

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ
2017-2018

Welcome to ...



ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΔΚΥ



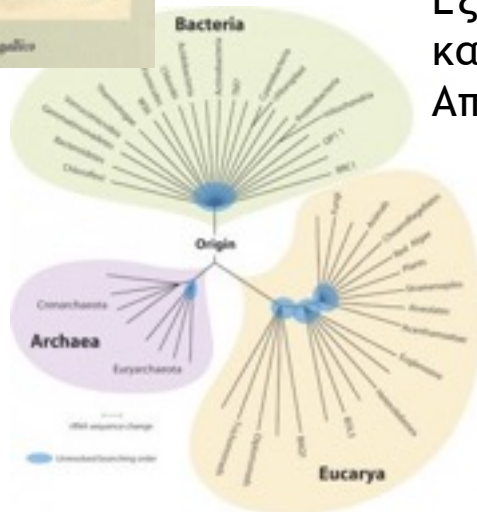
ΠΑΠΠΑ ΟΛΓΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ
ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ

ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ.....

Εισαγωγή στη Μικροβιολογία: Μικροοργανισμοί. Μικροοργανισμοί και Μικροβιολόγοι. Σύντομη ιστορική εξέλιξη της Μικροβιολογίας. Η συμβολή των μικροοργανισμών στον πλανήτη Γη. Στοιχειώδης βιοχημεία του μικροβιακού κυττάρου. Ταξινόμηση - ονοματολογία. Μικροβιακό κύτταρο (Προκαρυωτικό και Ευκαρυωτικό). Διαφοροποίηση. Γενικές ιδιότητες των βακτηρίων - ιών - μυκήτων - παρασίτων.



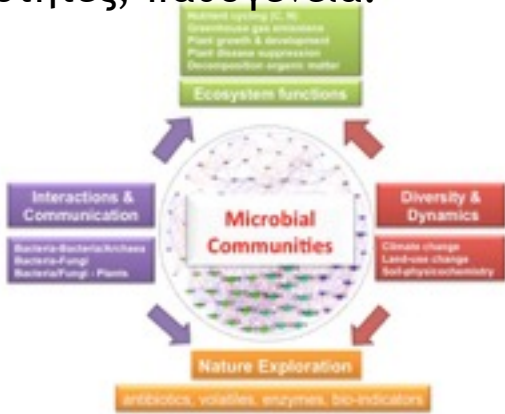
Μικροβιακή θρέψη, αύξηση και κινητική: Περί θρεπτικών απαιτήσεων των μικροοργανισμών. Κατηγορίες μικροοργανισμών ανάλογα με τον τρόπο θρέψης τους. Μικροβιολογικά θρεπτικά υποστρώματα. Μικροβιακή αύξηση σε κλειστό και ανοικτό περιβάλλον - Συνεχής καλλιέργεια. Εξειδικευμένες μικροβιακές τεχνικές για την καλλιέργεια των μικροοργανισμών στο εργαστήριο. Αποστείρωση, απολύμανση, αντισηψία.



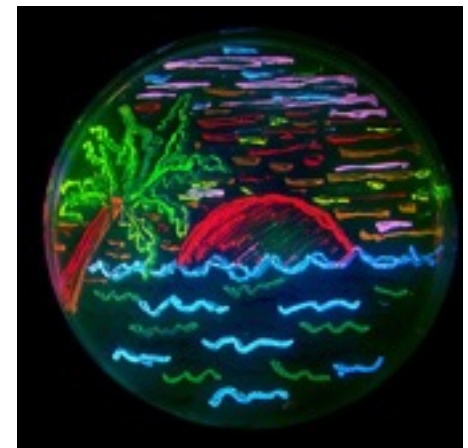
ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ.....



Μικροβιακή Οικολογία/Ποικιλότητα: Συμβιωτικές σχέσεις μικροοργανισμών και μικροβιακά ενδιαίτηματα. Παθογόνοι μικροοργανισμοί. Κύκλοι του άνθρακα, υδρογόνου, οξυγόνου, αζώτου, θείου, φωσφόρου, σιδήρου και άλλων στοιχείων. Ο ρόλος των μικροοργανισμών στις παραπάνω διαδικασίες. Η παρουσία παθογόνων και μη μικροοργανισμών σε ποικιλία υδάτινων και στερεών οικοσυστημάτων/Τρόφιμα. Βιομεμβράνες-Σχηματισμός βιομεμβρανών, ιδιότητες, παθογένεια.

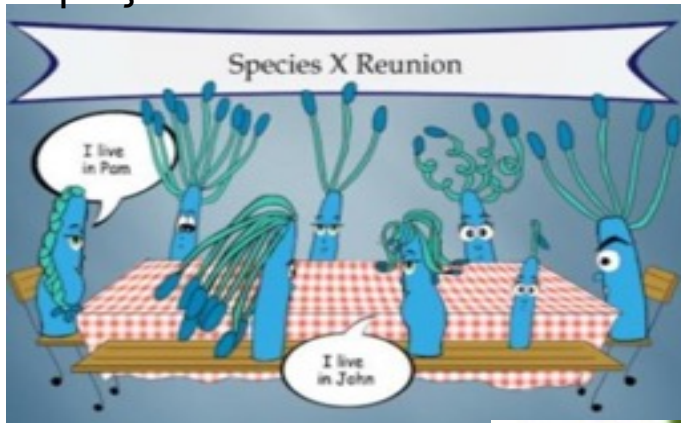


ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY



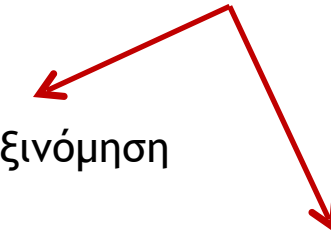
ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ.....

Μικροοργανισμοί και ασθένειες / λοιμώξεις: Ορισμός της λοίμωξης και χαρακτηριστικά της. Παθογόνοι και δυνητικά παθογόνοι μικροοργανισμοί/ Συμβιωτική και παθογόνος χλωρίδα. Πηγές λοιμώξεων. Τρόποι μετάδοσης και εξάπλωσης. Ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις και λοιμώξεις της κοινότητας. Ανίχνευση των λοιμώξεων στα σύγχρονα μικροβιολογικά εργαστήρια. Συστήματα αντιμετώπισης (εμβόλια) και επιτήρησης των λοιμώξεων.

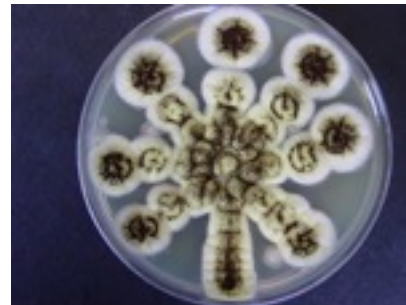
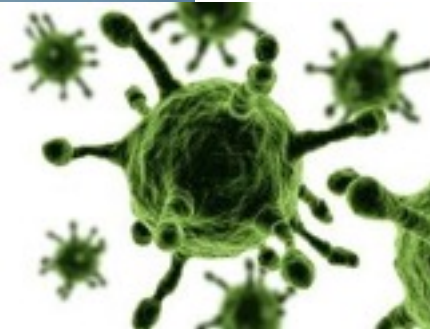


Εισαγωγή στην Ιολογία/ Μυκητολογία/ Παρασιτολογία

Δομή και Ταξινόμηση

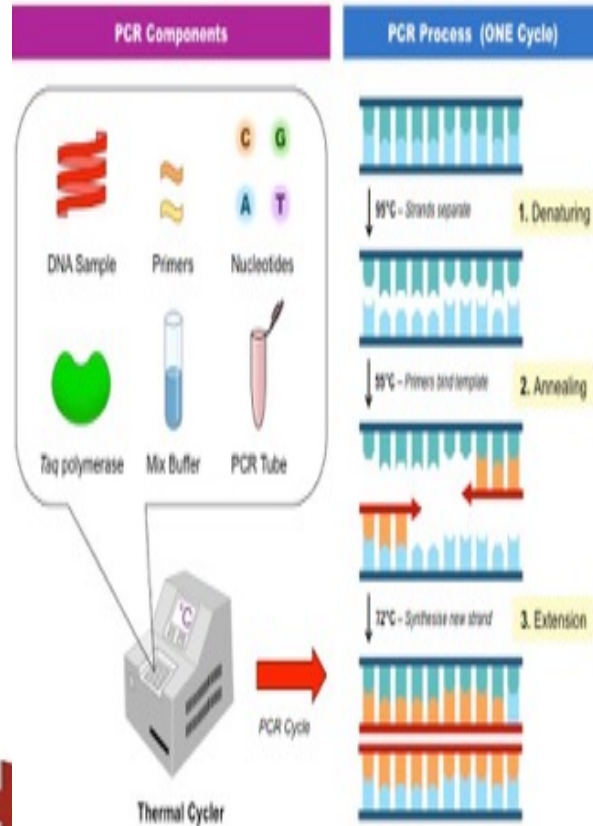


Σημαντικότερες λοιμώξεις και αντιμετώπισή τους

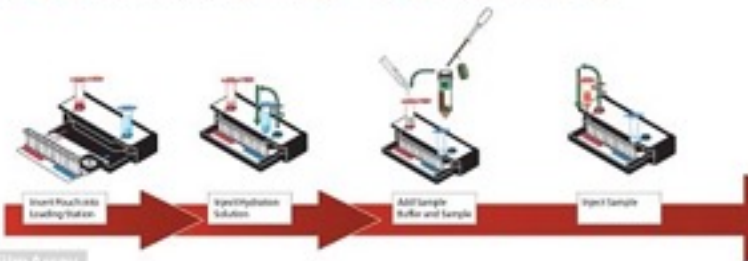


ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ.....

Εργαστηριακή ανίχνευση και απομόνωση μικροβίων: Μικροσκοπική εξέταση/ Χρώσεις, ορολογικές εξετάσεις, το σύστημα Film Array στην ανίχνευση μικροοργανισμών σε βιολογικά δείγματα. Μοριακές εξετάσεις/ Οι εφαρμογές της PCR στην εργαστηριακή ανίχνευση βακτηρίων, ιών, παρασίτων.

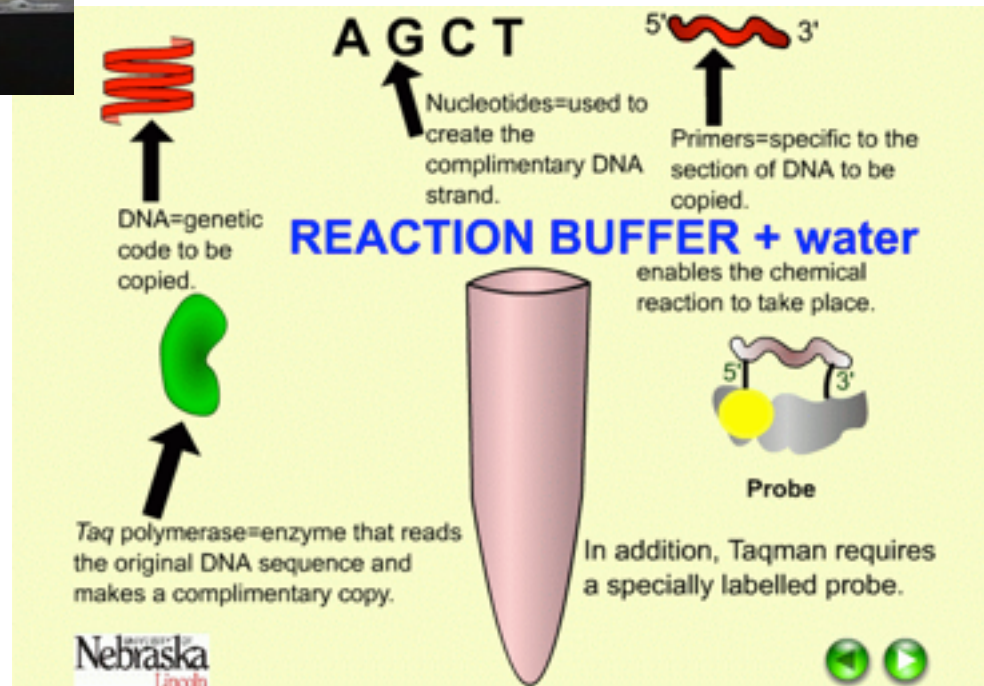


Setting up the FilmArray is Easy – Sample in, Results out



ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ.....

Μοριακή - Βιοχημική ταυτοποίηση: Κλασική βιοχημική ταυτοποίηση [σύστημα API, βιοχημικές δοκιμασίες π.χ. καταλάσης, ΚΟΗ κ.α.], Μοριακή ταυτοποίηση με ανίχνευση συντηρημένων γονιδίων, ιών, παρασίτων. Εφαρμογές της Real Time PCR.



ΤΙ ΘΑ ΜΑΘΟΥΜΕ.....

Μικροβιακή ευαισθησία στα αντιβιοτικά: Εισαγωγή στα αντιβιοτικά, χημειοθεραπευτικά, αντισηπτικά, απολυμαντικά. Εισαγωγή στις αντι-μυκητιακές και αντι-ιικές θεραπείες. Ευρέως χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά και η ιστορία τους. Αντιβιόγραμμα. Μηχανισμοί αντοχής των βακτηρίων και η γενετική τους βάση. Καταγραφή και έλεγχος της μικροβιακής αντοχής. Αντιϊικά. Αντιμυκητιακά και αντιπαρασιτικά φάρμακα.

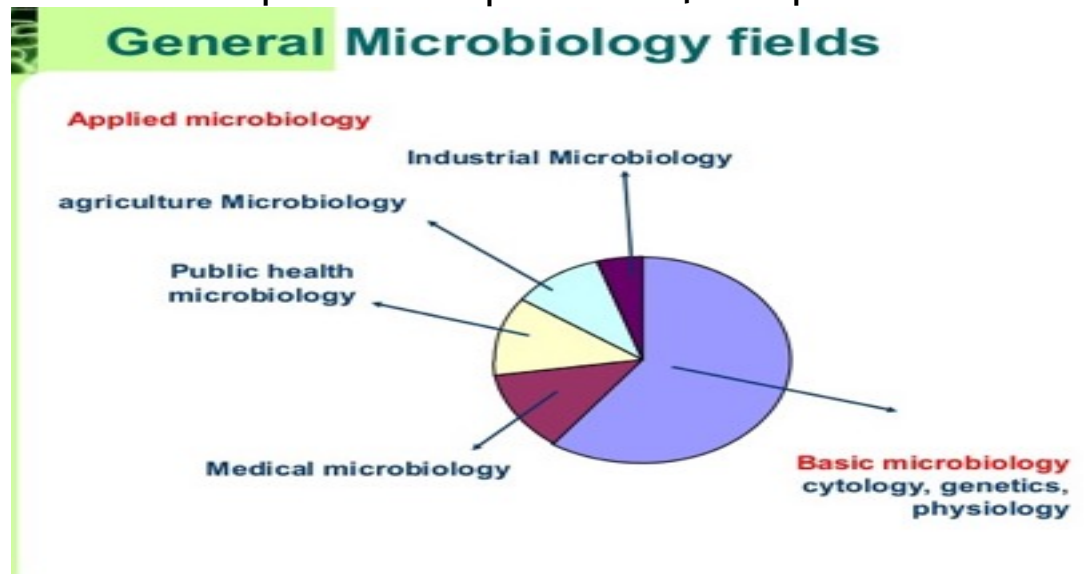


ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Μικροβιολογία είναι ο κλάδος της επιστήμης που ασχολείται με τη μελέτη των μικροοργανισμών (βακτήρια, ιοί, παράσιτα, μύκητες), την βιολογία τους, τις συμβιωτικές τους σχέσεις με τους άλλους μικροοργανισμούς, αλλά και με τα ποικίλα ενδιαφέροντα στα οποία εντοπίζονται.

Με τις αλληλεπιδράσεις των μικροοργανισμών με τον άνθρωπο: *οι περισσότεροι μ. ο. είναι ωφέλιμοι για τον άνθρωπο!*

Ένα μικρό ποσοστό μικροοργανισμών είναι παθογόνοι, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να δημιουργούν λοιμώδη νοσήματα ανάλογα με τον αριθμό τους, την διεισδυτικότητα τους, την παραγωγή τοξινών, την πύλη εισόδου στο ανθρώπινο σώμα και την παρουσία άλλων μικροοργανισμών.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ιατρική Μικροβιολογία: ασχολείται με τις ασθένειες των ανθρώπων και των ζώων.

