

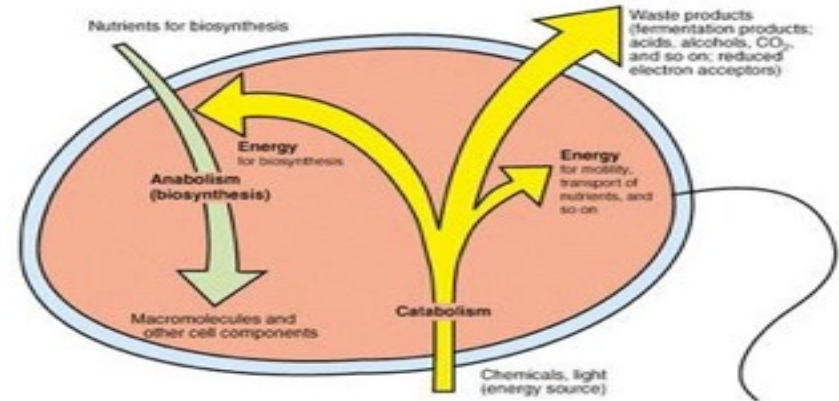
PART IV.....

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



Microbial Nutrition Cell metabolism



ΘΡΕΠΤΙΚΑ: Ουσίες που βρίσκονται στα φυσικά περιβάλλοντα σε αφθονία και χρησιμοποιούνται από τους μικροοργανισμούς για τις διαδικασίες καταβολισμού και αναβολισμού.

1. Τα κύρια στοιχεία: Σε στοιχειώδες επίπεδο, οι διατροφικές απαιτήσεις ενός μ.ο. αποκαλύπτονται από τη στοιχειακή σύνθεση του κυττάρου, η οποία αποτελείται από C, H, O, N, S, P, K, Mg, Fe, Ca, Mn και ίχνη Zn, Co, Cu και Mo. Αυτά τα στοιχεία βρίσκονται υπό τη μορφή νερού, ανόργανων ιόντων, μικρών μορίων και μακρομορίων που εξυπηρετούν είτε ένα δομικό είτε λειτουργικό ρόλο στα κύτταρα.

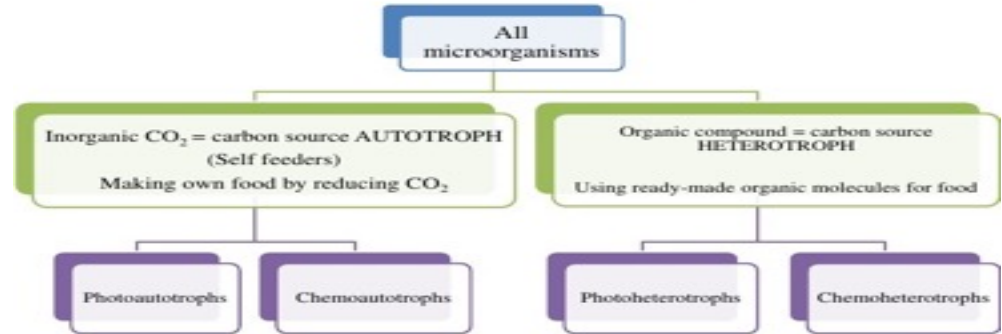
2. Ιχνοστοιχεία: μεταλλικά ιόντα που απαιτούνται από ορισμένα κύτταρα σε τόσο μικρές ποσότητες ώστε να είναι δύσκολο να ανιχνευθούν (μετρηθούν) και δεν είναι απαραίτητο να τα προσθέσουμε στα μέσα καλλιέργειας ως θρεπτικά συστατικά. Τα ιχνοστοιχεία απαιτούνται σε τόσο μικρές ποσότητες ώστε να υπάρχουν ως "μολυσματικές ουσίες" των συστατικών νερού ή άλλων μέσων. Συνήθως δρουν ως συμπαράγοντες για βασικές ενζυματικές αντιδράσεις στο κύτταρο. Το ιχνοστοιχείο ενός οργανισμού μπορεί να είναι απαραίτητο στοιχείο και αντίστροφα, αλλά τα συνήθη κατιόντα που χαρακτηρίζονται ως ιχνοστοιχεία στη βακτηριακή διατροφή είναι τα Mn, Co, Zn, Cu και Mo.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



The main types of energy capturing Metabolism



- Κάθε οργανισμός πρέπει να βρει στο περιβάλλον του όλες τις ουσίες που απαιτούνται για την παραγωγή ενέργειας και την κυτταρική βιοσύνθεση.
- Πολλά βακτήρια μπορούν να αναπτυχθούν στο εργαστήριο σε μέσα καλλιέργειας τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά σε διάλυμα για ανάπτυξη βακτηριδίων.
- Τα βακτήρια που είναι συμβιώσιμα ή υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα άλλων κυττάρων, συνήθως ευκαρυωτικών κυττάρων, είναι (όχι απροσδόκητα) δύσκολα να αναπτυχθούν έξω από τα φυσικά κύτταρα ξενιστές τους. Εάν το μικρόβιο είναι αμοιβαίο ή παράσιτο, το κύτταρο ξενιστή πρέπει τελικά να παρέχει τις θρεπτικές απαιτήσεις του κατοίκου του.



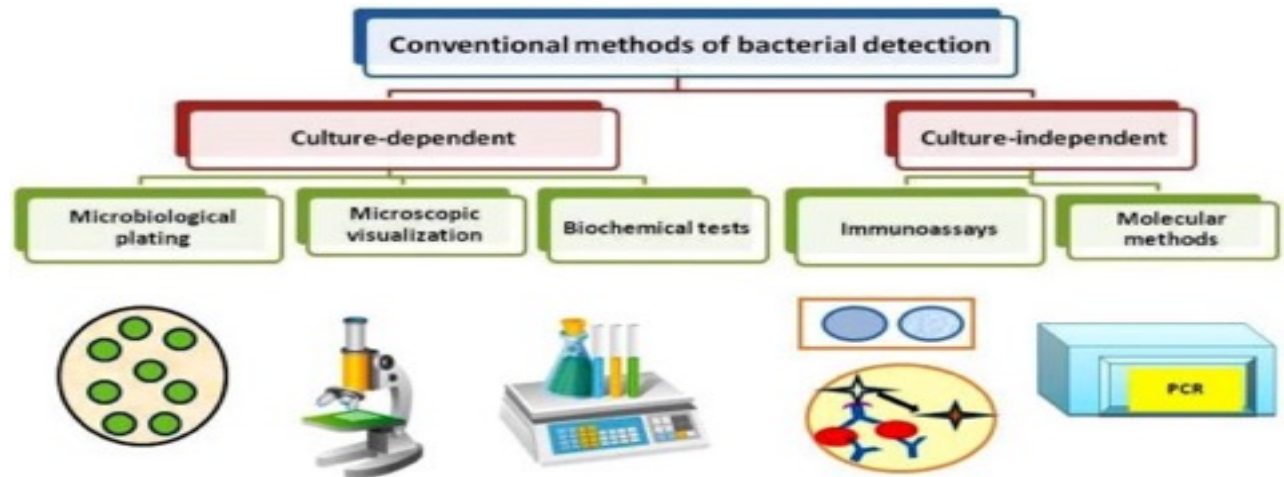
Τρόπος Θρέψης	Πηγή Ενέργειας	Πηγή Άνθρακα	Παραδείγματα
Φωτοαυτότροφα	Ηλιακή	CO ₂	Κυανοβακτήρια, κάποια Μώβ και Πράσινα Βακτήρια
Φωτοετερότροφα	Ηλιακή	Οργανικές Ενώσεις	Κάποια Μώβ και Πράσινα Βακτήρια
Χημειοαυτότροφα ή Λιθότροφα (Λιθοαυτότροφα)	Ανόργανες Ενώσεις π.χ. H ₂ , NH ₃ , NO ₂ , H ₂ S	CO ₂	Λίγα Βακτήρια και σχεδόν όλα τα Αρχαία
Χημειοετερότροφα ή Ετερότροφα	Οργανικές Ενώσεις	Οργανικές Ενώσεις	Τα περισσότερα Βακτήρια και ελάχιστα Αρχαία

