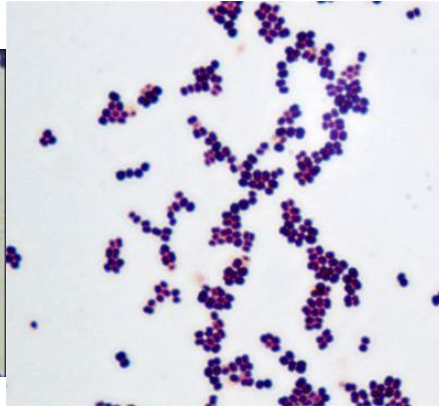
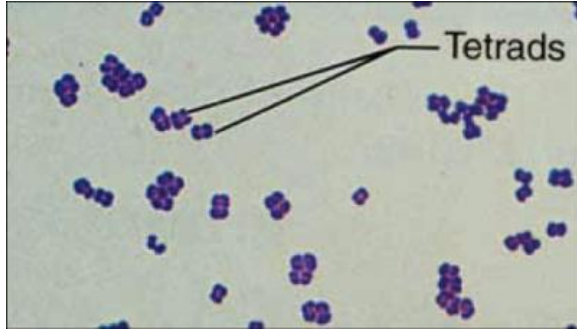


# Θετικά κατά Gram βακτήρια



## *Micrococcaceae*

Αερόβια ή δυνητικά αναερόβια, θετικά στη καταλάση βακτήρια. Σημαντικότερα γένη τα:

- *Micrococcus* (διπλόκοκκοι ή τετράκοκκοι) που δεν θεωρούνται σημαντικά παθογόνα και
- *Staphylococcus*. Συναντώνται στις επιδερμικές βλεννογόνους μεμβράνες των θερμόαιμων ζώων. Το *S. aureus* είναι το σημαντικότερο παθογόνο του ανθρώπου.

## Classification

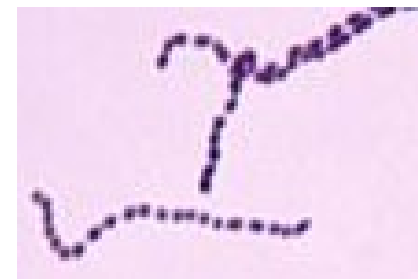
- Family *Micrococcaceae*
- Genus *Micrococcus and Staphylococcus*
- Species
  - S. aureus*
  - S. saprophyticus*
  - S. epidermidis*
  - M. luteus*

more  
than 20  
species

## ***Streptococcus, Enterococcus, Lactococcus***

Βακτήρια δυνητικά αναερόβια ή μικροαερόφιλα (εκτός από λίγα που είναι αναερόβια), αρνητικά στη καταλάση.

*Streptococcus*: σε υγρά υποστρώματα εμφανίζονται σαν διπλόκοκκοι ή αλυσίδες κόκκων. Δεν έχουν ενδοσπόρια. Είναι ακίνητα. Χημειοετερότροφα, ζυμώνουν σάκχαρα προς γαλακτικό οξύ. Βασικό ταξινομικό χαρακτηριστικό των κυττάρων είναι η ικανότητα τους να μολύνουν ερυθροκύτταρα σε αιματούχο υπόστρωμα.



α-αιμόλυση: ημιτελής λύση των κυττάρων, η οποία δημιουργεί μια πρασινωπή ζώνη γύρω από την αποικία του στρεπτοκόκκου.

β-αιμόλυση: ζώνη πλήρους αιμόλυσης γύρω από την αποικία χωρίς αλλαγή του χρώματος του υλικού.

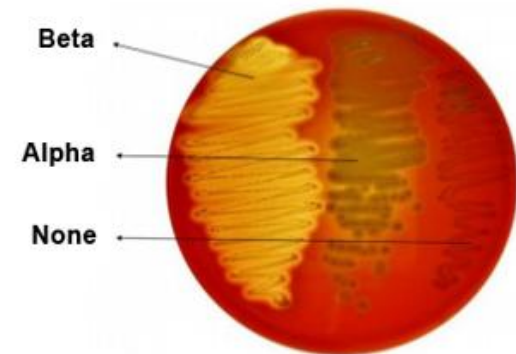
γ-αιμόλυση: όταν δεν υπάρχει αιμόλυση.



Beta Hemolysis

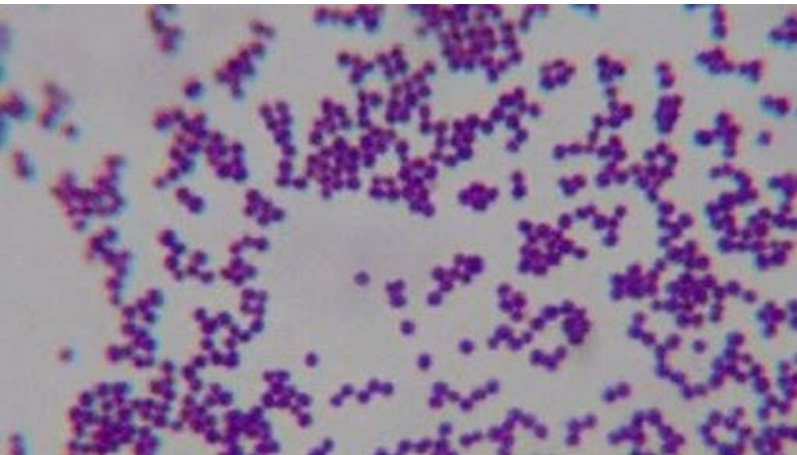
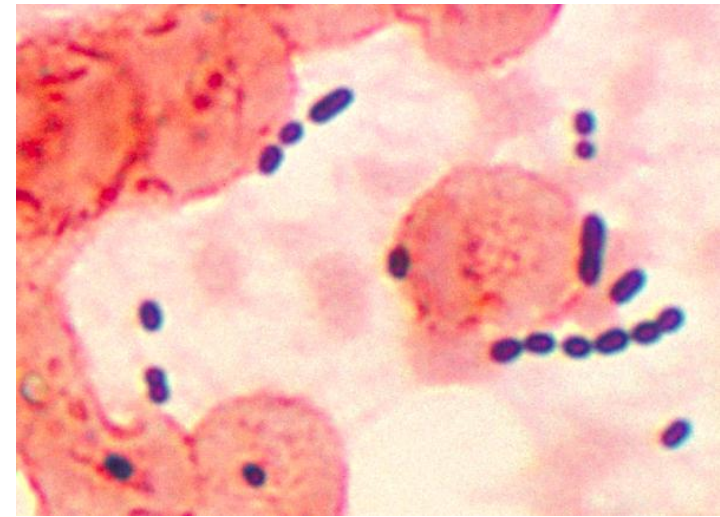
Alpha Hemolysis

Gamma Hemolysis



Το πλέον επικίνδυνο ανθρώπινο παθογόνο είναι ο *S. pyogenes* που ανήκει στη χλωρίδα της στοματικής κοιλότητας και της αναπνευστικής οδού. Παθογόνα και τα α-αιμολυτικά *S. pneumoniae* και *S. mutans*.

*Enterococcus*: Το είδος *E. faecalis* ανήκει στη χλωρίδα του εντέρου, είναι περιστασιακά παθογόνα που προκαλούν μολύνσεις της ουροδόχου κύστης. Το γένος αναπτύσσεται σε NaCl 6.5%.



*Lactococcus*: Το είδος *L. lactis* χρησιμοποιείται για τη παρασκευή βουτύρου και τυριού. Άριστη θερμοκρασία οι 10°C, στους 45°C αναστέλλεται η ανάπτυξη του.

*Leuconostoc*: κόκκοι ή αλυσίδες κόκκων αρνητικών στη καταλάση. Ζυμώνουν σάκχαρα προς γαλακτικό οξύ. Χρησιμοποιούνται στη παραγωγή κρασιού, ζυμώσεις λαχανικών, βουτύρου, τυριού. Ανθεκτικά στις μεγάλες συγκεντρώσεις σακχάρων, πρόβλημα στα σακχαρουργεία.

*L. mesenteroides* παράγει δεξτράνη από σουκρόζη.



Τα γένη *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* και *Lactobacillus* ονομάζονται γαλακτικά βακτήρια. Όλα απαιτούν πολλές βιταμίνες, αμινοξέα, πουρίνες, πυριμιδίνες κλπ., στο θρεπτικό υλικό για να αναπτυχθούν.

