

Οι μύκητες σύμφωνα με το πλέον αποδεκτό σήμερα ταξινομικό σχήμα του Whittaker (1959) αποτελούν ένα από τα 5 Βασίλεια στα οποία κατατάσσονται τα έμβια όντα με κυτταρική δομή :

-FUNGI

-ANIMALIA

-PLANTAE

-PROTISTA

-MONERA

και είναι το δεύτερο σε πλήθος ειδών άθροισμα (μετά τα έντομα) στον πλανήτη. Τα καταγεγραμμένα σήμερα είδη είναι περίπου 80.000-90.000 αλλά αυτό εκτιμάται ότι δεν αντιπροσωπεύει παρά το 5% περίπου των υπαρχόντων ειδών (κάθε χρόνο ανακαλύπτονται δεκάδες έως εκατοντάδες νέα είδη).

ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΥΚΗΤΩΝ

Αποικοδόμηση οργανικών υπολειμμάτων (π.χ. στα δάση)

Παραγωγή αντιβιοτικών (Penicillium sp., Streptomycin sp.)

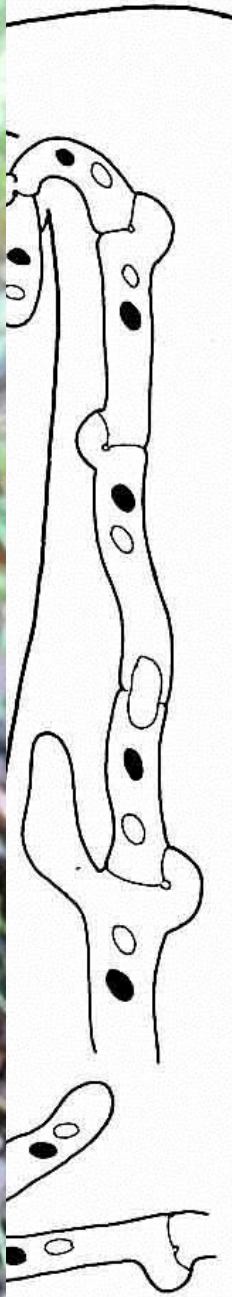
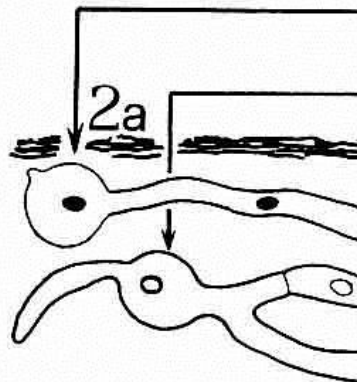
Εδώδιμαμανιτάρια

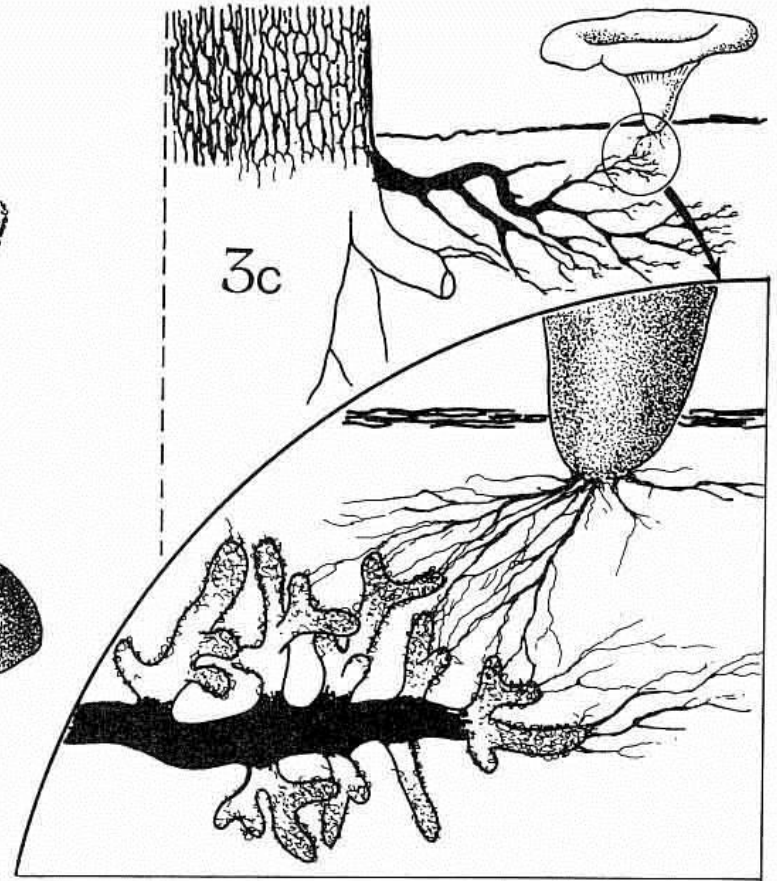
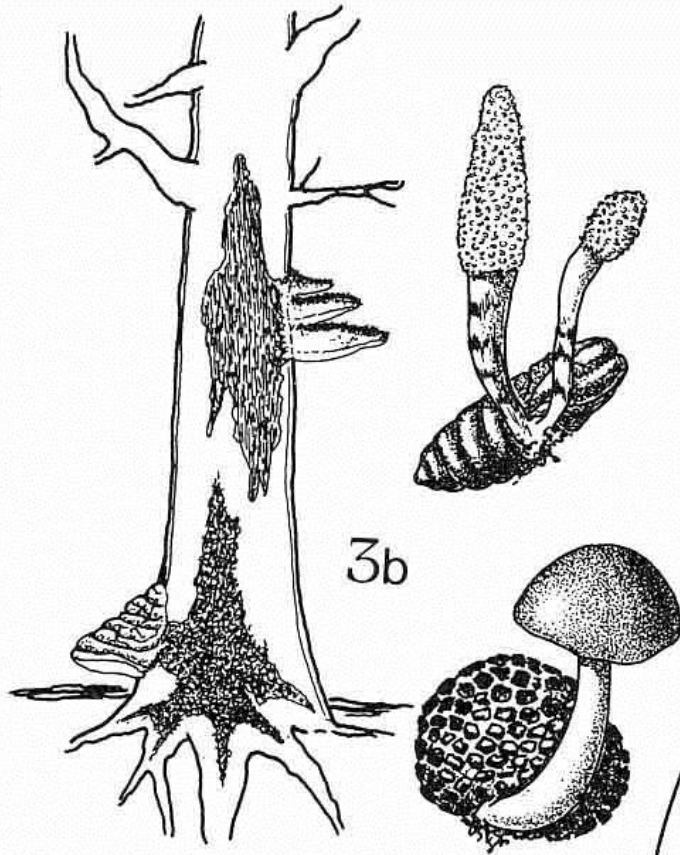
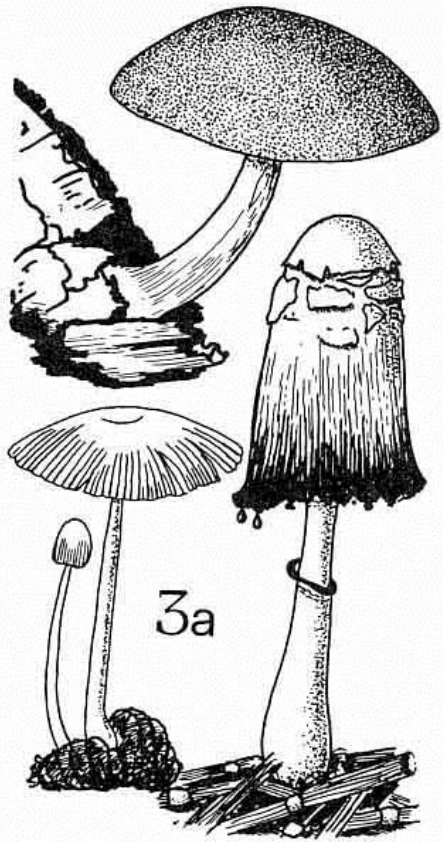
Πρόκληση ασθενειών σε ζώα και ανθρώπους

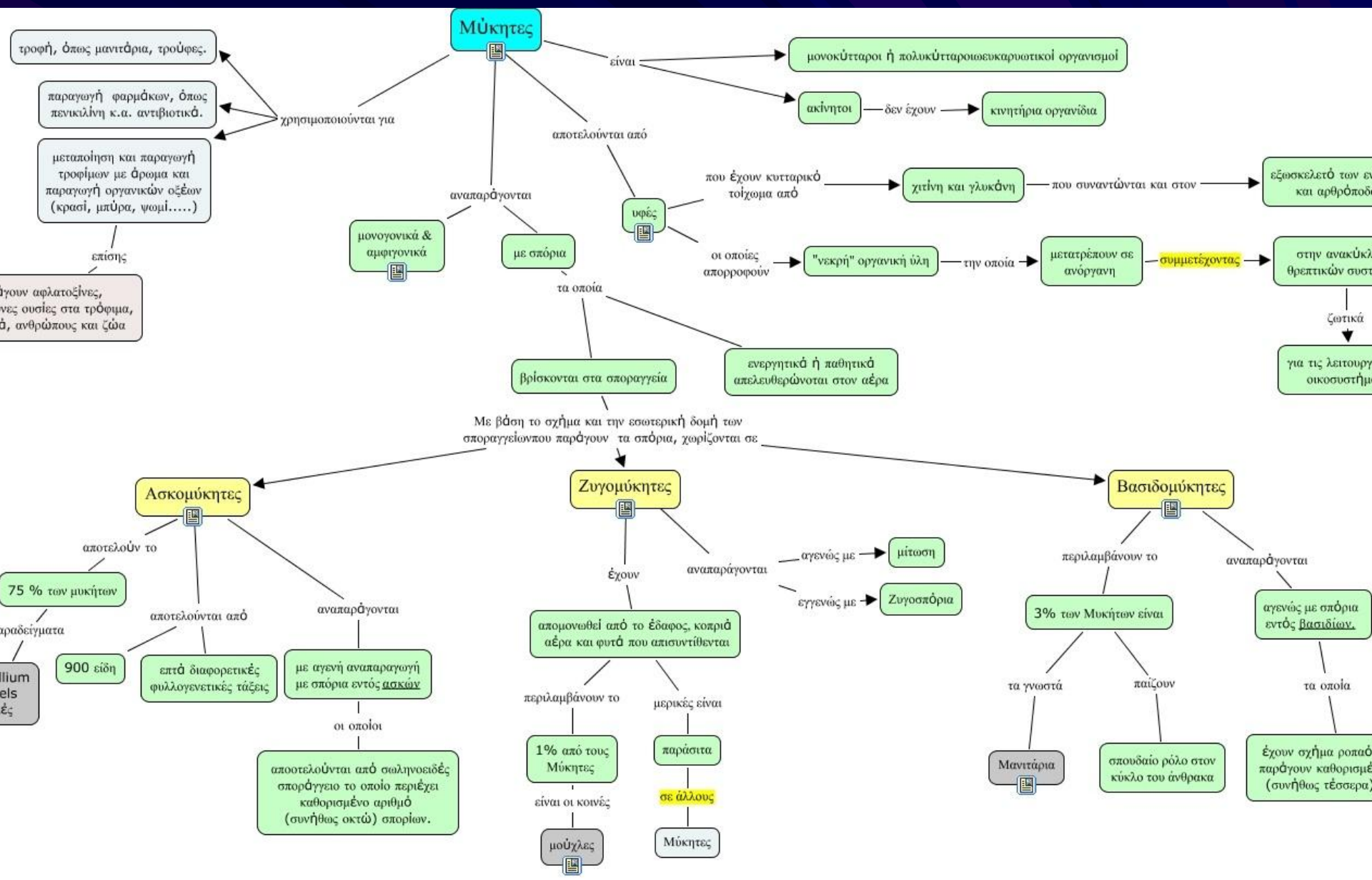
Τεχνολογία τροφίμων (Πρόκληση ουσιών που είναι τοξικές για τον άνθρωπο όπως οι μυκοτοξίνες και οι αφλατοξίνες που προκαλούν καρκίνο και κίρωση του ήπατος)

Παραγωγή χρήσιμων οργανικών ουσιών (π.χ. κιτρικού οξέος που χρησιμοποιείται στους χυμούς για την συντήρηση και την βελτίωση της γεύσης τους).

Οι μύκητες πριν από κάποια χρόνια κατατάσσονταν στα φυτά επειδή τα κύτταρα τους έχουν κυτταρικό τοίχωμα. Αποτελούν όμως ένα μεγάλο και μοναδικό άθροισμα οργανισμών το Βασίλειο των Μυκήτων.







ΜΥΚΗΤΕΣ

Μύκητες είναι ευκαρυωτικοί, αχλωρόφυλλοι μικροοργανισμοί, οι οποίοι είναι μονοκύτταροι ή συνηθέστερα μυκηλιακοί.

Θάλλος είναι το σώμα του μύκητα που αποτελείται από νηματώδεις διακλαδιζόμενες υφές που περιβάλλονται από κυτταρικά τοιχώματα (χιτίνη).

Σπόρια είναι οι βασικές μονάδες αναπαραγωγής.

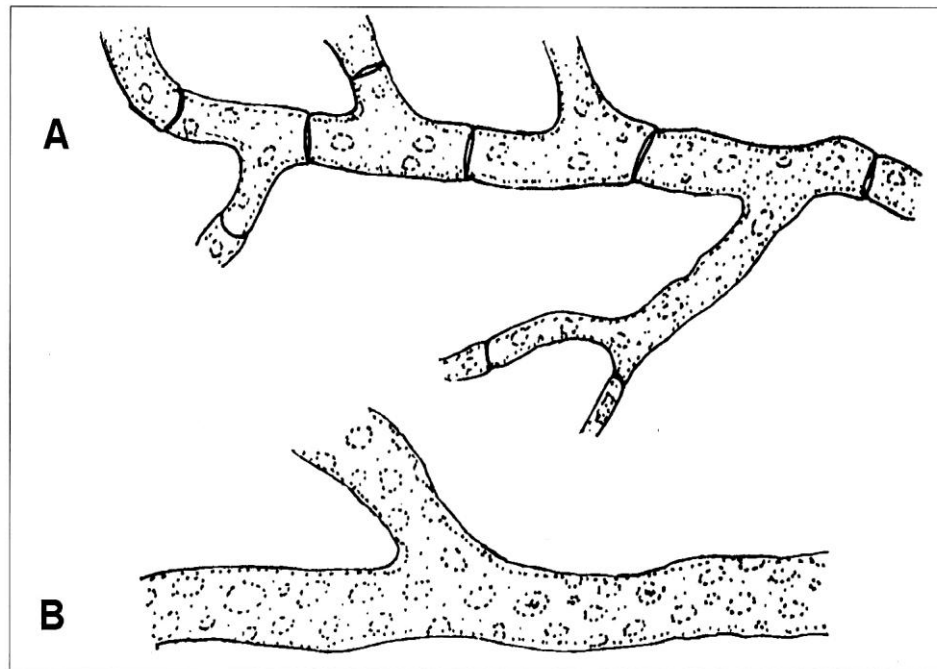
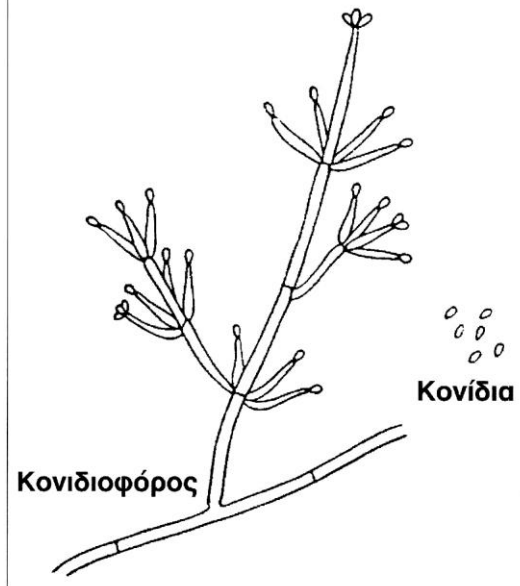
Υφή είναι η βασική μονάδα των μυκηλιακών μυκήτων.

Οι υφές αναπτύσσονται σε μια κατεύθυνση, γραμμικά.

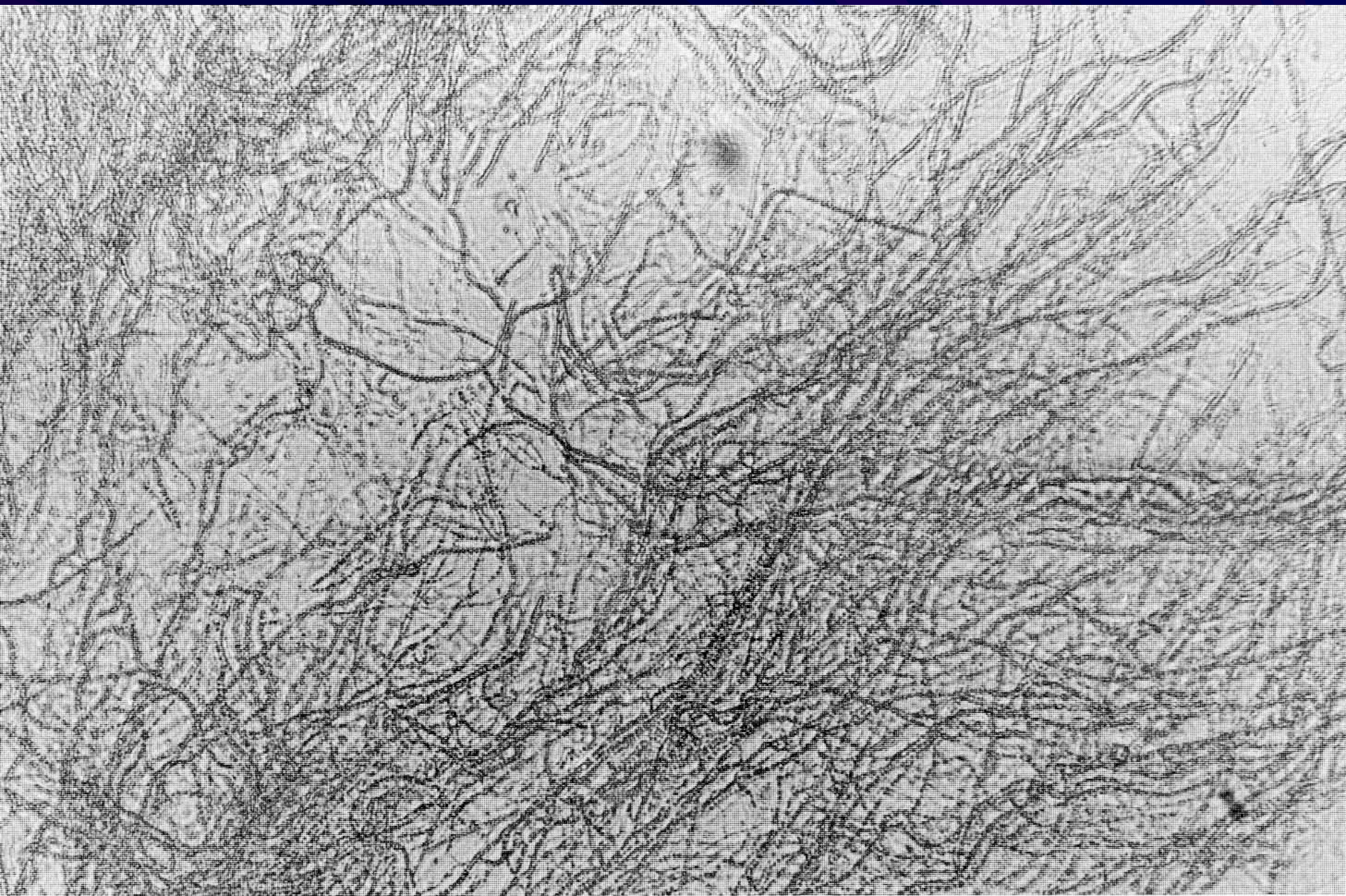
Η ανάπτυξη γίνεται στην άκρη της υφής με την προσθήκη νέων υλικών και όχι σε όλο το μήκος της. Το σύνολο των υφών αποτελεί το **μυκήλιο**.

