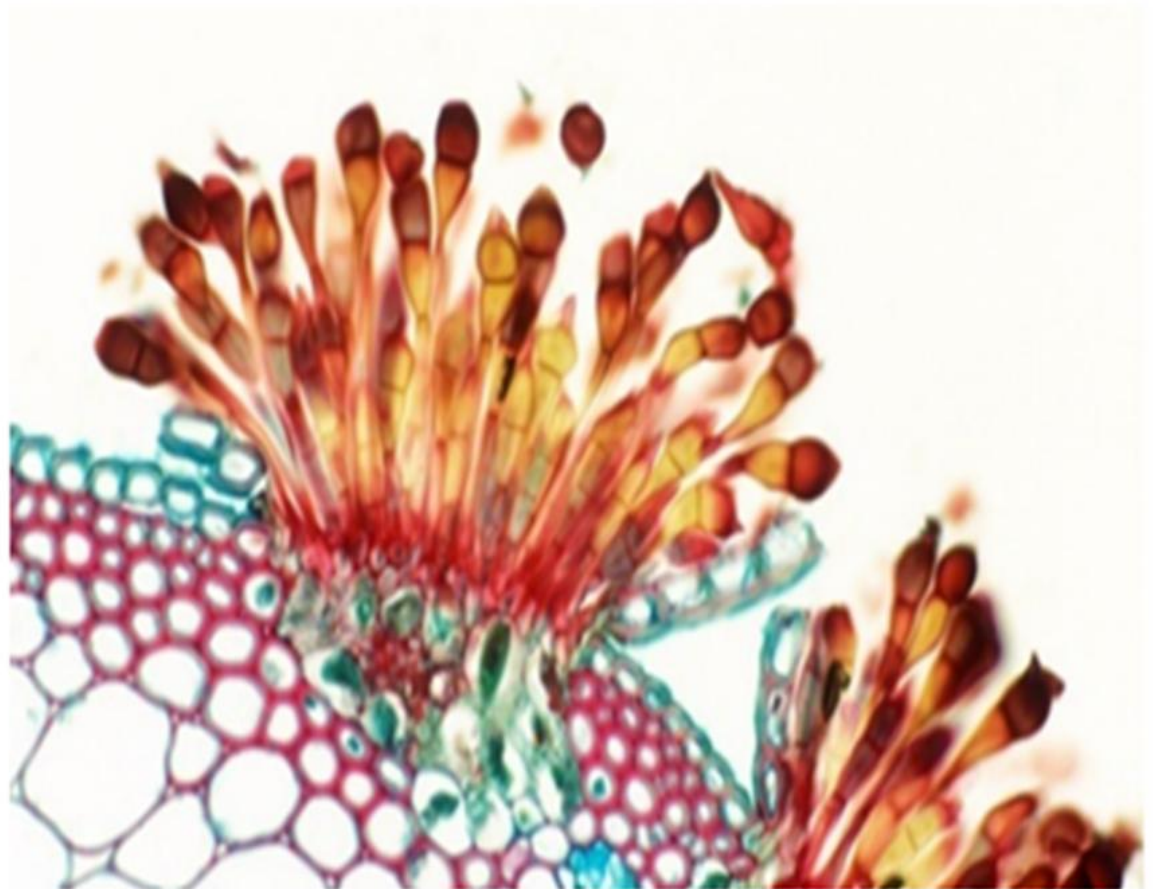
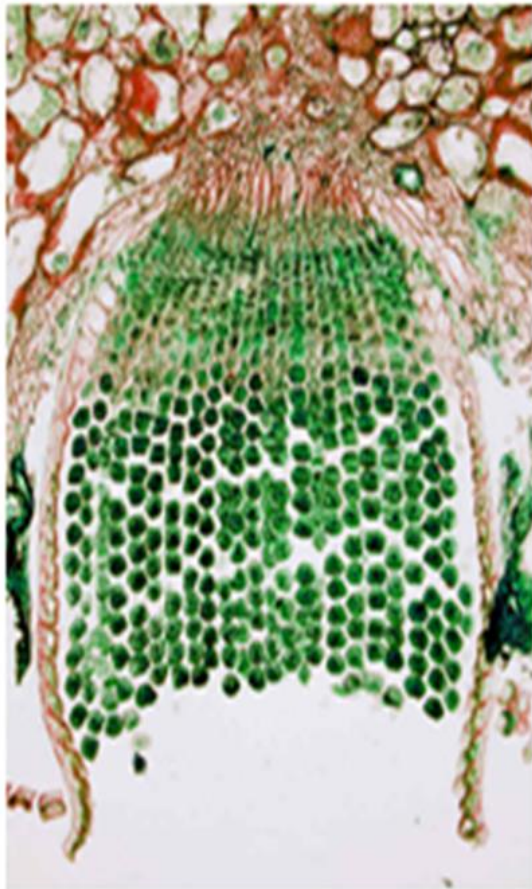
βιολογικού κύκλου του είδους *Puccinia graminis* (αίτιο της ασθένειας “σκωρίαση του σίτου”), ο οποίος εξελίσσεται σε δύο διαφορετικούς τύπους ξενιστών και κατά τη διάρκεια του σχηματίζονται πέντε διαφορετικοί τύποι σπορίων.