## Probiotics



Bifido  
bacterium



Lacto  
bacillus



Streptococcus  
thermophilus



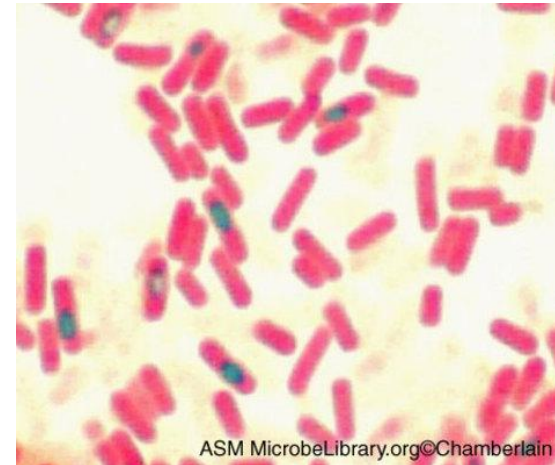
Lacto  
coccus



Propioni  
bacterium

# Βάκιλοι και κόκκοι που σχηματίζουν ενδοσπόρια

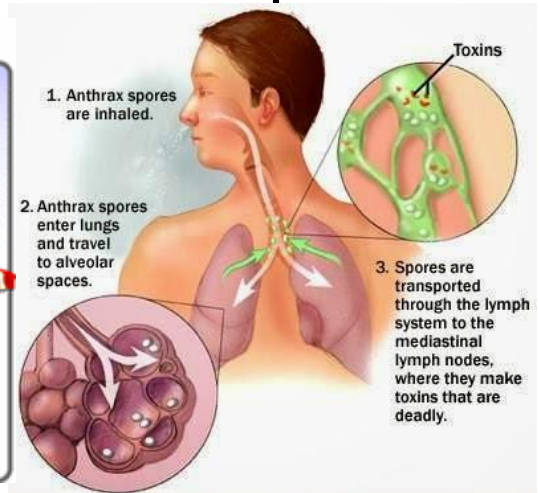
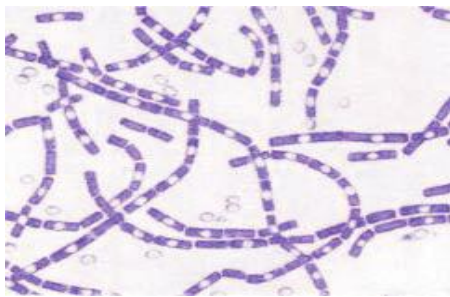
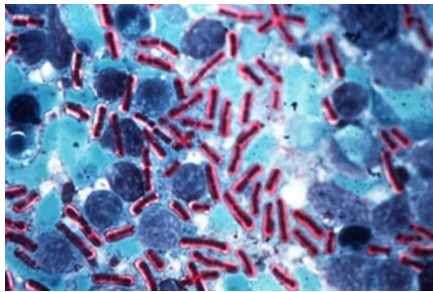
Περίπου 10 είδη σχηματίζουν ενδοσπόρια με πιο σημαντικά τα *Bacillus* και *Clostridium*. Χημειοτερότροφοι βάκιλοι, περίτριχοι ή χωρίς μαστίγια και ακίνητοι.



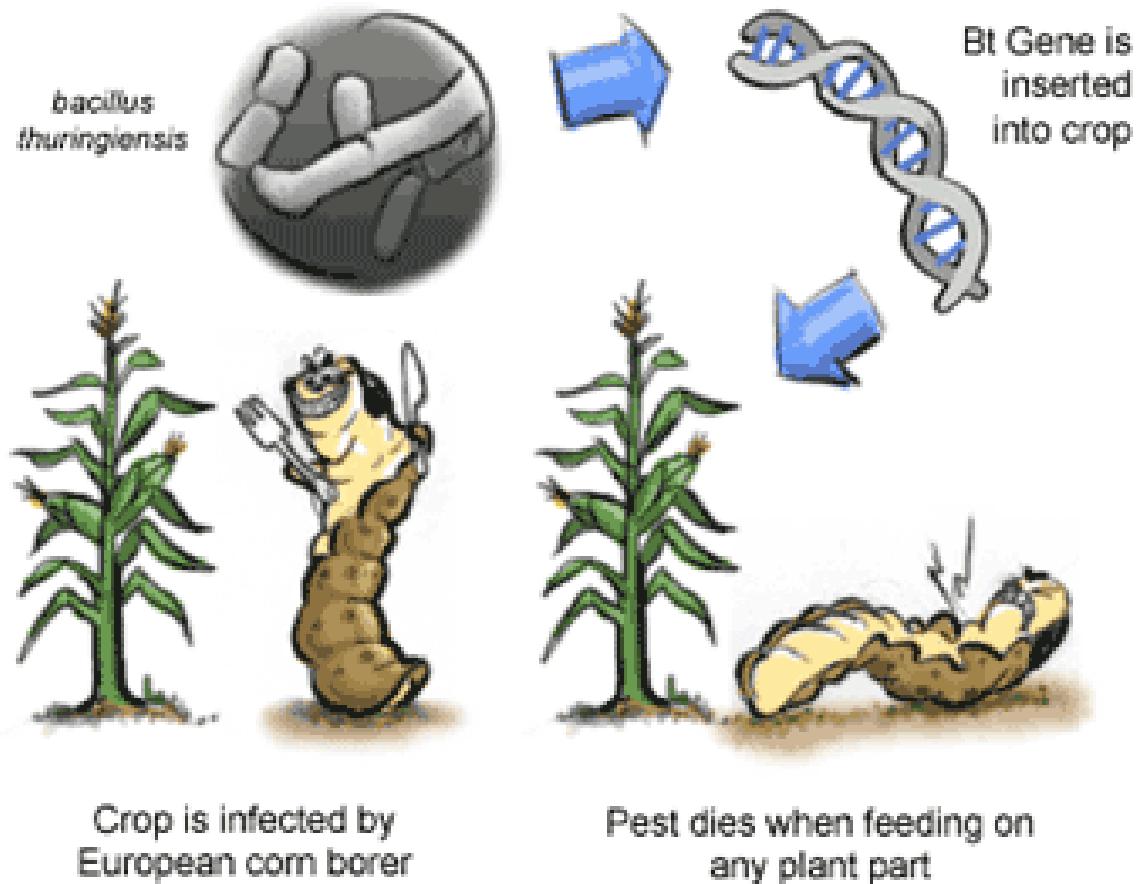
Το γένος *Clostridium* αποτελείται από αναερόβιους οργανισμούς, καταλάση -, ενώ το γένος *Bacillus* αποτελείται από αερόβιους ή δυνητικά αναερόβιους, καταλάση + οργανισμούς.

# Bacillus:

- Μέλη του γένους παράγουν αντιβιοτικά (βασιτρασίνη, γραμισιδίνη, πολυμιξίνη).
- Το *B. cereus* δημιουργεί τροφικές δηλητηριάσεις και το *B. anthracis* προκαλεί την ασθένεια του άνθρακα.



Τα *B. thuringiensis* και *B. sphaericus* σχηματίζουν τοξικούς πρωτεϊνικούς κρυστάλλους το λεγόμενο παρασποριόσωμα και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σαν εντομοκτόνα στο βιοέλεγχο των γεωργικών καλλιεργειών.

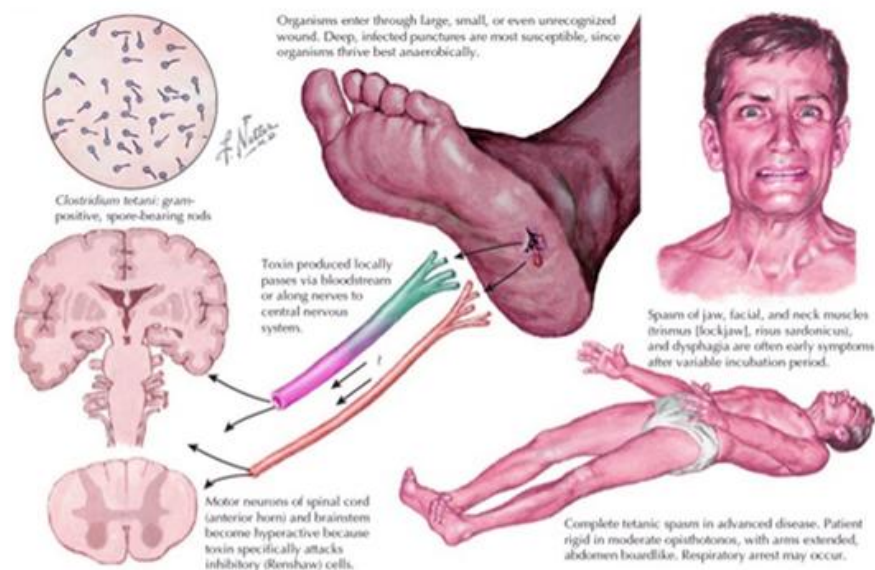




# *Clostridium*

Τα μέλη του είναι αναερόβια και θερμοανθεκτικά με αποτέλεσμα να δημιουργούν πρόβλημα στην κονσερβοποιεία. Ζυμώνουν αμινοξέα για παραγωγή ATP, παράγουν τοξίνες και είναι παράγοντες ασθενειών πχ.