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

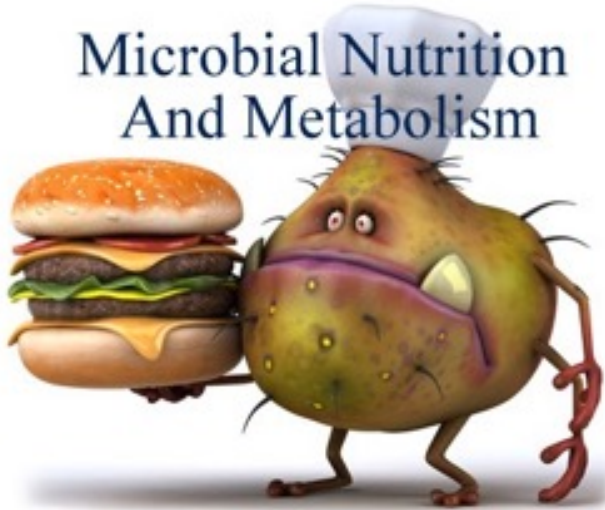
Microbial Nutrition And Metabolism




Πολλά βακτήρια μπορούν να αναπτυχθούν στο εργαστήριο σε μέσα καλλιέργειας τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά σε διάλυμα για ανάπτυξη βακτηριδίων.



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



BASIC MICROBIOLOGY
LABORATORY TECHNIQUES

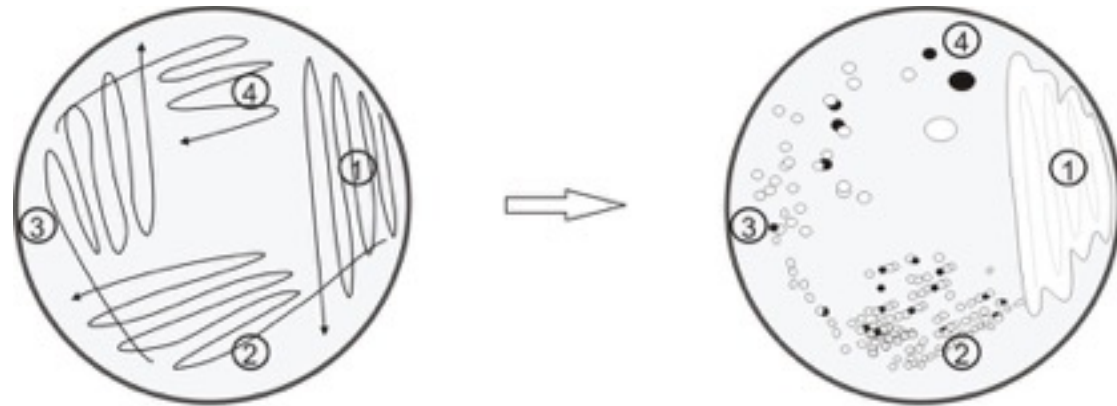
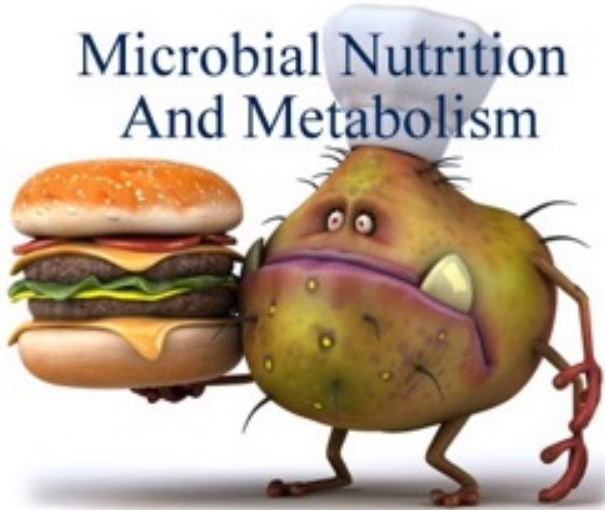


- I. Culturing and Aseptic Techniques
 1. Inoculating agar plates
 2. Inoculating broths
 3. Using a pipette aseptically
 4. Using different sorts of hoods
 5. Growth media
 6. Growth on selective media
 7. Isolating an organism from the environment
- II. Enumerating Bacteria
 1. Serial dilution
 2. Plate counts
 3. Most probable number
 4. Using a spectrophotometer
- III. Identification of Pathogen
 1. Using a microscope
 2. Gram's staining
 3. Motility
 4. Biochemical tests
 5. Serotype

ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ	ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ
ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΡΥΒΛΙΩΝ ΜΕ Θ.Υ.	ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΑΡΑΙΩΣΕΙΣ (SERIAL DILUTION)	ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΣΗ
ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΖΩΜΟΥ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟΙΚΙΩΝ ΣΕ ΤΡΥΒΛΙΟ (PALTE COUNTS)	ΧΡΩΣΗ
ΔΙΗΘΗΣΗ ΜΕΣΩ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	MOST PROBABLE NUMBER	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ Μ.Ο. ΑΠΟ ΤΡΟΦΙΜΑ	ΣΠΕΚΤΡΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ	ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΤΕΣΤ
		ΟΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