Κονιδιοφόρος του μύκητα
Verticillium dahliae
με χαρακτηριστικές διακλαδώσεις
και κονίδια
(Funder S., 1953).

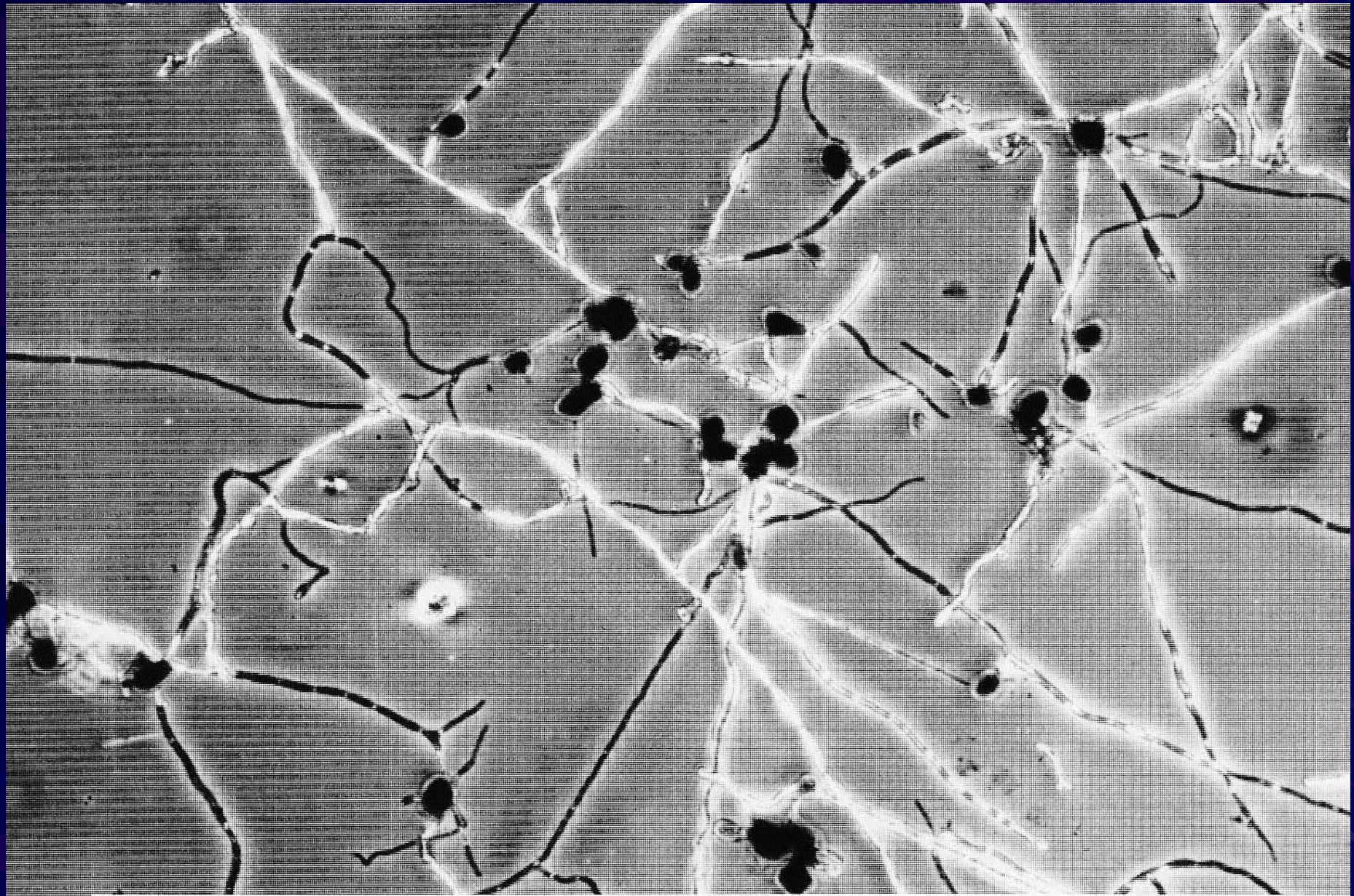
Verticillium dahliae



Σχηματική παράσταση μυκηλιακών υφών με διαφράγματα (A) και χωρίς διαφράγματα (κοινόκυττο) (B).



Φωτονιογραφία υφών του μύκητα *Verticillium dahliae* (210x) (πρωτότυπη).



Βλάστηση σπορίων του μύκητα *Alternaria alternata* μετά από επώαση 16 ωρών στους 25°C (240x). Διακρίνονται τα βλαστημένα σπόρια, οι βλαστικοί σωλήνες και οι διακλαδώσεις τους (πρωτότυπη).

SCLEROTIDIUM
ROLFSII
14-8-17



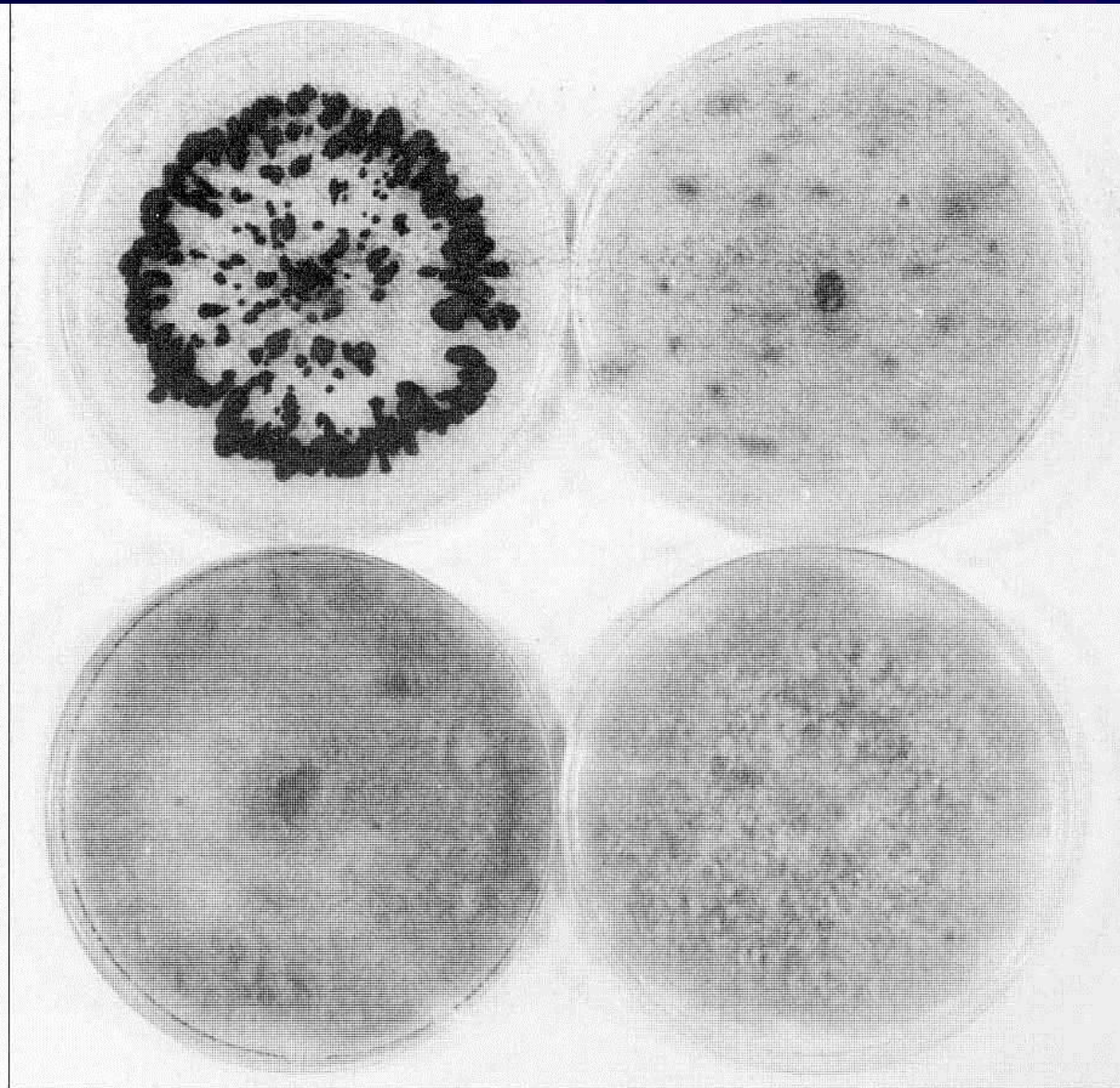
Όταν αναπτύξουμε ένα μύκητα σε στερεό θρεπτικό υλικό η ανάπτυξη είναι ακτινωτή και το μυκήλιο έχει σχήμα δίσκου. Το ίδιο ισχύει και για υγρές καλλιέργειες χωρίς ανακίνηση.

Τα σπόρια παράγονται από το μυκήλιο πάνω σε ειδικές διαφοροποιημένες υφές, τις **κονιδιοφόρους**.

Οι υφές πολλών μυκήτων χωρίζονται σε διαμερίσματα με εγκάρσια διαχωριστικά τοιχώματα: τα **διαφράγματα**.

Τα διαφράγματα είναι δυο ειδών: τα απλά τα οποία έχουν μια οπή στη μέση και μέσα από αυτή περνούν ελεύθερα όλα τα οργανίδια και οι **δολιπόροι** που έχουν μια πολύπλοκη δομή που επιτρέπει το πέρασμα όλων των οργανιδίων από το ένα κύτταρο στο άλλο, εκτός των πυρήνων.

Εμφάνιση μυκηλίου
αναπτυγμένου
σε στερεό θρεπτικό υλικό
(πρωτότυπη).



Στους κατώτερους μυκηλιακούς μύκητες, το μυκήλιο δεν έχει διαφράγματα και το κυτταρόπλασμα ρέει ανεμπόδιστα στις υφές του με όλα τα οργανίδια. Ένα τέτοιο μυκήλιο λέγεται **κοινόκυττο**.

Οι πυρήνες των μυκήτων είναι πολύ μικροί.

Στους ανώτερους μύκητες, οι υφές των οποίων φαίνονται χωρισμένες σε «κύτταρα» μπορεί να υπάρχουν ένας ή περισσότεροι πυρήνες ανά κύτταρο.

Οι μύκητες είναι η μόνη κατηγορία οργανισμών όπου πυρήνες με διαφορετική γονοτυπική σύσταση μπορεί να συνυπάρχουν στην ίδια υφή, στο ίδιο μυκήλιο ή και στο ίδιο κύτταρο (**ετεροκαρύωση**).

Τα μυκήλια δεν σχηματίζουν ποτέ διαφοροποιημένους πραγματικούς ιστούς. Στους ανώτερους μύκητες οι αναστομώσεις και η πλοκή των υφών μεταξύ τους μπορεί να οδηγήσει σε ένα είδος ψευδοιστού. Ανάλογα με το αν οι υφές είναι πλεγμένες μεταξύ τους πιο χαλαρά ή πιο στενά ο ψευδοιστός λέγεται **προσέγγυμα ή ψευδοπαρέγγυμα**.

Το **στρώμα** αποτελείται από προσέγγυμα, ψευδοπαρέγγυμα ή και τα δύο. Όταν πάνω στο στρώμα παράγονται αναπαραγωγικά κύτταρα τότε μιλάμε για γόνιμο στρώμα.

Το **σκληρώτιο** είναι ένα μικρό, σκληρό στρώμα ανθεκτικό στις αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες που μπορεί να επιτύχει την επιβίωση του μύκητα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Τα σκληρώτια αποτελούνται από προσέγχυμα εσωτερικά και ψευδοπαρέγχυμα εξωτερικά. Το σχήμα τους διαφέρει ανάλογα με το μήκητα και το μέγεθος του ποικίλει από 20μ μέχρι 1cm.

Το ριζόμορφο είναι σχηματισμός κυλινδρικός που μοιάζει με κορδόνι ή ρίζα που δίνει διακλαδώσεις σαν ριζίδια.

Τα ριζόμορφα έχουν ψευδοπαρέγχυμα εξωτερικά και προσέγχυμα εσωτερικά. Από τα άκρα τους εξέχουν μεμονωμένες υφές που μοιάζουν με ριζικά τριχίδια. Η απουσία της καλύπτρας όμως κάνει εύκολη τη διάκριση από τη ρίζα. Τα ριζόμορφα μπορεί να έχουν μήκος μέχρι μερικά μέτρα και χρησιμεύουν για την εξάπλωση του εδάφους.

Λεπτή δομή

Οι μύκητες σαν ευκαρυωτικοί οργανισμοί έχουν οργανωμένους πυρήνες που περιβάλλονται από διπλές πυρηνικές μεμβράνες με πολλούς πυρηνικούς πόρους και πυρηνίσκους. Ένα χαρακτηριστικό οργανίδιο των μυκήτων είναι το λομάσωμα. Το λομάσωμα είναι ένα σύστημα κυστιδίων και μεμβρανοειδών στοιχείων που βρίσκονται μεταξύ της κυτταρικής μεμβράνης και του κυτταρικού τοιχώματος.

Σήμερα υπάρχουν 250.000 – 300.000 είδη μυκήτων.

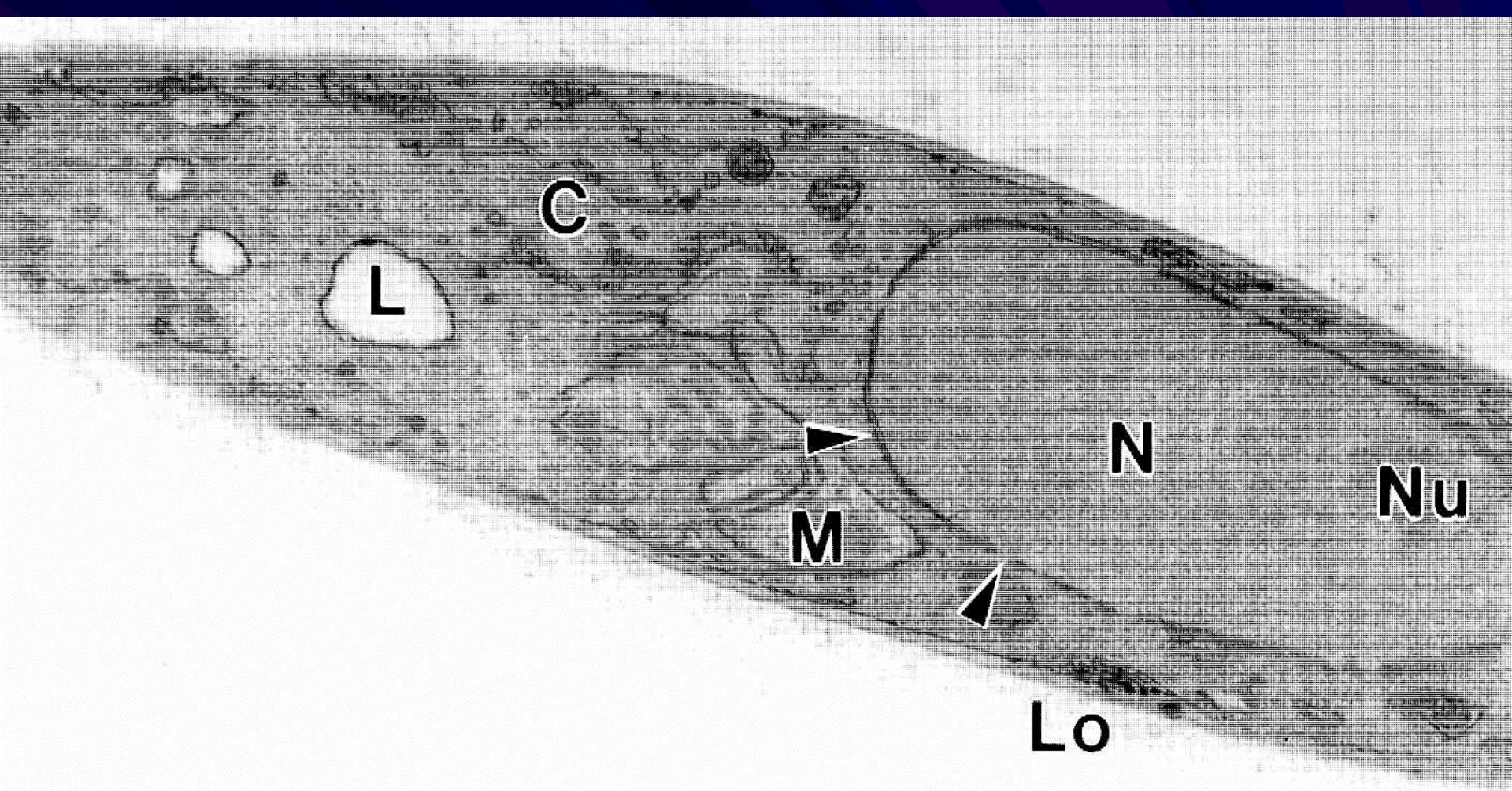
Από αυτά έχουν προσδιοριστεί μόνο 60.000.

Τα περισσότερα από τα οποία ζουν σαπροφυτικά.