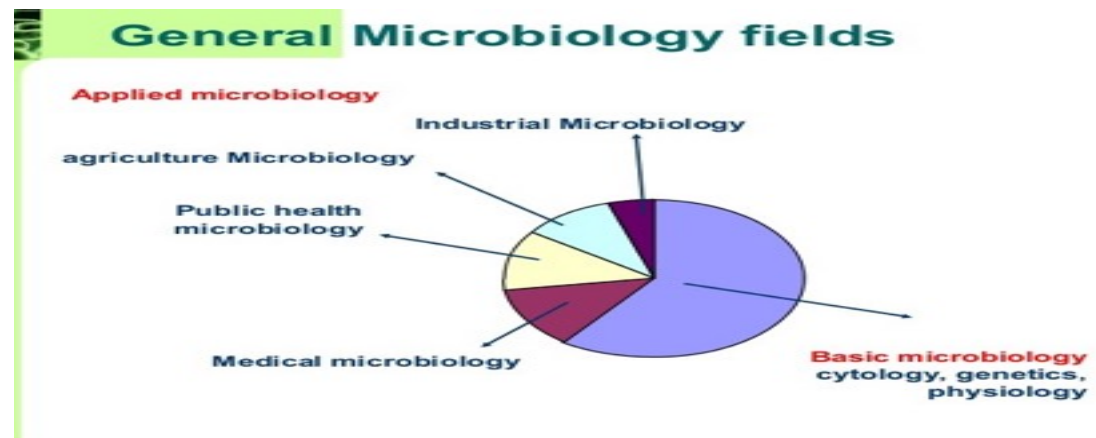
Αναγνωρίζει τους αιτιολογικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη λοιμωδών νοσημάτων και προτείνει τρόπους αντιμετώπισης.

Γεωργική Μικροβιολογία: ασχολείται με τις συμβιωτικές σχέσεις των μ. ο. με το χώμα, το νερό, τα φυτά και τα γεωργικά προϊόντα. Αντιμετωπίζει φυτοπαθογόνα που δημιουργούν προβλήματα σε ζωτικής σημασίας καλλιέργειες.

Μικροβιολογία Τροφίμων και Γαλακτοκομικών: ασχολείται με τα τροφιμογενή παθογόνα (π. χ. *Salmonella*), αλλά και με την εφαρμογή 'καλών' μ. ο. σε γαλακτοκομικά (προβιοτικά).

Βιομηχανική Μικροβιολογία: ασχολείται με την χρήση των μ. ο. στην δημιουργία βιομηχανικών προϊόντων όπως αντιβιοτικά, εμβόλια, βιταμίνες, ένζυμα κ. α.

Μικροβιολογία Δημόσιας Υγείας: ασχολείται με την Διαχείριση των Επιδημιών (Disease Management) και τις επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία. Αναπτύσσει συστήματα επιτήρησης, αναφοράς και καταγραφής των επιδημιών. Συσχετίζει τον άνθρωπο άμεσα με το περιβάλλον (One Health)



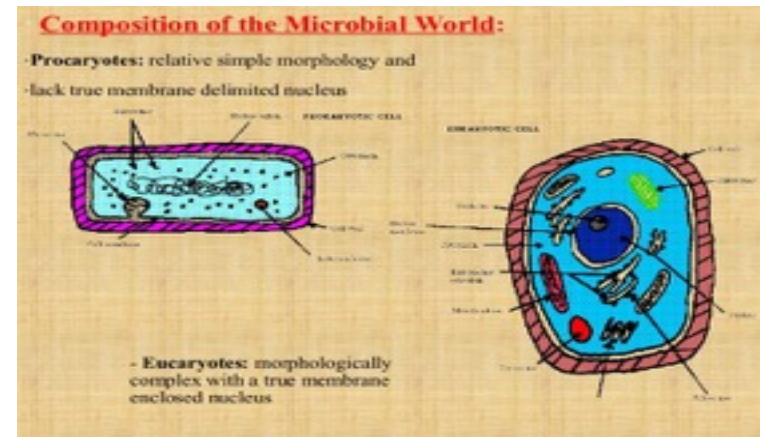
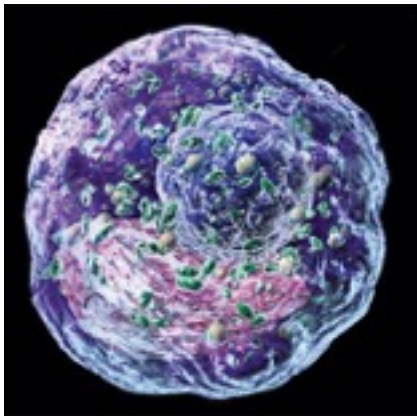
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Οι μ. ο. μπορεί να είναι **είτε μονοκύτταροι** είτε μικροσκοπικοί **πολυκύτταροι οργανισμοί**. Τα κύτταρα μπορεί να είναι **ευκαρυωτικά (με πυρήνα)** όπως οι μύκητες και τα πρώτιστα, ή **προκαρυωτικά (χωρίς πυρήνα)** όπως τα βακτηρίδια και τα αρχαιοβακτήρια. Η μικροβιολογία ασχολείται και με τη δράση των ιών, αν και αυτοί δεν αποτελούν ζωντανούς οργανισμούς.

Οι μ. ο. υπάρχουν ΠΑΝΤΟΥ!!!



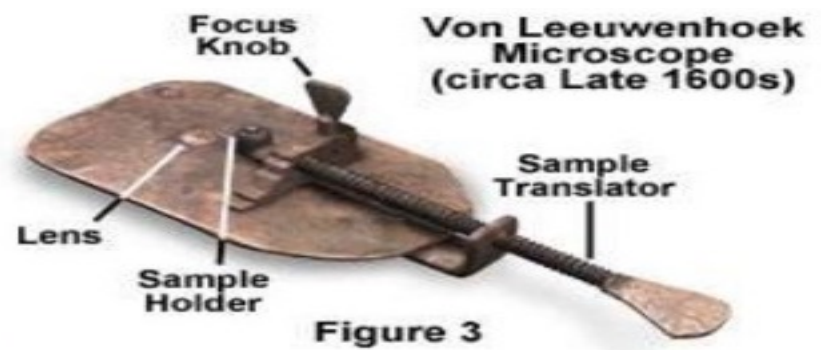
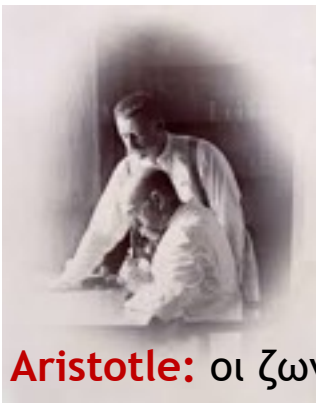
>80% της ιστορίας της ζωής ήταν μικροβιακή!



Άνθρωπος: φυσιολογική χλωρίδα, ασθένειες
Γεωργία: κύκλος θρεπτικών συστατικών, φυτοπαθογόνα
Τρόφιμα: τροφιμογενή νοσήματα, παραγωγή γαλακτοκιμικών, μύρας
Νερό: βιολογικός καθαρισμός, μικροβιακοί δείκτες ποιότητας νερού
Βιοεξυγείανση: αποικοδόμηση των ρυπαντών
Βιοτεχνολογία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ





Aristotle: οι ζωντανοί οργανισμοί προέρχονται από μη ζωντανούς οργανισμούς, 383-322 πχ

G. Fracastoro: ‘Οι ασθένειες οφείλονται σε αόρατα έμβια αντικείμενα’ , 16ος μΧ αι.

R. Hooke: βλέπει κύτταρα κάτω από το μικροσκόπιό του. Εισάγει την έννοια “cell”, 1665

A. Leeuwenhoek: εισάγει το πρώτο μικροσκόπιο, 1632-1723 και Παρατηρεί «μικρά ζώα» σε νερό λίμνης, 1677

L. Pasteur και R. Koch: Συσχετισμός μικροβίων με την πρόκληση ασθενειών , 1822-1910

R. Koch: αποδεικνύει τη συσχέτιση μεταξύ του βακτηρίου *Bacillus anthracis* με τη φυματίωση!!

L. Pasteur: εισάγει την έννοια του εμβολίου με την ανάπτυξη εμβολίων για την ανεμοβλογιά και τη λύσσα, ενώ καθιερώνει την παστερίωση ως τρόπο συντήρησης των τροφίμων!!

C. Chamberland: ανακαλύπτει τους ιούς και το ρόλο τους στην ανάπτυξη διαφόρων ασθενειών, 1851-1908

A. Fleming: Ανακάλυψη της πενικιλίνης, 1881-1955



Discovery era

“Spontaneous generation”

Aristotle (384-322) and others believed that living organisms could develop from non-living materials.

In 13th century, *Rogen Bacon* described that the disease caused by a minute “seed” or “germ”.

Antony Van Leeuwenhoek (1632 – 1723)

- Descriptions of Protozoa, basic types of bacteria, yeasts and algae.
- Father of Bacteriology and protozoology.
- In 1676, he observed and described microorganisms such as bacteria and protozoa as “Animalcules”.
- The term microbe is used by Sedillot in 1878.

Discovery era

Spontaneous Generation Debate

- The belief in the spontaneous generation of life from nonliving matter was introduced by **Aristotle**, who lived around 350 BC.

- According to Aristotle, it was:

"readily observable that aphids arise from the dew which falls on plants, fleas from putrid matter, mice from dirty hay."

- This belief remained unchallenged for more than 2000 years.

- Until...



Aristotle: 384 - 322 B.C.

Discovery era

- First person to see bacteria
- Single lens microscope



Transition era

Francesco Redi (1626 - 1697)

- He showed that maggots would not arise from decaying meat, when it is covered.

John Needham (1713 – 1781)

- Supporter of the spontaneous generation theory.
- He proposed that tiny organism(animalcules) arose spontaneously on the mutton gravy.
- He covered the flasks with cork as done by Redi, Still the microbes appeared on mutton broth.

Lazzaro spallanzai (1729 – 1799)

- He demonstrated that air carried germs to the culture medium.
- He showed that boiled broth would not give rise to microscopic forms of life.

Golden era

Louis Pasteur

- He is the father of Medical Microbiology.
- He pointed that no growth took place in swan neck shaped tubes because dust and germs had been trapped on the walls of the curved necks but if the necks were broken off so that dust fell directly down into the flask, microbial growth commenced immediately.
- Pasteur in 1897 suggested that mild heating at 62.8°C (145°F) for 30 minutes rather than boiling was enough to destroy the undesirable organisms without ruining the taste of the product, the process was called Pasteurization.

Golden era

- He invented the processes of pasteurization, fermentation and the development of effective vaccines (rabies and anthrax).
- Pasteur demonstrated diseases of silkworm was due to a protozoan parasite.



Contributions of Louis Pasteur:

- He coined the term “microbiology”, aerobic, anaerobic.
- He disproved the theory of spontaneous germination.
- He demonstrated that anthrax was caused by bacteria and also produced the vaccine for the disease.
- He developed live attenuated vaccine for the disease.

Golden era

Robert Koch (1893-1910)

- He demonstrated the role of bacteria in causing disease.
- He perfected the technique of isolating bacteria in pure culture.
- Robert Koch used gelatin to prepare solid media but it was not an ideal because
 - (i) Since gelatin is a protein, it is digested by many bacteria capable of producing a proteolytic exoenzyme gelatinase that hydrolyses the protein to amino acids.
 - (ii) It melts when the temperature rises above 25°C.



Golden era

Robert Koch demonstrated the first direct role of a bacterium in disease

Koch's postulates



"**Koch's postulates**" (1884), the critical test for the involvement of a microorganism in a disease:

1. The agent must be present in every case of the disease.
2. The agent must be isolated and cultured in vitro.
3. The disease must be reproduced when a pure culture of the agent is inoculated into a susceptible host.
4. The agent must be recoverable from the experimentally-infected host.

This eventually led to:

- Development of pure culture techniques
- Stains, agar, culture media, petri dishes



Golden era

Richard Petri (1887)

- He developed the Petri dish (plate), a container used for solid culture media.



Alexander Flemming

- He discovered the penicillin from *penicillium notatum* that destroy several pathogenic bacteria.



Parthasarathy, 2011

Σημαντικές Ανακαλύψεις.....

Bacteria:

- Hansen (1874) – Leprosy bacillus
- Neisser (1879) – Gonococcus
- Ogston (1881) – Staphylococcus
- Loeffler (1884) – Diphtheria bacillus
- Roux and Yersin – Diphtheria toxin

Viruses:

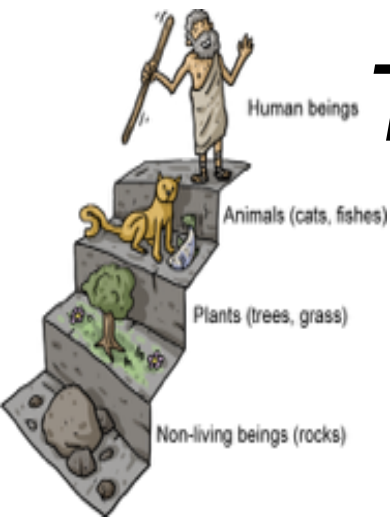
- *Beijerinck* (1898) - Coined the term *Virus* for filterable infectious agents.
- *Pasteur* developed Rabies vaccine.
- *Good Pasteur* - Cultivation of viruses on chick embryos.
- *Charles Chamberland*, one of Pasteur's associates constructed a porcelain bacterial filter.
- *Twort and d'Herelle* - Bacteriophages.
- *Edward Jenner* - Vaccination for Smallpox.

Modern era

Nobel Laureates

Years	Nobel laureates	Contribution
1901	<i>Von behring</i>	Diph antitox
1902	<i>Ronald Ross</i>	Malaria
1905	<i>Robert koch</i>	Tb
1908	<i>Metchnikoff</i>	Phagocytosis
1945	<i>Flemming</i>	Penicillin
1962	<i>Watson, Crick</i>	Structur DNA
1968	<i>Holley, Khorana</i>	Genetic code
1997	<i>Pruisner</i>	Prions
2002	<i>Brenner, Hervitz</i>	Genetic regulation of organ development & cell death

PART II.....

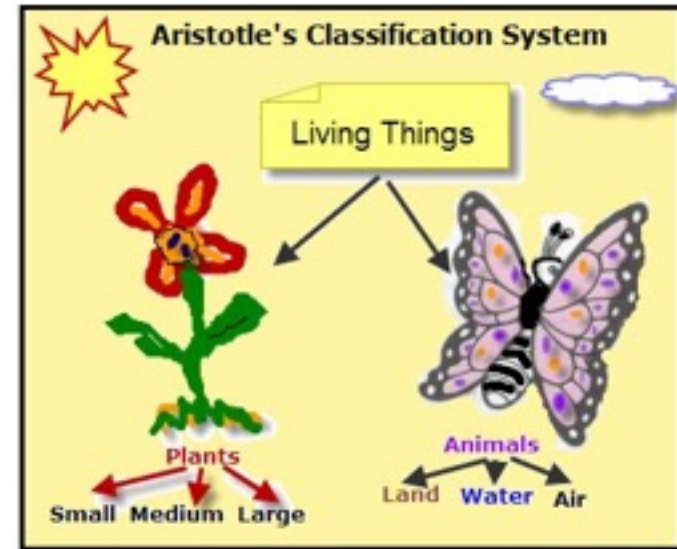


ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

History of Taxonomy

a. Aristotle – Early Classification system

- Greek philosopher more than 2,000 years ago
- Classified things- **Plant** or **Animal**
 - Grouped Animals into Land Dwellers, Water Dwellers, and Air Dwellers.
 - Also grouped Plants into 3 categories, based on differences in their Stems.