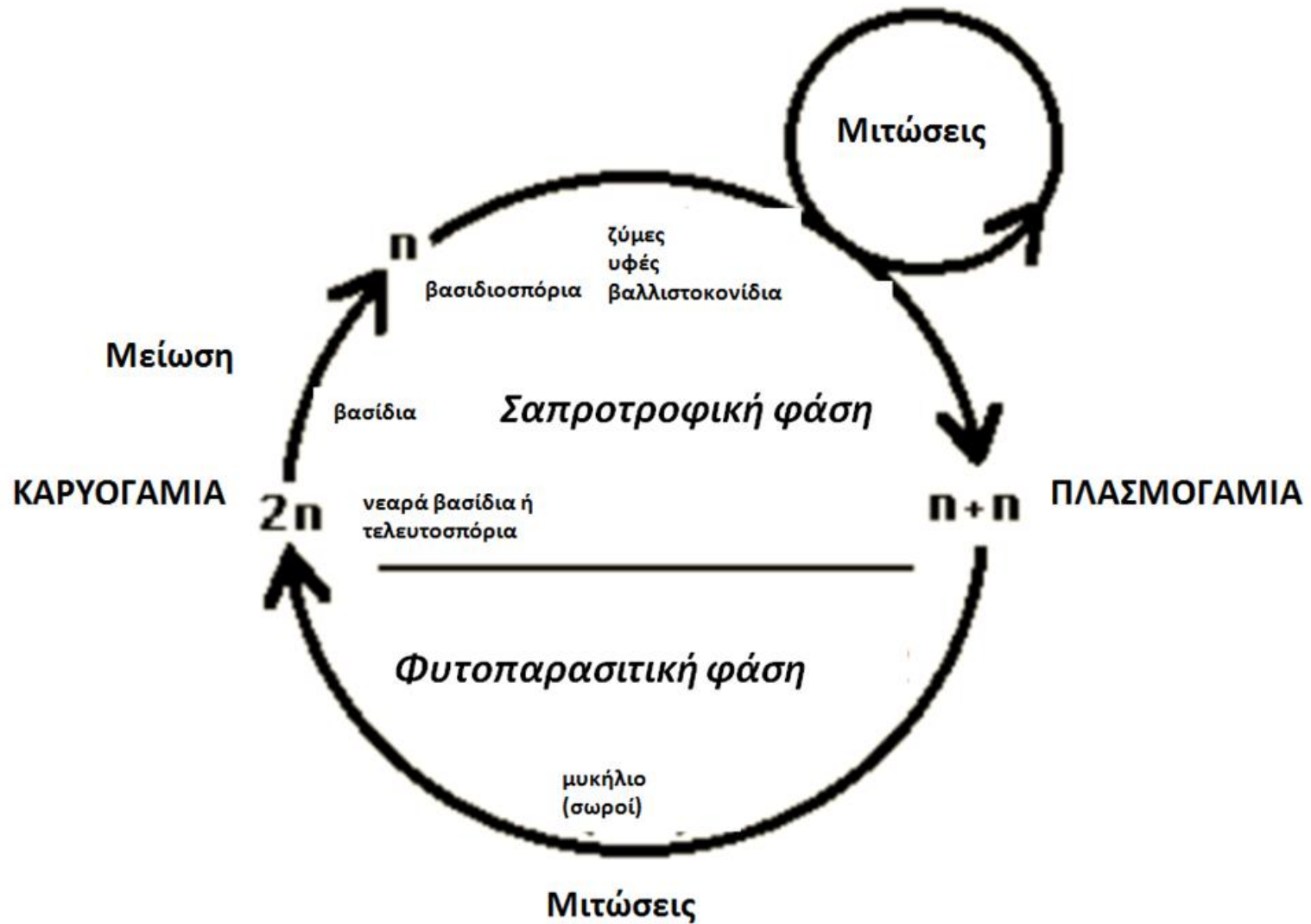
ΦΩΤΟΜΙΚΡΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΙΚΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΑΙΚΙΔΙΟΣΠΟΡΙΩΝ