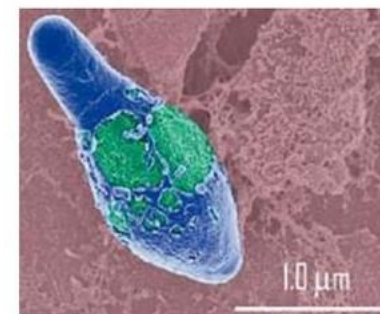
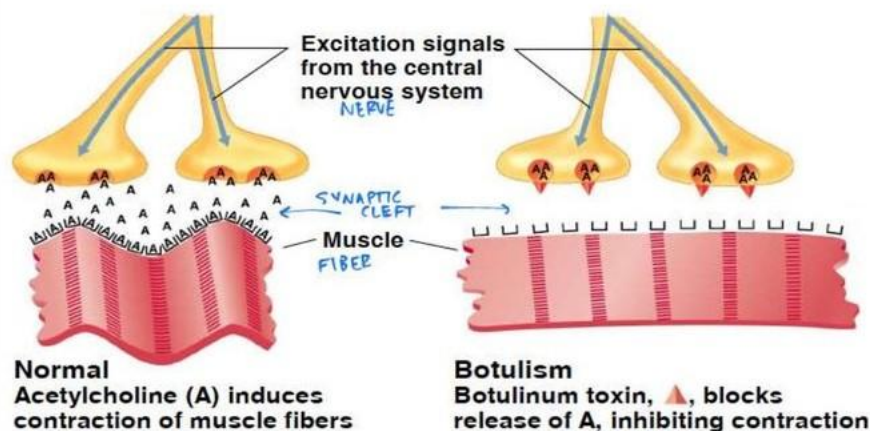
*C. tetani* για το τέτανο



*C. botulinum* για την αλλαντίαση, *C. perfringens* για τροφικές δηλητηριάσεις.

## *Clostridium botulinum*

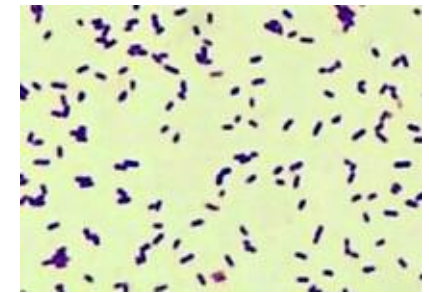
*Clostridium botulinum* is a Gram-positive, rod-shaped, anaerobic, spore-forming, motile bacterium with the ability to produce a neurotoxin known as botulinum. The botulinum toxin can cause a severe flaccid paralytic disease in humans and other animals and is the most potent toxin known to humankind, natural or synthetic, with a lethal dose of 1.3–2.1 ng/kg in humans.



Υπάρχουν όμως και στελέχη που αξιοποιούνται βιομηχανικά όπως το *C. acetobutylicum* από το οποίο παράγεται η βουτανόλη.

## Βάκιλοι που δεν σχηματίζουν ενδοσπόρια

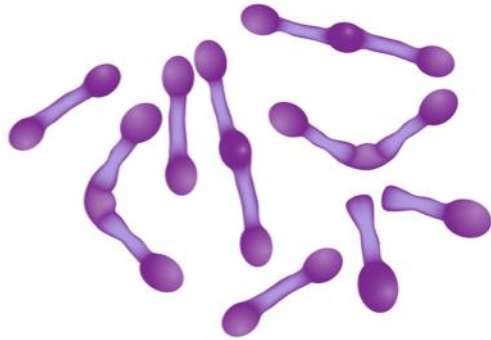
- *Lactobacillus*: δυνητικά αναερόβια ή μικροαερόφιλα, καταλάση -, παράγουν γαλακτικό οξύ σαν μοναδικό προϊόν ζύμωσης και έχουν σύνθετες θρεπτικές απαιτήσεις. Άριστο pH 4.5-6.4. Μέρος της φυτικής πανίδας και της μικροχλωρίδας του εντέρου. Συνήθως δεν είναι παθογόνα. Προϊόν ζύμωσης λακτοβακίλων το γιαούρτι. Πρόβλημα αλλοίωσης τροφίμων ψυγείου.



- *Listeria*: αερόβιοι ή δυνητικά αναερόβιοι βάκιλοι, καταλάση + και κινητοί με περίτριχα μαστίγια. Η *L. monocytogenes* προκαλεί λιστερίωση και τροφικές δηλητηριάσεις.
- *Corynebacterium*: Αποκλειστικά αερόβιο, καταλάση +, κινητό, περίτριχο βακτήριο. Φυσικό του περιβάλλον η κοπριά της αγελάδας.

# Ασυνήθιστοι, μη σποριογόνοι θετικοί κατά Gram βάκιλοι

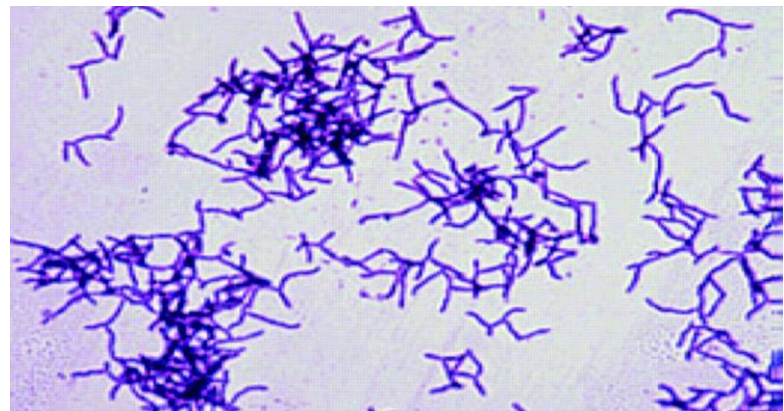
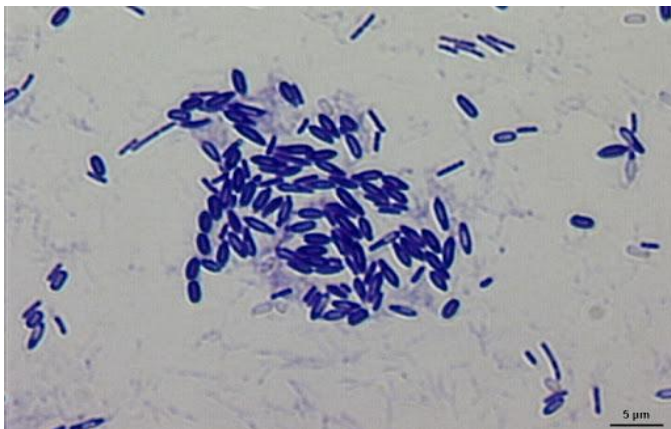
Περιλαμβάνονται 37 γένη. Σημαντικότερα τα:



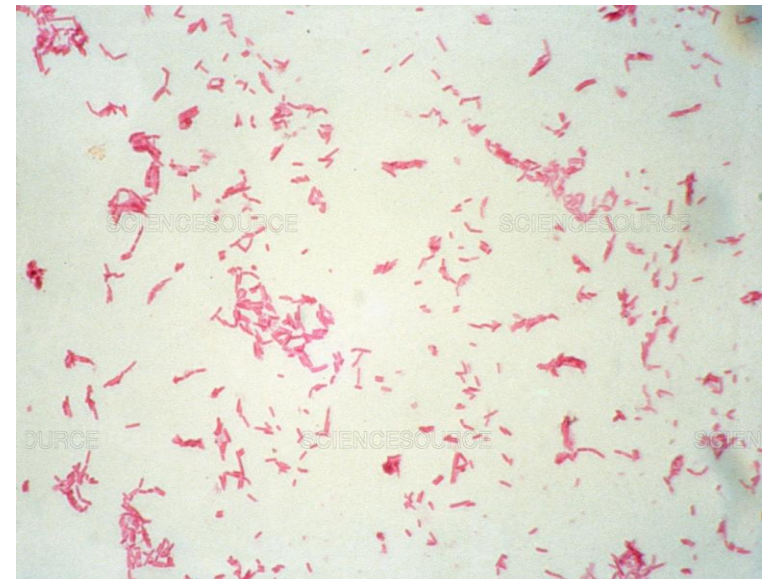
***Corynebacterium*:** Αερόβιοι, δυνητικά αναερόβιοι, καταλάση + βάκιλοι. Παρατηρούνται συχνά ομάδες βακίλων γιατί κατά τη διαίρεση τα κύτταρα δεν διαχωρίζονται, δημιουργώντας διάφορες διευθετήσεις στο χώρο. Πολλά ακίνδυνα. Υπάρχουν όμως φυτικά και ζωικά παθογόνα. Το *C. diphtheriae* είναι ο αιτιολογικός παράγοντας της διφθερίτιδας του ανθρώπου.