Linnaeus system of classification

- Carl Linnaeus –
 - Swedish Biologist
 - lived from 1707-1778
 - Father of taxonomy
 - Developed the hierarchical system of classification and binomial nomenclature



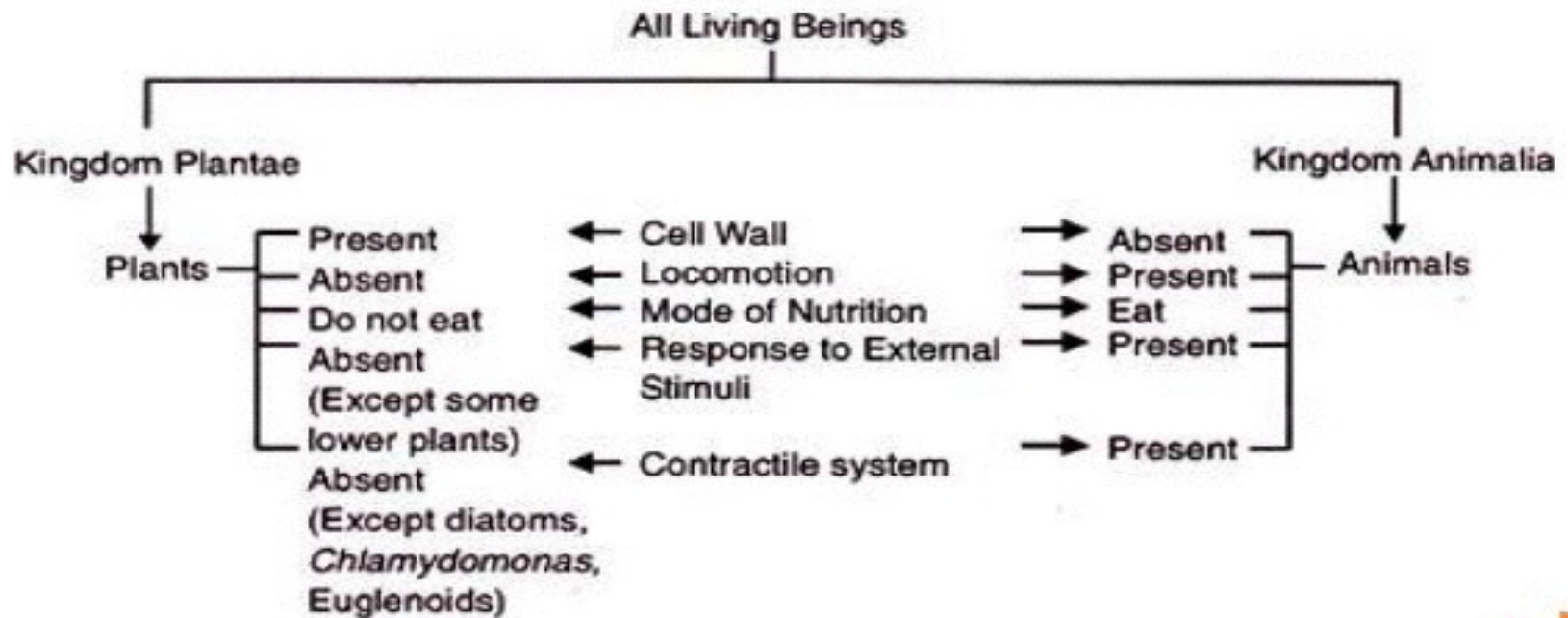
Linnaeus σύστημα για την επιστημονική ονοματολογία

1. Γένους
2. Συγκεκριμένο επίθετο

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

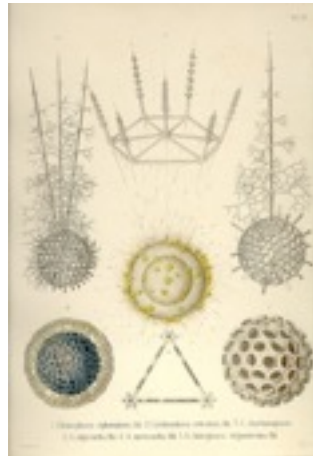
2 Kingdom classification

•The two kingdom classification system was given by **Carlous Linnaeus** in 1758.



Το κάθε βασίλειο χωρίστηκε σε τάξεις και στη συνέχεια ομαδοποίησε τις τάξεις σε φύλα όσον αφορά τα ζώα και σε τμήματα όσον αφορά τα φυτά

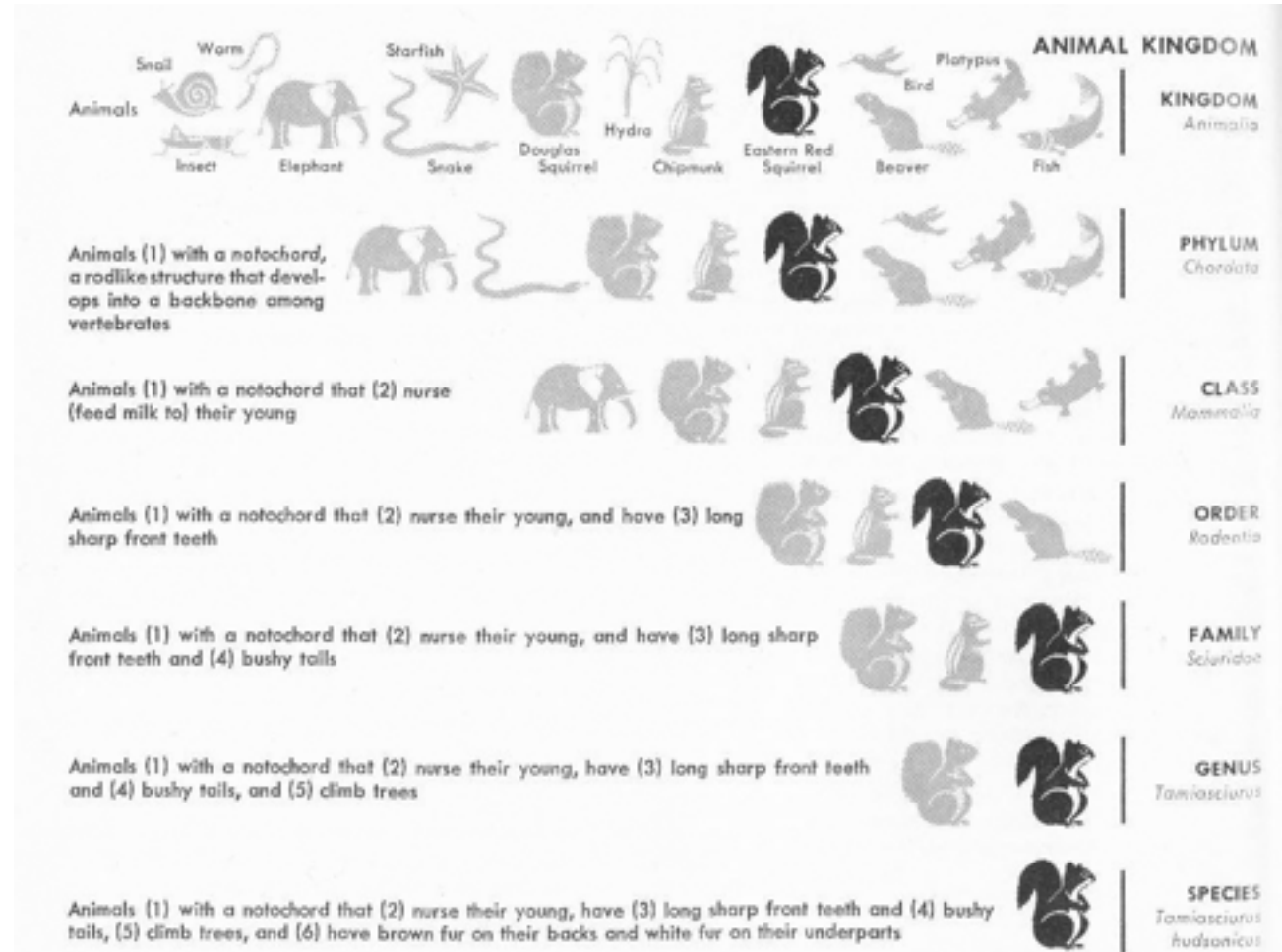
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ



Εισάγει ένα ακόμη βασίλειο σύμφωνα με τις οπτικές παρατηρήσεις του.....

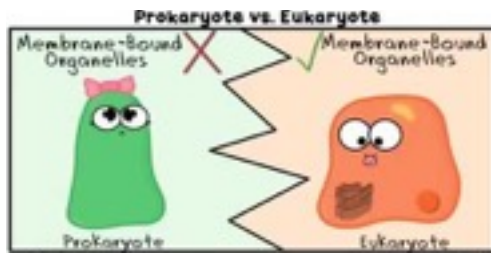
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Old school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με την συμπεριφορά τους και την εμφάνισή τους

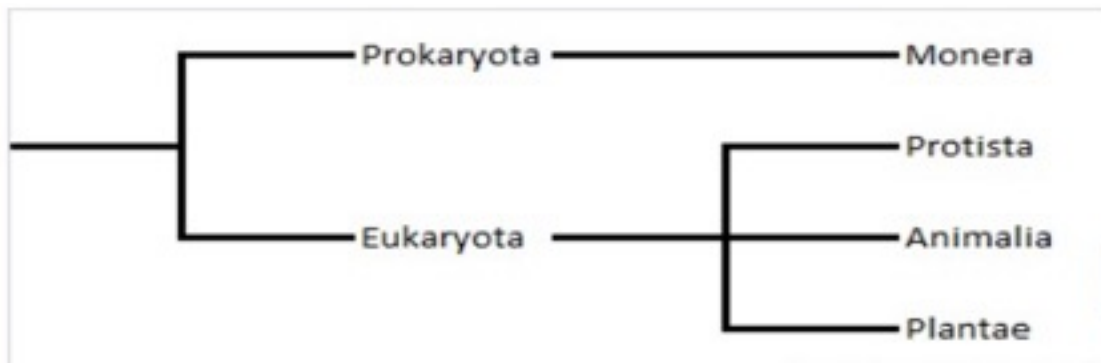
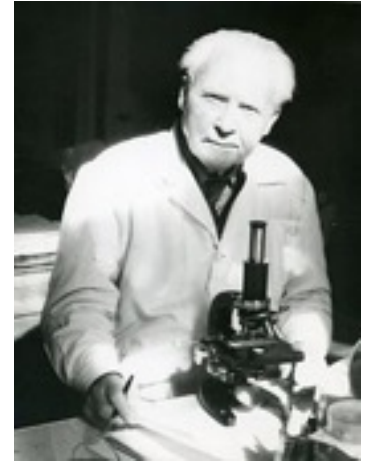


ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Με την ανακάλυψη του οπτικού και ηλεκτρονικού μικροσκοπίου ορίζεται το 'κύτταρο' και έτσι και η παρουσία ή μη σχηματισμένου πυρήνα.



Eduard Chatton
1925



Herbert
Copeland
1956



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ



Francis Crick



James Watson

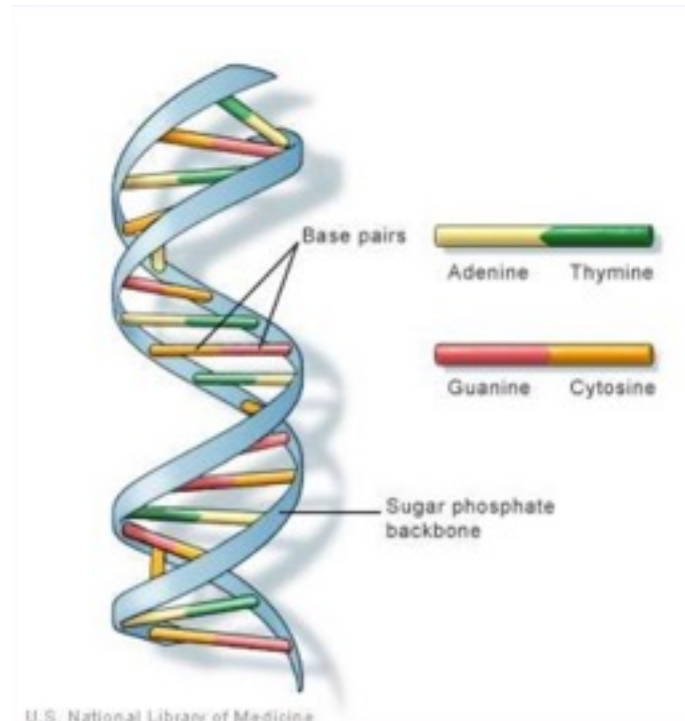
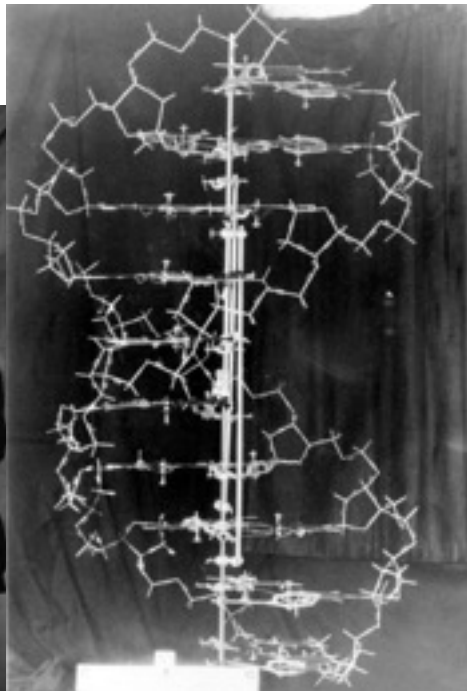
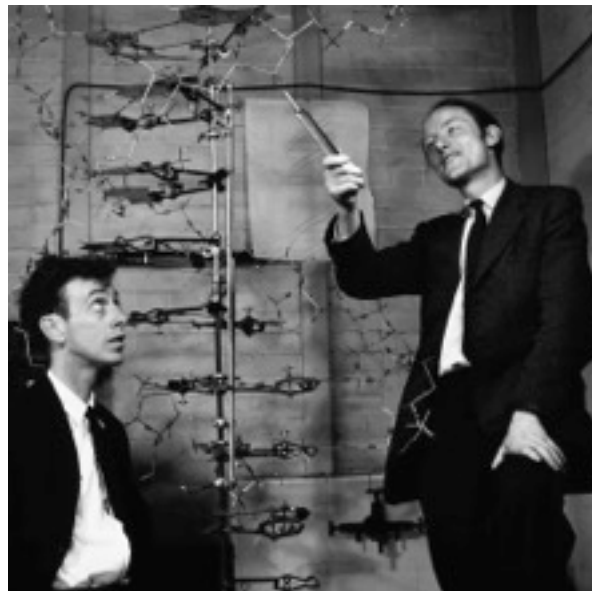


Maurice Wilkins



Rosalind Franklin

1953: μελέτη της δομής του
DNA

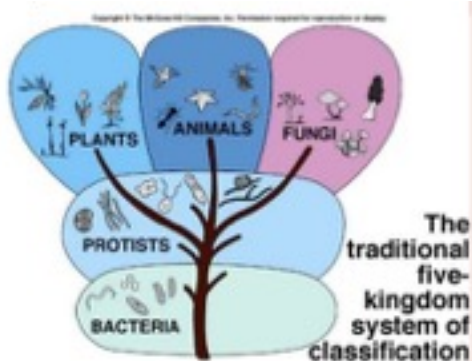


ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η θέση των μυκήτων δεν ήταν ακόμη καλά ξεκάθαρη... έτσι το 1969 ο Robert Whittaker εισάγει ένα νέο βασίλειο, αυτό των Μυκήτων



Robert Whittaker



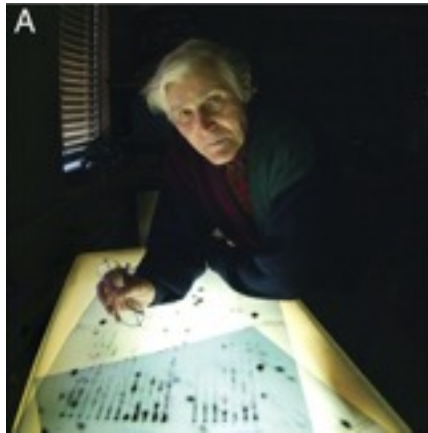
Fungi

- Fungi are a eukaryotic, heterotrophic, usually multicellular group having multinucleated cells enclosed in cells with cell walls.
- They obtain their energy by decomposing dead and dying organisms and absorbing their nutrients from those organisms.
- Examples: **Mushrooms, moulds, yeast**

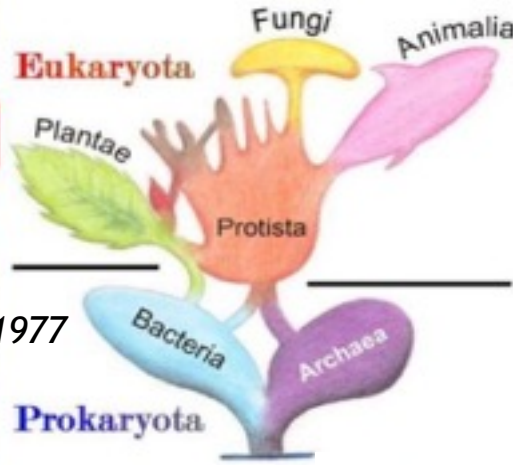


ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

*Woese argued that, on the basis of differences in 16S rRNA genes, these two groups and the eukaryotes each arose separately from an ancestor with poorly developed genetic machinery, often called a progenote.