του είδους *Puccinia graminis*, καθώς και τελετοσωρών και τελετοσπορίων του ίδιου μύκητα.





ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΣΧΗΜΑ ΤΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΩΝ USTILAGINOMYCETES





ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΦΥΤΩΝ ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΥ

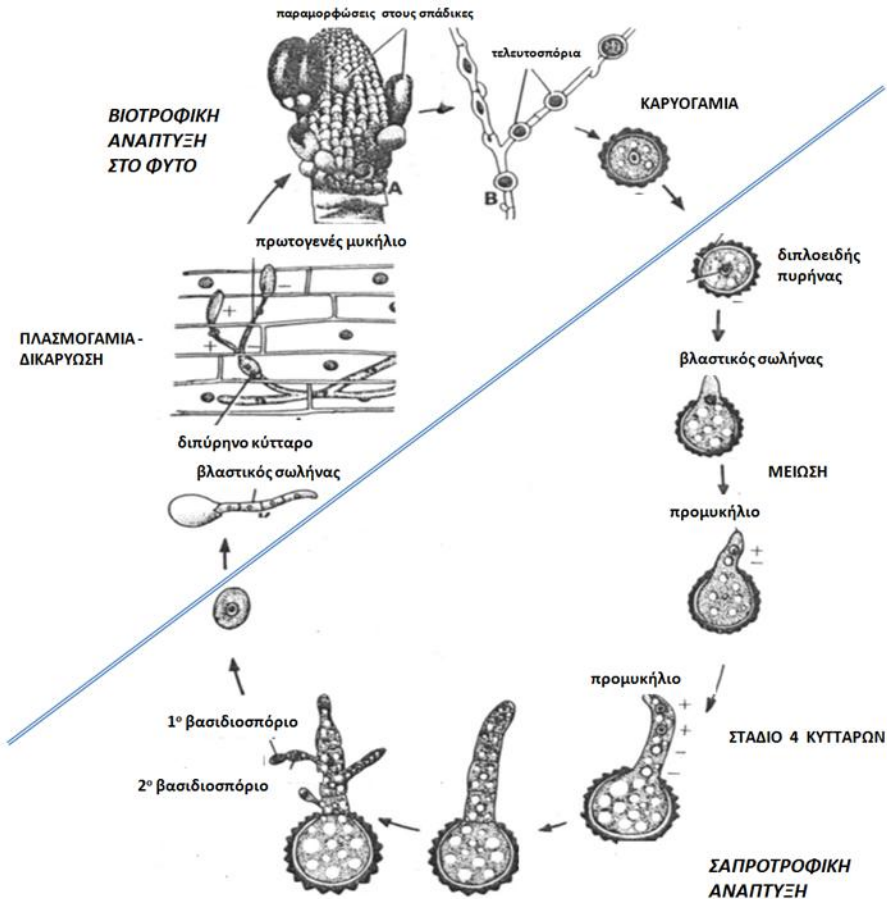
από τον μύκητα *Ustilago maydis* (αίτιο της ασθένειας “άνθρακας του αραβοσίτου”, προκαλεί σημαντικές παραμορφώσεις στους σπάδικες του φυτού) και φυτών σιταριού από το είδος *Tilletia caries*.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