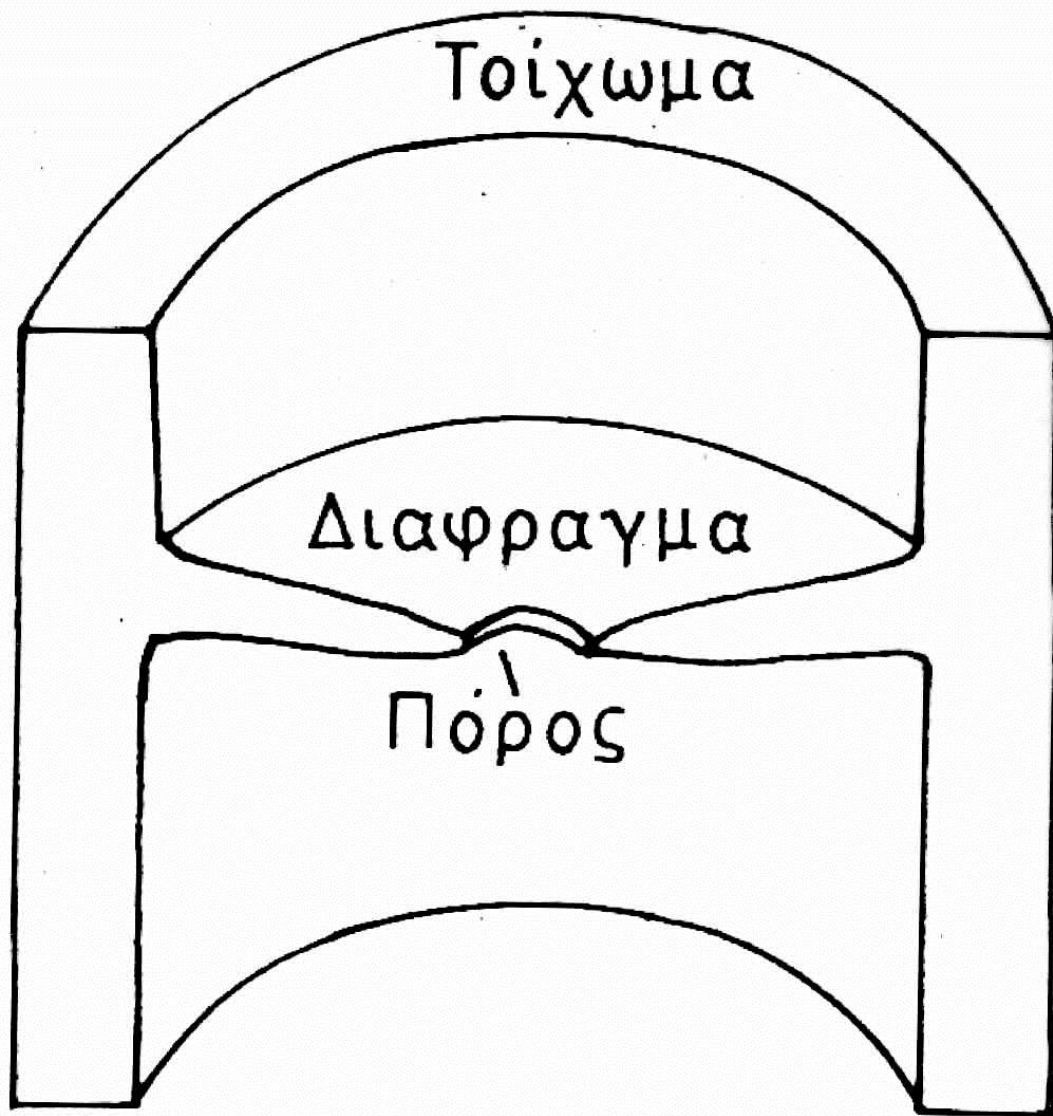
8.000 είδη αποτελούν παράσιτα φυτών

50 είδη είναι παράσιτα ζώων

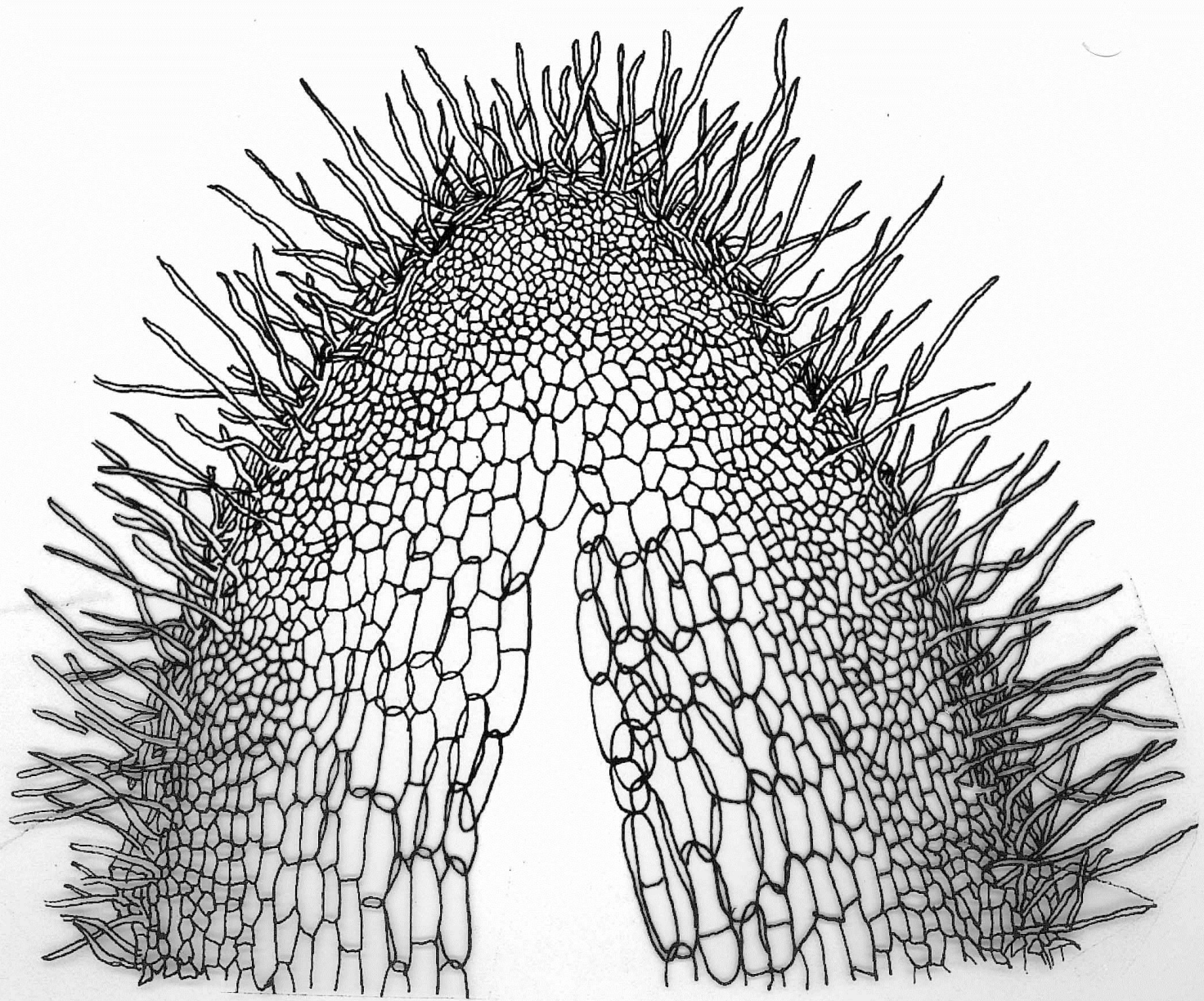
50 είδη είναι παράσιτα του ανθρώπου και προκαλούν τις γνωστές μυκητιάσεις.



Ηλεκτρονιογραφία επιμήκουσ τομής μυκηλιακής υφής. Διακρίνονται: πυρήνας (*N*), πυρηνίσκος (*Nu*), κυτταρικό τοίχωμα και κυτταρική μεμβράνη, μιτοχόνδρια (*M*), λιπίδια (*L*), κυστίδια (*C*), λομασώματα (*Lo*). Τα βέλη δείχνουν την διπλή πυρηνική μεμβράνη και τους πυρηνικούς πόρους (18.650x) (πρωτότυπη).



Διαγραμματική απεικόνιση κατά μήκος τομής σε κομμάτι υφής ασκομύκητα.



Κατά μήκος τομή κορυφής ριζομόρφου με ελεύθερες υ-
φές και ψευδοπαρέγχυμα εξωτερικά και προσέγχυμα εσω-
τερικά.

ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Οι μύκητες αναπαράγονται με περισσότερο ή λιγότερο διαφοροποιημένα μονοκύτταρα ή πολυκύτταρα όργανα που λέγεται **σπόρια** και διακρίνονται σε εγγενή και αγενή. Σε πολλούς μύκητες η ικανότητα εγγενούς αναπαραγωγής φαίνεται να έχει χαθεί κατά τη διάρκεια της εξέλιξης τους. Όργανα εγγενούς αναπαραγωγής δεν υπάρχουν στους κατώτερους μύκητες.

Αγενώς οι μύκητες πολλαπλασιάζονται με αποβλάστηση.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

MYCOTA

(ΜΥΚΗΤΕΣ) Myxomycophytina

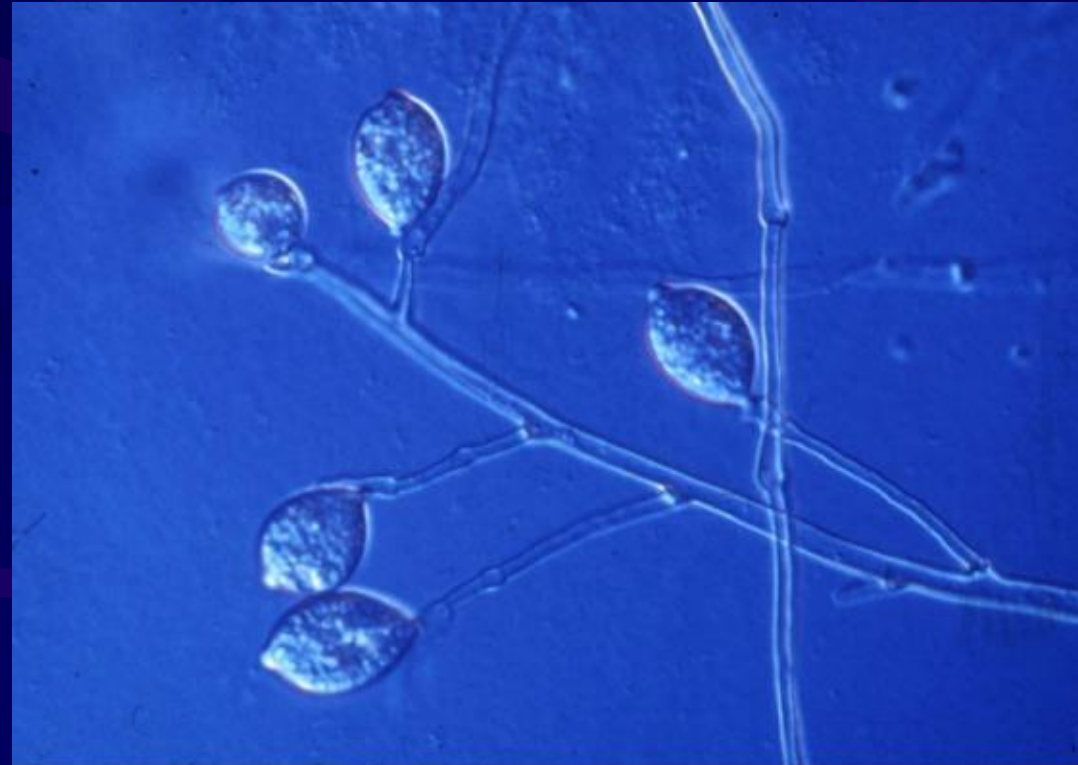
(Μυξομύκητες) Mycophytina (γνήσιοι μύκητες)

Mycophytina: Φυκομύκητες
Ζυγομύκητες
Ασκομύκητες
Βασιδιομύκητες
Δευτερομύκητες

Myxomycophytina: Κυτταρομυξομύκητες
Μυξομύκητες

ΦΥΚΟΜΥΚΗΤΕΣ ή OOMYCETES

- Οι κατώτεροι μύκητες υπάγονται σε μια μόνο κλάση, την κλάση των Φυκομυκήτων ή Ωομυκήτων.
- Το μυκήλιο τους είναι πραγματικό κοινόκυττο δηλαδή είναι μονοκύτταρο και δε φέρει διαφράγματα, ενώ το πρωτόπλασμα είναι συνεχές και πολυπύρηνο.



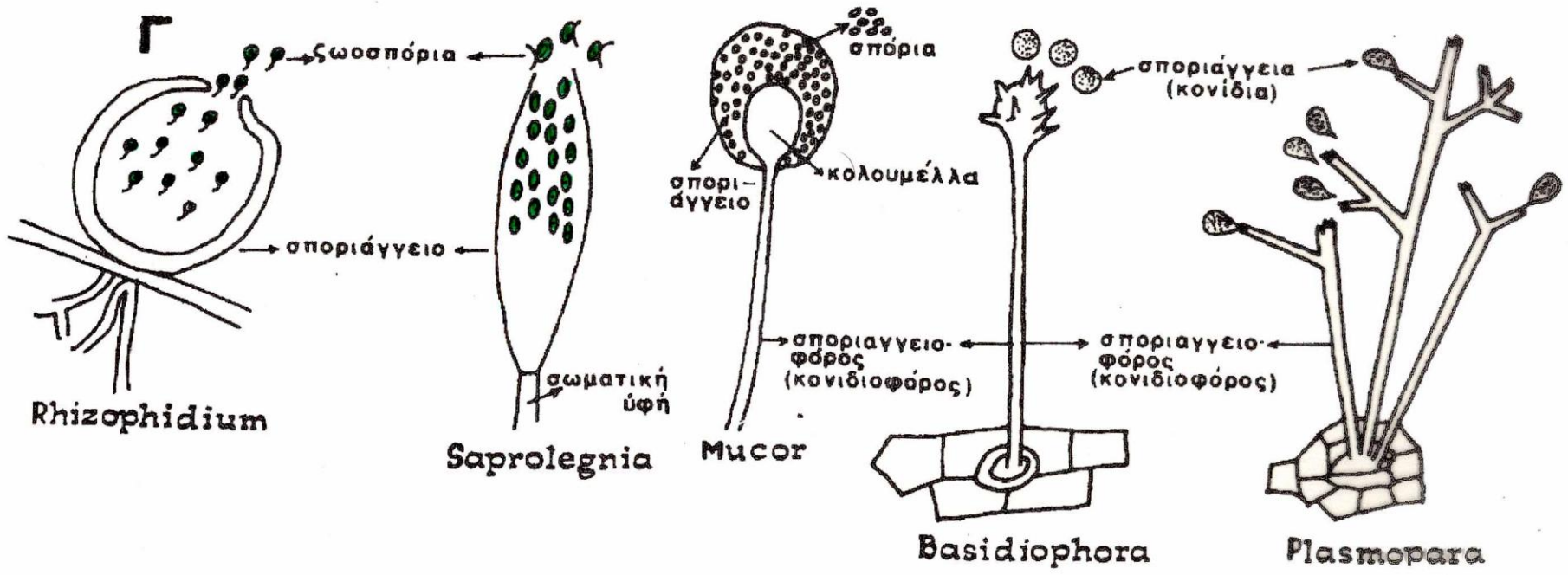
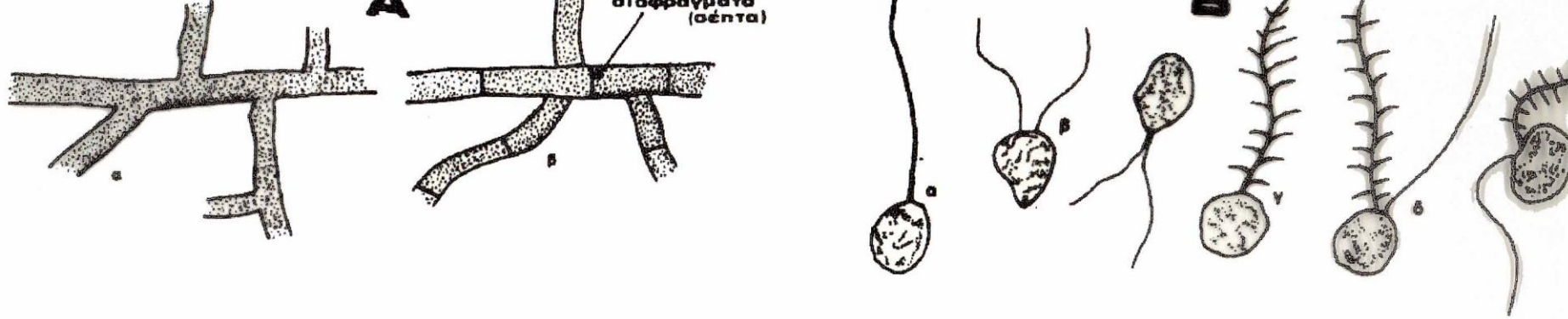


UGA5253016

Πολλαπλασιασμός

Το αγενές αναπαραγωγικό όργανο των Φυκομυκήτων ονομάζεται **σποριαγγείο** και αναπτύσσεται στο άκρο μιας σωματικής υφής ή μιας ειδικής αναπαραγωγικής υφής που λέγεται **σποριαγγειοφόρος**. Άλλες φορές το σποριαγγείο δημιουργείται στο μέσο της υφής.

Με την πάροδο του χρόνου, το πολυπύρηνιο πρωτόπλασμα του σποριαγγείου διαχωρίζεται σε πολλά μικρά σποριαγγειοσπόρια. Σε ορισμένα όμως γένη κατώτερων μυκήτων τα άκρα των εναέριων υφών εξογκώνονται διαχωρίζονται από την εναέρια υφή με ένα οριζόντιο διάφραγμα. Τα ελευθερούμενα σποριοαγγειοσπόρια ή κονίδια ελευθερώνονται στον άνεμο.



Α.α. Υφή χωρίς εγκάρσια διαχωριστικά τοιχώματα (μονοκυτταρική) α.α. υφή με διαχωριστικά τοιχώματα (πολυκυτταρική) Β. Ζωοσπόρια Κατωτέρων Μυκήτων: α. τύπος μαστιγίου, β. με δύο μαστίγια, γ. τύπος τρέμοντος, δ. μικτός. Γ. Τύποι σποριαγγείων των Κατωτέρων Μυκήτων

ΚΛΑΣΗ ASCOMYCETES (ΑΣΚΟΜΥΚΗΤΕΣ)

Οι Ασκομύκητες χαρακτηρίζονται από την παρουσία ασκών που περιέχουν για κάθε είδος, ορισμένο αριθμό (συνήθως 8) από ασκοσπόρια.

Το μυκήλιο έχει διαχωριστικά τοιχώματα τα οποία στο μέσο έχουν οπή ώστε το πρωτόπλασμα να περνά από κύτταρο σε κύτταρο.

Τα κύτταρα είναι συνήθως μονοπύρρηνα και στο τοίχωμα τους δείχνουν αντίδραση χιτίνης.

Οι σωματικές υφές ανάλογα με την πυκνότητα τους οργανώνονται σε:

στρώματα: (μάζα μυκηλίου ή μύκητας + ξενιστής)

σκληρώτια: (διαρκές σώμα που αποτελείται από σκληρή μάζα υφών με ή χωρίς τους ιστούς του ξενιστή).

Χλαμυδοσπόρια: (παχύτοιχα δευτερογενή σπόρια που αναπτύσσονται ανάμεσα από τις υφές και όχι σε κονιδιοφόρους).

Στους Ασκομύκητες υπάγονται σπουδαίοι παρασιτικοί μύκητες δασικών και γεωργικών φυτών μεγάλης οικονομικής σημασίας.

Τέτοιοι είναι:

Endothia parasitica (στην καστανιά)

Ophiostoma ulmi (στη φτελιά)

Gnomonia veneta (στο πλατάνι)

Lophodermium pinastri (βελονόπτωση της πεύκης)

Ceratocystis pilipera (στο ξύλο της πεύκης)

Rosellinia quercina (στη δρυ)



).





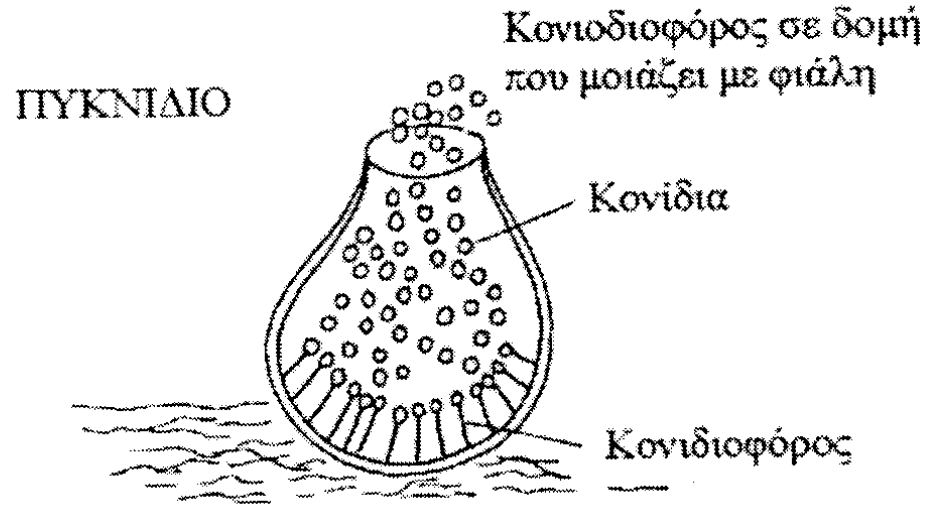
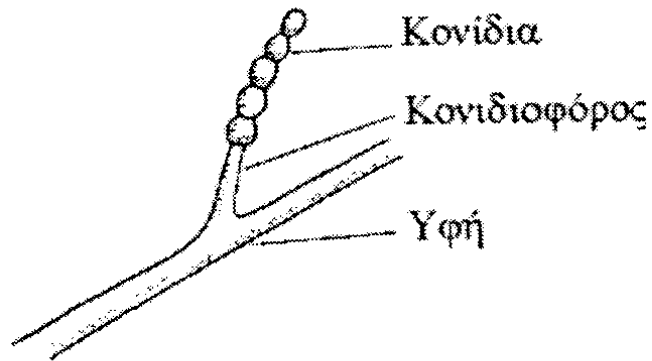
Αγενής ή κονιδιακός πολλαπλασιασμός

Ο πολλαπλασιασμός αυτός γίνεται με διαίρεση των υφών ή με αποχωρισμό στην κορυφή ενός μέρους της μητρικής υφής (δηλαδή των κονιδίων).