Woese, 1977



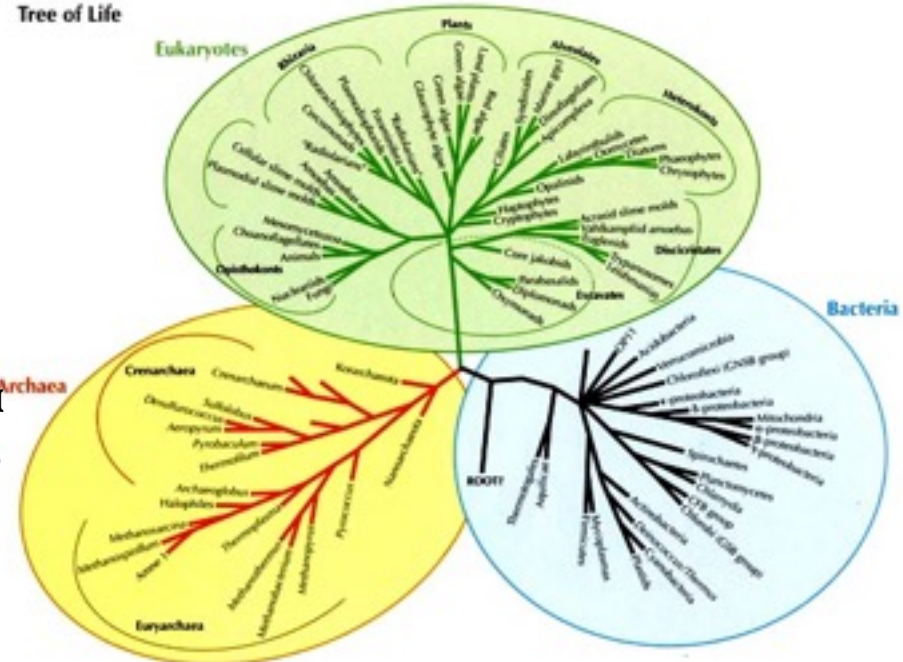
Tree of Life

Systematics

Unit 4 - Organizing Biodiversity

• In 1990, Woese proposed the three domain scheme of classification consisting of Domain Eukarya (all eukaryotes including animals, plants, fungi and protists), Domain Bacteria ("true" bacteria such as *E. coli*, *Lactobacillus bulgaris*, and *Cyanobacteria*), and Domain Archaea (organisms that live in extreme environments such as high temperature or extreme salinity, or produce methane gas)

Ευκαρυωτικά: Φυτά, Μύκητες, Ζώα, Πρώτιστα
 Βακτήρια: *E. coli*, *Lactobacillus*, *Cyanobacteria*
 Αρχαία: οργανισμοί που ζουν σε ακραία περιβάλλοντα όπως υψηλές θερμοκρασίες, υψηλή παραγωγή μεθανίου κλπ

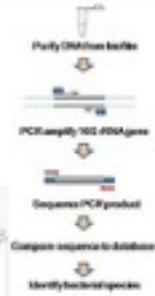


Saxena, 2015

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

New school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με τα γενετικά τους χαρακτηριστικά (16sRNA)

16s rRNA
and its use



Kary Mullis, Nobel Award, 1993 (PCR)

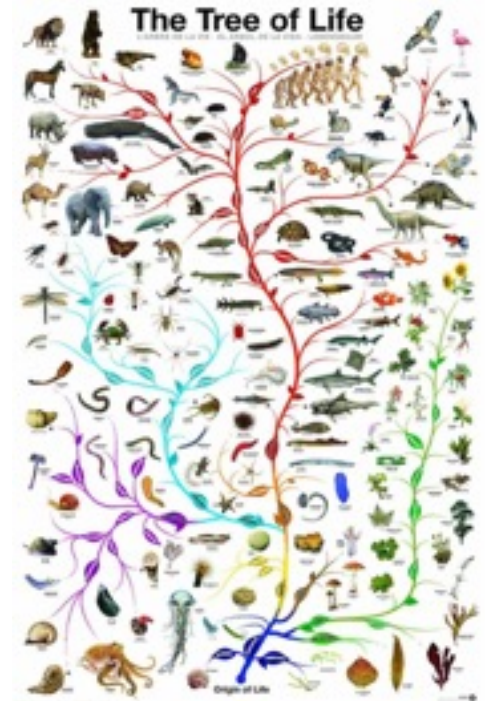


Είναι το πιο κοινό
συντηρημένο γονίδιο

TAXONOMY/PHYLOGENY

SEQUENCING

Bacterial
Identification - 16s rRNA



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

New school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με τα γενετικά τους χαρακτηριστικά (16sRNA)

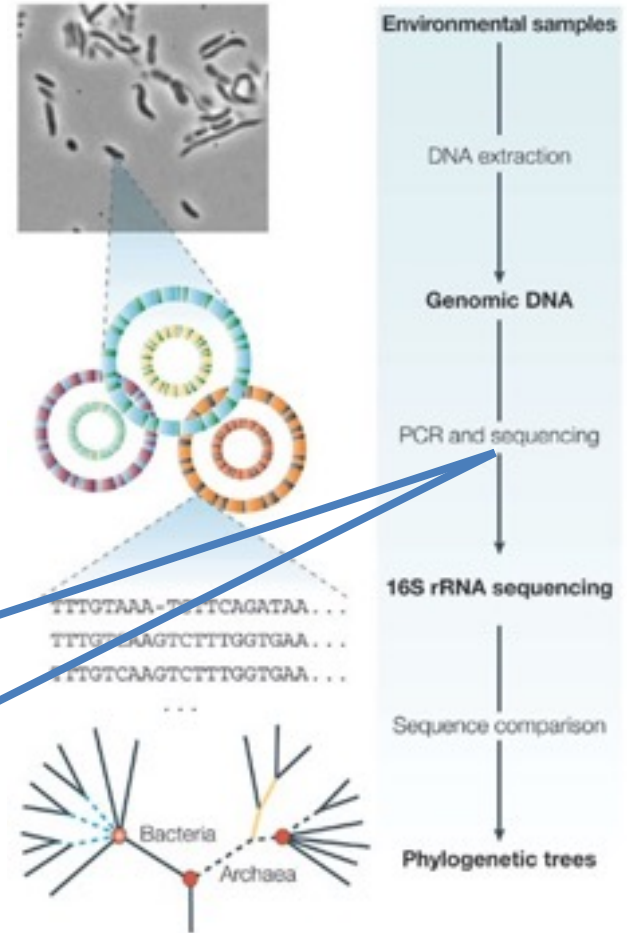
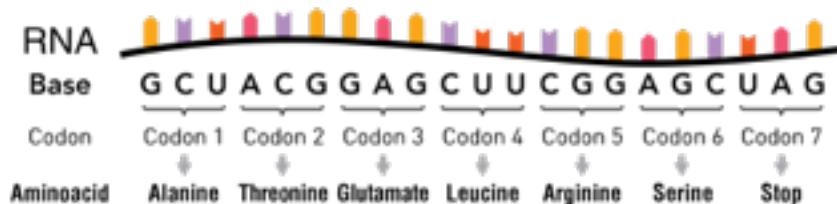


CONSERVED REGIONS: unspecific applications
VARIABLE REGIONS: group or species-specific applications

- Είναι μέρος της 30s μονάδας του ριβοσώματος του προκαρυωτικού κυττάρου.
- Αποτελείται από υψηλά συντηρημένες περιοχές: υπόκεινται σε πολύ χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης

ΜΕ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΣΗ ΤΗΣ 'ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ'



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

New school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με τα γενετικά τους χαρακτηριστικά (16sRNA)



Home SILVAngs Browser Search Aligner Download Documentation Projects FISH & Probes Shop Contact

Database: SSU r119

Search for sequences matching ALL of these criteria:

- organism name
- organism name
- accession number
- strain
- publication ID
- publication
- sequence length
- sequence quality
- alignment quality
- alignment identity
- partial quality
- taxonomy
- sequence entry
- date submitted
- genome project ID
- straininfo.net ID

these: Ref(NR) LTP my Cart

Reset Search

Cart: 0
Show
Clear
Download

Find help in the Search Tutorial

Search result summary
rRNA regions: 0
Accessions: 0
Page: 0/0

aces (sequence based search) you have to submit your sequence for → Alignment (SINA) and enable → "Search and Classify".

rRNA specific databases



SILVA quality checked and aligned ribosomal RNA sequence data

<http://www.arb-silva.de/>



Ribosomal Database Project (RDP-II)

<http://rdp.cme.msu.edu>



16S rRNA gene database and workbench compatible with ARB
greengenes.lbl.gov

The ARB Project

BACKGROUND

The rapidly increasing number of available rRNA sequence data and the growing importance of rRNA-based identification systems as well as the missing of an integrated package of convenient software tools for data handling and analysis led us to establish an interdisciplinary bioinformatics group.

The ARB project (Latin, "arboreus") was started as a joint initiative of the Leibniz Institute for Microbiology and the LRZ of the Technische Universität München in 1990.

Since 2014 the ARB project is continued by the Department of Molecular Biology at the Max-Planck Institute for Marine Microbiology in Bremen in cooperation with Riboson GmbH.



The ARB software is a graphically oriented package comprising various tools for sequence database handling and data analysis. A central database of processed (aligned) sequences and any type of additional data linked to the respective sequence entries is structured according to phylogeny or other user defined criteria. Take a look at some features. To get a quick impression, see how we presented ARB in several conferences.

The entire software along with the databases can be used by scientific community for free. See Copyrights for details.

Ribosomal RNA Database

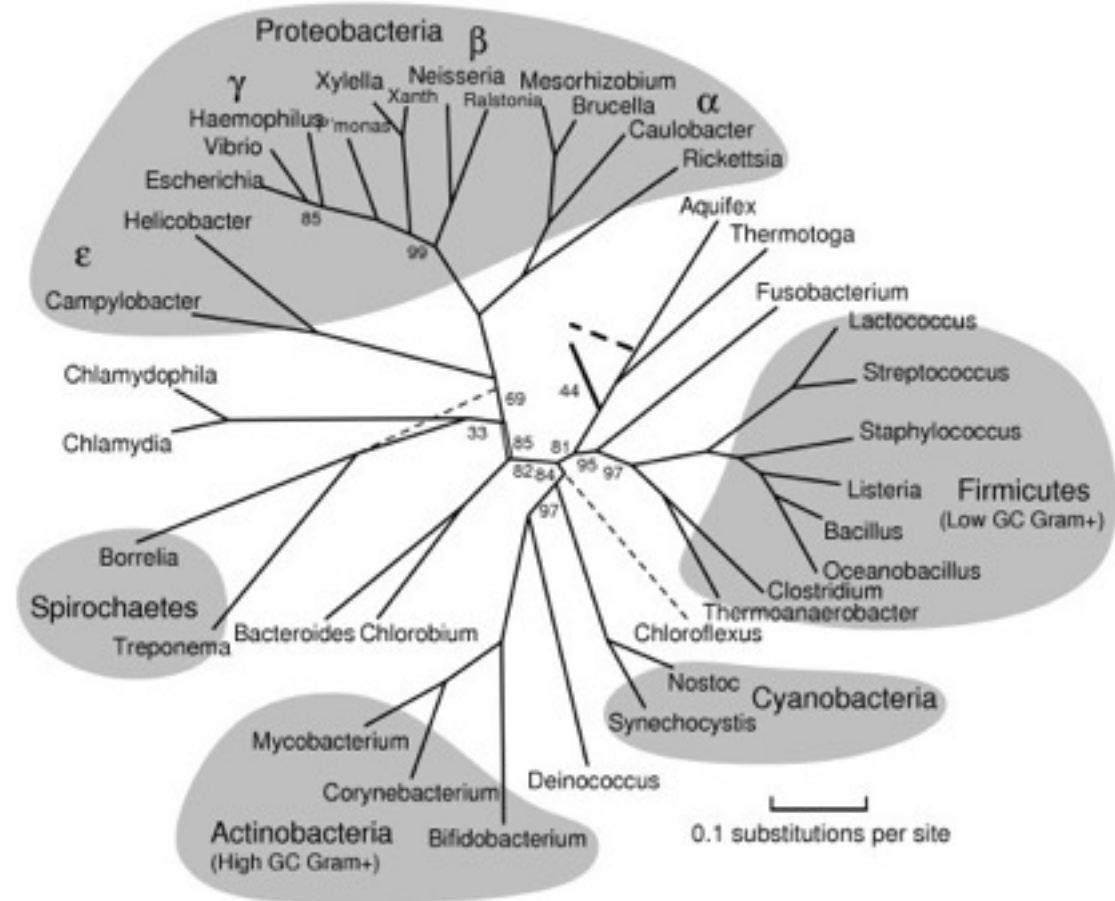
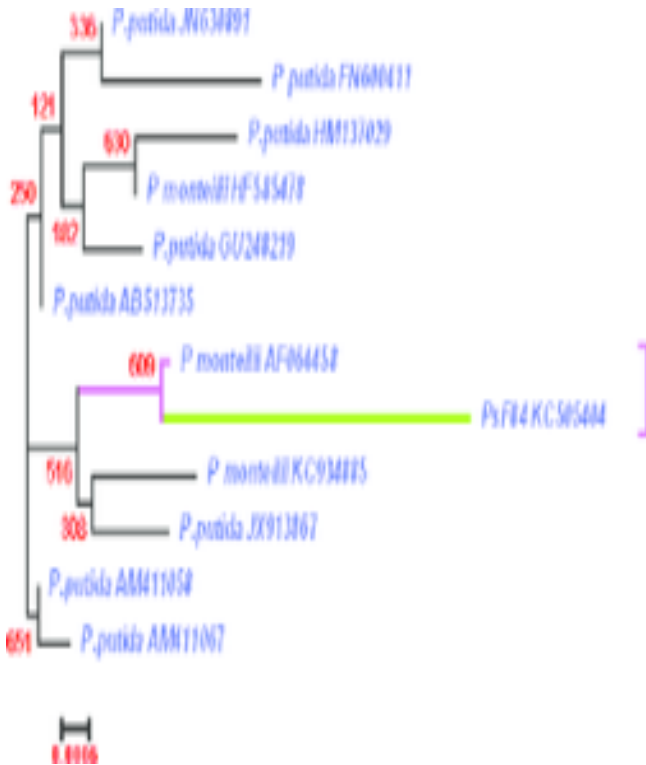
Manually curated and quality checked datasets for ribosomal rRNA genes are available for the scientific community. These datasets are maintained in collaboration with "approved" projects and can be obtained from ARB Online Database site.

CITATION

Wolfgang Ludwig, Oliver Stark, Ralf Weizman, Lutz Schuber, Harald Neukirch, Vishakumar, Arno Buchner, Tina Lill, Susanne Hensch, Gregor Witt, Wolfram Hoyer, Igor Svetlichny, Stefan Gerner, Anton W. Conner, Oliver Gross, Oleg Gromov, Stefan Helmreich, Ralf Jost, Andrea König, Thomas Lott, Ralph Lührmann, Michael May, Björn Reinhardt, Boris Reischer, Robert Schuster, Alexander Steinmetz, Robert Strohmann, Alexander Thöniß, Michael Jenike, Thomas Ludwig, Arndt Gode and Ralf Weizman. ARB: a software environment for sequence data. Nucleic Acids Research, 2004, 32(4):1362-1374. [doi:10.1093/nar/gkh022]

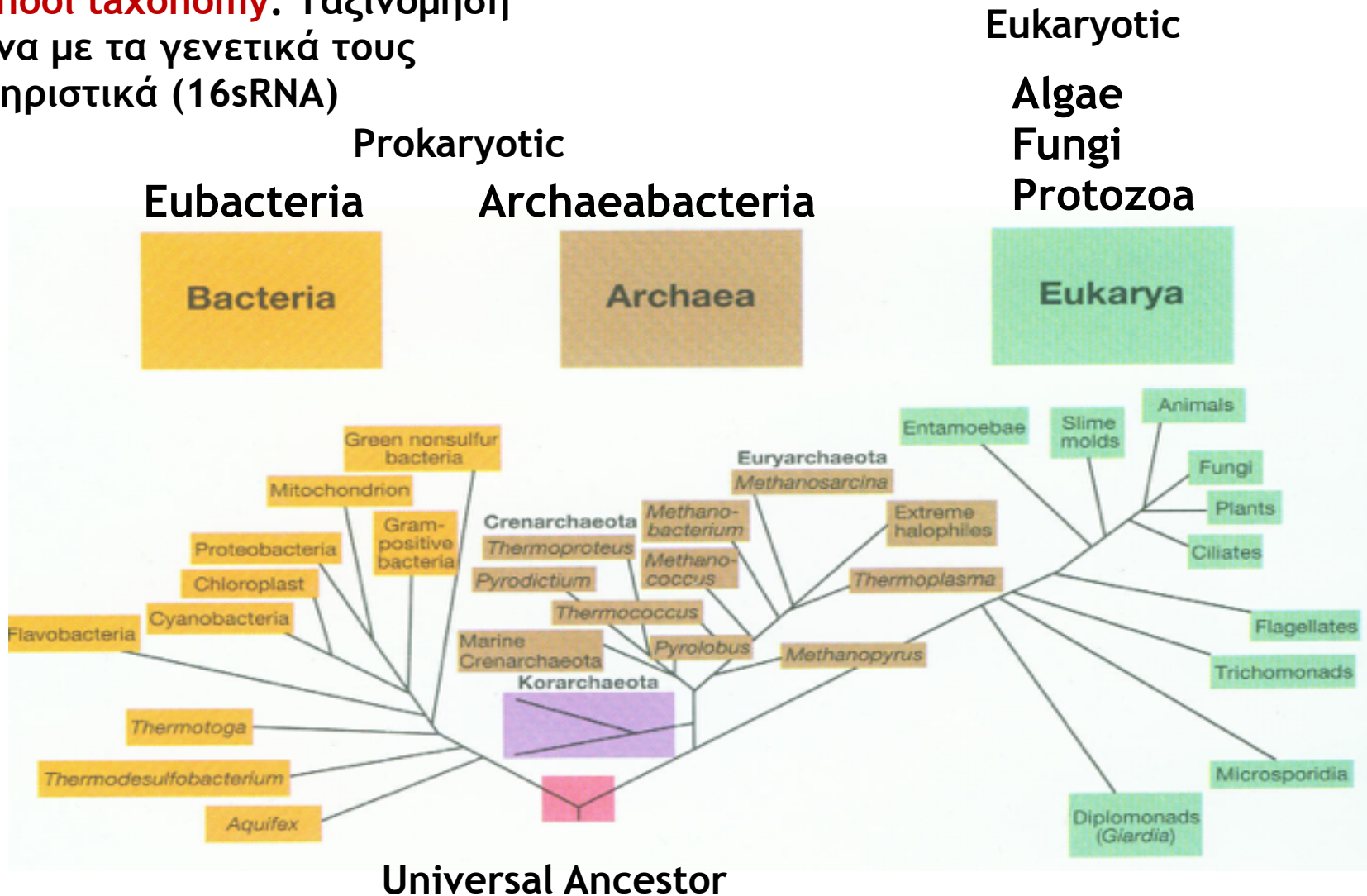
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