*Arthrobacter*: Περιλαμβάνονται αερόβιοι θετικοί στη καταλάση βάκιλοι αλλά και δυνητικά αναερόβιοι ή και αναερόβιοι βάκιλοι. Μ/οί εδάφους. Το χαρακτηριστικό του γένους είναι η εναλλαγή στο σχήμα του βακτηρίου από βάκιλο σε κόκκο και το αντίστροφο που συμβαίνει στους 25° C. Έχουν την δυνατότητα να αποικοδομούν ζιζανιοκτόνα και εντομοκτόνα και ευθύνονται για την ανοργανοποίηση σύνθετων οργανικών ουσιών.

*Actinomyces*: άποικοι θερμόαιμων ζωικών οργανισμών και ευθύνονται για τις ακτινομυκητιάσεις. Νηματοειδείς βάκιλοι με πραγματικές διακλαδώσεις.

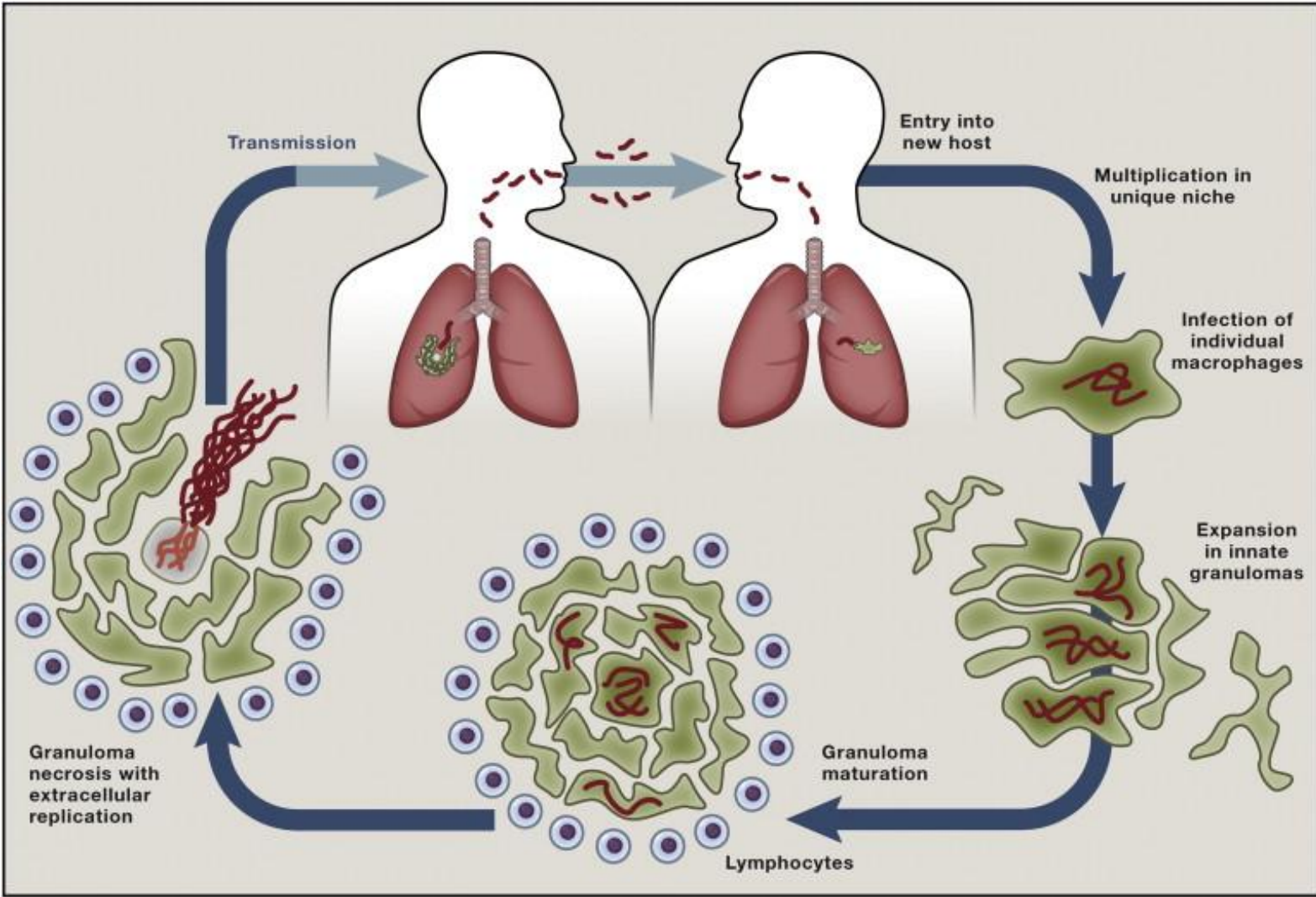


*Mycobacteriaceae*: Μόνο ένα είδος στην οικογένεια το *Mycobacterium*. Αερόβιοι βάκιλοι, θετικοί στην καταλάση αυξάνονται αργά και η επώασή τους διαρκεί 2-40 ημέρες. Το κυτταρικό τους τοίχωμα έχει υψηλό ποσοστό λιπιδίων και περιέχει κηρώδεις ουσίες με 60 -90 άτομα άνθρακα (μυκολικά οξέα), οξεάντοχα βακτήρια. Στην ομάδα ανήκουν τα παθογόνα:



*M. tuberculosis*: φυματίωση στον άνθρωπο

*M. bovis*: φυματίωση στα βοοειδή



# *M. leprae*: λέπρα στον άνθρωπο





# Αρχαία

Μορφολογία, φυσιολογία και ορισμένα δομικά στοιχεία διαφέρουν κατά πολύ από τα υπόλοιπα βακτήρια. Gram+ ή Gram- σφαιρικά κύτταρα ή βάκιλοι, σπειροειδή ή ακανόνιστου σχήματος ή πλεομορφικά. Μερικά σχηματίζουν απλά κύτταρα άλλα δημιουργούν νημάτια ή συσσωματώματα.

Πολλαπλασιάζονται με διχοτόμηση, εκβλάστηση ή κατάτμηση.

Είναι αερόβιοι, δυνητικά αναερόβιοι ή αποκλειστικά αναερόβιοι μ/οί.

Χημειολιθότροφοι ή οργανότροφοι.

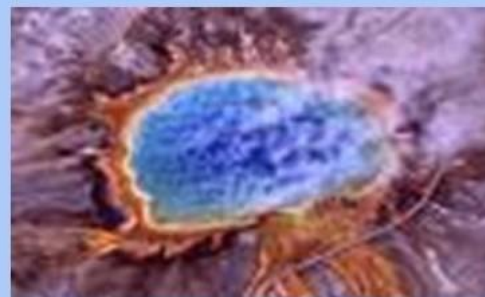
Μεσόφιλοι, άκρως θερμοφιλοι, άκρως ψυχρόφιλοι.

- αυξάνονται σε T άνω των 100° C ή στα παραθαλάσσια επιφανειακά ύδατα της Ανταρκτικής

Κάποια είναι οξεόφιλα με άριστο pH το 2 και προτιμούν τις θερμές πηγές πλούσιες σε θείο.

Κάποια είναι αλόφιλα γιατί αναπτύσσονται μόνο σε υψηλές συγκεντρώσεις NaCl.