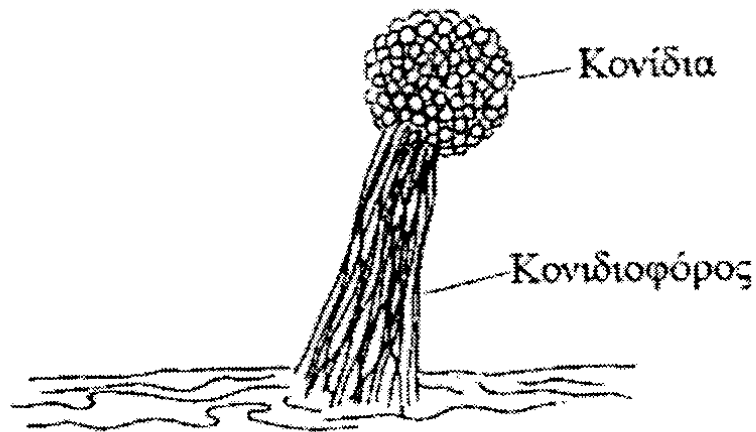
Τα κονίδια στηρίζονται σε **κονιδιοφόρους**.

Το όλο καρπικό σώμα έχει διάφορες μορφές και ονόματα όπως **πυκνίδιο** που είναι κοίλο μέσα στον ξενιστή ή **ακέρβουλο** που αναπτύσσεται κάτω από την επιδερμίδα του ξενιστή ή (**σύννημα = κορέμιο**) όταν οι κονιδιοφόροι είναι στενά ενωμένοι μεταξύ τους ή **σποροδοχείο** όταν οι κονιδιοφόροι αναπτύσσονται σε ένα στρώμα σαν προσκέφαλο.

Αγενές στάδιο μυκήτων

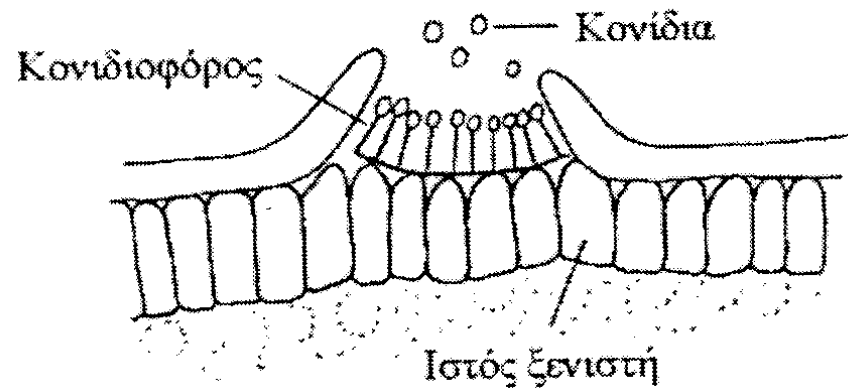


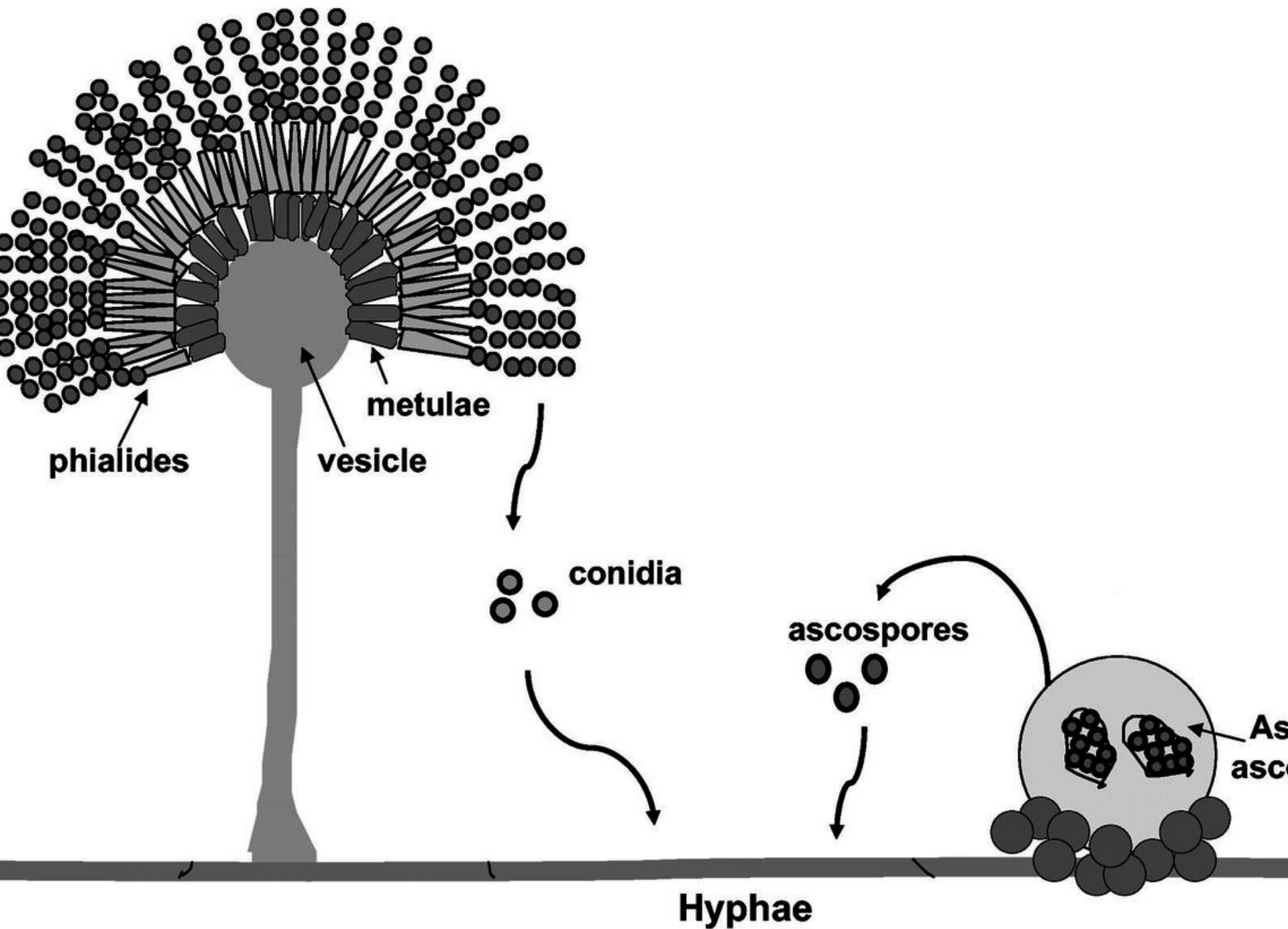
ΚΟΡΕΜΙΟ



ΑΚΕΡΒΟΥΛΟ

Η μάζα από κονίδια και κονιοφόρους μέσα σε φυτικό ιστό





Εγγενής ή ασκογενής πολλαπλασιασμός

Έχουμε την ένωση ενός **ασκογονίου** με ένα **ανθηρίδιο** που το καθένα έχει n χρωμοσώματα, οπότε δημιουργείται ένα **δικάρυο** που διαιρείται σε μίτωση. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο μητρικός νεαρός ασκός δηλαδή ένα κύτταρο με δυο πυρήνες.

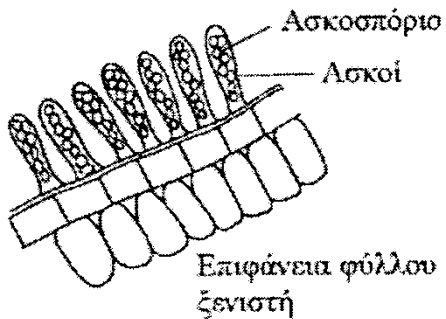
Οι ασκοί μέσα στο καρπικό σώμα ή είναι γυμνοί και σχηματίζουν καθορισμένο στρώμα που ονομάζουμε **υμένιο ή ασκόστρωμα**.

Οι ασκοί των ασκομυκήτων αναπτύσσονται ή περικλύονται μέσα σε ειδικό καρπικό σώμα που καλείται **ασκοκάρπιο** ή αναπτύσσονται χωρίς αυτό στον ξενιστή **γυμνοί**.

Κατατάσσουμε τους ασκομήκητες σε 4 κατηγορίες:

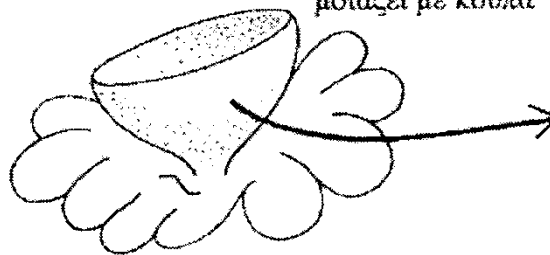
- Στους χωρίς ασκοκάρπιο γυμνούς ασκομήκητες (**ασκόστρωμα**)
- Σε αυτούς που έχουν τους ασκούς τους σε ένα δισκοειδές ή καπελοειδές ανοιχτό καρπικό σώμα που ονομάζεται **αποθήκιο**.
- Σε αυτούς που έχουν καρπικό σώμα περισσότερο κλειστό με μια οπή στην κορυφή (οστιόλη) από την οποία φεύγουν οι ασκοί. Το καρπικό σώμα λέγεται **περιθήκιο**.
- Σε αυτούς που έχουν ασκοκάρπιο κλειστό τελείως που ονομάζεται **κλειστοθήκιο**.

Όχι ασκοκάρπιο

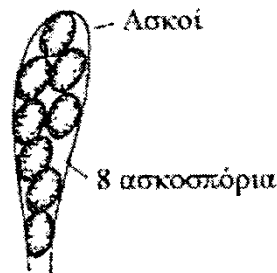
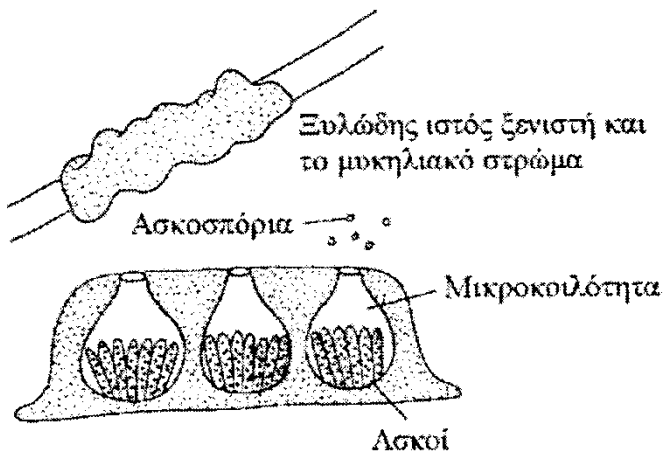
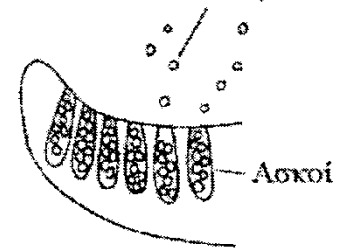


ΑΠΟΘΗΚΙΟ

Ασκοκάρπιο που
μοιάζει με κούπα



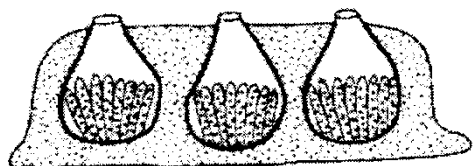
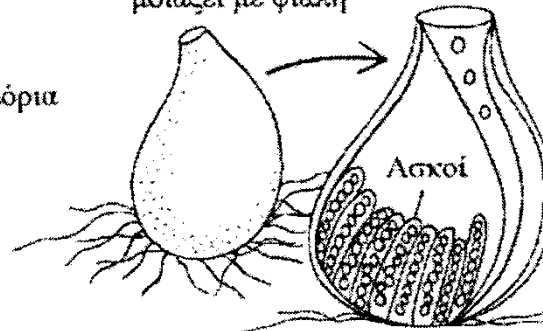
Ασκοσπόρια



ΠΕΡΙΘΗΚΙΟ

Ασκοσπόρια

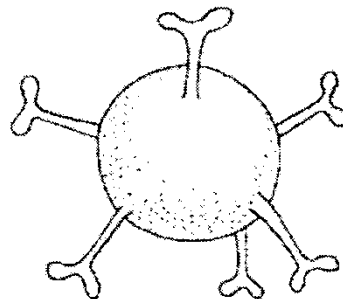
Ασκοκάρπιο που
μοιάζει με φιάλη



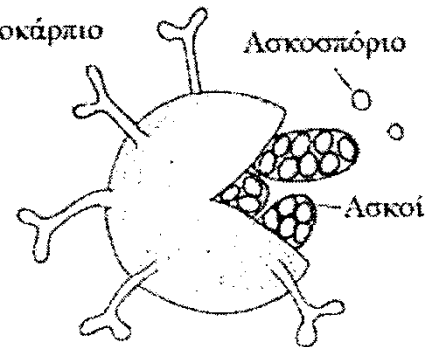
Περιθήκια βαλμένα στο μυκηλιακό
στρώμα πάνω στο ξενιστή