New school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με τα γενετικά τους χαρακτηριστικά (16sRNA)



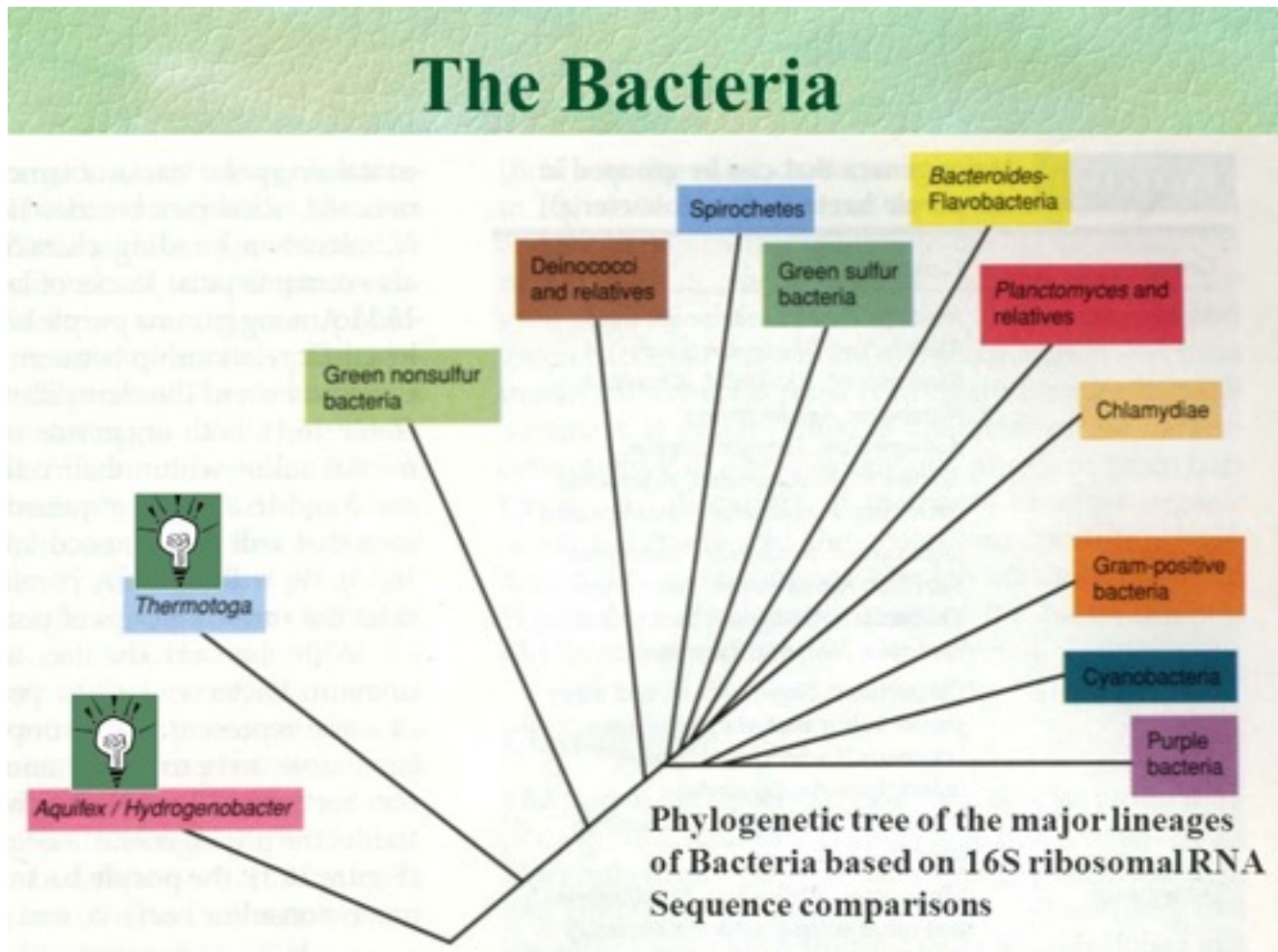
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

New school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με τα γενετικά τους χαρακτηριστικά (16sRNA)



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

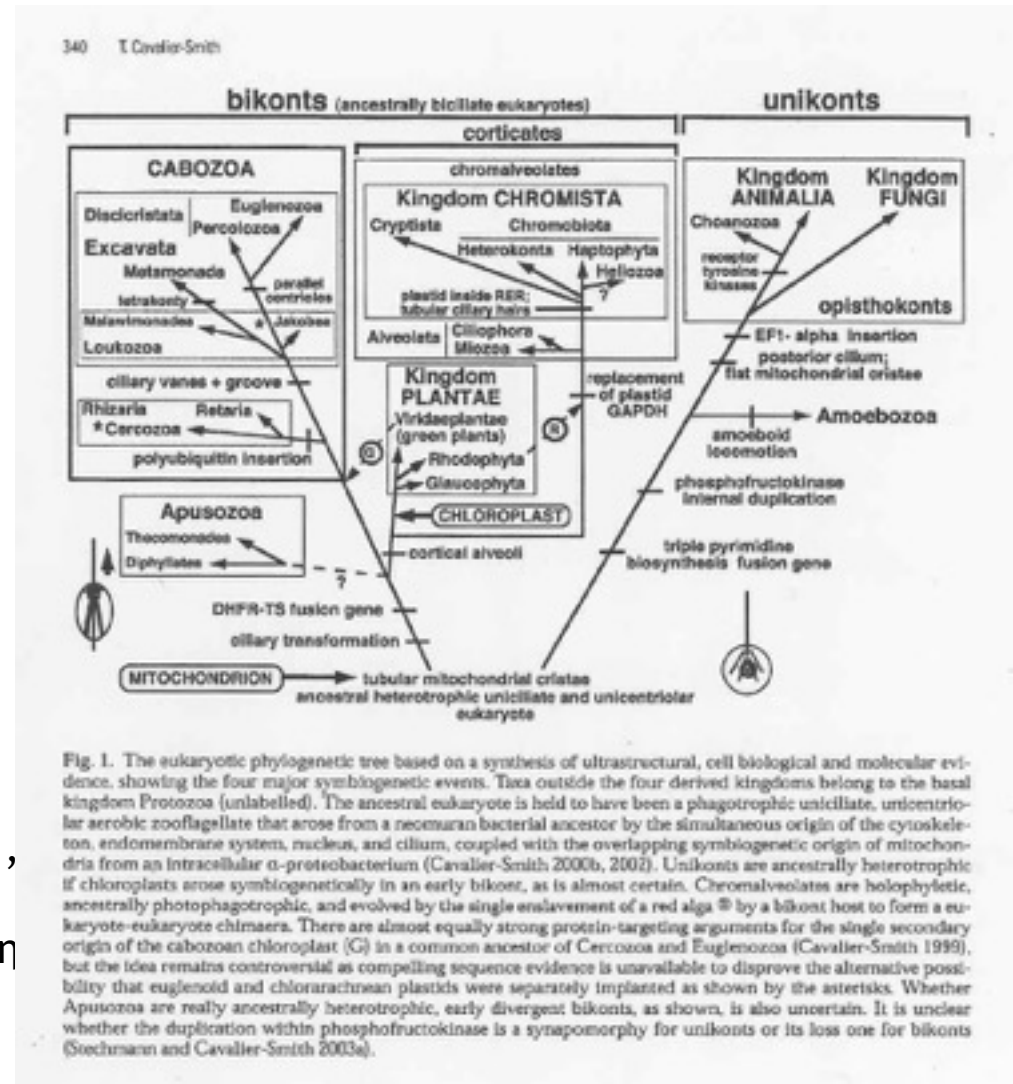
New school taxonomy: Ταξινόμηση σύμφωνα με τα γενετικά τους χαρακτηριστικά (16sRNA)



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ



Cavalier-Smith, 2004



Χαρακτηριστικά:
 Γενετικά: 16sRNA
 Βιοχημικά: παραγωγή πρωτεϊνών
 Κυτταρική Δομή: οργανίδια, χλωροπλάστες
 Φαινοτυπικά: συμπεριφορές, επιβίωση στα διάφορα περιβάλλοντα

Systems of Classification

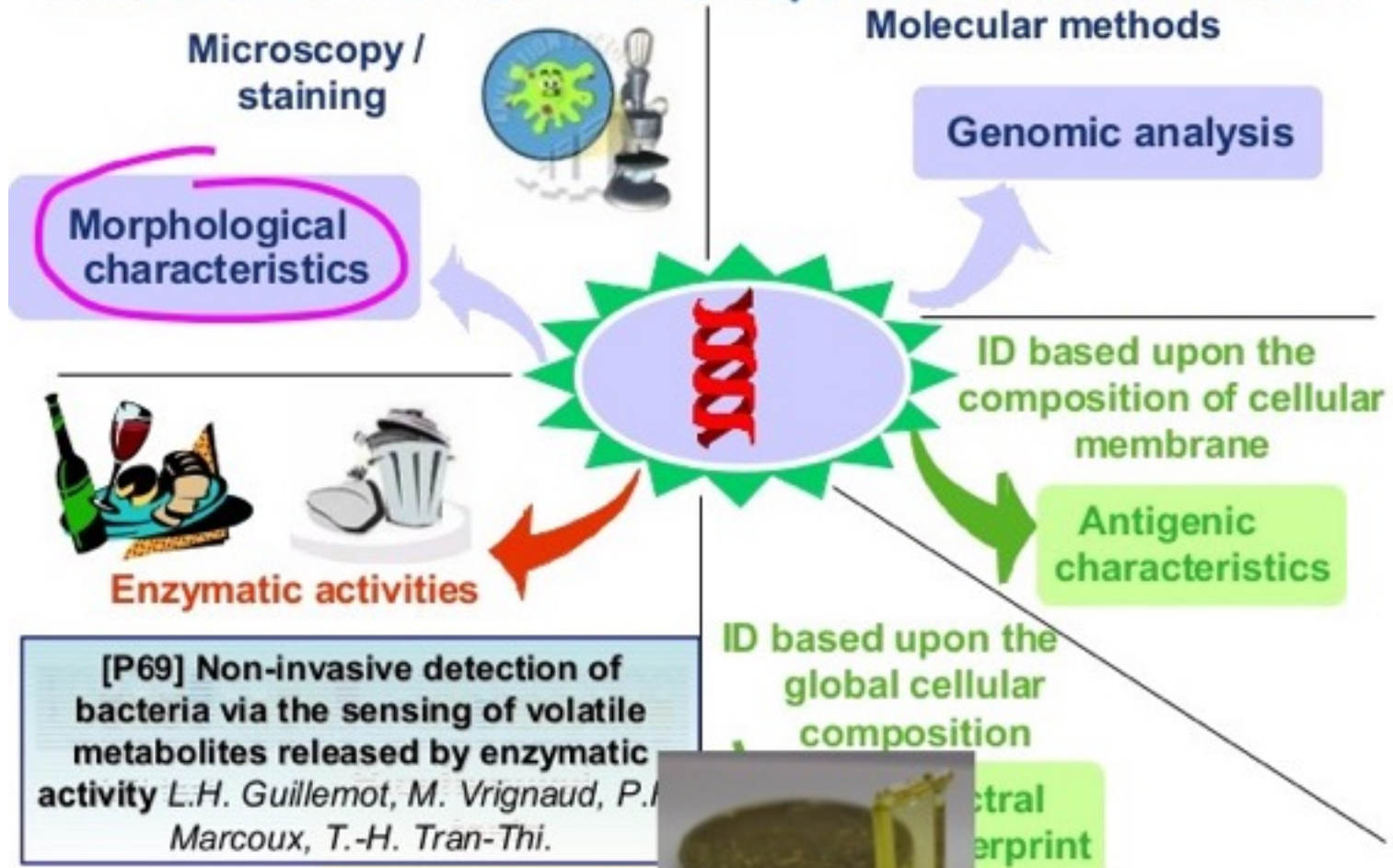
Linnaeus 1735 2 kingdoms	Haeckel 1866 3 kingdoms	Chatton 1937 2 empires	Copeland 1956 4 kingdoms	Whittaker 1969 5 kingdoms	Woese 1977 6 kingdoms	Woese etc. 1990 3 domains	Cavalier-Smith 2004 6 kingdoms
-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---

	Protista	Prokaryota	Mychota	Monera	Eubacteria	Bacteria	Bacteria
					archeabacteria	Archaea	(Archeabacteria)
		Eukaryota	Protoctista	Protista	Protista	Eukarya	Protozoa
Vegetabilia	Plantae			Fungi	Fungi		Chromista
			Plantae	Plantae	Plantae		Fungi
Animalia	Animalia		Animalia	Animalia	Animalia		Plantae
							Animalia

I will use this system →

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Introduction: How a bacterium species can be identified ?

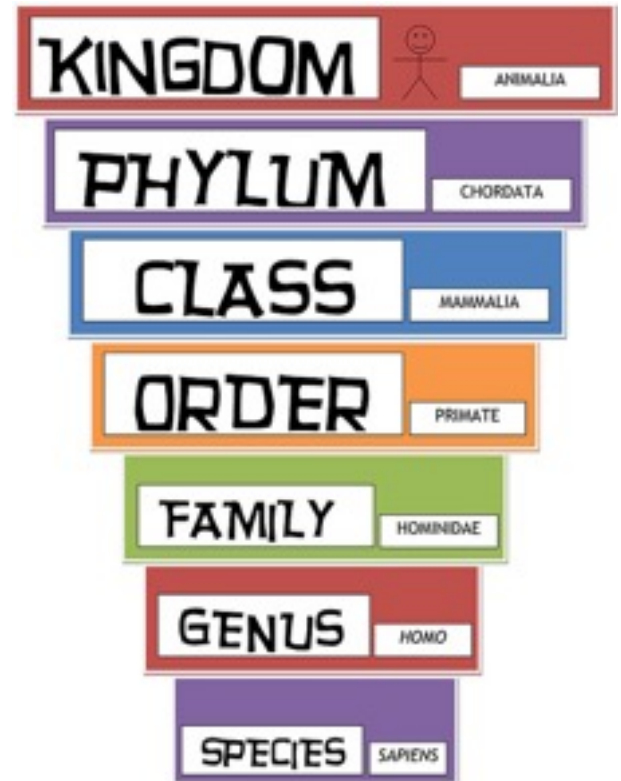


ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η μελέτη των φυλογενετικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών.