του είδους *Ustilago maydis*, του οποίου ένα τμήμα εξελίσσεται βιοτροφικά πάνω στο φυτό-ξενιστή (αραβόσιτος) και ένα άλλο σαπροτροφικά.





ΔΕΥΤΕΡΟΜΥΚΗΤΕΣ Ή ΑΤΕΛΕΙΣ ΜΥΚΗΤΕΣ

ή Αδηλομύκητες ή Μιτοσπορικοί Μύκητες

- Τεχνητό άθροισμα μυκήτων, δεν υπάρχει στην επίσημη ταξινόμηση με βάση φυλογενετικά κριτήρια (παλαιότερα θεωρούνταν ξεχωριστό ταξινομικό άθροισμα)
- Μυκηλιακοί (οι περισσότεροι) με septa, υπάρχουν και μονοκύτταροι
- Στάδια αγενούς αναπαραγωγής ασκομυκήτων και βασιδιομυκήτων
- Μύκητες με άγνωστο εγγενή πολλαπλασιασμό
- Αναπαραγωγή: Κονιδιοφόροι και κονίδια (και φιαλιδιόμορφα κύτταρα)



ΔΕΥΤΕΡΟΜΥΚΗΤΕΣ Ή ΑΤΕΛΕΙΣ ΜΥΚΗΤΕΣ(2)

ή Αδηλομύκητες ή Μιτοσπορικοί Μύκητες

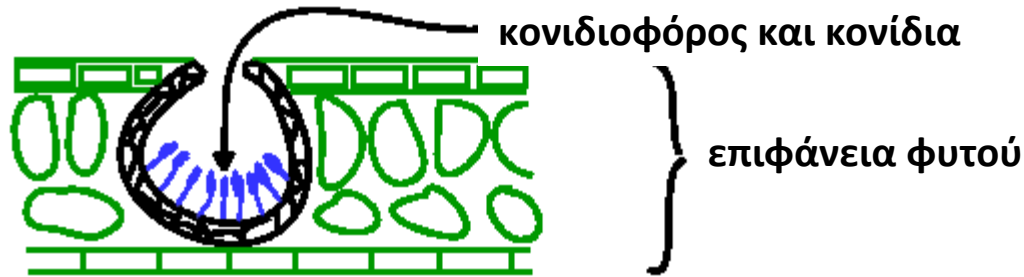
- Κονιδιώματα: καρποφορίες που περιέχουν κονιδιοφόρους
 - Πυκνίδιο
 - Ακέρβουλο
 - Σύνημμα
 - Σποροδόχειο

- Κονιδιώματα, μορφή και χρώμα κονιδίων και κονιδιοφόρων, παλιά ταξινομικά χαρακτηριστικά