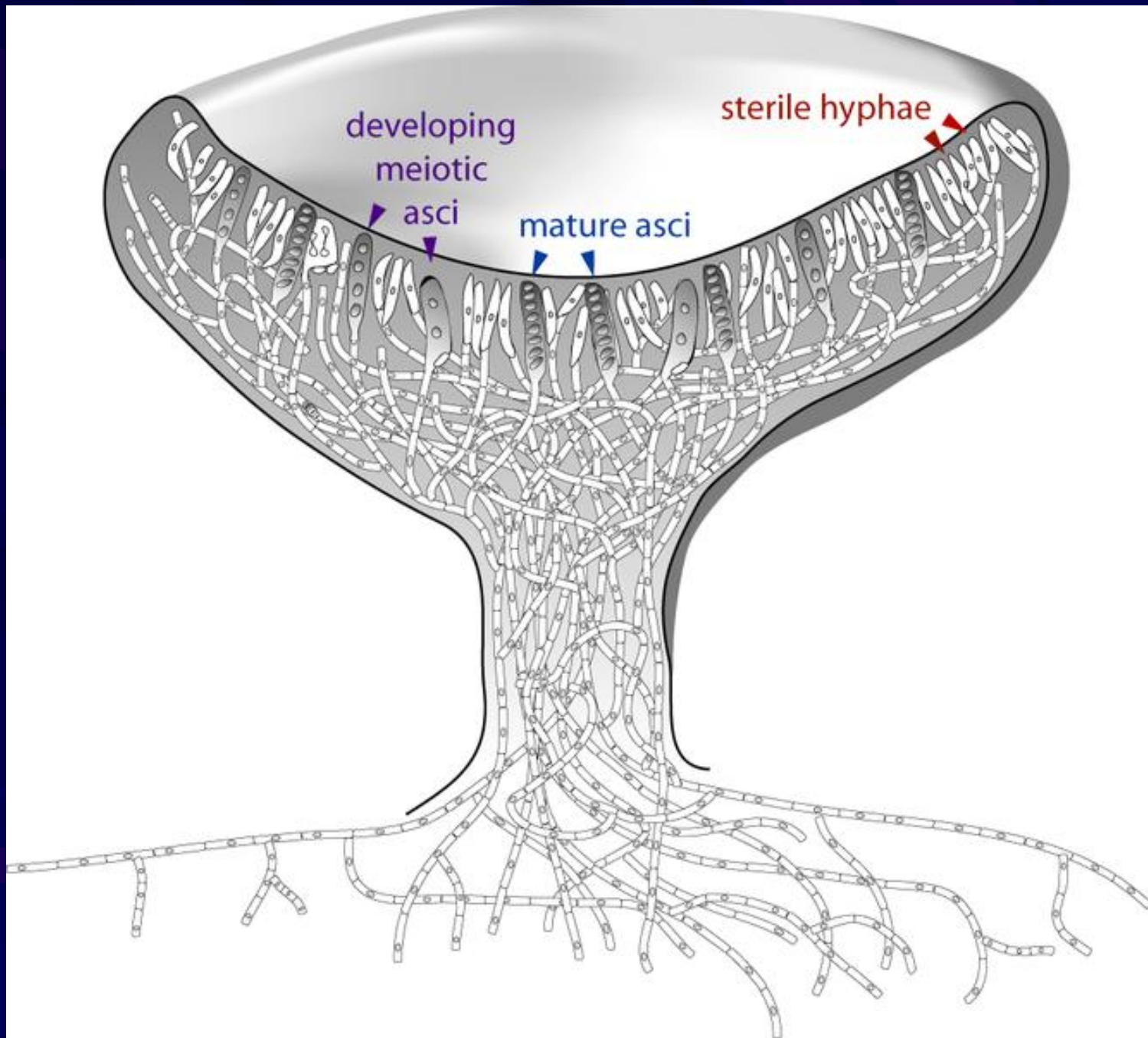
ΚΛΕΙΣΤΟΘΗΚΙΟ

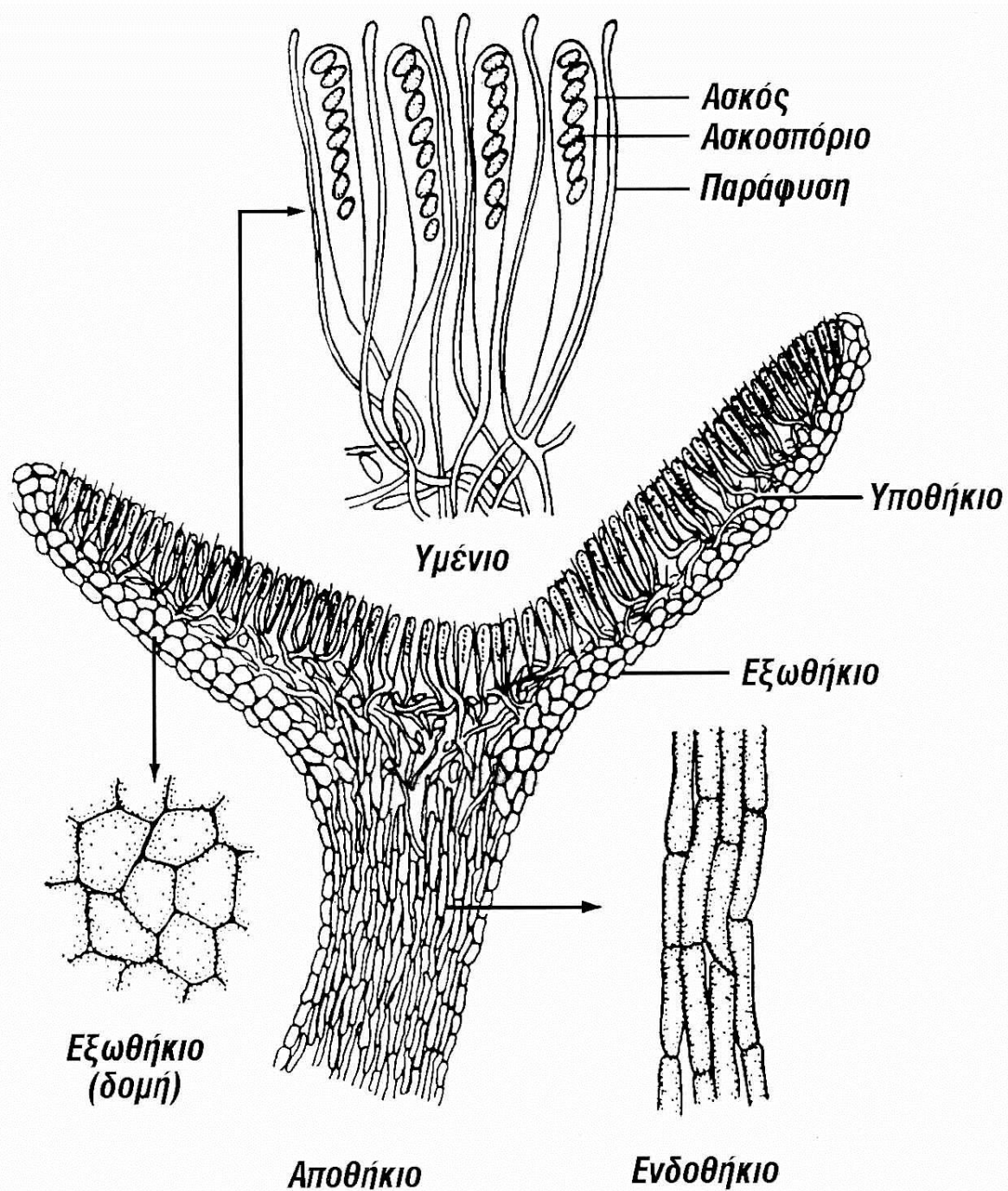
Σφαιρικό ασκοκάρπιο



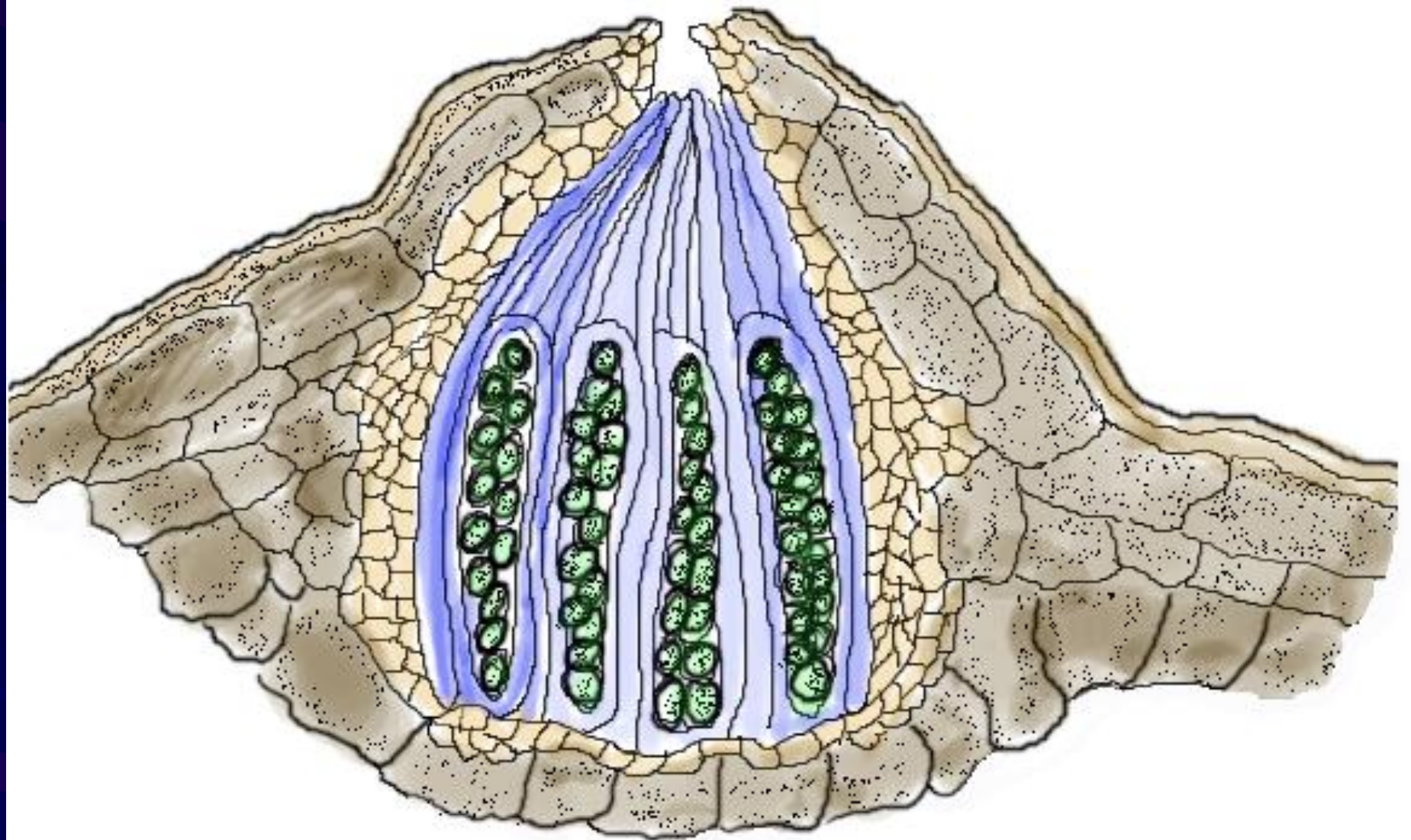
Ασκοσπόριο

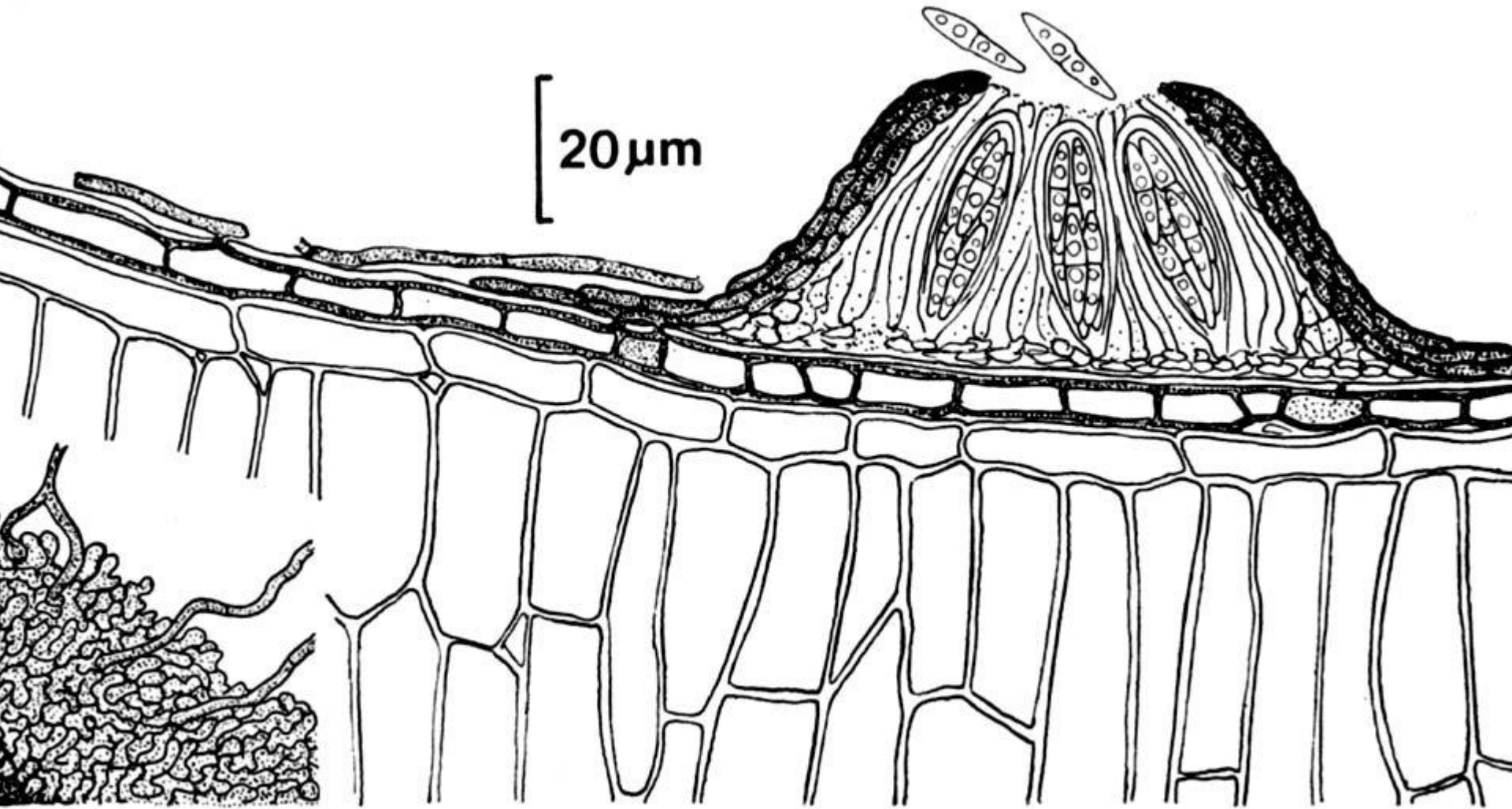




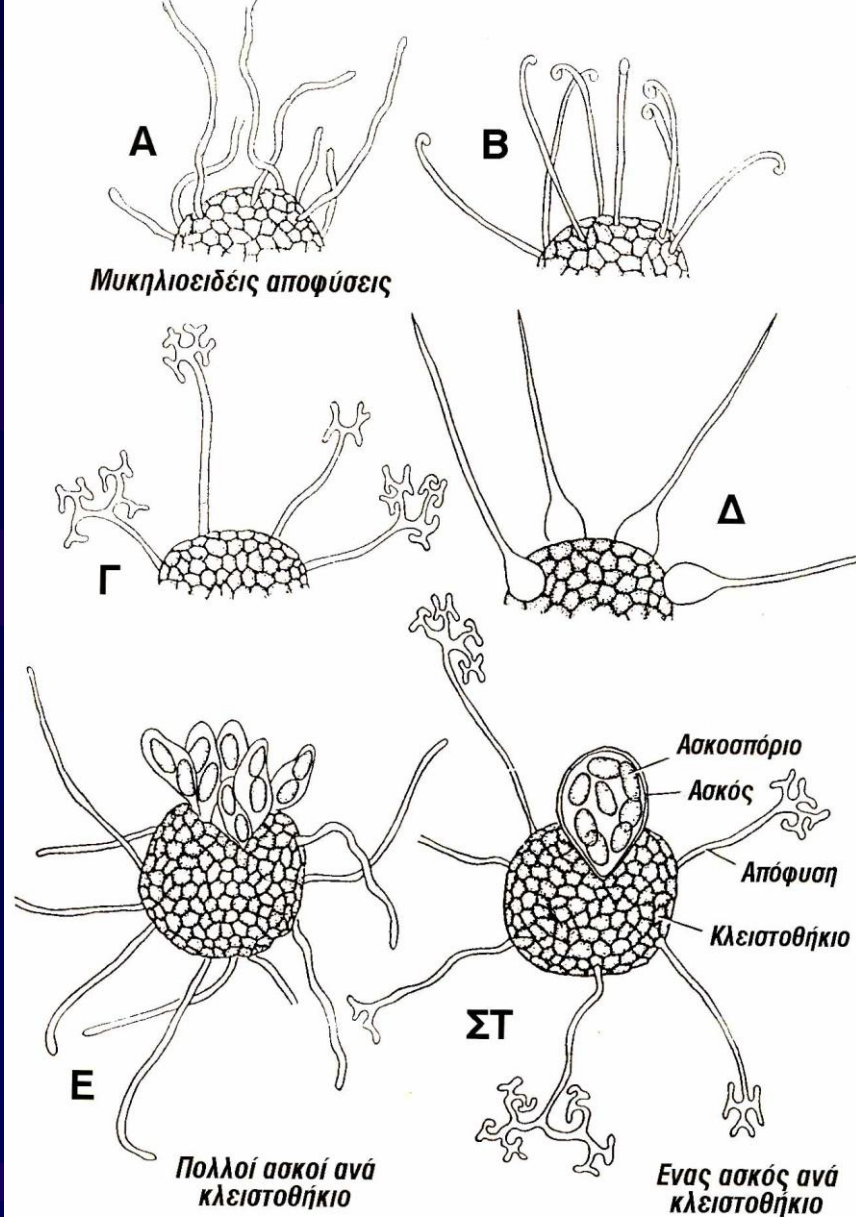


Σχηματική παράσταση αποθηκίου (προσαρμογή από Alexopoulos, 1964).









Σχηματική παράσταση ασκοκαρπίων της Οικογένειας Erysiphaceae. Α: Μυκηλιοειδείς αποφύσεις (*Sphaerotheca*). Β: Αποφύσεις με αγκιστροειδή άκρα (*Uncinula*). Γ: Αποφύσεις με διχότομη διακλάδωση άκρων (*Microsphaera*). Δ: Αποφύσεις με σφαιρικές βάσεις (*Phyllactinia*). Ε: Πολλοί ασκοί ανά κλειστοθήκιο (*Erysiphe*). ΣΤ: Ένας ασκός ανά κλειστοθήκιο (*Podosphaera*) (προσαρμογή από Alexopoulos et al., 1996).

ΔΕΥΤΕΡΟΜΥΚΗΤΕΣ – ΑΤΕΛΕΙΣ ΜΥΚΗΤΕΣ

Είναι μύκητες οι οποίοι είναι γνωστοί μόνο με τα αγενή πολλαπλασιαστικά τους όργανα.

Οι περισσότερες από τις κονιδιακές αυτές μορφές τους μοιάζουν με αυτές των Ασκομυκήτων γι' αυτό και πολλοί από τους ειδικούς παραδέχονται ότι είναι Ασκομύκητες που τα εγγενή πολλαπλασιαστικά τους όργανα δεν έχουν βρεθεί γιατί είναι σπάνια στη φύση ή δεν υπάρχουν πια.

Στους Δευτερομύκητες υπάγονται γύρω στα 1500 – 2000 είδη, που πολλά από αυτά είναι σπουδαία παράσιτα φυτών. Τα είδη αυτά κατατάσσονται από τις σωματικές τους υφές και από τα αγενή πολλαπλασιαστικά τους όργανα σε 1000 περίπου γένη που τα ονομάζουμε «τύπος – γένος» επειδή τα είδη που τα απαρτίζουν δε δείχνουν μεταξύ τους απαραίτητα συγγένεια.

Το μυκήλιο τους είναι ή σαν το μυκήλιο των Ασκομυκήτων ή σαν αυτό των Βασιδιομυκήτων.

Τους Δευτερομύκητες τους χωρίζουμε σε 4 τύπους – Τάξεις:

➤ Sphaeropsidales: Τα κονίδια αναπτύσσονται μέσα σε πυκνίδια (568 γένη) (φωτο κατω).

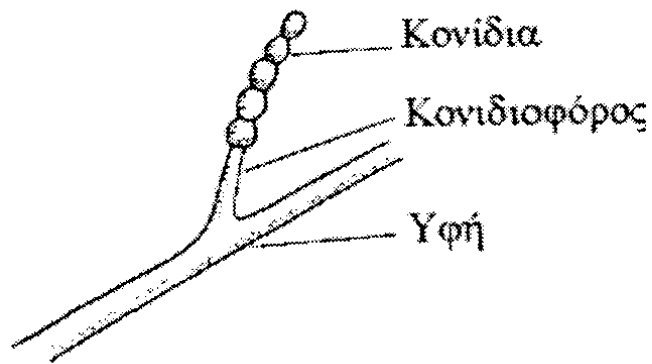
➤ Melanconiales: Τα κονίδια αναπτύσσονται σε ακέρβουλα κάτω από την επιδερμίδα του ξενιστή.

➤ Moniliales: Τα κονίδια βρίσκονται σε κονιδιοφόρους από τους οποίους το κορυφαίο τμήμα είναι ελεύθερο.

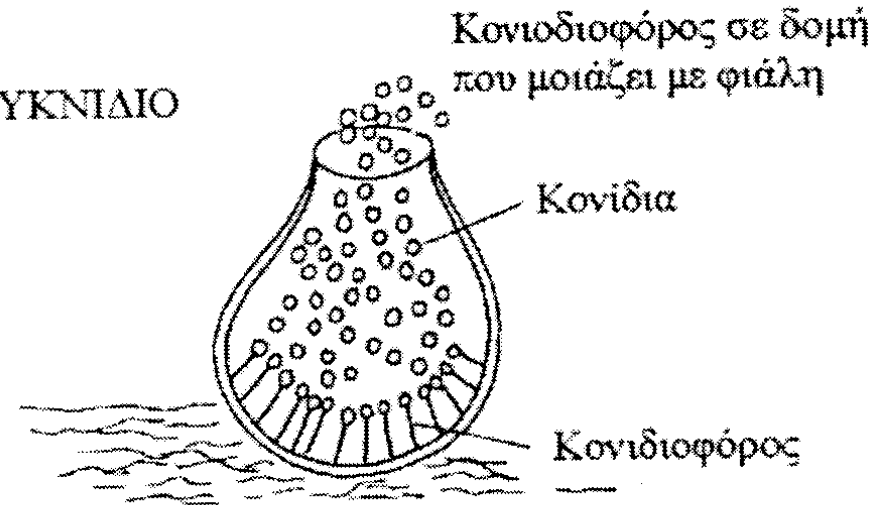
➤ Mycelia sterilia: Δεν παράγουν σπόρια. Τα μυκήλια έχουν μορφή ριζόμορφων ή σκληροτίων.