(Η ομαδοποίηση όλων των ζωντανών οργανισμών βάση των ίδιων ή διαφορετικών χαρακτηριστικών τους)

KINDOM the highest level in classification
PHYLUM related classes
CLASS related orders
ORDER related families
FAMILY related genera
GENUS closely related species
SPECIES organisms sharing a set of biological traits
and
reproducing only with their exact kind



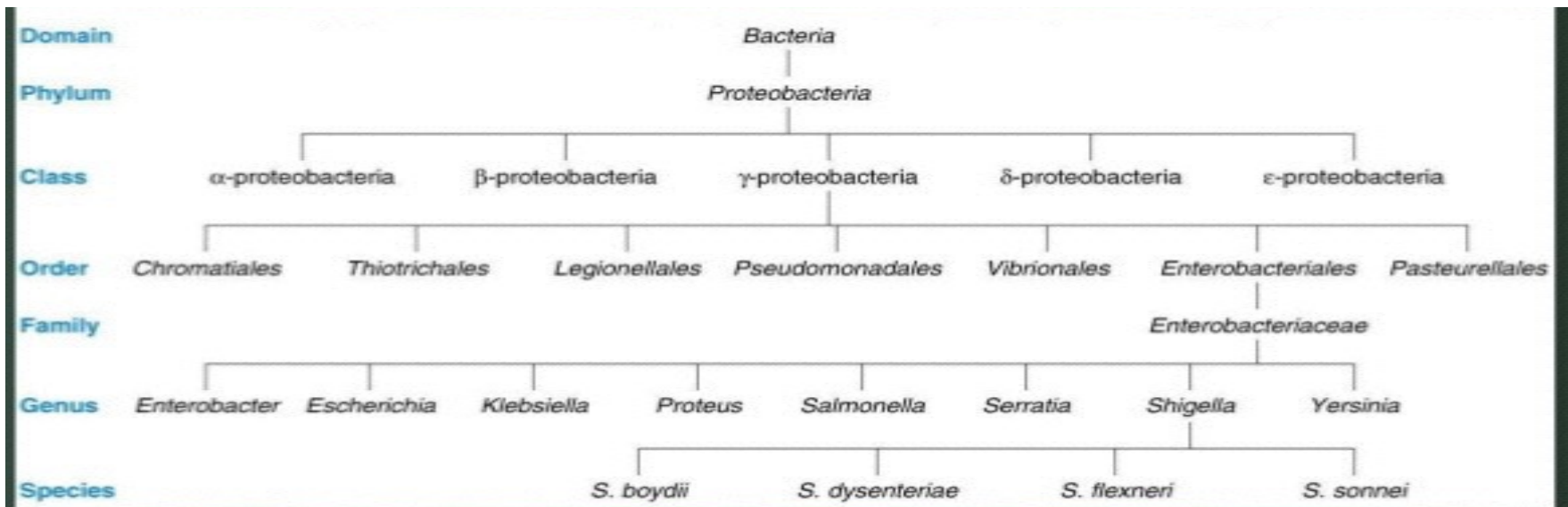
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Shigella dysenteriae

E. coli

Rank	Example
Domain	<i>Bacteria</i>
Phylum	<i>Proteobacteria</i>
Class	<i>γ-Proteobacteria</i>
Order	<i>Enterobacteriales</i>
Family	<i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	<i>Shigella</i>
Species	<i>S. dysenteriae</i>

Kingdom:	Eubacteria
Phylum:	Proteobacteria
Class:	Gammaproteobacteria
Order:	Enterobacteriales
Family:	Enterobacteriaceae
Genus:	Escherichia
Species:	E. coli



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Επιπλέον ταξινόμηση όσον αφορά τα βακτήρια/**Interspecies classification**:

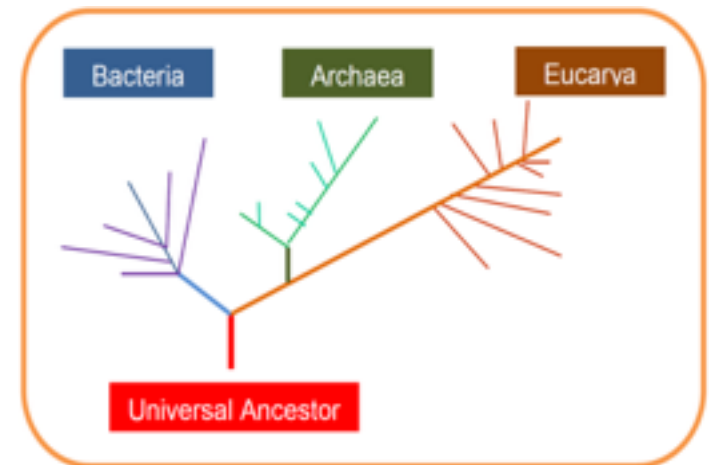
Isolates/απομονώσεις: πληθυσμός βακτηριακών κυττάρων όπου όλα προέρχονται από μία και μοναδική αποικία!

Strains/στελέχοι: απόγονος μιας και μοναδικής καλλιέργειας / μητρικό κύτταρο.

Type/τύπος: μια βακτηριακή απομόνωση μπορεί να τοποθετηθεί σε έναν τύπο σύμφωνα με διάφορα φαινοτυπικά και γονοτυπικά σχήματα.

Συνήθως σε κάθε πληθυσμό υπάρχει ένα Type Strain, όπου αποτελεί το αρχικό στέλεχος του πληθυσμού που απομονώθηκε και χαρακτηρίστηκε.

- **Biotypes**
 - Biochemical properties.
- **Serotypes**
 - Antigenic features.
- **Phage Types**
 - Bacteriophage susceptibility.
- **Colicin Types**
 - Production of bacteriocins.



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Natural system

It is a system of classification based on natural similarities of vegetative & floral characters.

Example: George Bentham & Joseph Dalton Hooker classified plants into:

- Cryptogams (non flowering plants)
- Phanerogams (seed bearing plants)

Phylogenetic system

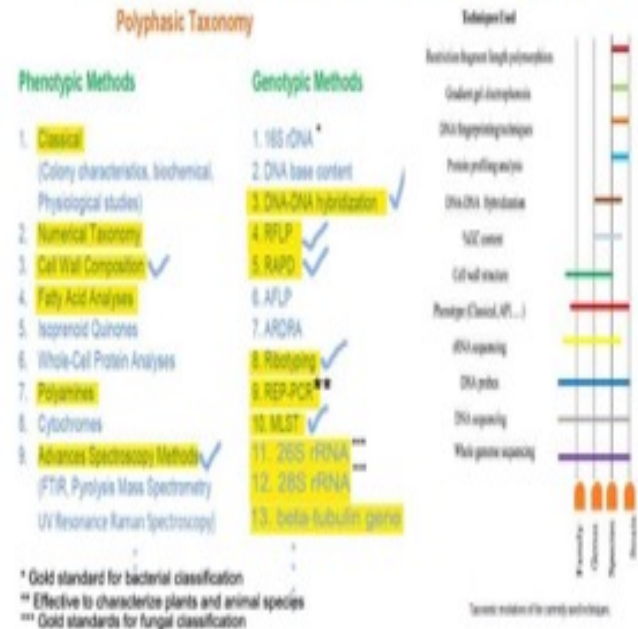
It is a system of classification based on evolutionary & genetic relationship of organisms in addition to natural characters.

Example: Adolf Engler & Karl Prantle Prantle classified bacteria & all plants under 14 divisions. The 14 divisions.

Polyphasic/ Modern Taxonomy

Polyphasic Taxonomy is used to determine the genus and species of a newly discovered procaryote.

This polyphasic taxonomy takes into account all available **phenotypic and genotypic data** and integrates them in a consensus type of classification, **framed in a general phylogeny derived from 16S rRNA sequence analysis.**



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

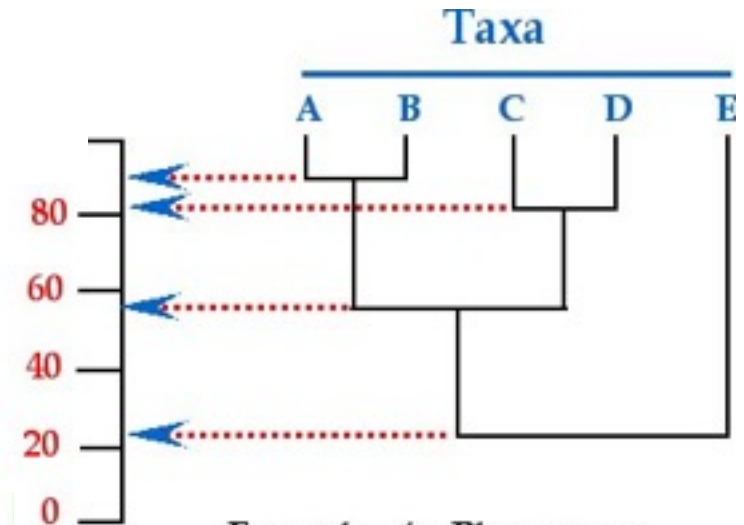
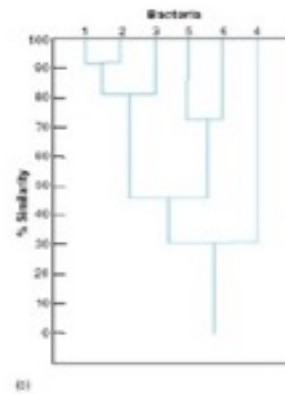
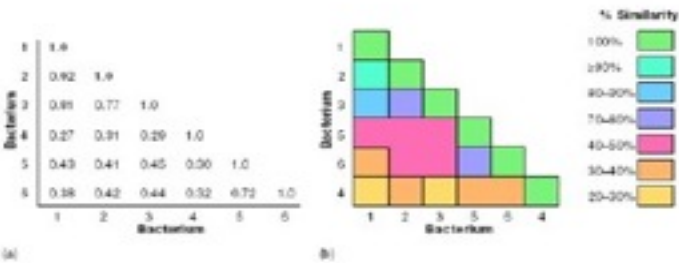
Numerical taxonomy

Numerical taxonomy is a classification system in biological systematics which deals with the grouping by numerical methods of taxonomic units based on their character states.

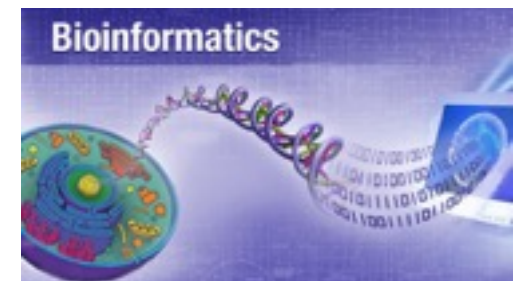
It aims to create a taxonomy using numeric algorithms like cluster analysis rather than using subjective evaluation of their properties

The concept was first developed by Robert R. Sokal & Peter H. A. Sneath in 1963

Χρησιμοποιείται πλέον σε ένα άλλο επίπεδο φυλογενετικής μελέτης των πληθυσμών καθώς μελετάει την ποικιλομορφία και την οικολογία των πληθυσμών.



Example of a Phenogram Generated using Numerical Taxonomic Methods

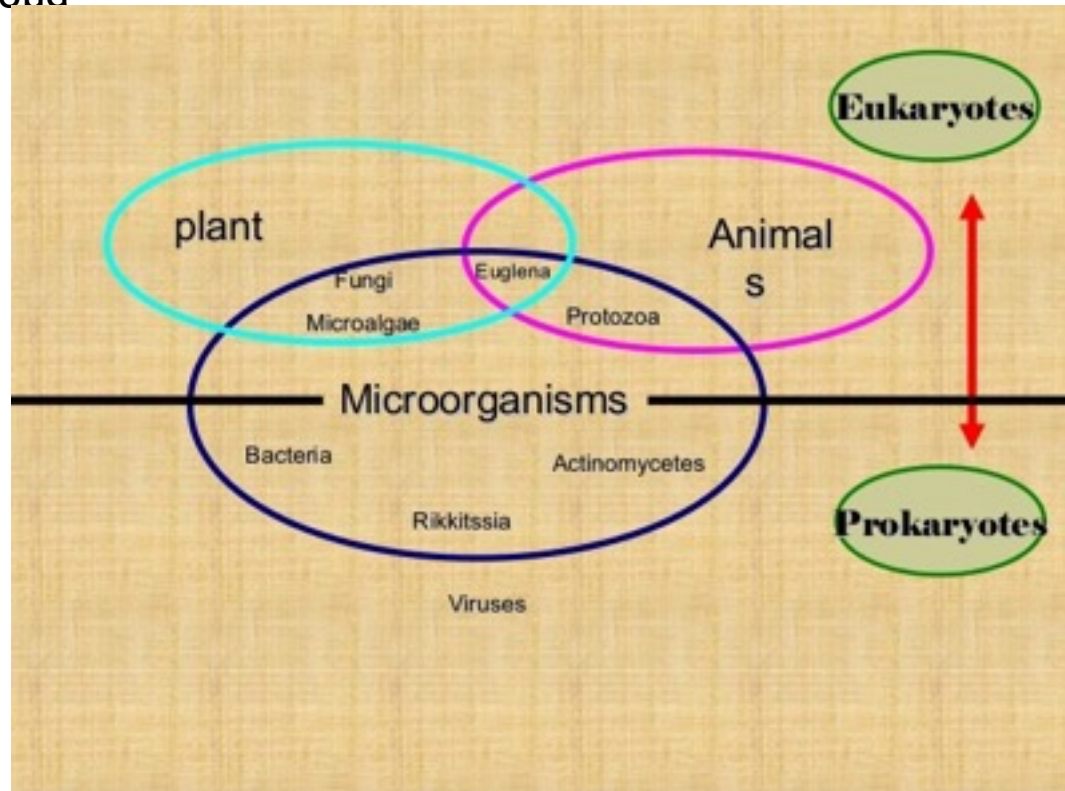
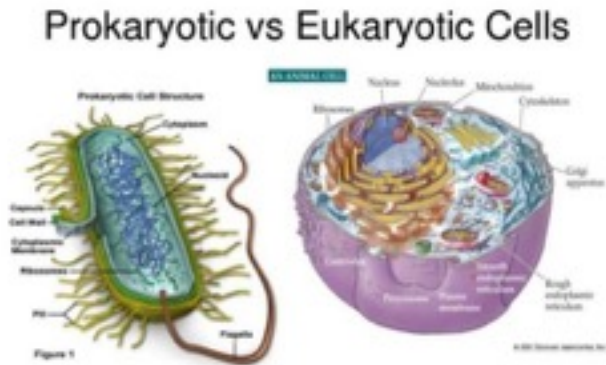


PART III.....

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

Το μικροβιακό κύτταρο εμφανίζεται σε δυο δομές: **προκαρυωτική** και **ευκαρυωτική**

- Εμφανίζουν παρόμοια χημική σύσταση, ίδιες κυτταρικές αντιδράσεις και μεταβολισμό.
- Διαφέρουν στο τοίχωμα και στην ύπαρξη κυτταρικών οργανιδίων
- Οι ευκαρυώτες διαθέτουν πυρήνα
- Οι προκαρυώτες ΔΕΝ διαθέτουν πυρήνα και το γενετικό υλικό είναι απλά μια διπλή έλικα ελεύθερη μέσα στο κυτταρόπλασμα

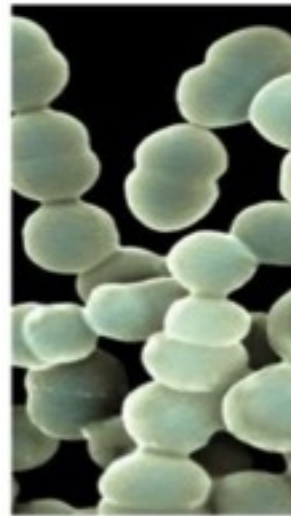


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΔΟΜΗ

1. Το DNA:
 - Εντοπίζεται ελεύθερο μέσα στο κύτταρο (δεν έχει πυρηνική μεμβράνη)
 - Δεν σχετίζεται με πρωτεΐνες όπως οι ιστόνες
 - Αποτελείται από ένα και μοναδικό κυκλικό χρωμόσωμα
2. Δεν έχει κυτταρική μεμβράνη. Τα κυτταρικά οργανίδια βρίσκονται ελεύθερα μέσα στο κυτταρόπλασμα
3. Το κυτταρικό τοίχωμα περιέχει έναν πολύπλοκο πολυσακχαρίτη, τη πεπτιδογλυκάνη
4. Αναπαράγεται με απλή διχοτόμηση.

ΒΑΚΤΗΡΙΑ (ΑΡΧΑΙΑ)
ΑΚΤΙΝΟΜΥΚΗΤΕΣ
ΡΙΚΕΤΣΙΕΣ



(a) Spherical (cocci)



(b) Rod-shaped (bacilli)



(c) Spiral

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΔΟΜΗ

1. Το DNA:
 - Είναι καλά σχηματισμένο και περιβάλλεται από την πυρηνική μεμβράνη.
 - Σχετίζεται με τις ιστόνες, αλλά και πολλές άλλες πρωτεΐνες
 - Αποτελείται από πολλά γραμμικά χρωμοσώματα
2. Έχει κυτταρική μεμβράνη, μέσα στην οποία εντοπίζονται όλα τα κυτταρικά οργανίδια όπως μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες, Golgi κλπ
3. Το κυτταρικό τοίχωμα ΔΕΝ περιέχει πεπτιδογλυκάνη
4. Αναπαράγεται με μίτωση.