- Thermophiles



- Acidophiles

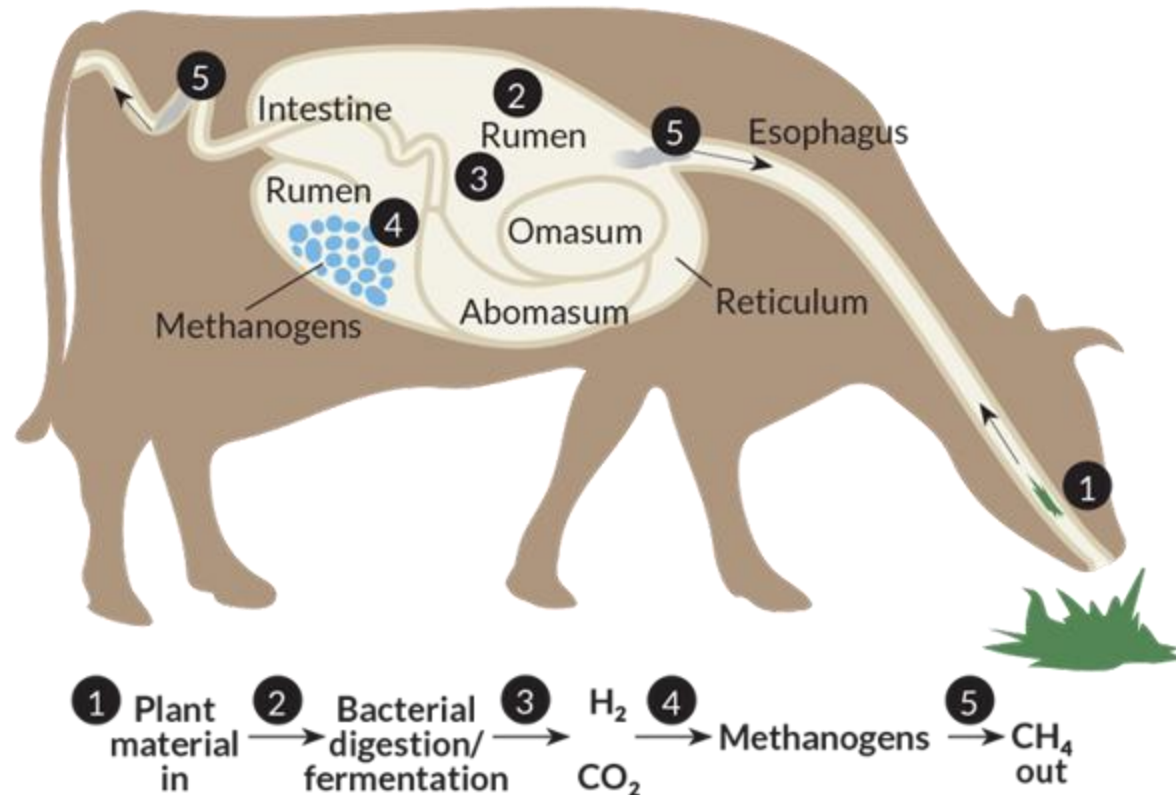


- Halophiles



Στην ομάδα ανήκουν οι μ/οί που παράγουν μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) διότι χρησιμοποιούν ως πηγή ενέργειας το  $\text{H}_2$  και το  $\text{CO}_2$ . Οι μ/οί αυτοί χρησιμοποιούνται στις αναερόβιες διαδικασίες μικροβιακής διαχείρισης των αποβλήτων.

Κάποια είδη είναι συμβιωτικά του ζωικού πεπτικού συστήματος.



# Το κυτταρικό τοίχωμα των Αρχαίων

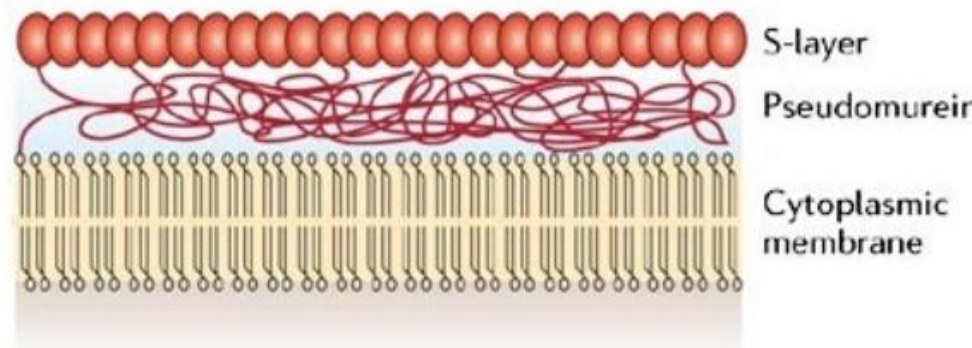
Η χημική του σύσταση και η δομή του διαφέρει από εκείνη των βακτηρίων. Χωρίζονται σε Gram+ και Gram-.

Αρκετά Gram+ Αρχαία έχουν ένα παχύ, απλό, ομοιογενές στρώμα για τοίχωμα.

Τα Gram- δεν έχουν εξωτερική μεμβράνη ή πεπτιδογλυκάνη, αλλά ένα επιφανειακό στρώμα πρωτεΐνης ή υπομονάδες γλυκοπρωτεΐνης.

Σε κανένα από τα Αρχαία δεν έχει βρεθεί μουραμικό οξύ ή D-αμινοξέα.

- S-layer consists of proteins or glycoprotein



## Λιπίδια και μεμβράνες των Αρχαίων

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της ομάδας γιατί αποτελούνται από διακλαδιζόμενες, πολύ μεγάλες αλυσίδες υδρογονανθράκων οι οποίες προσκολλώνται στη γλυκερόλη με ενώσεις εστέρων. Υπάρχουν και πολικά λιπίδια στις μεμβράνες των Αρχαίων: φωσφολιπίδια, θειολιπίδια, γλυκολιπίδια.

Η σύσταση των λιπιδίων εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές ακρότητες που ζει ο κάθε μ/ός.

Γενετικά, μοριακά και μεταβολικά στοιχεία της βιολογίας των Αρχαίων

Μικρό γονιδίωμα (παρόμοιο με αυτό των βακτηρίων)  
Έχουν βρεθεί πλασμίδια.

Το mRNA είναι πολυγονιδιακό και τα inducers μοιάζουν με αυτά των βακτηρίων.

Τα ένζυμα όμως όπως η RNA-πολυμεράση είναι παρόμοια με αυτά των ευκαρυωτικών.

Ο μεταβολισμός τους ποικίλει ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στα περιβάλλοντα που ζουν.

# Ταξινόμηση των Αρχαίων

Πέντε ομάδες:

Μεθανογενή

Θειοαναγωγά

Άκρως αλόφιλα

Αρχαία χωρίς κυτταρικό τοίχωμα

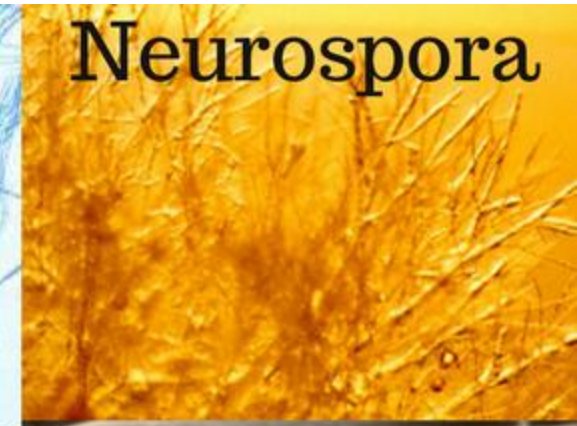
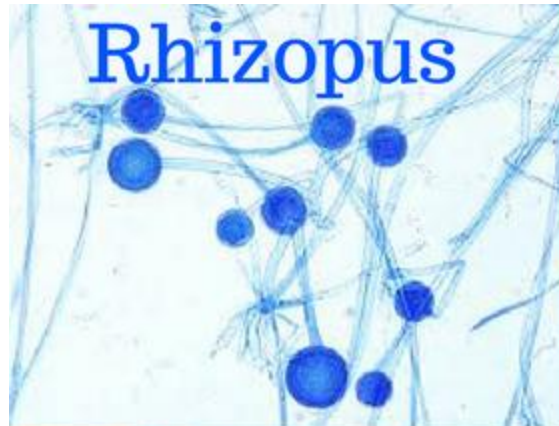
– Με ενισχυμένη μεμβράνη

Άκρως θερμοφιλα θειοεξαρτώμενα

# Ευκαρυωτικοί οργανισμοί – Μύκητες

Ξεχωριστό βασίλειο που περιλαμβάνει ευκαρυωτικούς σποριογόνους οργανισμούς χωρίς χλωροφύλλη με απορροφούσα θρέψη και φυλετική και αφυλετική αναπαραγωγή.