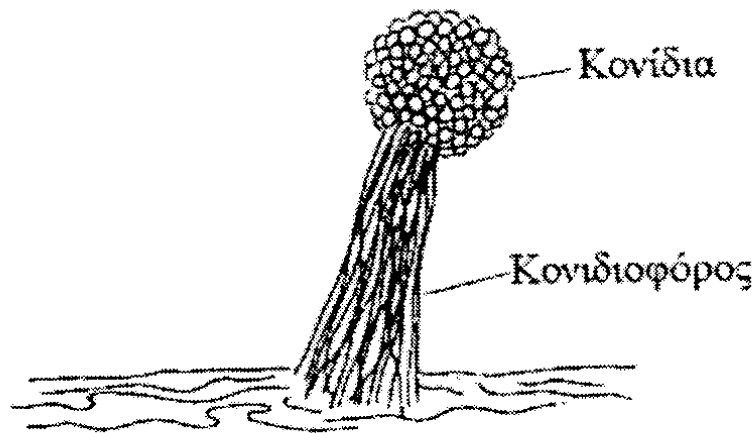
Αγενές στάδιο μυκήτων



ΠΥΚΝΗΛΙΟ

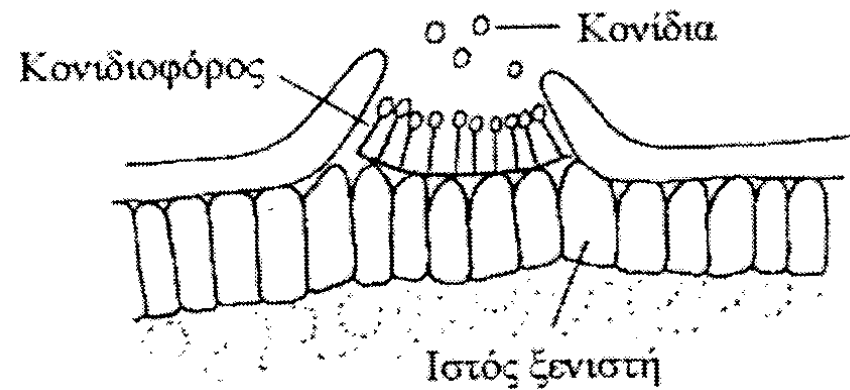


ΚΟΡΕΜΙΟ



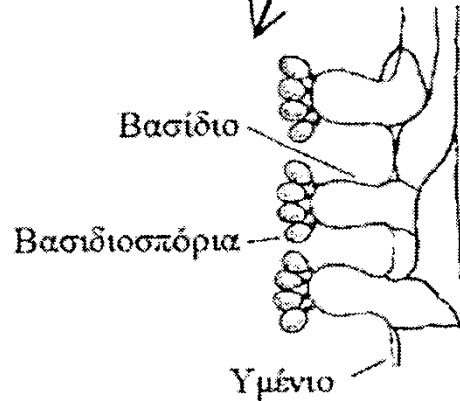
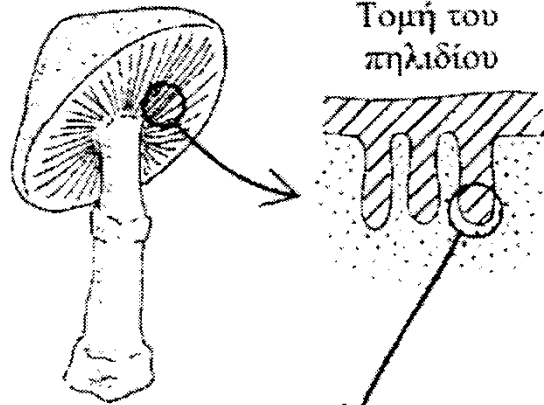
ΑΚΕΡΒΟΥΛΟ

Η μάζα από κονίδια και κονιοφόρους μέσα σε φυτικό ιστό

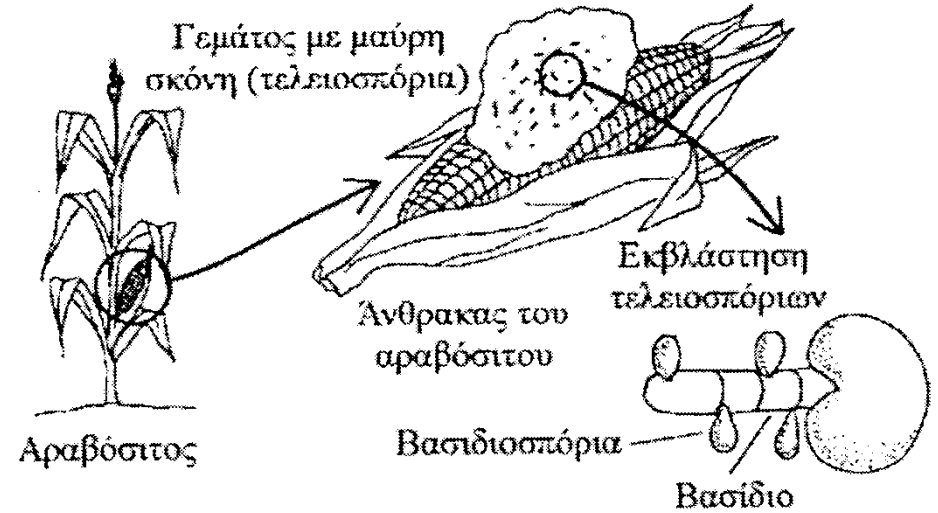


Αναπαραγωγική δομή των Δευτερομύκητων (Manion 1981).

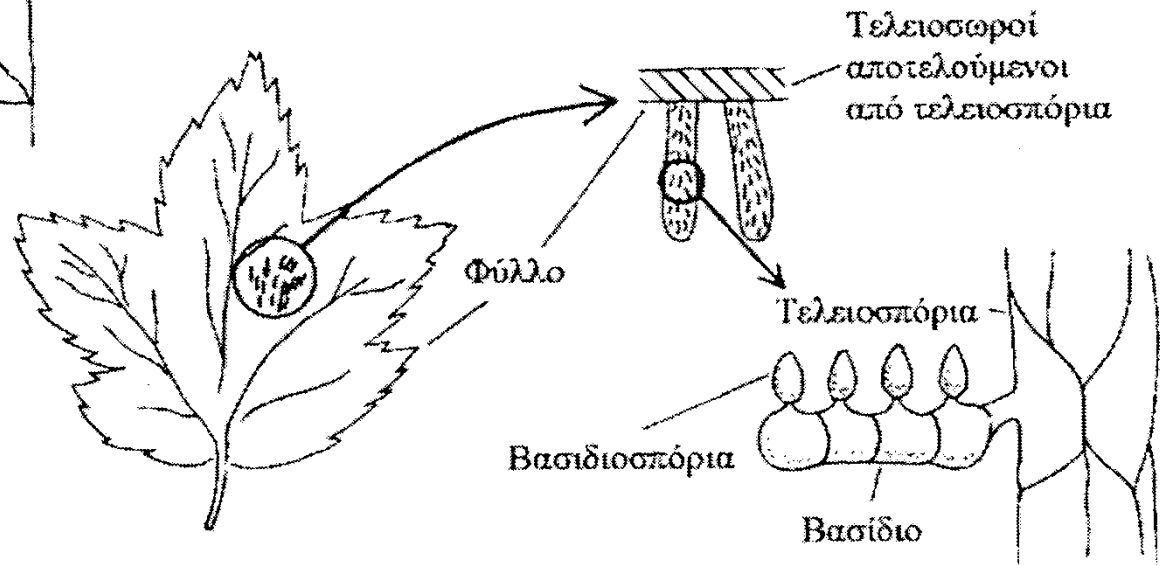
ΚΑΡΠΟΣΩΜΑ



ΜΥΚΗΤΑΣ



ΣΚΩΡΙΑΣΕΙΣ



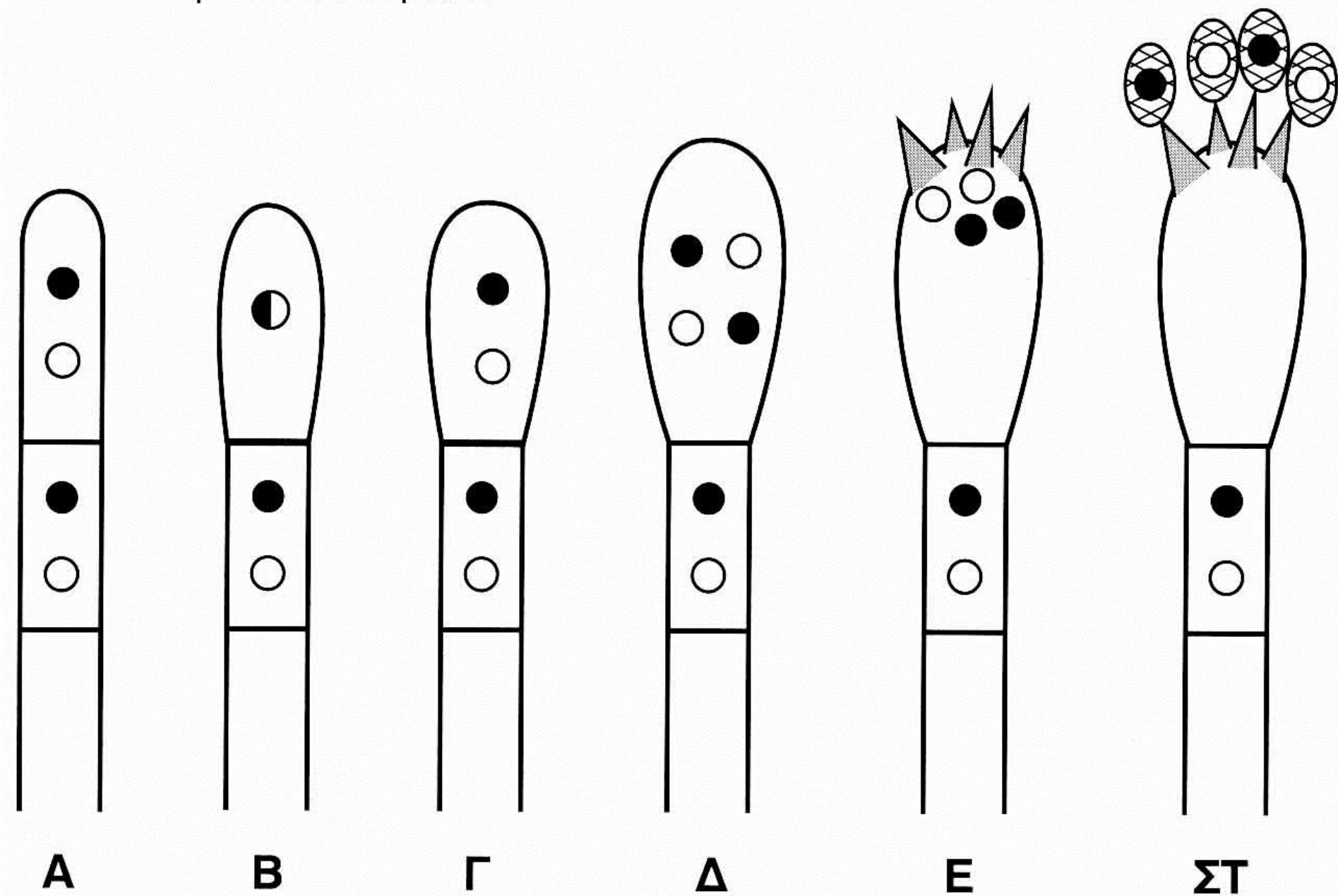
Αναπαραγωγική δομή των Βασιδιομύκητων (Manion 1981).

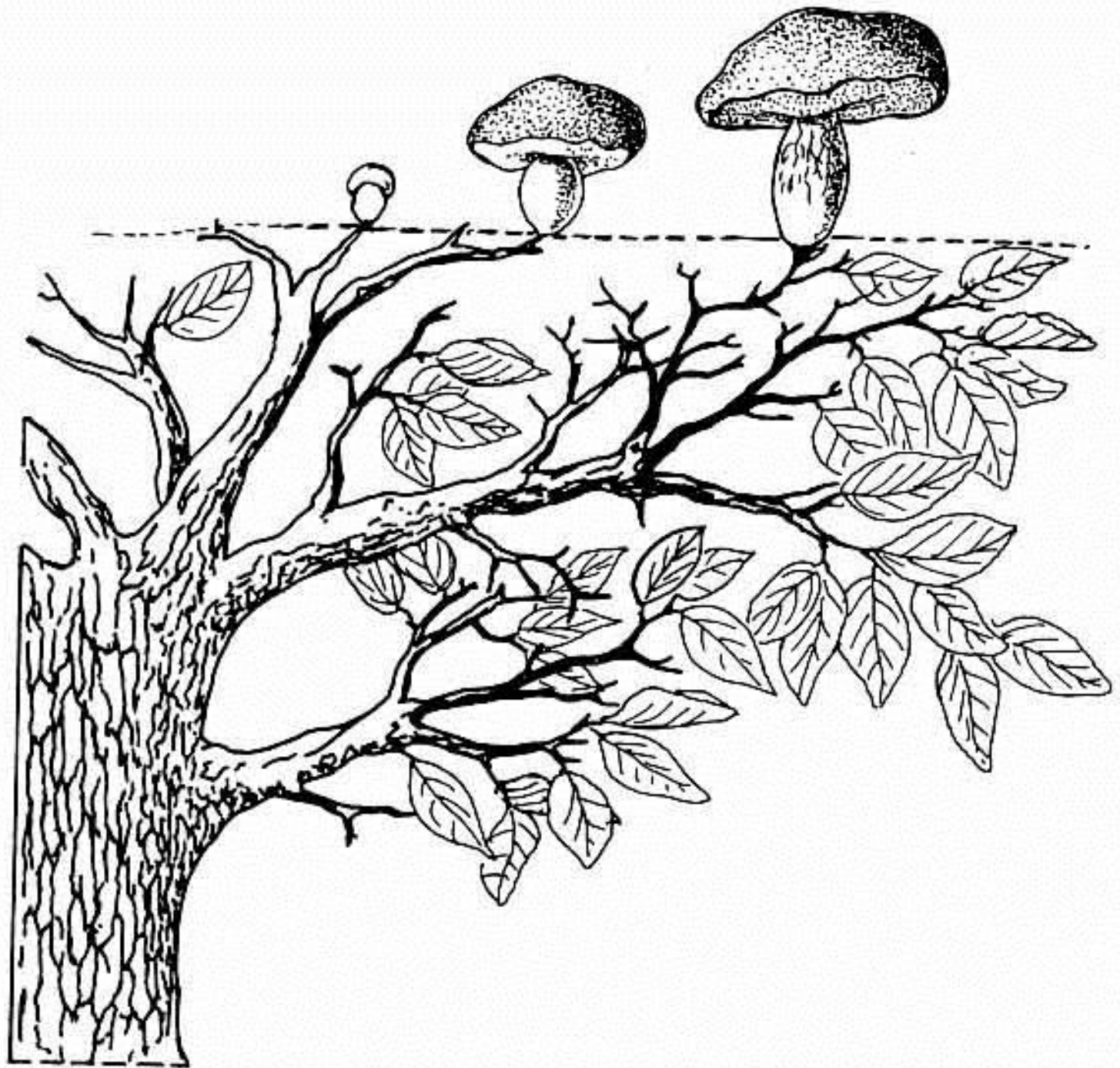
ΚΛΑΣΗ ΒΑΣΙΔΙΟΜΥΚΗΤΕΣ (BASIDIOMYCETES)

Οι Βασιδιομύκητες έχουν γύρω στα 20.000 – 25.000 είδη και ονομάζονται έτσι από την ύπαρξη βασιδίων. Αποτελούν την πιο προχωρημένη (τέλεια μορφή των μυκήτων). Σε αυτούς ανήκουν πολλοί μύκητες που προκαλούν τις γνωστές σκωριάσεις, τους περισσότερους ξυλοσηπτικούς μύκητες, τα περισσότερα κοινά μανιτάρια στους αγρούς και τα δάση, κλπ.

- Το μυκήλιο των Βασιδιομυκήτων είναι διακλαδισμένο και έχει εγκάρσια διαχωριστικά τοιχώματα.
- Οι Βασιδιομύκητες σπάνια παράγουν κονίδια του τύπου ωίδιου ή Botrytis.
- Πολλαπλασιάζονται με σπόρια που καλούνται **βασιδιοσπόρια**.

Σχηματική παράσταση διαδοχικών σταδίων ανάπτυξης του βασιδίου και των βασιδιοσπορίων.





Τα βασιδιοσπόρια είναι προϊόντα εγγενούς αναπαραγωγής των βασιδιομυκήτων. Είναι κύτταρα απλοειδή μονοπύρηννα ή συνήθως διπύρηννα ωοειδή άχροα ή ελαφρώς χρωματισμένα κύτταρα.

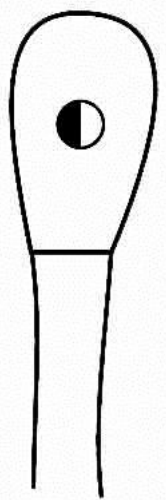
Τα βασιδιοσπόρια παράγονται πάνω σε ειδικές αναπαραγωγικές δομές, γνωστές σαν **βασίδια**.

Τα βασίδια είναι δυο ειδών:

Μονοκύτταρα: τα οποία έχουν σχήμα ροπαλοειδές και στο πάνω μέρος παράγουν τέσσερα βασιδιοσπόρια σε ειδικές προεξοχές γνωστές σαν **στήριγμα**.

Πολυκύτταρα: αποτελούνται από δυο, τέσσερα ή και περισσότερα επιμήκη κύτταρα.

Από την άποψη ανάπτυξης τα βασίδια διακρίνονται σε **προβασίδια και μεταβασίδια**.



A



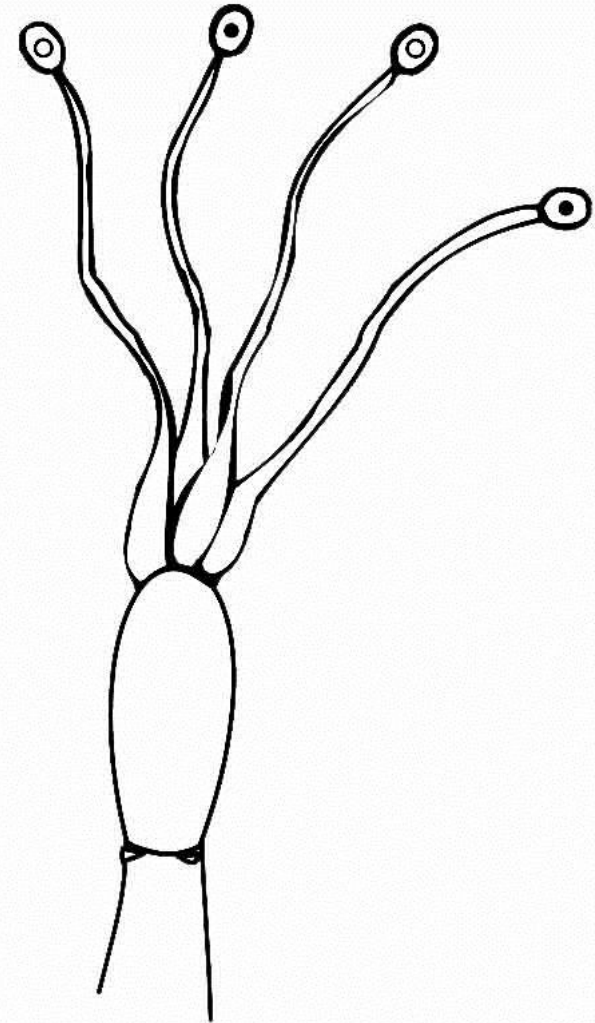
B



Γ



Δ



E

Διαδοχικά στάδια ανάπτυξης βασιδίου της τάξης Tremellales.

Προβασίδιο είναι εκείνο το αναπτυξιακό στάδιο των βασιδίων κατά το οποίο οι δυο πυρήνες ενώνονται και σχηματίζουν ένα διπλοειδή πυρήνα (καρυγαμία).

Μεταβασίδιο είναι το αναπτυξιακό στάδιο του βασιδίου κατά το οποίο ο διπλοειδής πυρήνας διαιρείται μειωτικά (μείωση).

Ο σχηματισμός των στηριγμάτων θεωρείται σαν το τελευταίο αναπτυξιακό στάδιο των βασιδίων.

Τα βασιδιοσπόρια παράγονται σε ειδικά καρποφόρα στρώματα που ονομάζονται **υμένια**. Εκτός από τα βασίδια τα υμένια παράγουν επίσης και **κυστίδια** τα οποία είναι στείρα κύτταρα μεγαλύτερα σε μέγεθος από τα βασίδια. Ο ρόλος τους δεν είναι απόλυτα γνωστός. Πιστεύεται ότι είναι αεροπαγίδες και ταυτόχρονα βοηθούν στην εξάτμιση της υγρασίας του υμενίου και στην απομάκρυνση των πτητικών ουσιών.

Οντογένεση βασιδίων

Η διαφοροποίηση των βασιδίων ξεκινά από τα ακραία δικαρυωτικά κύτταρα των υφών. Τα κύτταρα αυτά είναι επιμήκη και κατά την εξέλιξη τους σε βασίδια, τα ακραία αυτά κύτταρα αλλάζουν σχήμα, στην αρχή γίνονται πιο ελλειψοειδή και τελικά ροπαλοειδή.

Ταυτόχρονα οι δυο απλοειδείς πυρήνες ενώνονται και δημιουργούν ένα διπλοειδές ζυγωτό κύτταρο. Ακολουθεί μείωση και παραγωγή τεσσάρων απλοειδών κυττάρων.