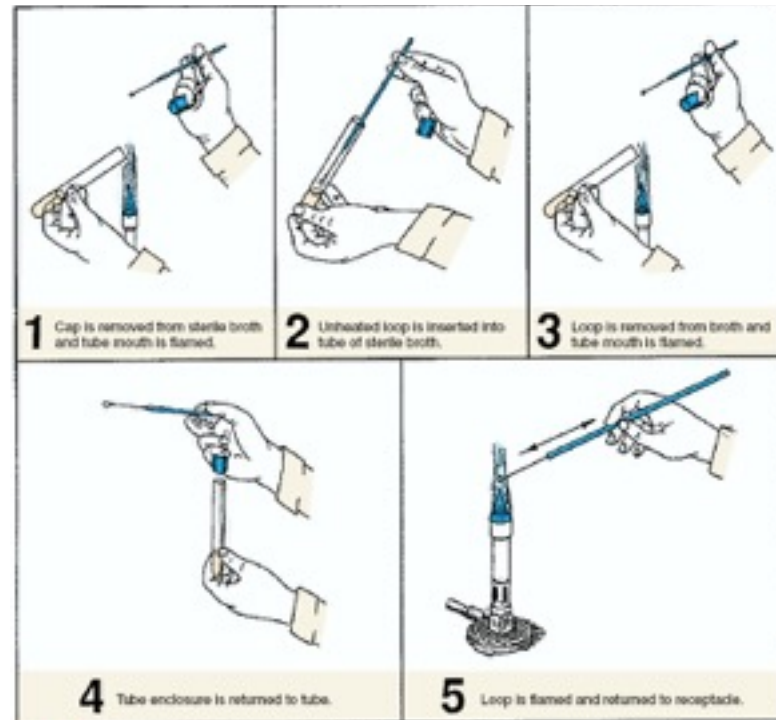
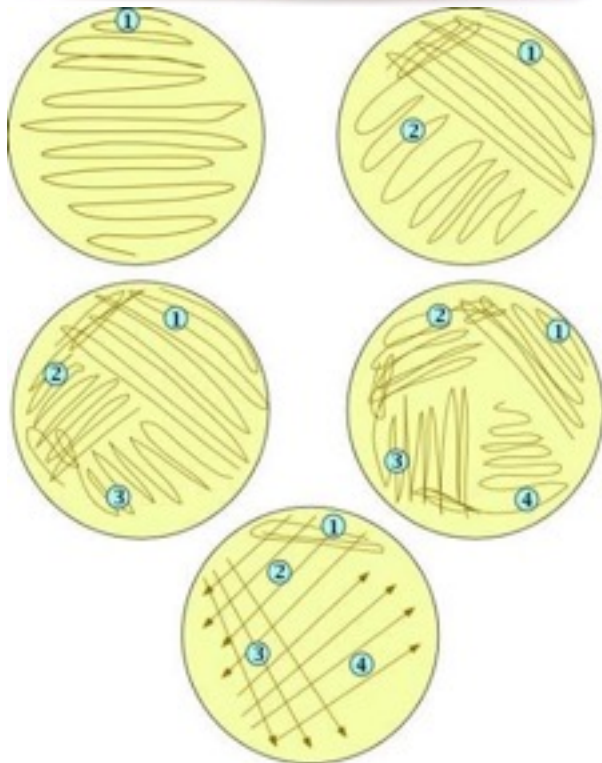
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition
And Metabolism



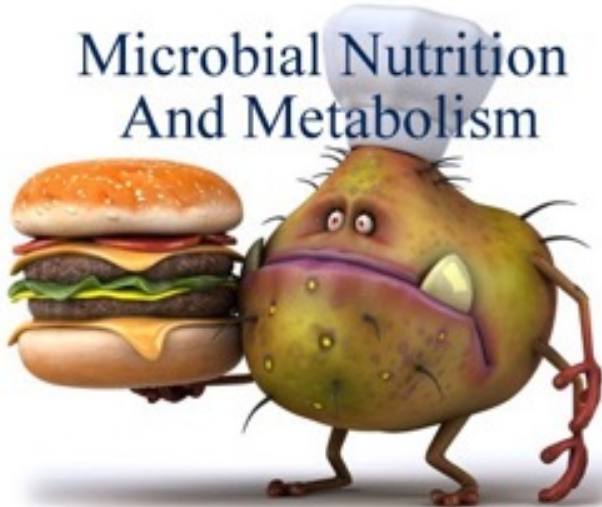
(a)

(b)



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

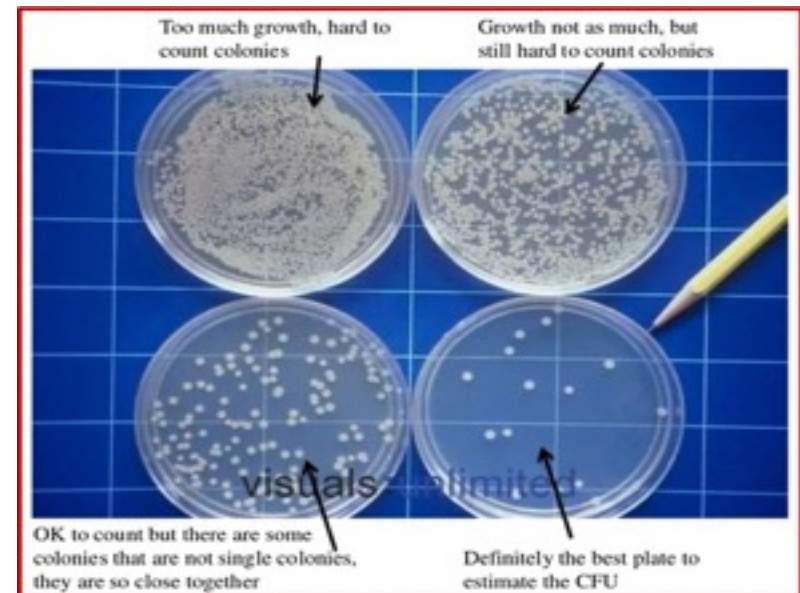
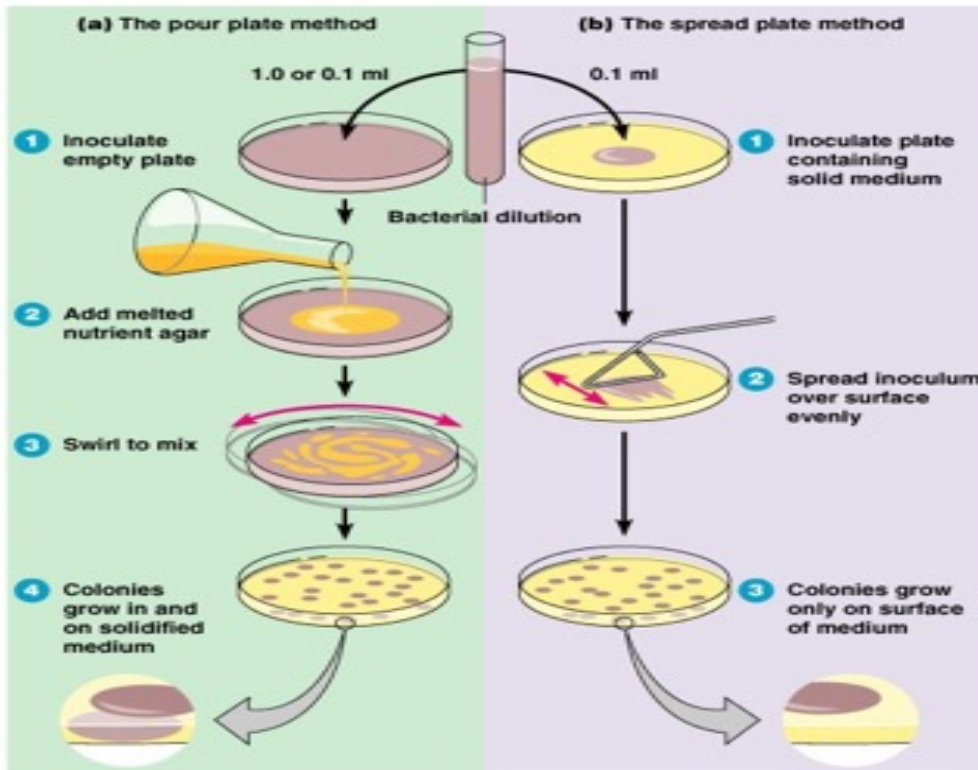
Microbial Nutrition And Metabolism