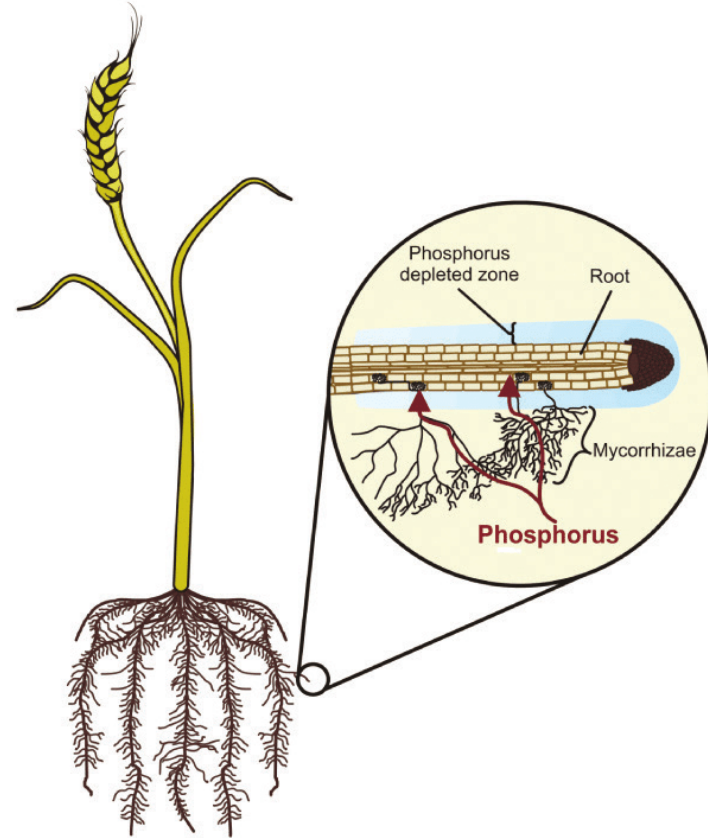
Μυκητολογία με κλάδους τη μελέτη των μυκητοτοξινών και τις μυκώσεις που προκαλούνται στους ζωντανούς οργανισμούς.





# Διασπορά και σπουδαιότητα μυκήτων

Κυρίως οργανισμοί εδάφους. Κάποιοι φυτοπαθογόνα, κάποιοι μολύνουν ζώα. Περίπου το  $\frac{1}{4}$  των αγγειακών φυτών σχηματίζουν συνδυασμούς μεταξύ των ριζών τους και των μυκήτων που καλούνται μυκόριζα.

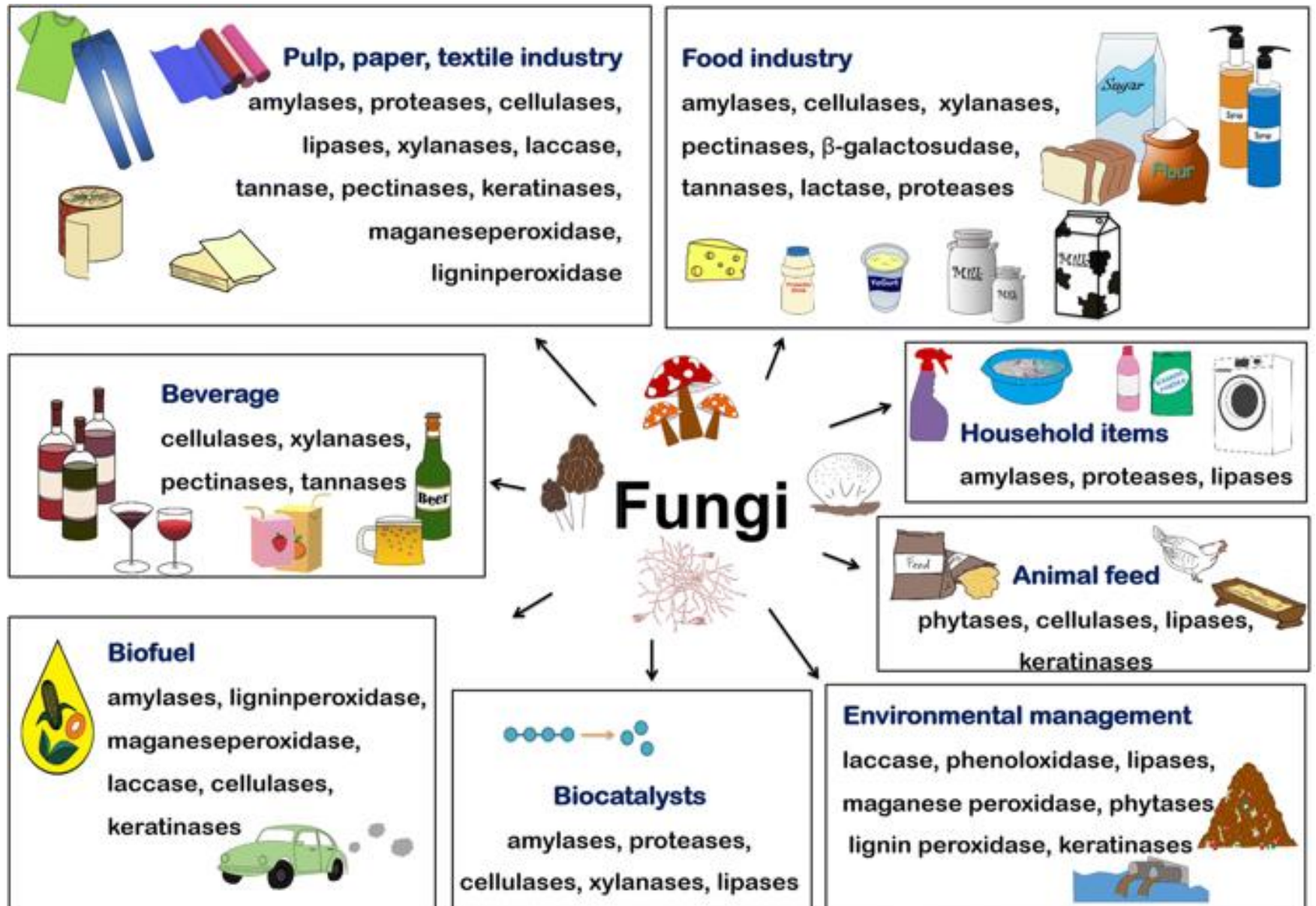


Επιβλαβείς δράσεις:

Φυτοπαθογόνοι, 5000 είδη επιτίθενται σε εμπορικής αξίας καλλιέργειες και άγρια φυτά.

Προκαλούν ασθένειες σε ζώα και στον άνθρωπο.

# Οι μύκητες είναι σημαντικοί και επωφελείς για τον άνθρωπο:

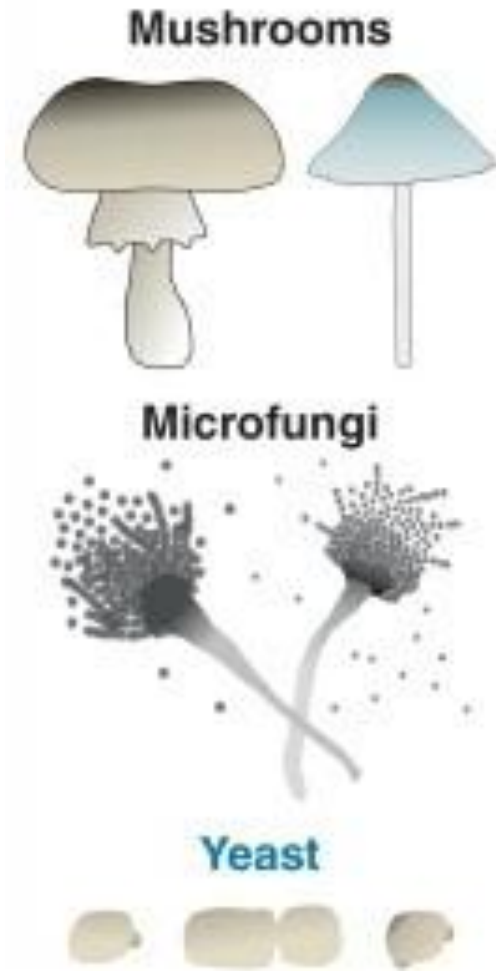


- Αποικοδομούν πολύπλοκα οργανικά υλικά, καθιστώντας τα κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν από τους άλλους οργανισμούς.
- Σημαντικοί για τις βιομηχανικές διαδικασίες που εμπλέκουν πολύπλοκες ζυμώσεις πχ. αρτοποιεία, οινοποιεία, ζυθοποιεία.
- Ρόλο στη δημιουργία τυριού, σάλτσας σόγιας, εμπορική παραγωγή οξέων όπως κιτρικό και φαρμάκων όπως εργομετρίνη, κορτιζόνη.
- Παραγωγείς πολλών αντιβιοτικών (πενικιλίνη) και του ανοσοκατασταλτικού φαρμάκου κυκλοσπορίνη.
- Εργαλεία για τη μελέτη των μεταβολικών λειτουργιών. Ο *S. cerevisiae* είναι ο ευκαρυωτικός μ/ός που έχει μελετηθεί περισσότερο.