**ΖΩΑ
ΦΥΤΑ
ΠΡΩΤΟΖΩΑ
ΜΥΚΗΤΕΣ
ΑΛΓΕΣ**

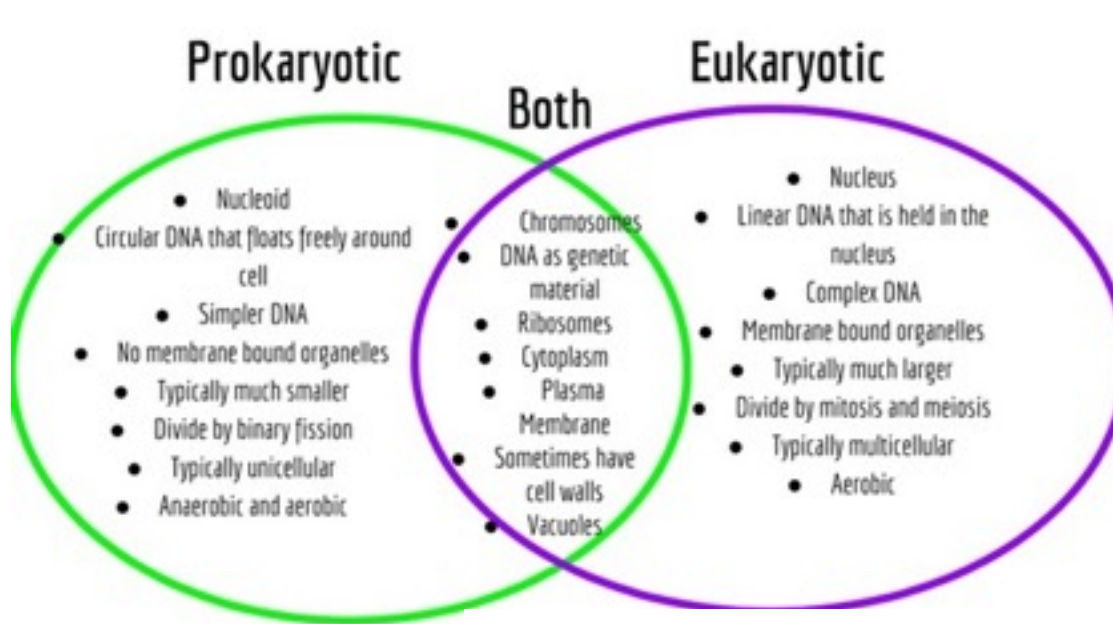


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟΥ-ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

	ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟ	ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟ
ΜΕΓΕΘΟΣ	0.2-2 um diameter	10-100 um diameter
ΠΥΡΗΝΑΣ	ΑΠΟΥΣΙΑ	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ	ΠΕΠΤΙΔΟΓΛΥΚΑΝΗ	ΧΩΡΙΣ
ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΤΟΙΧΩΜΑ	ΉΤΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ (ΑΠΛΗ ΔΟΜΗ)	ΠΑΡΟΥΣΙΑ (ΠΟΛΥΠΛΟΚΗ ΔΟΜΗ)
DNA	ΈΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ ΜΕ ΙΣΤΟΝΕΣ
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ	ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ	ΜΙΤΩΣΗ
ΡΙΒΟΣΩΜΑΤΑ	ΜΙΚΡΟ (70S)	ΜΕΓΑΛΟ (80S ΣΤΟΝ ΠΥΡΗΝΑ ΚΑΙ 70S ΣΤΑ ΟΡΓΑΝΙΔΙΑ)

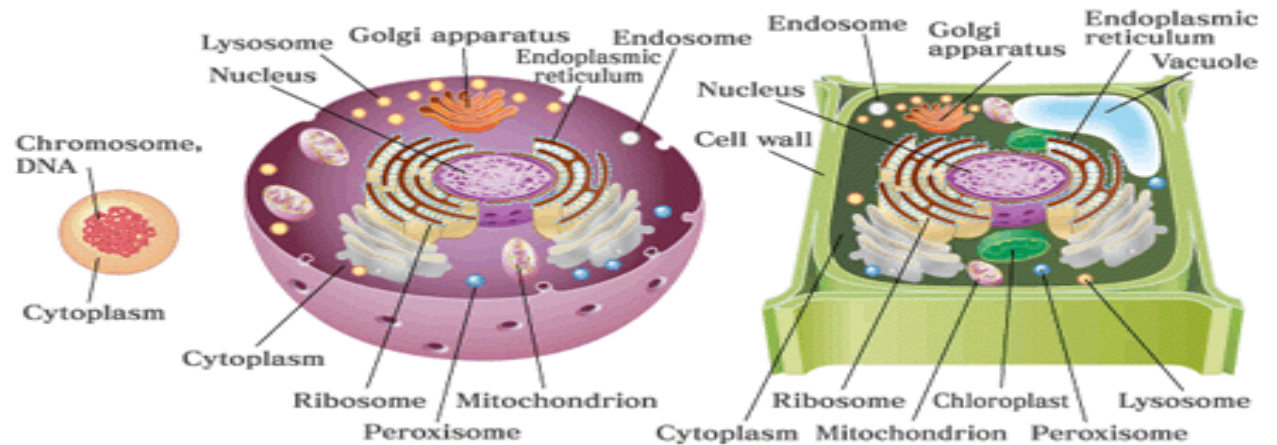
MIKROBIAKO KYTTAPO



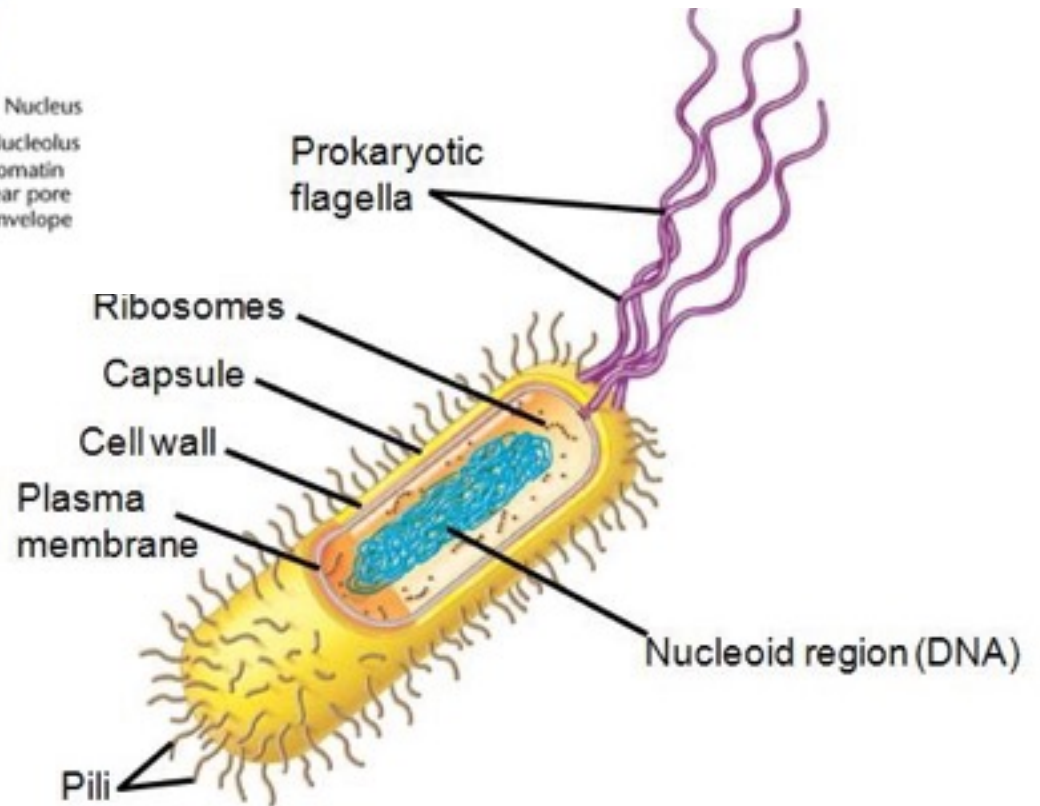
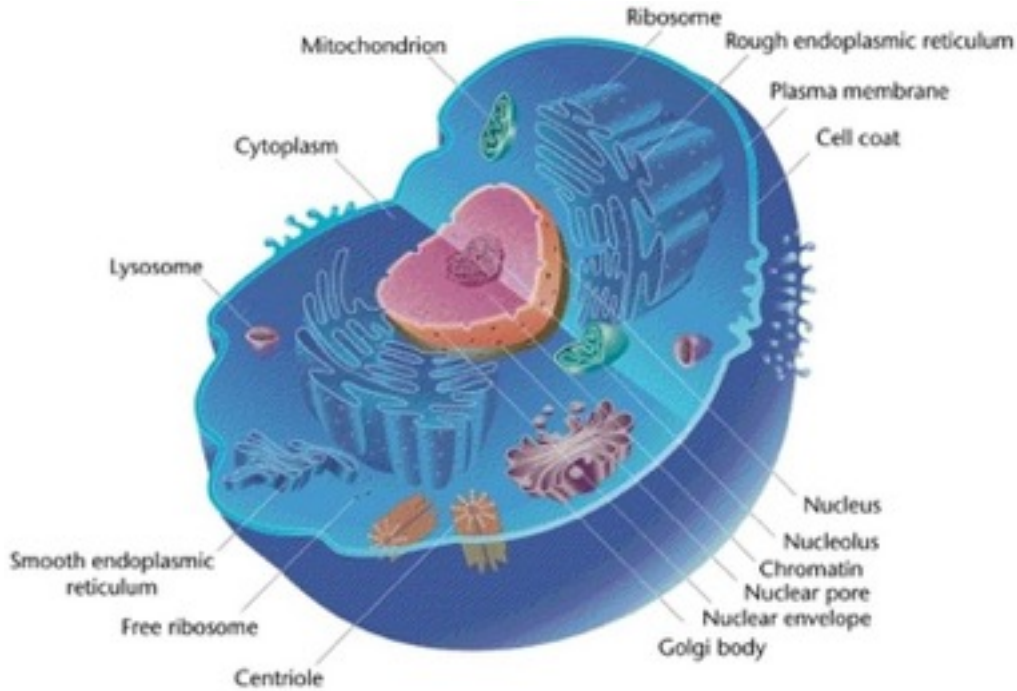
Bacterium

Animal cell

Plant cell



MIKROBIAKO KYTTAPO



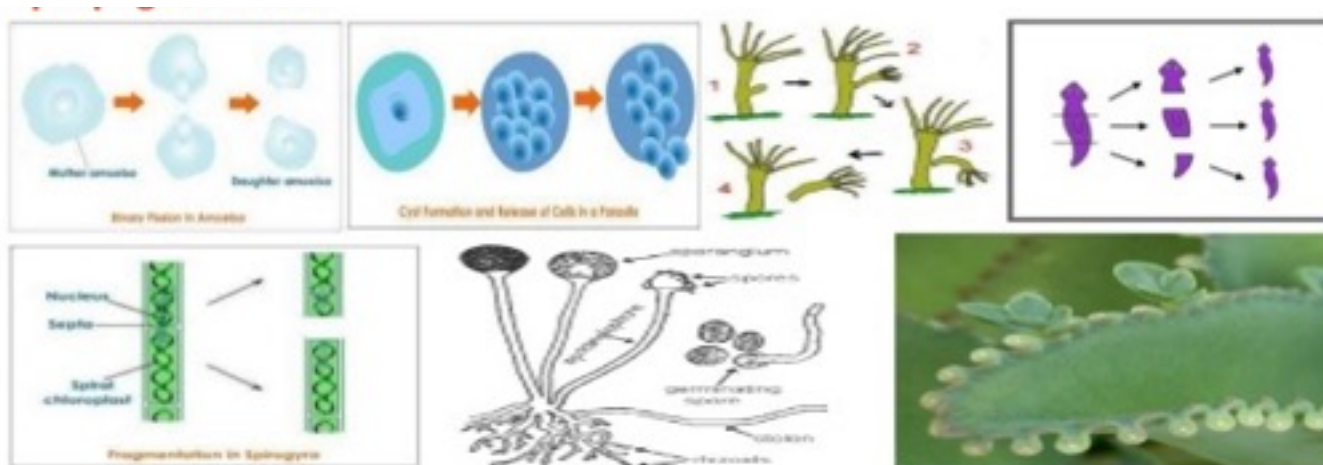
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Υπάρχουν δύο τύποι αναπαραγωγής, **Asexual reproduction** (μη φυλετική αναπαραγωγή) και **Sexual reproduction** (φυλετική αναπαραγωγή)

➤ **Asexual reproduction:** όταν δύο νέα άτομα παράγονται από ένα και μοναδικό μητρικό κύτταρο (έναν γονιό). Εδώ έχουμε διάφορους τύπους αναπαραγωγής π.χ. διχοτόμηση, σχηματισμός σπορίων, φυτικό πολλαπλασιασμό.

➤ **Sexual reproduction:** όταν δύο νέα άτομα παράγονται από την αλληλεπίδραση δύο αρχικών κυττάρων (μητρικό-πατρικό κύτταρο, δύο γονείς)



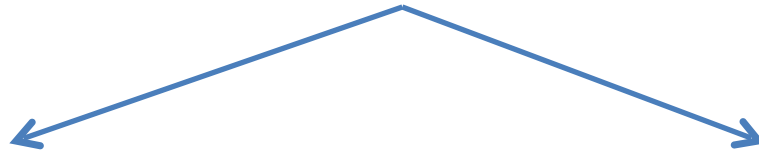
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ-ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ

Αποτελεί τον μονογονικό τρόπο αναπαραγωγής :

- Βακτήρια (προκαρυωτικοί)

- Πρωτόζωα, μύκητες (ευκαρυωτικοί)



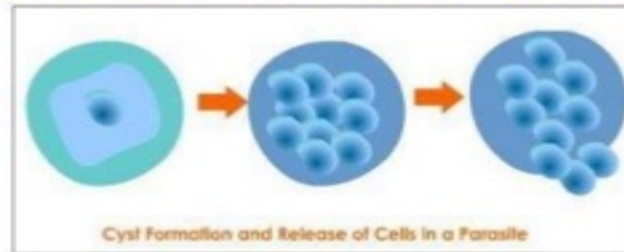
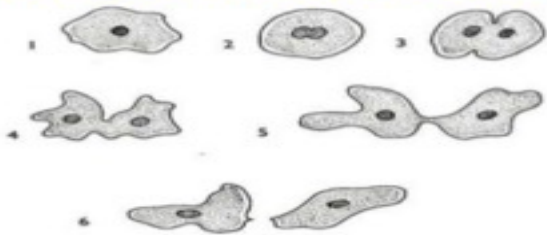
ΑΠΛΗ ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ
BINARY FISSION

ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ
MULTIPLE FISSION

ΑΠΛΗ ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ	ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ
Σχηματισμός δυο πανομοιότυπων θυγατρικών κυττάρων	Σχηματισμός πολλαπλών πανομοιότυπων θυγατρικών κυττάρων
Πραγματοποιείται υπό ιδανικές συνθήκες	Πραγματοποιείται υπό δυσμενής συνθήκες
Δεν δημιουργούνται κύστες	Συνήθως δημιουργούνται κύστες

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

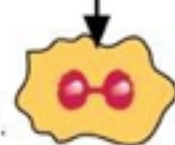
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ-ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ



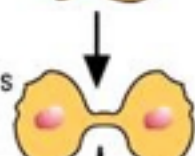
Amoeba divides after it has grown to a certain size.



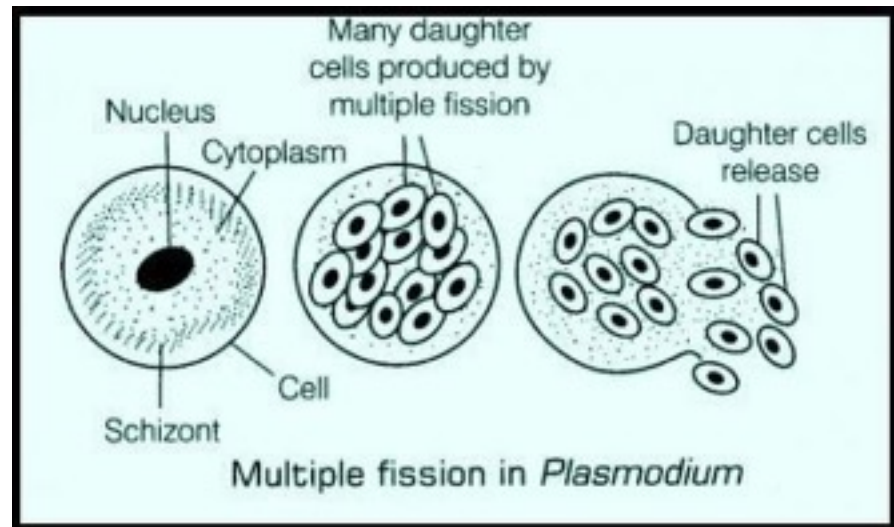
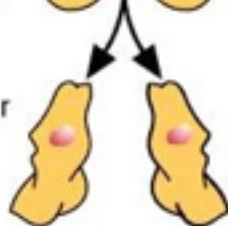
The pseudopodia are pulled in and the nucleus divides.



The cell body begins to divide when the nucleus has split.