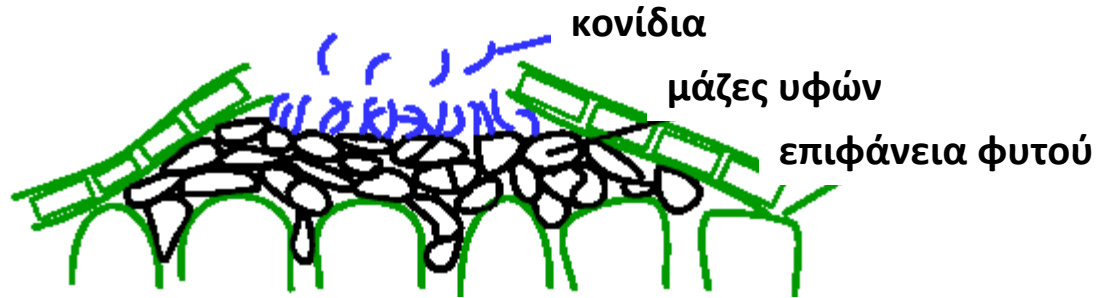
- Χρήσιμα στην ταυτοποίηση



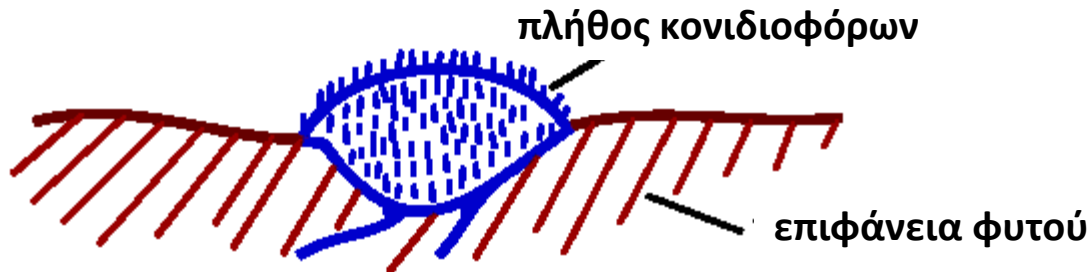
ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΕΣ ΑΓΕΝΟΥΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Πυκνίδιο



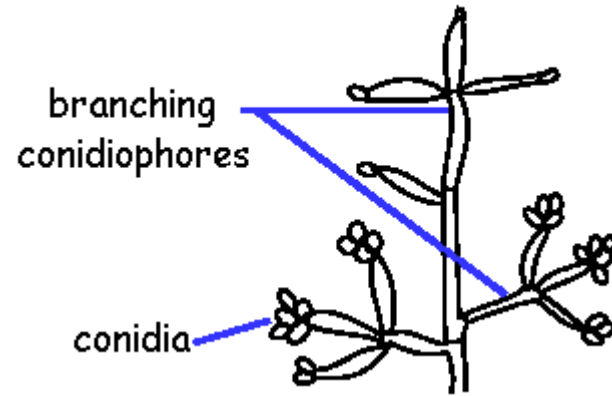
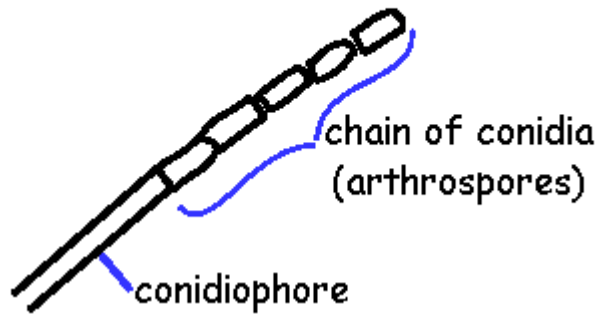
Ακέρβουλο



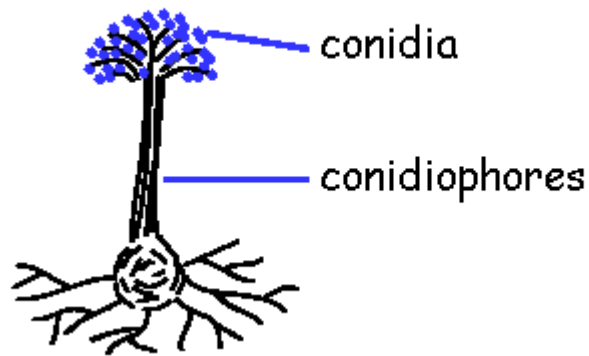
Σποριοδόχειο



ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΕΣ ΑΓΕΝΟΥΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (2)