• Serial dilution (cont.)

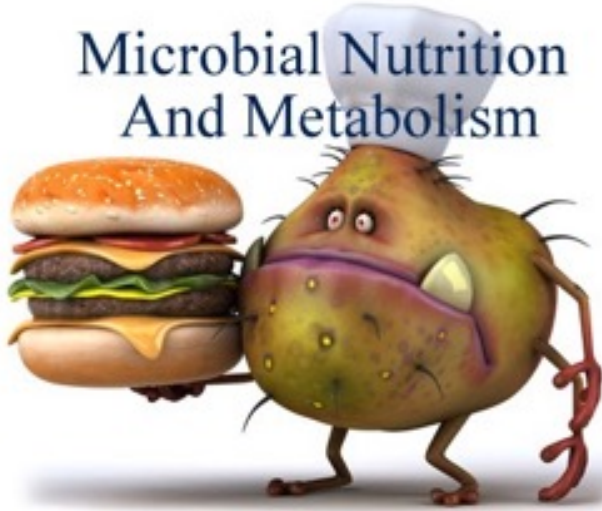
- Diluted samples are spread onto media in petri dishes and incubated
- Colonies are counted. The concentration of bacteria in the original sample is calculated (from plates with 25 – 250 colonies, from the *FDA Bacteriological Analytical Manual*).
- A simple calculation, with a single plate falling into the statistically valid range, is given below:

$$\frac{\text{CFU}}{\text{ml}} \text{ in original sample} = \frac{\text{\# colonies counted}}{(\text{dilution factor})(\text{volume plated, in ml})}$$

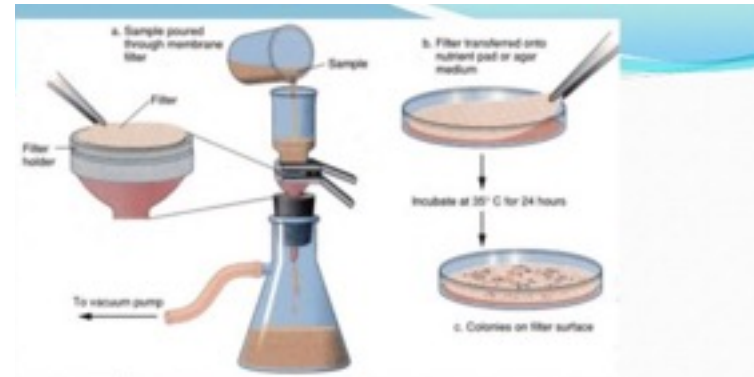


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

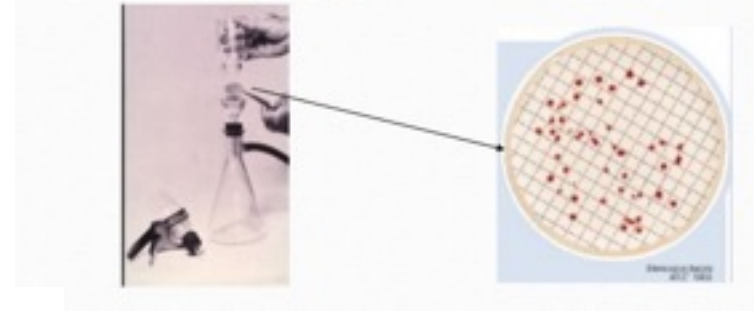
Microbial Nutrition And Metabolism



ΔΙΗΘΗΣΗ ΜΕΣΩ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ



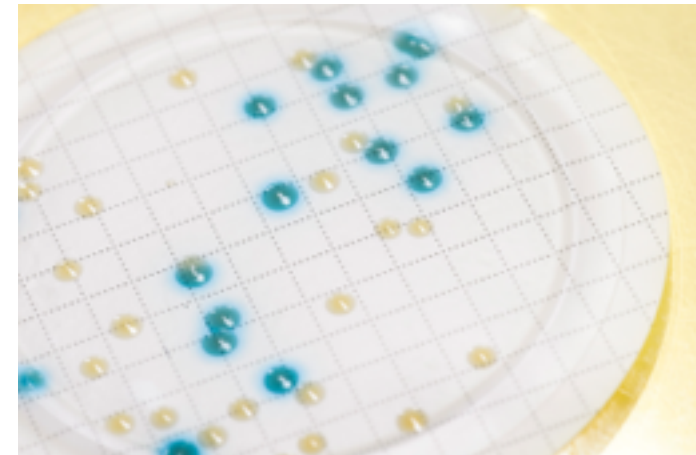
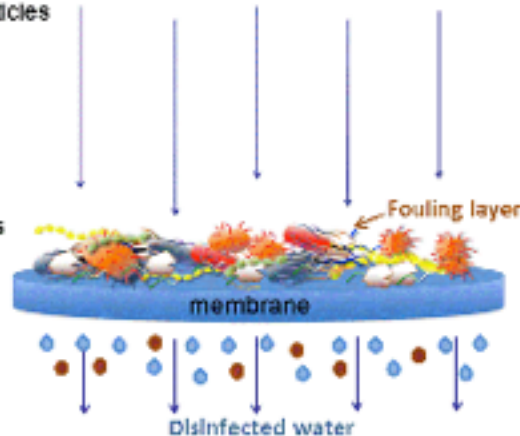
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΝΕΡΟΥ



<https://www.youtube.com/watch?v=a0PpQlxiDt0>



Dead-end Ultrafiltration



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition
And Metabolism



29%

Poultry



20%

Other

Includes sprouts,
leafy greens, roots,
fish, grains-beans,
shellfish, oil-sugar,
and dairy.