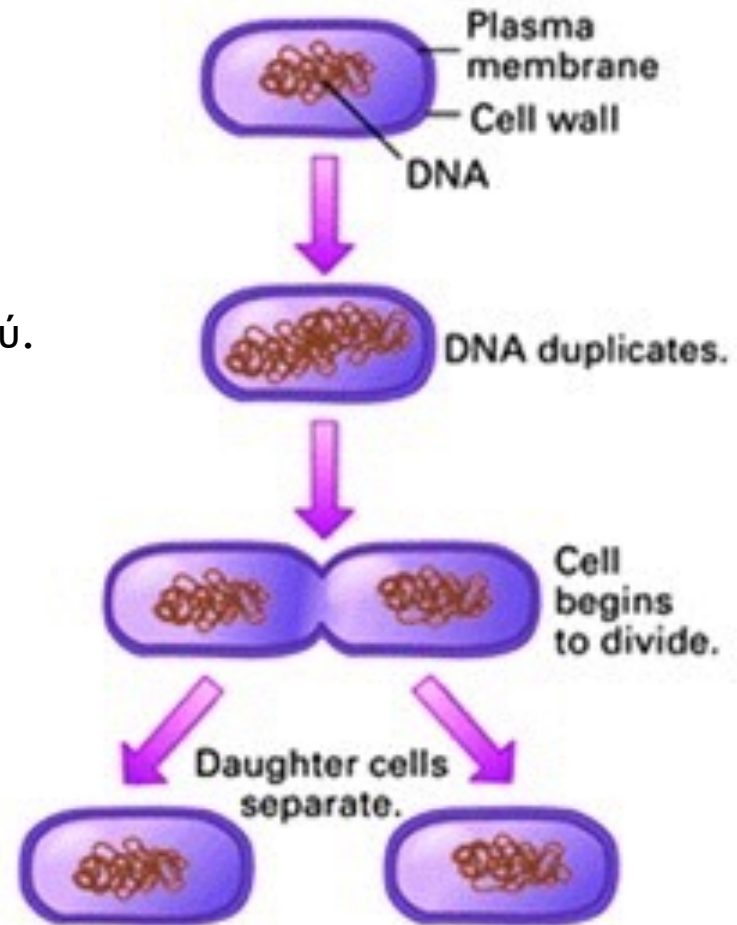
Two daughter amoebae are formed.



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΑΠΛΗ ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ

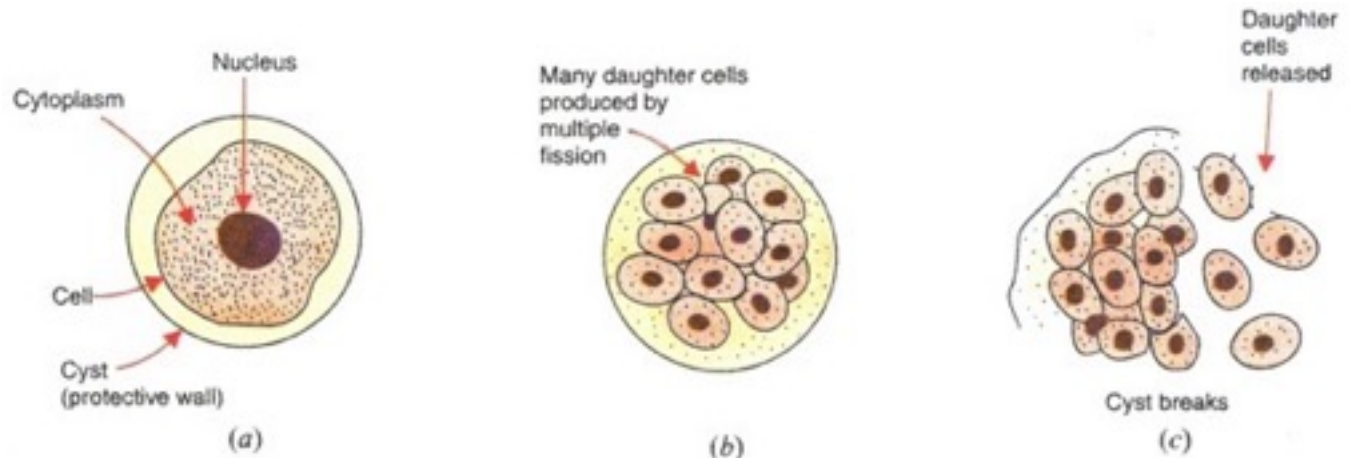
- Αντιγραφή του DNA του μητρικού κυττάρου
- Σχηματισμός νέου αντιγράφου του DNA με αποτέλεσμα το διπλασιασμό του γενετικού υλικού.
- Ανάπτυξη του μητρικού κυττάρου
- Διαίρεση σε δυο πανομοιότυπα θυγατρικά κύτταρα!!



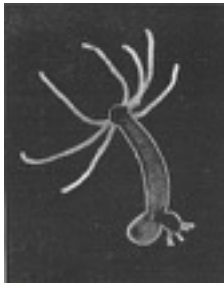
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗ

- Αντιγραφή του DNA του μητρικού κυττάρου
- Σχηματισμός πολλών αντιγράφων του DNA με αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό του γενετικού υλικού.
- Ανάπτυξη του μητρικού κυττάρου
- Σπάει το μητρικό κύτταρο
- Απελευθερώνονται τα θυγατρικά κύτταρα!!

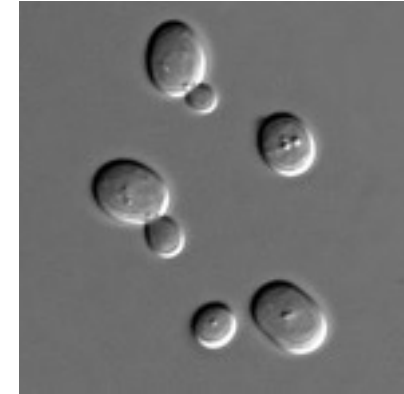
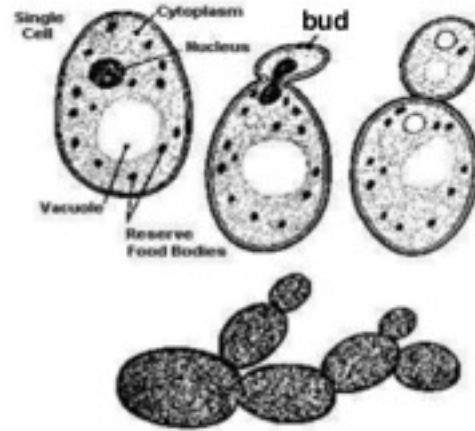
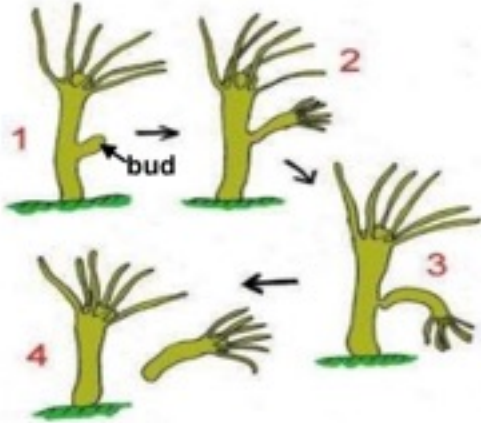


Hydra
species

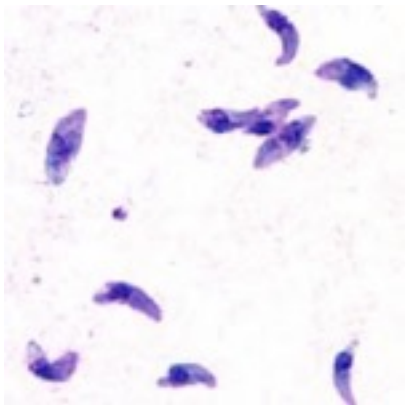


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ-ΕΚΒΛΑΣΤΗΣΗ



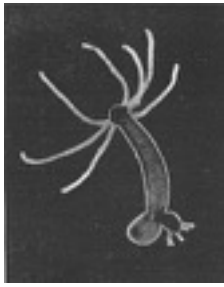
Μύκητες:
*Saccharomyces
cerevisiae*



Παράσιτα:
*Toxoplasma
gondii*

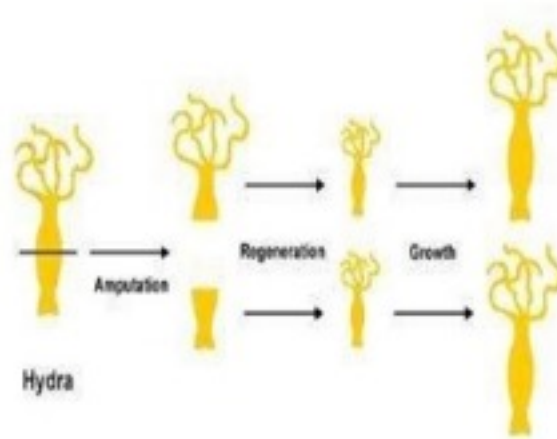
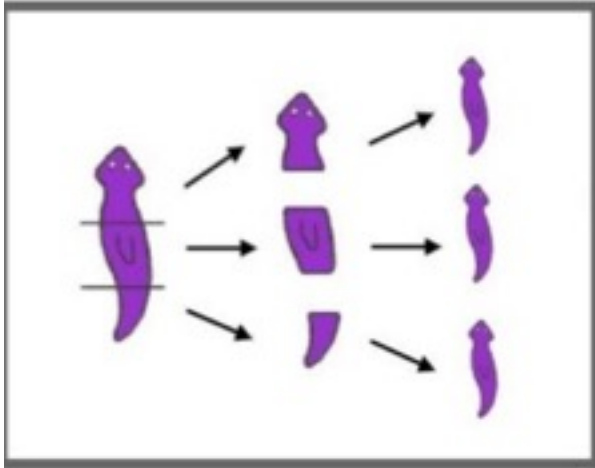
- Μια προεκβολή σχηματίζεται στο κυρίως σώμα του κυττάρου
- Η προεκβολή αναπτύσσεται σε ένα νέο κύτταρο, αλλά παραμένοντας προσαρτημένη στο μητρικό.
- Μοιράζεται στα δυο το DNA του μητρικού κυττάρου.
- Το νέο κύτταρο αποχωρίζεται από το μητρικό.
- Αποτελεί ένα πανομοιότυπο νέο κύτταρο.

Hydra
species



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

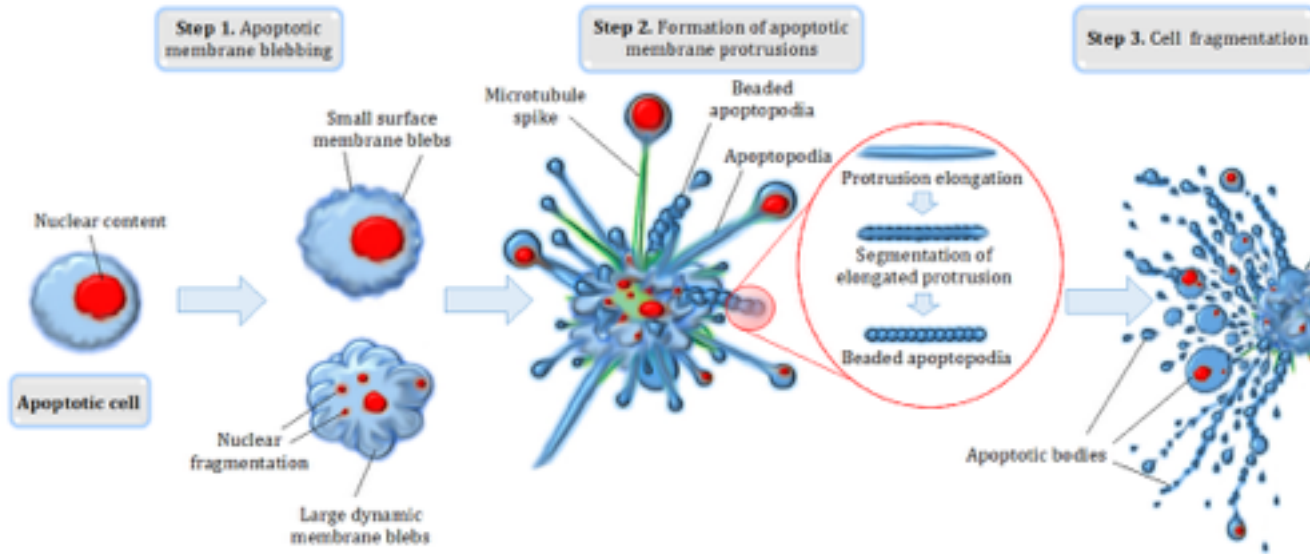
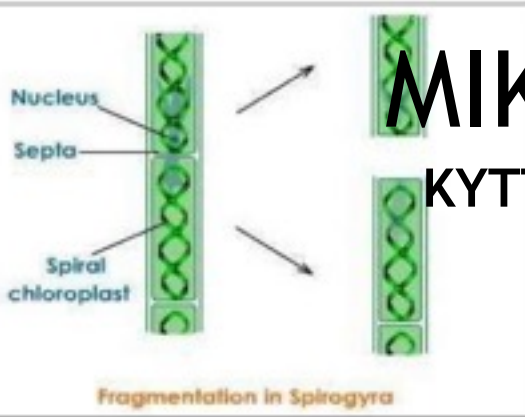
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ-ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ



- Σπάνιος τρόπος αναπαραγωγής!!
- Ένα μέρος του μητρικού κυττάρου 'κόβεται' ή 'σπάει'.
- Δημιουργείται μια ψεύδο-προεκβολή.
- Ακολουθεί η αναπαραγωγή με εκβλάστηση.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

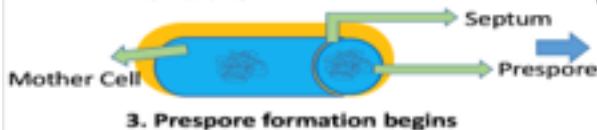
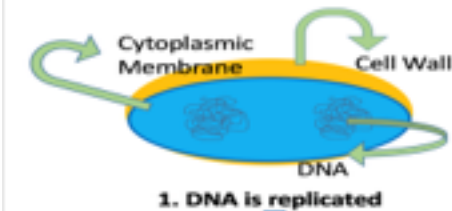
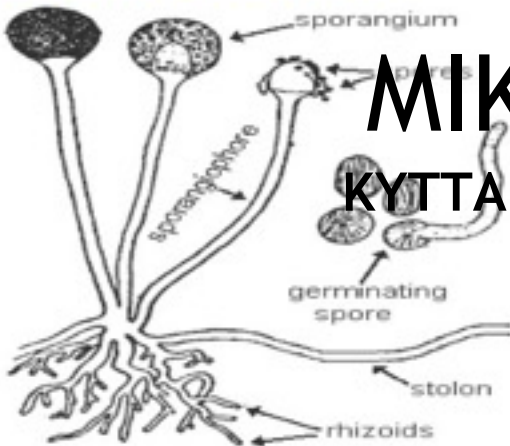
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ- 'θρυμματισμός'



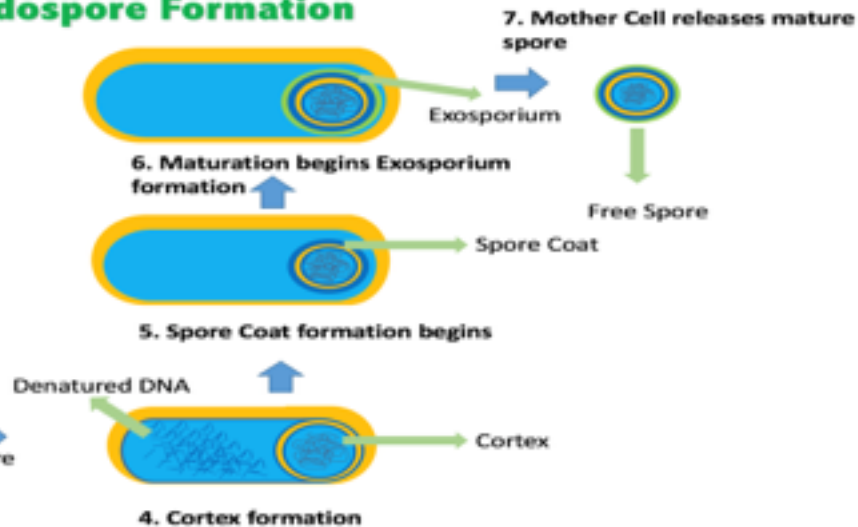
- Σπάνιος τρόπος αναπαραγωγής!!
- αναπαραγωγή μέσω της διαδικασίας της απόπτωσης!!
- Τυχαίο τρόπο ή καθοδηγούμενο (εργαστηρικά)

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ- δημιουργία σπορίων



Endospore Formation



- Σποριάγγελια: κυτταρικές δομές....
- δημιουργούν τα σπόρια!
- Απαιτείται επαφή με υγρή επιφάνεια
- Τα σπόρια αναπτύσσονται σε νέα κύτταρα!