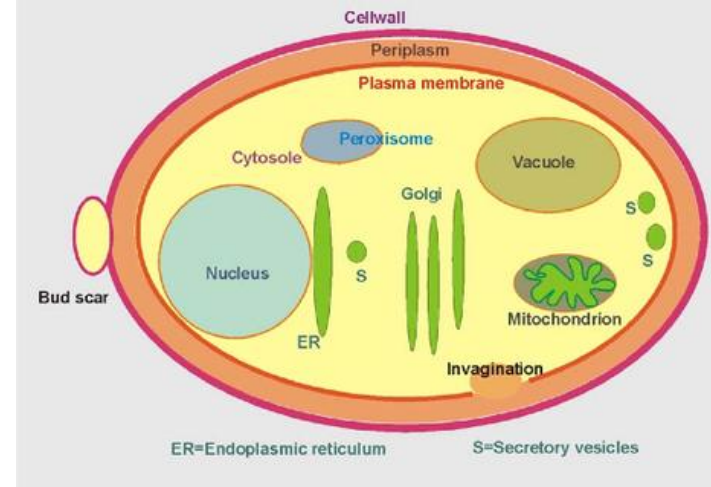
# Δομή μυκήτων

Το σώμα ή η βλαστική δομή των μυκήτων καλείται θαλλός και ποικίλει σε μέγεθος από ένα κύτταρο (ζύμες) μέχρι ένα πολυκύτταρο μύκητα.

Το μυκητιακό κύτταρο περιβάλλεται από κυτταρικό τοίχωμα χιτίνης (που αποτελείται από N-ακετυλογλυκοζαμίνη).



# Ζύμες

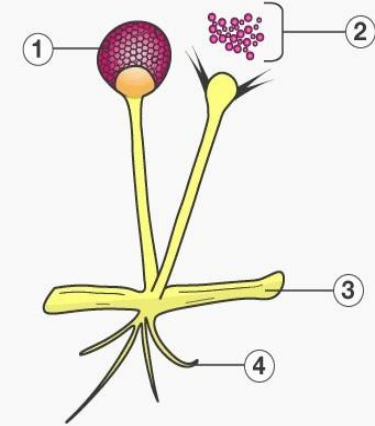
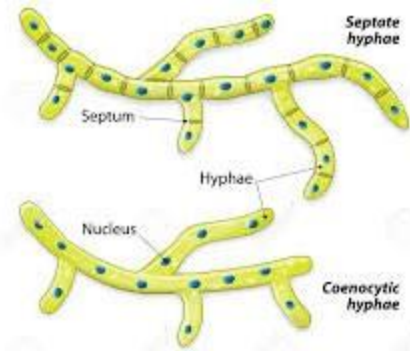


Μονοκύτταροι μύκητες με απλό πυρήνα που αναπαράγονται αφυλετικά με εκβλάστηση και εγκάρσια διαίρεση ή φυλετικά μέσω σχηματισμού σπόρων. Κύτταρα μεγαλύτερα απ' αυτά των βακτηρίων σφαιρικά ή ωοειδή. Περιέχουν ευκαρυωτικά οργανίδια.

Κάποιες ζύμες παράγουν εκβλαστήσεις που δεν αποχωρίζονται μεταξύ τους και δημιουργούν έτσι το ψευδομυκήλιο.

Οι αποικίες τους σε στερεό θρεπτικό υλικό είναι παρόμοιες των βακτηρίων.

# Ευρωτομύκητες



1 Sporangium | 2 Spores | 3 Food Source | 4 Hyphae

Οι μούχλες αποτελούνται από νήματα μεγάλου μήκους που καλούνται υφές. Μερικές υφές είναι κοινοκυτικές ενώ άλλες φέρουν εγκάρσια τοιχώματα με ένα κεντρικό πόρο ή πολλούς πόρους. Οι πόροι διευκολύνουν τη κίνηση του πρωτοπλάστη στον εσωτερικό των υφών.

Κάποιοι μύκητες είναι διμορφικοί με τη μορφή ζύμης ή ευρώτα ανάλογα με τις συνθήκες ανάπτυξης.

Το μυκήλιο διακρίνεται σε αέριο μυκήλιο και βλαστικό.

# Θρέψη και μεταβολισμός μυκήτων

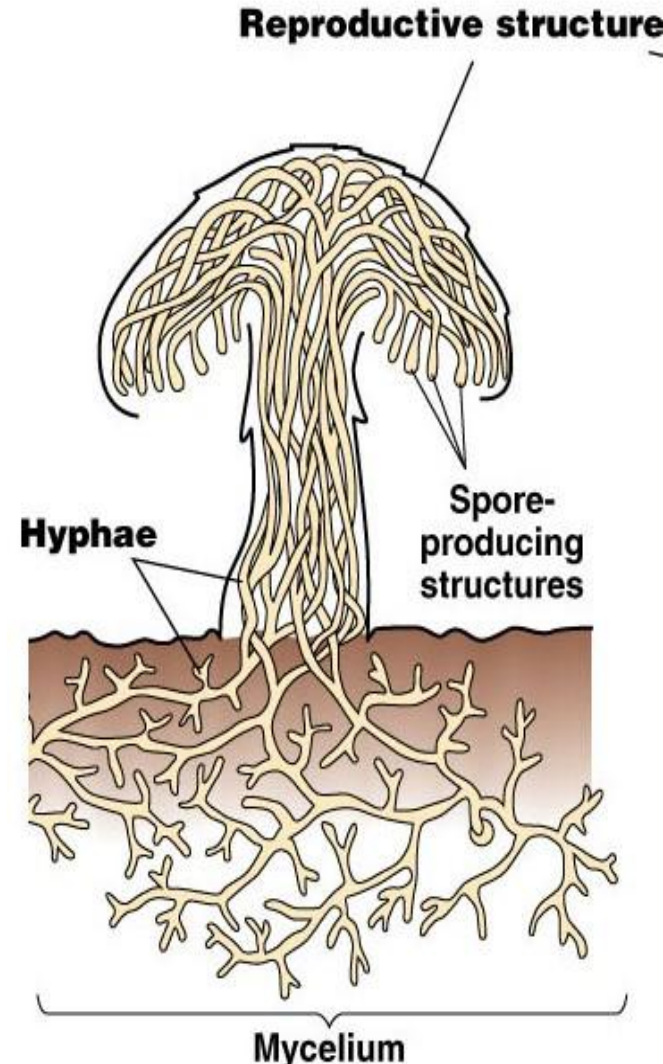
Αυξάνονται κυρίως στο σκοτάδι, σε υγρά πλούσια σε οργανικό υλικό.

Οι περισσότεροι είναι σαπροφυτικοί. Εκκρίνουν ένζυμα που διασπούν τα υποστρώματα του περιβάλλοντος τα οποία στη συνέχεια απορροφά ο μύκητας υπό τη μορφή διαλύματος.

Είναι χημειοοργανότροφοι και χρησιμοποιούν οργανικά υλικά σαν πηγή άνθρακα, ηλεκτρονίων και ενέργειας.

Το γλυκογόνο είναι το πρωταρχικό αποταμιευτικό υλικό των μυκήτων.

Χρησιμοποιούν υδατάνθρακες (κυρίως γλυκόζη και μαλτόζη) και νιτρογενείς ουσίες για να συνθέσουν τα αμινοξέα τους.



# Θρέψη και μεταβολισμός μυκήτων

Συνήθως είναι αερόβιοι, αλλά υπάρχουν κάποιες ζύμες που είναι δυνητικά αναερόβιες. Αποκλειστικά αναερόβιοι μύκητες έχουν βρεθεί στο στομάχι μηρυκαστικών.

Αυξάνονται καλύτερα σε  $\text{pH} = 5$  που είναι όξινο για τα περισσότερα βακτήρια.

Προτιμούν να αυξάνονται σε επιφάνειες παρά μέσα στα υποστρώματα.

Αντέχουν σε υψηλότερες οσμωτικές πιέσεις απ' ότι τα βακτήρια και έτσι αναπτύσσονται σε υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων και αλάτων.