18%

Eggs



13%

Vine vegetables,
fruits, and nuts



12%

Pork



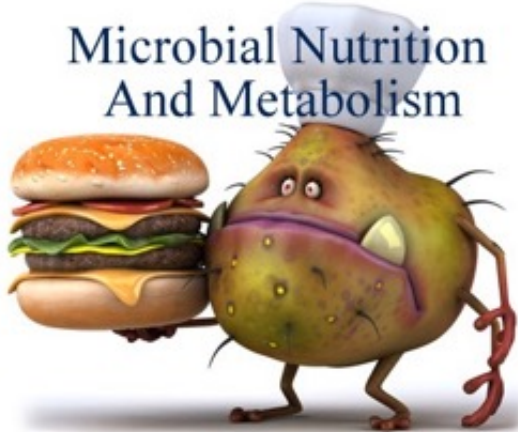
8%

ΑΝΑΛΥΣΗ
ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ

<https://www.youtube.com/watch?v=m0Uvma0it0o>

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....

•Οι παράγοντες ανάπτυξης απαιτούνται σε μικρές ποσότητες από τα κύτταρα επειδή πληρούν συγκεκριμένους ρόλους στη βιοσύνθεση. Η ανάγκη για παράγοντες ανάπτυξης προκύπτει είτε από μια αποκλεισμένη ή ελλείπουσα μεταβολική οδό στα κύτταρα.

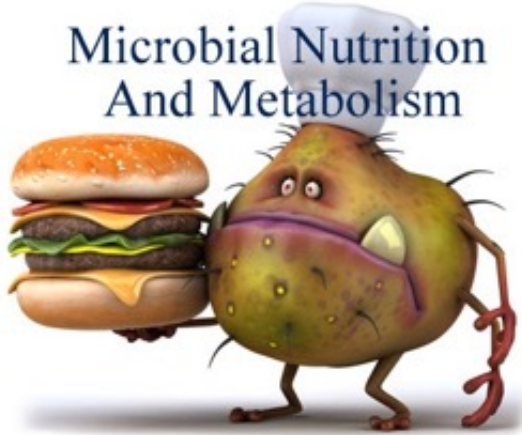
•Ο παράγοντας Οξυγόνο

Organism	Obligate aerobe	Facultative anaerobe	Obligate anaerobe	Aerotolerant anaerobe	Microaerophile
Effect of oxygen on growth	Oxygen required. Only can survive in aerobic conditions. Dies if oxygen is absent.	↑growth in presence of oxygen. Both aerobic and anaerobic	Oxygen not required. Only can survive in anaerobic conditions. Dies if oxygen is present.	Do not care if oxygen is present or absent. Just do not use the oxygen present	Low oxygen concentration allowed for growth only.
Enzymes effect on oxygen	CATALASE & superoxide dismutase (SOD) neutralise the toxic forms of oxygen	NO enzymes available to neutralize toxic oxygen	SOD present to partially neutralize oxygen		
Examples	<i>Mycobacterium</i>	<i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Clostridium</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>

ΟΜΑΔΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
	ΑΕΡΟΒΙΑ	ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ	O ₂
Υποχρεωτικά Αερόβια <i>Mycobacterium</i>	Ανάπτυξη	Καθόλου ανάπτυξη	Απαιτείται (καταβολίζεται για αερόβια αναπνοή)
Μικροαερόφιλα <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Ανάπτυξη σε χαμηλό επίπεδο O ₂	Καθόλου ανάπτυξη	Απαιτείται αλλά σε επίπεδο >0.2 atm
Υποχρεωτικά Αναερόβια <i>Clostridium</i>	Καθόλου ανάπτυξη	Τοξική ανάπτυξη	
Προαιρετικά Αναερόβια (Προαιρετικά Αερόβια) <i>Staphylococcus</i>	Ανάπτυξη	Ανάπτυξη	Δεν απαιτείται για ανάπτυξη, αλλά χρησιμοποιείται όταν υπάρχει
Αεροτοξικό Αναερόβιο <i>Lactobacillus</i>	Ανάπτυξη	Ανάπτυξη	Δεν απαιτείται και δεν χρησιμοποιείται!!

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



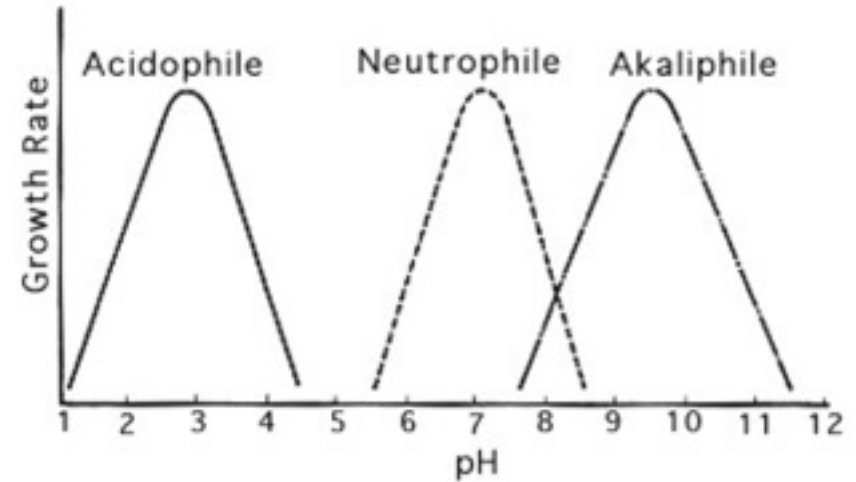
ΆΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....

• Ο παράγοντας pH

Όλοι οι μ.ο. διαχωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

- ❖ Οξεόφιλα (Χαμηλά επίπεδα pH)
- ❖ Βασεόφιλα (Υψηλά επίπεδα pH)

- Acidophiles require low pH (*Thermoplasma*)
- Alkaliphiles require high pH (*Proteus*)



ΆΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....