Απλός και διακλαδιζόμενος κονιδιοφόρος



Κορέμιο ή σύννημα



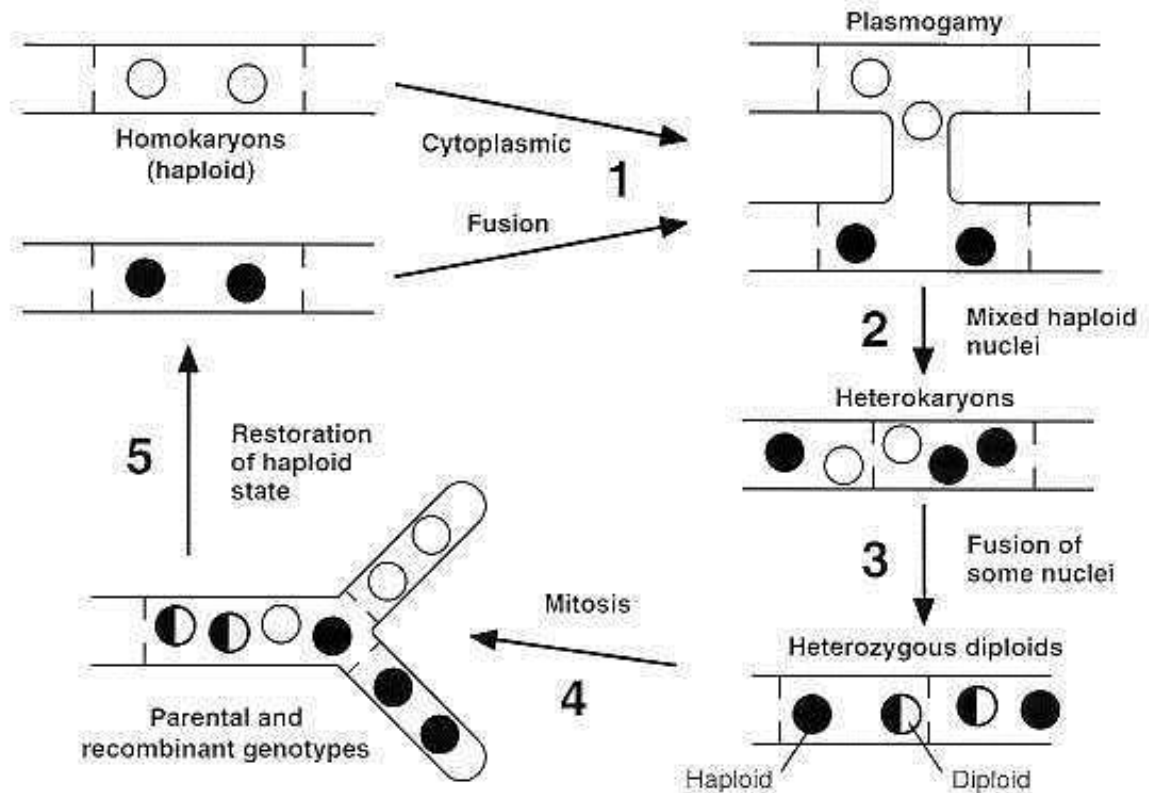
ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΣΤΟΥΣ ΜΥΚΗΤΕΣ

- Πολλά είδη μυκήτων (Μιτοσπορικοί μύκητες - Δευτερομύκητες) έχουν εξελιχθεί χωρίς να αναπαραχθούν εγγενώς!
- Πως είναι αυτό δυνατό?
- Δεν θα έπρεπε οι Δευτερομύκητες να έχουν εξαφανιστεί?
- Στην πραγματικότητα αυτό που συμβαίνει είναι ένα είδος γενετικού ανασυνδυασμού: Ο παρασεξουαλικός κύκλος (“parasexual cycle”)
- Ο παρασεξουαλικός κύκλος είναι μηχανισμός, που ανακαλύφθηκε από τους Pontecorvo και Roper (1952), στους νηματοειδείς μύκητες με σέπτα στους οποίους ο γενετικός ανασυνδυασμός δεν εξαρτάται από την εγγενή αναπαραγωγή (που απουσιάζει)



ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΣΞΕΟΥΑΛΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