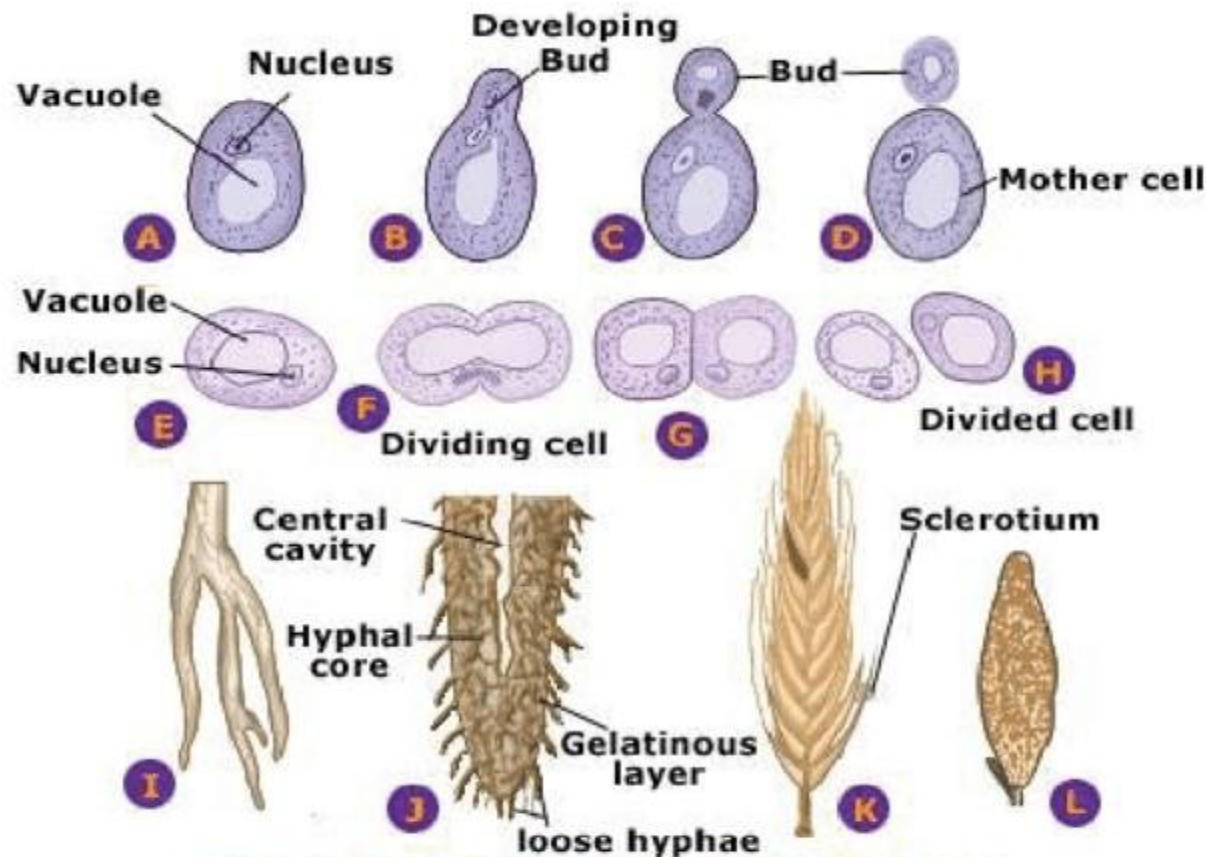


# Αναπαραγωγή (φυλετική και αφυλετική)

## Αφυλετική

Το γονικό κύτταρο διαιρείται σε δύο θυγατρικά.

Βλαστικά κύτταρα εκβλαστάνουν δημιουργώντας νέους οργανισμούς



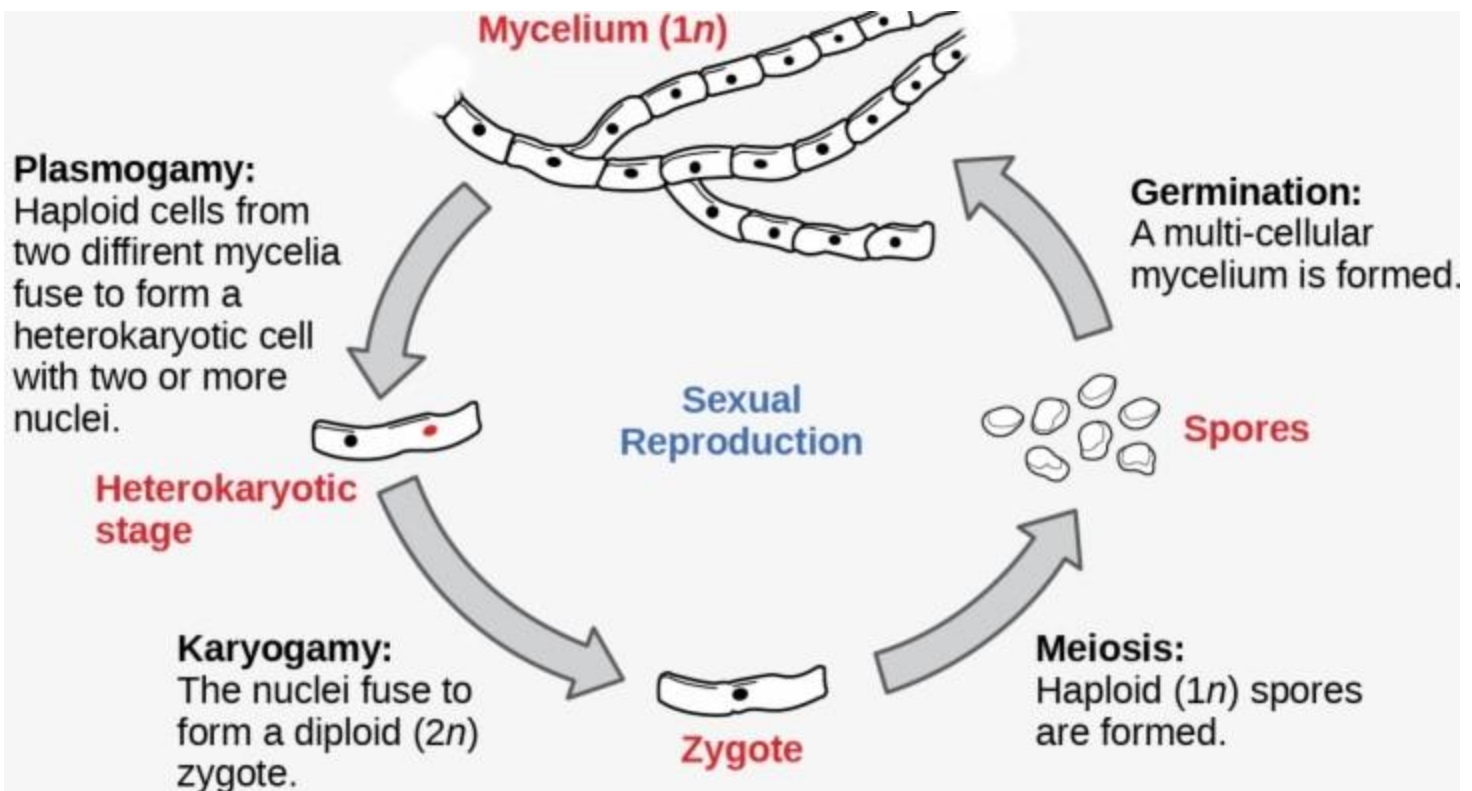
Modes of vegetative reproduction in fungi.

A-D. Budding. E-H. Fission. I-J. Rhizomorph; K-L. Sclerotia

# Φυλετική

Αναπαραγωγή σπορίων μέσω μείωσης και στη συνέχεια κυτταρικής διαίρεσης. Υπάρχουν πολλοί τύποι φυλετικών σπορίων.

Η φυλετική αναπαραγωγή εμπλέκει την ένωση συμβατών πυρήνων. Μερικοί μύκητες αυτοαναπαράγουν φυλετικά γαμέτες στο ίδιο μυκήλιο, ενώ άλλα είδη απαιτούν διασταύρωση μεταξύ δύο διαφορετικών μυκηλίων. Η φυλετική αναπαραγωγή μπορεί να δημιουργήσει σπόρια.



Τα σπόρια είναι σημαντικά για τους μύκητες. Το μέγεθος, το χρώμα, το σχήμα και ο αριθμός είναι χρήσιμα για την αναγνώριση των μυκητιακών ειδών.

Συνήθως τα σπόρια είναι μικρά και ελαφρά και μπορούν να αιωρούνται στον αέρα για μεγάλες χρονικές περιόδους. Αυτό εξηγεί και τη μεγάλη διασπορά των μυκήτων στο περιβάλλον.

Συχνά διασπείρονται μέσω του σώματος πτηνών και άλλων ζώων.

Τα λαμπερά χρώματα και η χνουδωτή υφή οφείλονται στις αέριες υφές και τα σπόρια, γι' αυτό η ταξινόμηση τους έχει σαν πρότυπο αυτά τα χαρακτηριστικά.