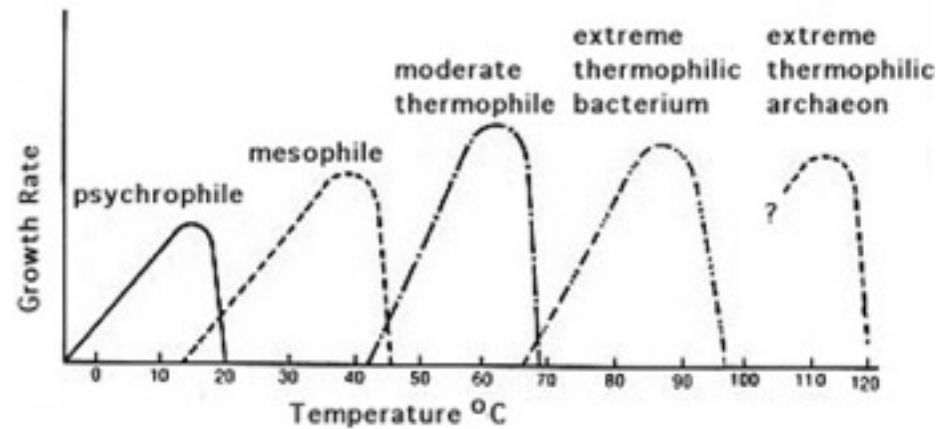
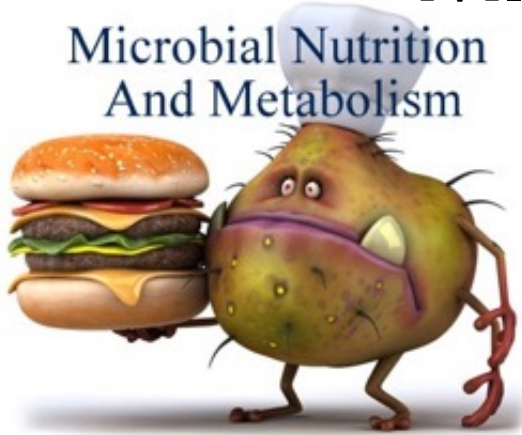
• Οσμωτικά Φαινόμενα.....

- ❖ Αλόφιλα (Υψηλή συγκέντρωση άλατος)
- ❖ Οσμωανθεκτικά (δεν απαιτούν υψηλές συγκεντρώσεις άλατος, αλλά είναι ικανά να επιβιώσουν αν βρεθούν σε τέτοια περιβάλλοντα)

- Most microbes exist under hypotonic or isotonic conditions
- Halophiles – require a high concentration of salt
- Osmotolerant – do not require high concentration of solute but can tolerate it when it occurs

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



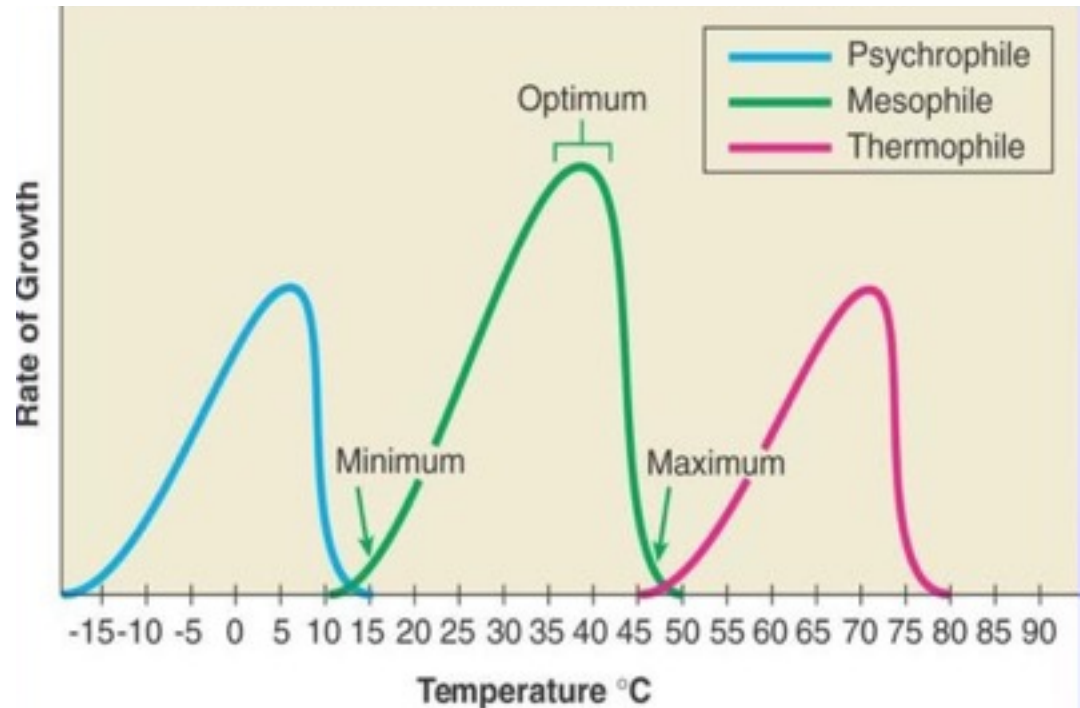
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....

•Ο παράγοντας θερμοκρασία

Όλοι οι μ.ο. έχουν:

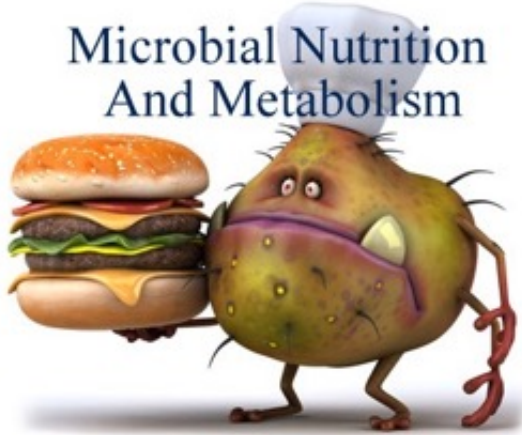
- ❖ Ιδανική Θ ανάπτυξης (Optimum)
- ❖ Υψηλότερη Θ ανάπτυξης (High)
- ❖ Χαμηλότερη Θ ανάπτυξης (Low)

1. Psychrophiles – optimum temperature below 15°C, capable of growth at 0°C
2. Mesophiles – optimum temperature 20°-40°C, most human pathogens
3. Thermophiles – optimum temperature greater than 45°C