Τις πυρηνικές αυτές αλλαγές ακολουθούν μορφολογικές αλλαγές του βασιδίου, το οποίο προσεγγίζει το τελικό ροπαλοειδές σχήμα του. Οι τέσσερις πυρήνες οδεύουν προς το πάνω μέρος του βασιδίου όπου τώρα έχουν δημιουργηθεί τέσσερις προεξοχές τα στηρίγματα.

Πάνω στα τέσσερα στηρίγματα σχηματίζονται τα τέσσερα βασιδιοσπόρια, ένα σε κάθε στήριγμα.

Οι πυρήνες του βασιδίου περνούν στα βασιδιοσπόρια μέσα από τα στηρίγματα και έτσι ολοκληρώνεται η διαδικασία παραγωγής των βασιδιοσπορίων.

Τα βασιδιοσπόρια στηρίζονται λοξά πάνω στα στηρίγματα. Στο κάτω μέρος των βασιδιοσπορίων ακριβώς στο σημείο επαφής με τα στηρίγματα υπάρχει μια προεξοχή γνωστή σαν **πτερνική απόφυση**.

Στην απόφυση αυτή αναπτύσσεται μια φυσαλίδα αέρα η οποία αυξάνεται καθώς τα βασιδιοκάρπια ωριμάζουν. Τελικά οι φυσαλίδες εκρήγνυνται και εκτοξεύουν βίαια τα βασιδιοσπόρια μακριά από τα βασίδια.

Είδη μυκηλίου

Στους βασιδιομύκητες διακρίνουμε τρία είδη μυκηλίου.

Το πρωτογενές, το δευτερογενές και το τριτογενές μυκήλιο.

Το πρωτογενές μυκήλιο παράγεται από τη βλάστηση των βασιδιοσπορίων.

Στην αρχή είναι πολυπύρηνο, σύντομα όμως γίνεται μονοπύρηνο με τη δημιουργία διαφραγμάτων.

Το πρωτογενές μυκήλιο έχει σχετικά περιορισμένη ανάπτυξη.

Το δευτερογενές μυκήλιο προέρχεται από το πρωτογενές με

δύο τρόπους: **Με σπερματίωση**

Με αναστόμωση

Στην σπερματίωση έχουμε ένα πρωτογενές μυκήλιο το οποίο έρχεται σε επαφή με ένα μονοπύρηνο απλοειδές κύτταρο. Στο σημείο επαφής σχηματίζεται μια οπή μέσα από την οποία ο πυρήνας του κυττάρου περνά μέσα στο μυκήλιο. Μ' αυτό τον τρόπο σχηματίζεται ένα δικαρυωτικό κύτταρο.

Στην περίπτωση της αναστόμωσης, υφές από δυο γενετικά συμβατά μυκήλια (πρωτογενή), έρχονται σε επαφή. Στο σημείο επαφής δημιουργείται μια οπή μέσα από την οποία ο πυρήνας ενός κυττάρου περνά στο άλλο κύτταρο, έτσι δημιουργείται ένα δικαρυωτικό κύτταρο.

Από αυτό το διπύρηνο κύτταρο αρχίζει μια πλευρική διακλάδωση.

Το τριτογενές μυκήλιο είναι το διαφοροποιημένο μυκήλιο που σχηματίζει τα βασιδιοκάρπια.

Βασιδιοκάρπια

Τα βασιδιοκάρπια αποτελούνται από τα παρακάτω τρία είδη διαφοροποιημένων υφών:

❖ **Καρποφόρες:** Έχουν λεπτά κυτταρικά τοιχώματα και είναι έντονα διακλαδισμένες. Παράγουν βασίδια και βασιδιοσπόρια.

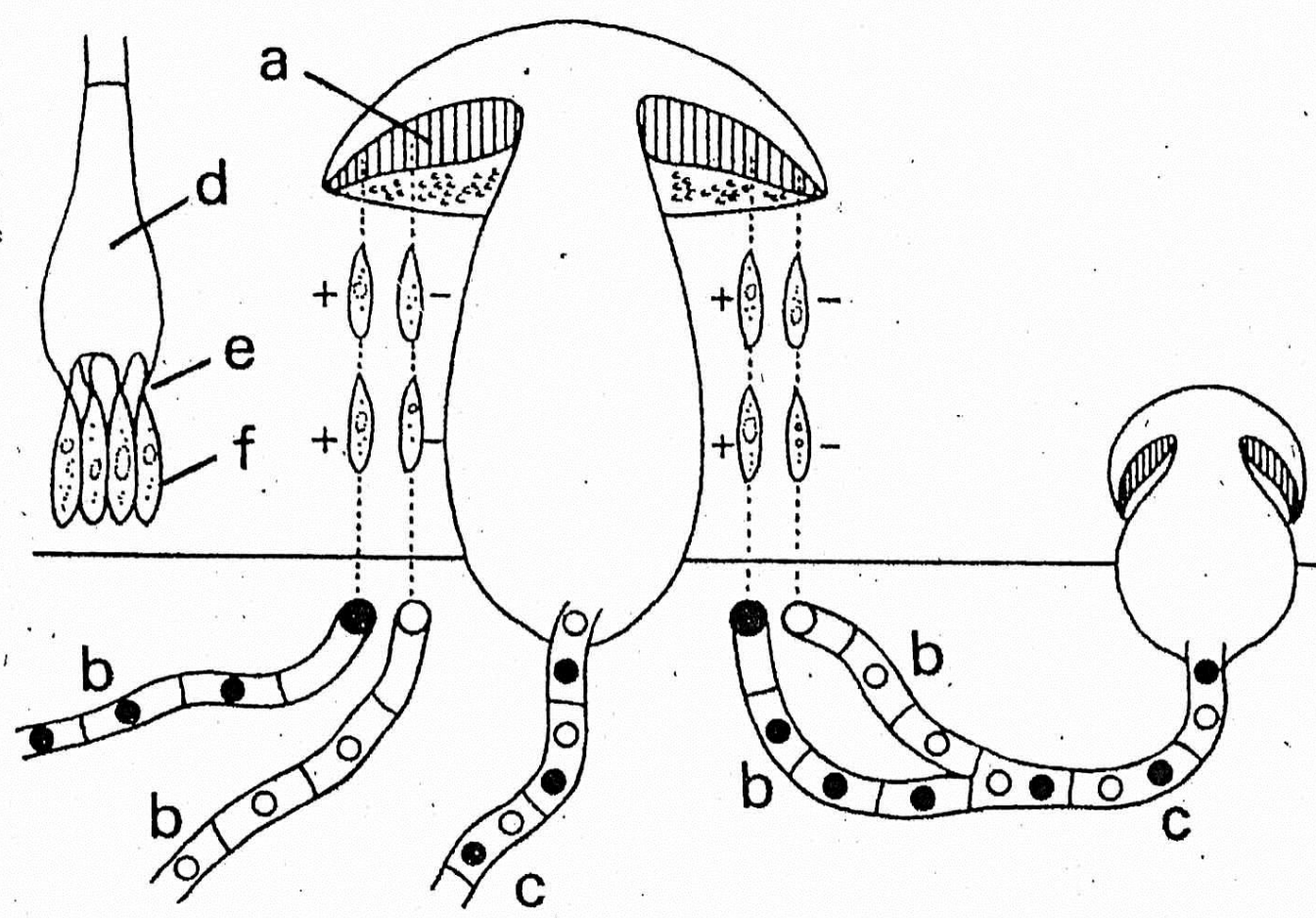
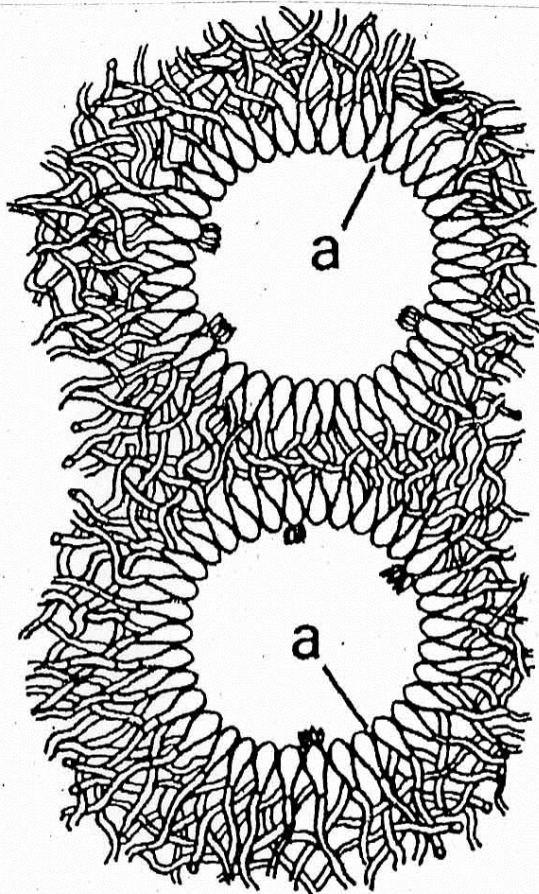
❖ **Σκελετικές:** Είναι στείρες υφές με παχιά κυτταρικά τοιχώματα. Δεν έχουν διαφράγματα και διακλαδώσεις. Προσδίδουν στήριξη στο βασιδιοκάρπιο.

❖ **Συνεκτικές:** Έχουν εκτεταμένες διακλαδώσεις και ο ρόλος τους είναι να συγκρατούν (συγκολλούν) τα άλλα δυο είδη υφών σε μια ενιαία δομή το βασιδιοκάρπιο.

Τα βασιδιοκάρπια είναι οι καρποφορίες των βασιδιομυκήτων. Τα βασιδιοκάρπια φέρουν τα υμένια τα οποία παράγουν τα βασίδια και τα βασιδιοσπόρια.

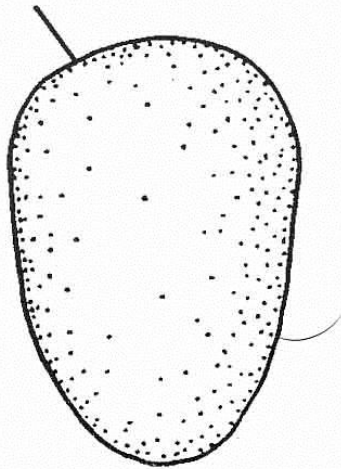
Το σχήμα, η υφή, η σύσταση, το μέγεθος, το χρώμα, κ.λ.π των βασιδιοκαρπίων διαφέρουν σημαντικά στα διάφορα είδη βασιδιομυκήτων.

Όλοι οι βασιδιομύκητες παράγουν βασιδιοκάρπια εκτός από τις σκωριάσεις και τους άνθρακες. (Τάξεις Uredinales και Ustilaginales).

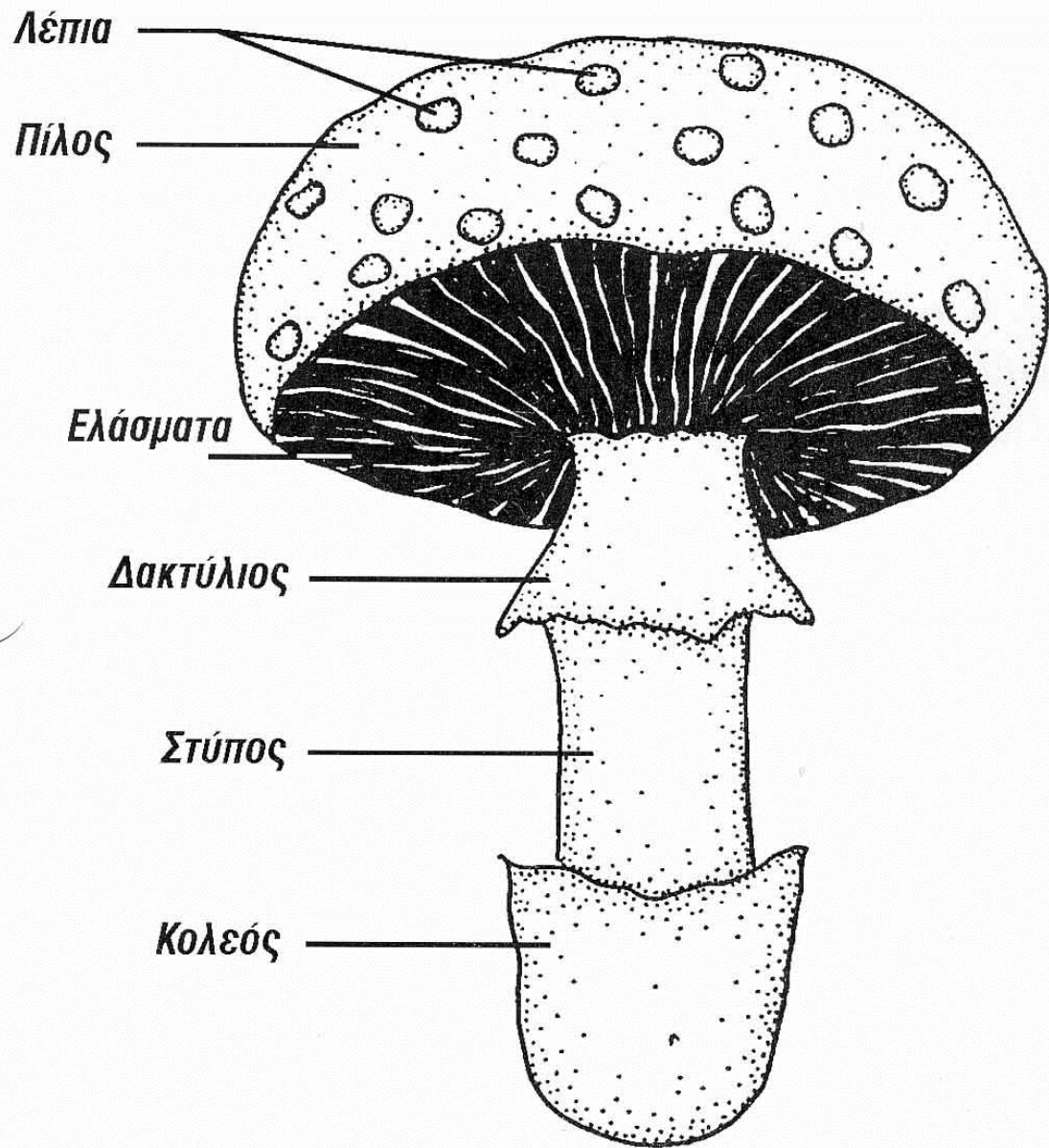


Propagation of fungi: a — hymenium, b — primary mycelium, c — secondary mycelium, d — basidia, e — sterigma, f — spore.

Καθολικό πέπλο



Ανώριμο
μανιτάρι



Ωριμο μανιτάρι

Σχηματική παράσταση δομής τυπικού μανιταριού (προσαρμογή από Alexopoulos, 1964).

Κρίκοι

Το μυκήλιο των βασιδιομυκήτων φέρει κρίκους.

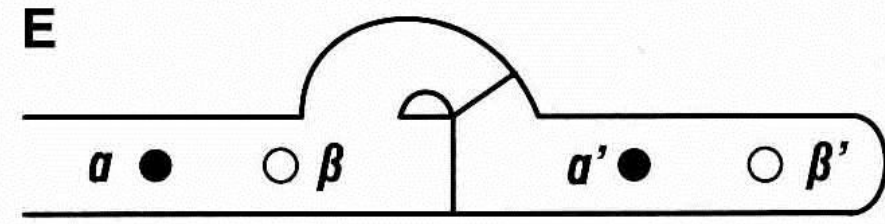
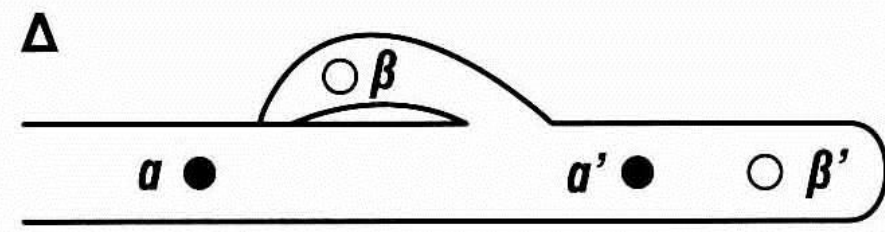
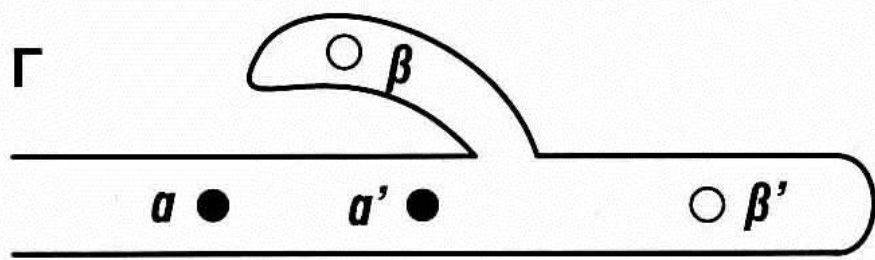
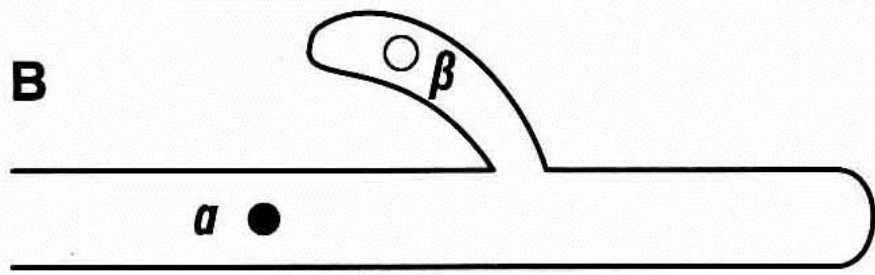
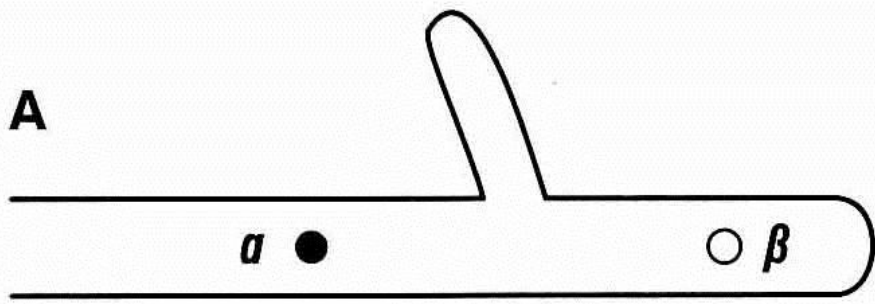
Οι κρίκοι είναι γέφυρες που ενώνουν δυο όμορα κύτταρα.

Σχηματίζονται με ένα χαρακτηριστικό τρόπο και σκοπό έχουν τη διατήρηση της δικαριωτικής κατάστασης του μυκηλίου.

Ο κρίκος αρχίζει σαν μια πλευρική διακλάδωση του ακραίου κυττάρου των υφών.

Η διακλάδωση αυτή αρχίζει πάντα στο χώρο μεταξύ δυο πυρήνων, α και β του ακραίου κυττάρου.

Καθώς η πλευρική διακλάδωση αναπτύσσεται ο πυρήνας που βρίσκεται κοντά στο άκρο της υφής (πυρήνας β) μπαίνει μέσα στην πλευρική διακλάδωση που σχηματίζεται.



Διαδοχικά στάδια
στη δημιουργία κρίκων.

Οι δυο πυρήνες που διαιρούνται μιτωτικά και παράγουν τέσσερις θυγατρικούς πυρήνες.

Από αυτούς οι τρεις μένουν στο ακραίο κύτταρο και με τη σειρά α, α' β' ο δε τέταρτος β μένει στο σχηματισμένο κρίκο.

Μετά την ολοκλήρωση της πυρηνοτομίας σχηματίζονται δυο διαφράγματα στο ακραίο κύτταρο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματιστούν δυο κύτταρα και ο κρίκος.