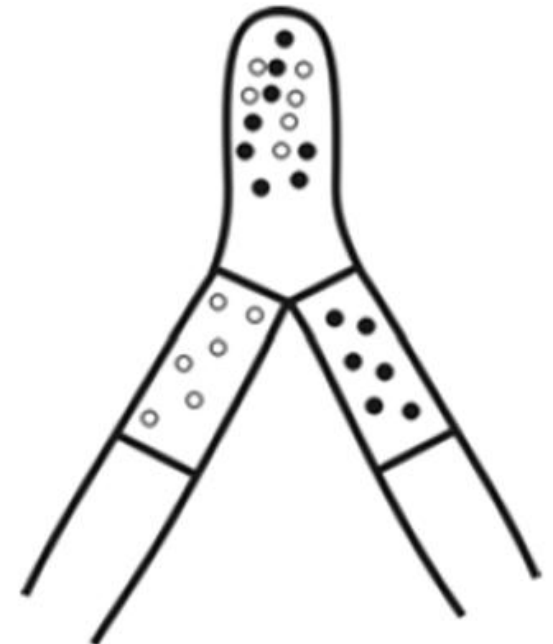
- Σχηματισμός ετεροκαρύου
- Σχηματισμός διπλοειδούς
- Μιτωτικός διασκελισμός (“mitotic crossing-over”)
- Σχηματισμός απλοειδούς





1^ο ΚΑΙ 2^ο ΣΤΑΔΙΟ ΠΑΡΑΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

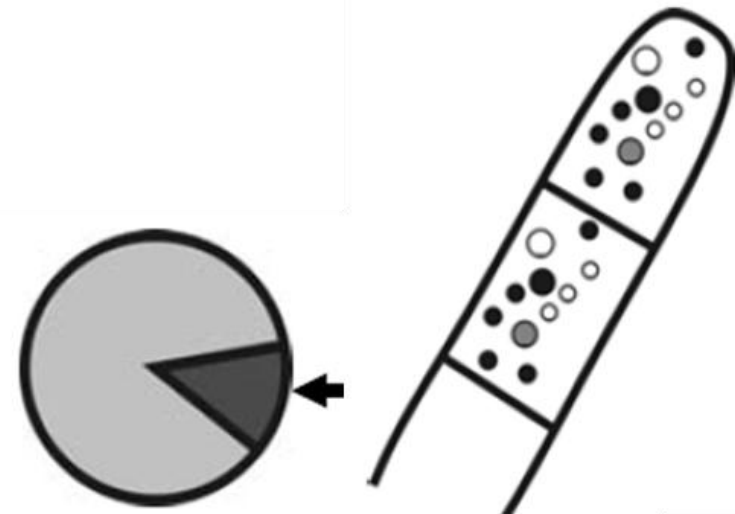
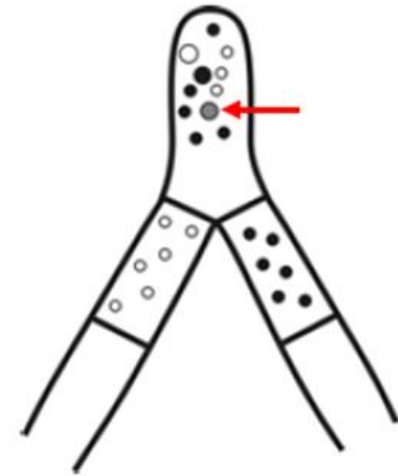
- 1. Δύο υφές από διαφορετικά άτομα του ίδιου είδους έρχονται σε επαφή
- 2. Σχηματισμός ετεροκαρύου μέσω της πλασμογαμίας υφών από δύο διαφορετικά άτομα