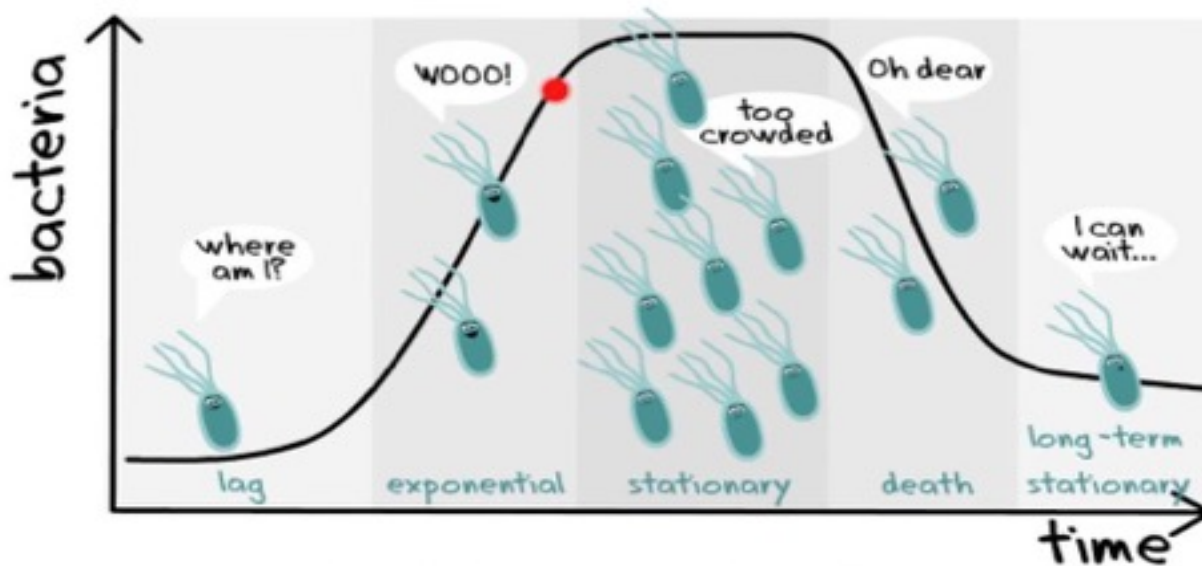


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



1. Αρχική Φάση/Φάση Υστέρησης (Lag Phase): Ο χρόνος προσαρμογής των βακτηρίων, παραγωγή RNA μορίων, ενζύμων
2. Λογαριθμική Φάση (Log / Exponential Phase): Ο χρόνος ταχείας ανάπτυξης των βακτηρίων
3. Στατική Φάση (Stationary Phase): Εμφανίζεται όταν στο περιβάλλον του βακτηρίου κάποιο από τα βασικά θρεπτικά συστατικά εξαντλείται και έτσι εξισώνεται ο ρυθμός ανάπτυξης με το ρυθμό θανάτου
4. Φάση Θανάτου (Death Phase): Η φάση όπου πλέον τα βασικά θρεπτικά συστατικά έχουν καταναλωθεί πλήρως και τα βακτήρια πεθαίνουν



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



<https://www.youtube.com/watch?v=WaJ8epyEx2Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=VIN7K1-9QB0>

Cell life cycle in Eukaryotic cells

G₁ Primary growth phase of the cell during which cell enlargement occurs, a gap phase separating cell growth from replication of the genome

S Phase in which replication of the genome occurs

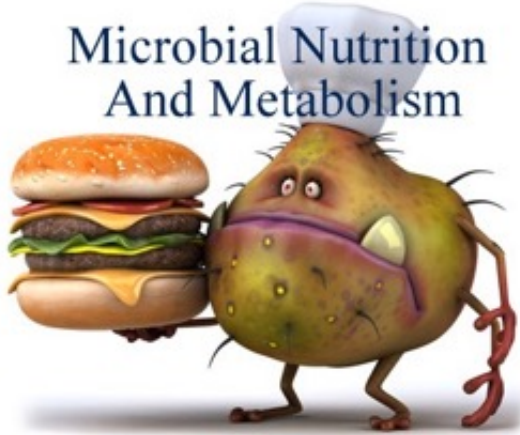
G₂ Phase in which the cell prepares for separation of the replicated genomes, this phase includes synthesis of microtubules and condensation of DNA to form coherent chromosomes, a gap phase separating chromosome replication from mitosis.

M Phase called mitosis during which the microtubular apparatus is associated and subsequently used to pull apart the sister chromosomes.

- **G₁**: πρωταρχικό στάδιο ανάπτυξης του ευκαρυωτικού κυττάρου, όπου διογκώνεται για να διαχωριστεί το νέο κύτταρο
- **S**: το στάδιο της αντιγραφής του γενετικού υλικού
- **G₂**: το κύτταρο ετοιμάζεται να διαχωρίσει τα δυο πανομοιότυπα γενετικά υλικά. Επίσης, σχηματίζονται μικροσωληνίσκοι και συμπυκνώνεται το DNA για να διαχωριστεί στην επόμενη φάση της Μείωσης
- **M**: το στάδιο της Μείωσης, όπου το σύστημα των μικροσωληνίσκων ολοκληρώνεται και παράλληλα διαχωρίζει τα πανομοιότυπα χρωμοσώματα
- Μίτωση
- Κυτοκίνεση

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



Methods For Controlling Microbial Growth

There are **three major methods** for controlling microbial growth

- Physical
- Mechanical
- Chemical

ΒΑΣΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ:

- Σήψη: μικροβιακή επιμόλυνση
- Άσηπτο: πλήρης απουσία μ.ο.
- Αποστείρωση: απομάκρυνση μολυσματικών και μη μ.ο.
- Απολύμανση: απομάκρυνση των παθογόνων μ.ο.
- Αντισηψία: απομάκρυνση παθογόνων μ.ο. από ιστούς
- Εξυγίανση: μείωση της παρουσίας παθογόνων και μη μ.ο. από σκεύη (μαχαιροπήρουνα, σεντόνια κλπ)
- Βιοκτόνα: σκοτώνουν τους μ.ο.
- Βακτηριόσταση: αναστέλλεται η λειτουργία των μ.ο. χωρίς να πεθαίνουν

ΦΥΣΙΚΕΣ

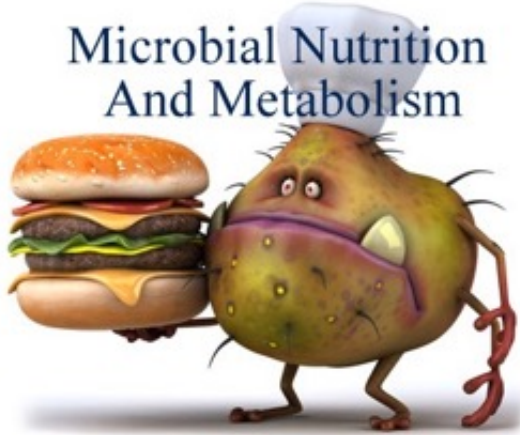
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ

Define the following key terms related to microbial control: *sterilization, disinfection, antisepsis, deggerming, sanitization, biocide, germicide, bacteriostasis, and asepsis.*