Ο πυρήνας που ήταν στον κρίκο περνάει τώρα στο υποακραίο κύτταρο μέσα από μια οπή που σχηματίζεται από τη λύση των κυτταρικών τοιχωμάτων στο σημείο επαφής του κρίκου και του υποακραίου κυττάρου.

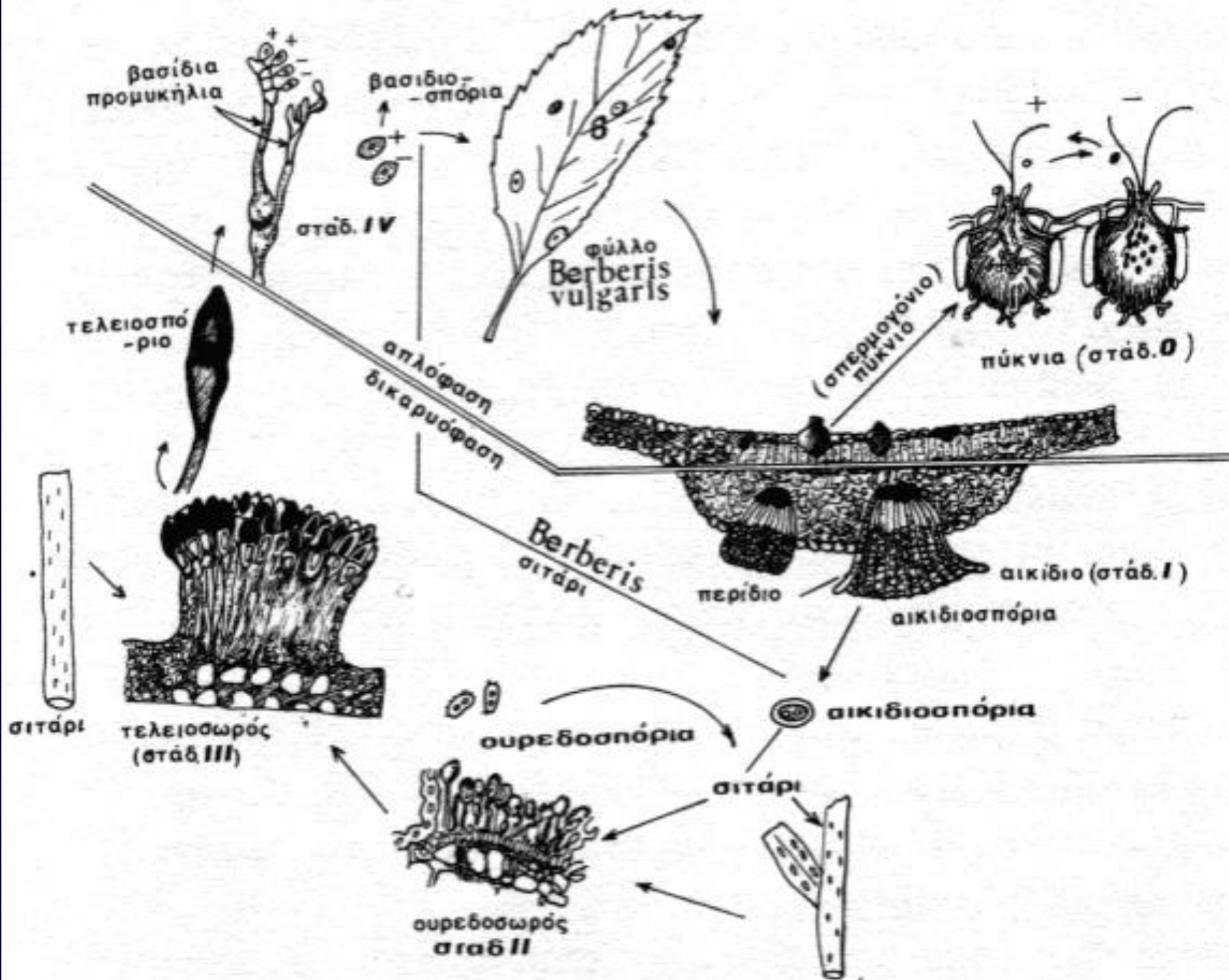
Μ' αυτό τον τρόπο διατηρείται η δικαριωτική κατάσταση του μυκηλίου.

ΤΑΞΗ UREDINALES ΣΚΩΡΙΑΣΕΙΣ

Περιλαμβάνει γύρω στα 100 γένη και 5.000 – 6.000 είδη, που είναι υποχρεωτικά παράσιτα σε φτέρες, κωνοφόρα και λοιπά ανθόφυτα.

Ο κύκλος ζωής των Uredinales περιπλέκεται ακόμη περισσότερο γιατί οι μύκητες αυτοί δεν έχουν ένα μόνο ξενιστή.

Χρειάζονται δυο ξενιστές για να ολοκληρώσουν τον κύκλο της ζωής τους. Τέτοιοι μύκητες ονομάζονται **ετερόοικοι** και το φαινόμενο **ετεροοικισμός**. Ο ξενιστής στον οποίο παράγονται οι τελειοσωροί είναι ο **κύριος ξενιστής** ενώ ο άλλος είναι ο **εναλλακτικός ξενιστής**.



Ο κύκλος αρχίζει με τη βλάστηση των τελειοσπορίων και την παραγωγή των βασιδιοσπορίων. Τα βασιδιοσπόρια βλαστάνουν στην πάνω επιφάνεια των φύλλων του εναλλακτικού ξενιστή και σχηματίζουν ένα αραιό πρωτογενές μυκήλιο.

Το μυκήλιο γρήγορα εισέρχεται μέσα στα φύλλα και αναπτύσσεται κάτω από την επιδερμίδα και μέσα στο πασαλώδες παρέγχυμα. Δημιουργείται έτσι μια μυκηλιακή μάζα η οποία σταδιακά διαφοροποιείται και παίρνει σχήμα φιάλης, το στόμιο της οποίας εξέχει πάνω από την επιφάνεια των φύλλων. Οι δομές αυτές είναι γνωστές ως **σπερμογόνια ή πυκνία**. Από ειδικές καρποφόρες υφές παράγονται μικρά, επιμήκη, ελλειψοειδή μονοπύρρηνα απλοειδή σπόρια που ονομάζονται **σπερμάτια ή πυκνοσπόρια**.

Από τα σπερμογόνια επίσης παράγονται ειδικές μακρυές υφές που προεξέχουν πάνω από αυτά και ονομάζονται **δεκτικές υφές**.

Τα σπερμάτια που παράγονται σε ασύλληπτα μεγάλους αριθμούς μεταφέρονται με τον αέρα, τα έντομα, κλπ στις δεκτικές υφές αντίθετου συζευκτικού τύπου.

Στο σημείο επαφής του σπερματίου με τη δεκτική υφή, λύεται το κυτταρικό τοίχωμα των δυο και ο πυρήνας του πρώτου εισέρχεται στη δεκτική και οδεύει προς το κάτω μέρος της.

Αυτή είναι η αρχή της ανάπτυξης του δικαριωτικού μυκηλίου.

Το δικαριωτικό μυκήλιο αναπτύσσεται προς την κάτω επιφάνεια του φύλλου και εκεί σχηματίζει μια νέα δομή γνωστή σαν **αικιδιοσωρό ή απλώς αικίδιο**.

Οι ανώριμοι αικιδιοσωροί είναι σφαιρικοί και εξ' ολοκλήρου μέσα στο σπογγώδες παρέγχυμα του φύλλου κάτω από την επιδερμίδα.

Όταν ωριμάσουν οι αικιδιοσωροί σπάζουν την επιδερμίδα του φύλλου και παίρνουν το σχήμα καμπάνας. Από την βάση των **αικιδιοσωρών** και πάνω σε ειδικές σπερμογόνες υφές παράγονται αικιδιοσπόρια σε αλυσίδες. Εκεί τελειώνει ο κύκλος στον 1ο ξενιστή (εναλλακτικός).

Τα αικιδιοσπόρια διασπείρονται και μολύνουν τον κύριο ξενιστή όπου δημιουργούν νέες δομές. Τους **ουρεδινιοσωρούς** που παράγουν **ουρεδινιοσπόρια** και τους **τελειοσωρούς** που παράγουν **τελειοσπόρια**.

Οι Uridinales παράγουν όχι ένα , αλλά πολλά είδη σπορίων. Όλοι σχεδόν παράγουν τελειοσπόρια που θεωρούνται σαν το τέλειο στάδιο αυτών των μυκήτων, γιατί σ' αυτά γίνεται η σύντηξη των δυο συμβατών πυρήνων (καρυογαμία).

Άλλα είδη σπορίων είναι τα σπερμάτια, τα αικιδιοσπόρια, τα ουρεδινιοσπόρια και τα βασιδιοσπόρια.

Καθένα απ' αυτά τα είδη σπορίων παράγεται σε ορισμένο χρόνο στον κύκλο ζωής και χαρακτηρίζει συγκεκριμένο αναπτυξιακό στάδιο. Τα στάδια αυτά είναι τα εξής:

Στάδιο 0 Πύκνια με σπερμάτια και δεκτικές υφές

Στάδιο I Αικιδιοσωροί με αικιδιοσπόρια

Στάδιο II Ουρεδίνια με ουρεδινιοσπόρια

Στάδιο III Τελειοσωροί με τελειοσπόρια

Στάδιο IV Βασίδια με βασιδιοσπόρια

Μύκητες που έχουν και τα πέντε παραπάνω στάδια ονομάζονται **μακροκυκλικοί**. Αυτοί που έχουν όλα τα στάδια εκτός από το στάδιο II ονομάζονται **ημικυκλικοί** ενώ αυτοί που έχουν το στάδιο III μόνο ονομάζονται **μικροκυκλικοί**.

Η τάξη αυτή δε δημιουργεί βασιδιοκάρπια.

Προκαλούν ασθένειες γνωστές ως σκωριάσεις.

Χαρακτηριστικά

Το μυκήλιο είναι στην αρχή μονοπύρηνο αλλά γρήγορα γίνεται διπύρηνο. Χωρίζεται σε κύτταρα με διαφράγματα.

Οι πόροι δεν είναι δολίποροι αλλά απλοί αλλά οι κεντρική οπή σφραγίζεται με ηλεκτριόπυκνο υλικό.

Το μυκήλιο παράγει απρεσσόρια με τη βοήθεια των οποίων το παθογόνο εισέρχεται στα κύτταρα του φυτού ξενιστή, όπου παράγονται οι μυζητήρες με τους οποίους αντλεί θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη του.

Σε αντίθεση με τους άλλους βασιδιομύκητες οι Uridinales δεν παράγουν βασιδιοκάρπια.

Η σύντηξη των δυο συμβατών πυρήνων (καρυογαμία) γίνεται στα τελειοσπόρια.

Κύκλος ζωής

Ο κύκλος ζωής των σκωριάσεων είναι από τους πλέον πολύπλοκους σ' όλους τους μύκητες.

Τα ουρεδινιοσπόρια παράγονται συνεχώς και απελευθερώνονται μολύνοντας συνεχώς υγιή φυτά.

Προς το τέλος παράγονται οι τελειοσωροί με τα τελειοσπόρια.

Τα τελειοσπόρια συνήθως είναι δικύτταρα.

Στην αρχή κάθε κύτταρο των τελειοσπορίων είναι δικαρυωτικό. Σύντομα όμως οι δυο πυρήνες ενώνονται και σχηματίζουν διπλοειδή μονοπύρηνα κύτταρα.

Τα τελειοσπόρια συνήθως παραμένουν αδρανή (υπνοσπόρια) καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα και βλαστάνουν την άνοιξη.

Κατά την βλάστηση ο διπλοειδής πυρήνας υφίσταται μείωση με αποτέλεσμα την παραγωγή βασιδιοσπορίων.

Τα βασιδιοσπόρια θα μολύνουν τον εναλλακτικό ξενιστή και ο κύκλος θα συνεχιστεί.

Βιολογική εξειδίκευση παρατηρείται έντονα στις σκωριάσεις.

Κάθε είδος υποδιαιρείται συχνά σε υποείδη τα οποία δε διαφέρουν μορφολογικά ενώ κάθε υποείδος αποτελείται από φυλές.

ΤΑΞΗ POLYPORALES (= Aphillophorales)

Η τάξη Polyporales παράγει βασιδιοκάρπια με τα παραπάνω χαρακτηριστικά:

-Είναι συνήθως σκληρά και μόνιμα, δηλαδή δεν αυτολύονται.

-Αναπτύσσονται πάνω σε επιφάνειες υποστρωμάτων, το δε μέγεθος τους ποικίλει από λεπτό, γεισοειδές, μακρουλό, μυτερό, ως γεισοειδές κοντό.

Συχνά έχει ευκρινείς ζώνες ή αύλακες που προέρχονται από την ετήσια αύξηση του περιγύρου.

Οι πόροι πολλές φορές αναπτύσσονται σε καθορισμένα ετήσια στρώματα, συχνά όμως οι πόροι της κάθε ετήσιας αύξησης εκτείνονται συνεχώς προς τα κάτω χωρίς διαχωριστικό όριο.



Ganoderma applanatum

Τα βασιδιοσπόρια είναι άσπρα ως σκοτεινά καστανά, το δε σχήμα τους σφαιρικό ή κυλινδρικό.

Εδώ υπάγονται τα εξής είδη: **Fomes (Heterobasidium) annosus** σε κωνοφόρα, **Fomes Fomentarius** σε πλατύφυλλα και **F. igniarius** σε πλατύφυλλα.



Fomes fomentarius, Echter Zunderschwamm © www.mykonet.ch

ΜΥΚΗΤΕΣ, ΕΙΣΟΔΟΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΞΕΝΙΣΤΗ

Οι μύκητες μπαίνουν μέσα στον ξενιστή κυρίως από τα στομάτια των φύλλων και βελονών, από τα φακίδια του φλοιού, από τραύματα ή απευθείας διαπερνούν φυτικούς ιστούς.

Η είσοδος των μυκήτων δια των εξωτερικών φυσικών ιστών, βασικά γίνεται μηχανικά, ενώ η τυχόν έκκριση χημικών ουσιών (ενζύμων) παίζει δευτερεύοντα ρόλο.

Πολλές φορές ορισμένοι μύκητες αφού βλαστήσει το σπόριο τους στην επιφάνεια του φύλλου η υφή, ψάχνει και μόλις βρει το στομάτιο δημιουργεί ένα είδος βεντούζας, που κατόπιν στενεύει και σαν υφή πλέον, εισέρχεται μέσα στο εξωτερικό κύτταρο του ξενιστή.

Τα διάφορα φυτά παρουσιάζουν διαφορετική αντίσταση στις διάφορες ασθένειες.

Αύξηση μέσα στον ξενιστή

Μετά την είσοδο του παθογόνου μύκητα μέσα στον ξενιστή ο μύκητας προσβάλλεται και ζει μέσα στα κύτταρα ή μεταξύ των κυττάρων του ξενιστή.

Άλλες φορές ο μύκητας περιορίζεται μόνο στις ρίζες των αρτιφύτρων ενώ άλλοι προσβάλλουν μόνο τον εσωτερικό φλοιό και το κάμβιο (π.χ. *Endothia parasitica*).

ΜΥΚΟΡΙΖΕΣ

Με τον όρο μυκόριζα εννοούμε τον μύκητα ενός είδους ο οποίος συμβιώνει με τη ρίζα κάποιου δασοπονικού είδους και από την συμβίωση αυτή ωφελούνται και οι δυο.

Ο μύκητας που εισβάλλει μέσα στη ρίζα δεν προκαλεί αποδιοργάνωση των ιστών αλλά αντιδράσεις που έχουν για αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μορφολογικά και ιστολογικά, διαφοροποιημένου οργάνου που αποτελείται από το μύκητα και τη ρίζα, δηλαδή τη μυκόριζα.

Οι μυκόριζες κατατάσσονται σε: Ενδοτροφικές
Εκτοτροφικές
Ψευδομυκόριζες

Οικογένεια Polyporaceae

Σ' αυτήν ανήκουν γύρω στα 1000 – 2000 είδη.

Είναι ασφαλώς η σπουδαιότερη οικογένεια από δασικής άποψης, επειδή εδώ ανήκουν πολυάριθμοι μύκητες που προσβάλλουν το ξύλο των ζωντανών δένδρων αλλά επίσης και μύκητες που προκαλούν τις σήψεις των ξύλων των νεκρών όρθιων δένδρων και της ξυλείας σε χρήση.

Στα Polyporaceae το υμένιο δημιουργεί πόρους ή σωλήνες. Ανάλογα με τη διαμόρφωση του υμενίου και το βασιδιοκάρπιο διακρίνουμε τα εξής γένη:



Polyporaceae

Γένος *Festulina*

Βασιδιοκάρπιο με πηλίκιο (καπέλο) ελαφρά κυρτό ως επίπεδο, σε σχήμα γλωσσοειδές και χρώμα κοκκινωπό και με υφή κολλώδη.

Μίσχος δεν υπάρχει ή εάν υπάρχει προσαρμόζεται στο ένα άκρο του πηλιδίου.

Τα βασίδια γεννιούνται μέσα σε σωλήνες που στην αρχή είναι πολύ μικροί, γρήγορα όμως γίνονται κυλινδρικά. Πόροι ελεύθεροι ο ένας από τον άλλο. Βασιδιοσπόρια ελλειπτικά. Γνωστό είδος το *Festulina hepatica* σε ξύλο δρυός.





Γένος **Polyporus**

Το βασιδιοκάρπιο του είναι ετήσιο, καμία φορά όμως 2 – 3/ετές με μίσχο ή άμισχο ή εφαπτόμενο αλλά στο άκρο ελεύθερο.

Αναπτύσσεται στα δένδρα ή στο έδαφος. Είναι σαρκώδες ή σκληρό δερματώδες με διάφορα χρώματα και διάφορες επιφάνειες.

Εσωτερικά είναι άσπρο έως χρωματισμένο ζωηρά ή και σκοτεινό καστανό με πόρους συνήθως σε ένα στρώμα με βάση σε ευθεία γραμμή και με τα στόμια του κυκλικά, γωνιώδη ή δαιδαλοειδή.

Είδη: **Polyporus dryadeus** σε δρυ, **Polyporus sulphureus** σε πλατύφυλλα, **Polyporus abietinus** σε κωνοφόρα.



Polyporus dryadeus σε δρυ



Polyporus sulphureus σε
πλατύφυλλα



Polyporus abietinus σε κωνοφόρα.

Γένος Fomes

Καρποσώματα πολυετή, σε κάθε βλαστική περίοδο η νέα αύξηση προστίθεται προς τα κάτω, με νέα αύξηση του υμενίου που είναι κατά τον πρώτο χρόνο της αύξησης του, περισσότερο μαλακό και νερουλό, γρήγορα όμως σκληραίνει. Το σχήμα του καρποσώματος ποικίλει από σχεδόν μικροσκοπικό έως και διαμέτρου 10 – 20εκ. το σχήμα τους επίσης ποικίλει (ροπαλοειδές, κοραλιοειδές, στελεχοφόρο, κλπ).



Η καρποφόρος επιφάνεια μπορεί να είναι λεία ή αν φέρει αυλακώσεις, εσοχές, τριχοειδείς αποφύσεις, κλπ. παράγουν χαρακτηριστικά μονοκύτταρα βασίδια, το δε υμένιο δεν είναι κλειστό αλλά ανοιχτό, εκτεθειμένο στον εξωτερικό χώρο καθ' όλη τη διάρκεια ανάπτυξης των βασιδιοσπορίων. Η τάξη περιλαμβάνει έξι οικογένειες ο διαχωρισμός των οποίων γίνεται από το είδος του υμενίου και του βασιδιοκαρπίου.



Ερωτήσεις - Συζήτηση