3^ο ΚΑΙ 4^ο ΣΤΑΔΙΟ ΠΑΡΑΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

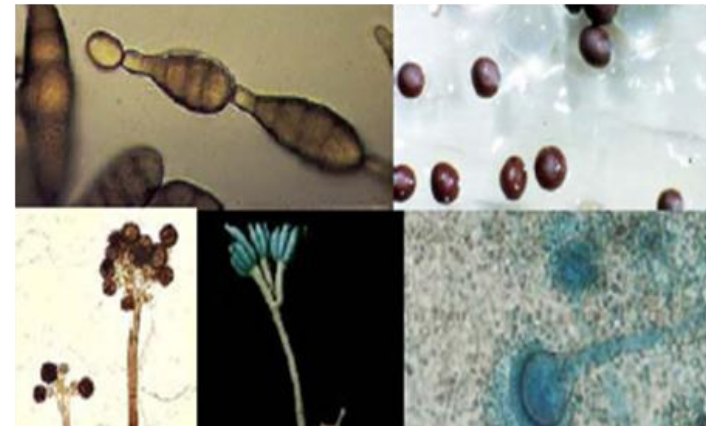
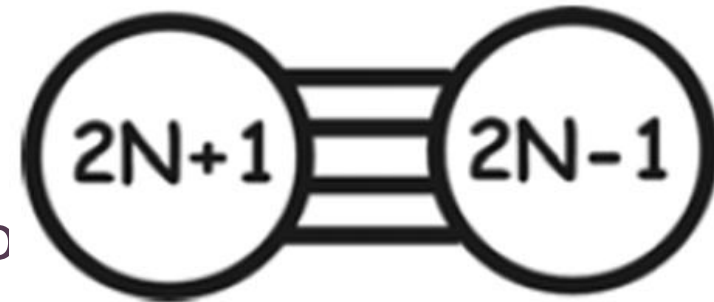
- 3. Σχηματισμός διπλοειδούς μυκηλίου μέσω της καρυογαμίας διαφορετικών πυρήνων (οι ετερόζυγοι διπλοειδείς πυρήνες είναι γενετικά ανασυνδυασμένοι)
- 4. Μιτωτικός διασκελισμός που μακροσκοπικά (στην αποικία του μύκητα) φαίνεται ως τμήμα μυκηλίου με πιο ταχεία ανάπτυξη





5^ο ΣΤΑΔΙΟ ΠΑΡΑΣΕΞΟΥΑΛΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

- Σχηματισμός απλοειδούς μυκηλίου με σταδιακή μείωση του αριθμού των χρωμοσωμάτων
- Παράλληλος σχηματισμός αρκετών ανευπλοειδών λόγω ανωμαλίας στο διαχωρισμό των χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης
- Η συχνότητα των γενετικά ανασυνδυασμένων απλοειδών πυρήνων είναι γενικά πολύ χαμηλή
- Ο παρασεξουαλικός κύκλος αποτελεί μόνο “εργαστηριακό φαινόμενο” ή παίζει ρόλο και στη φύση?!





ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

- κλάσεις Ustilaginomycotina και Rucciniomycotina
- αλληλεπιδράσεις παθογόνων μυκήτων και φυτών-ξενιστών
- μιτοσπορικοί μύκητες
- παρασεξουαλικός κύκλος



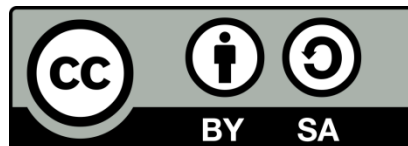
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aime, M.C. et al. 2006. An overview of the higher-level classification of Pucciniomycotina based on combined analyses of nuclear large and small subunit rDNA sequences. *Mycologia* 98, 896–905.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. and Blakwell, M. 1996. *Introductory Mycology* (4th Edition). J. Wiley & Sons Inc., New York - U.S.A.
- Begerow, D., Stoll, M. and Bauer, R. 2006. A phylogenetic hypothesis of Ustilaginomycotina based on multiple gene analyses and morphological data. *Mycologia* 98, 906–916.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C. and Stalpers, J.A. 2001. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi* (9th Edition). CAB International, CABI Publishing, Oxon - U.K.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



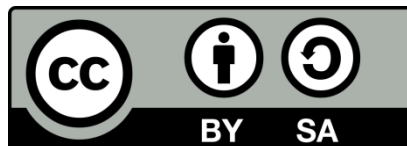
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωργακόπουλος Δ., Ζερβάκης Γ., Ταμπακάκη Αν. «Γενική Μικροβιολογία». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/PREDCS100/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 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».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

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

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.