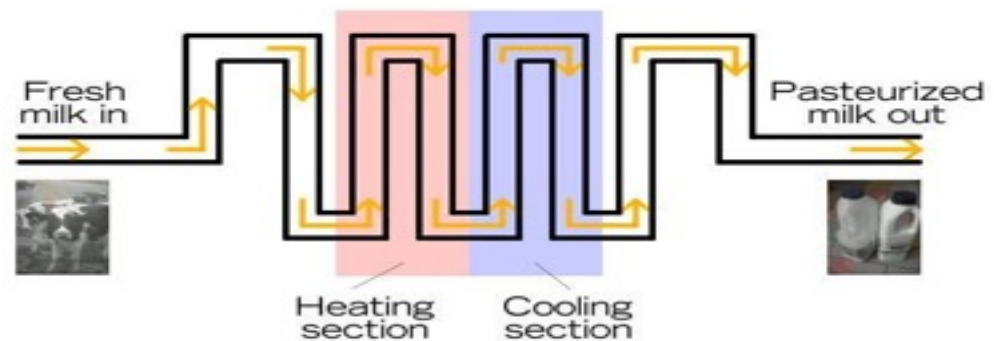
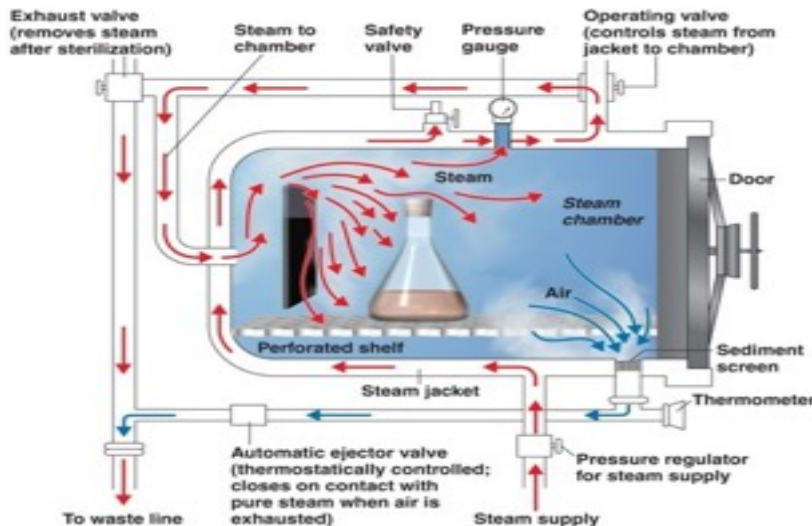
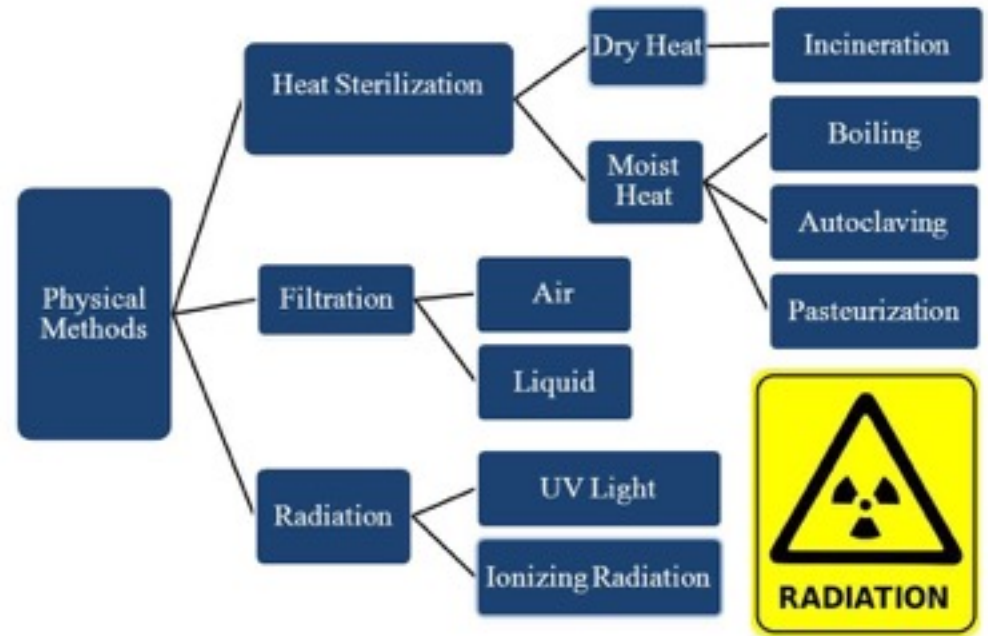
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



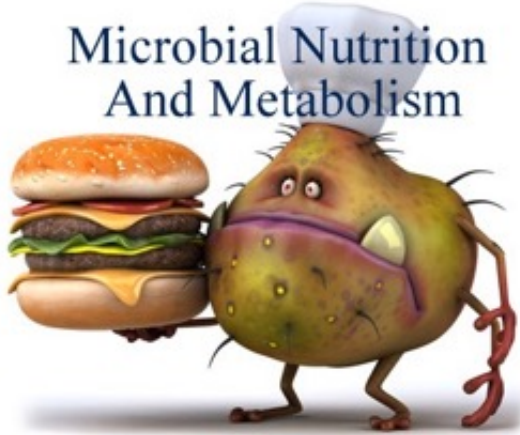
ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ:

- **ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ**
- **ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑ**
- **ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ**



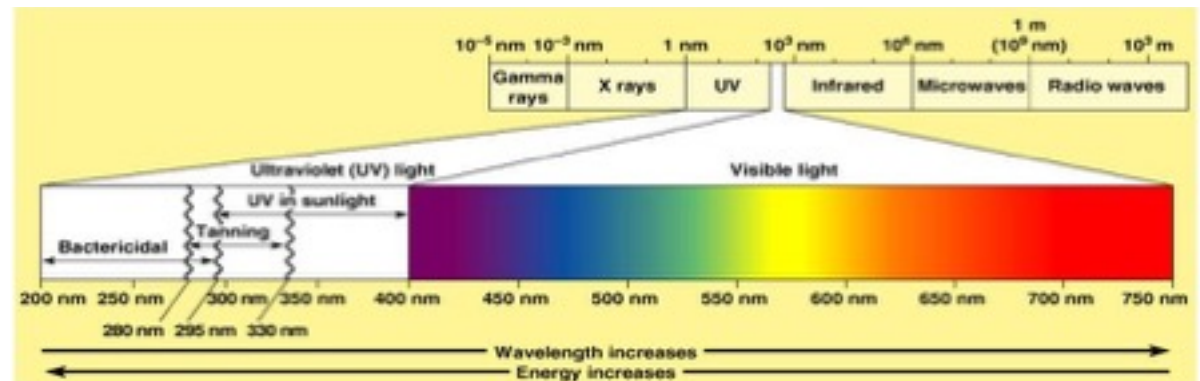
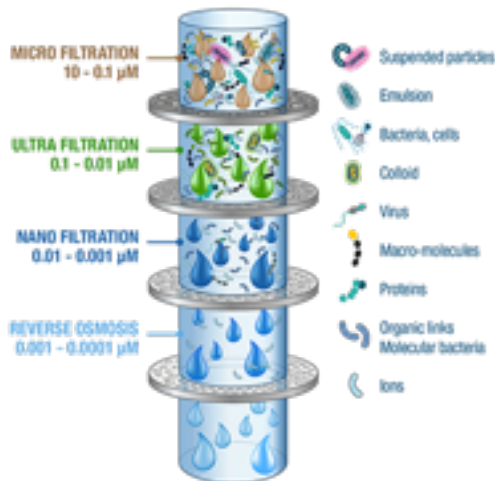
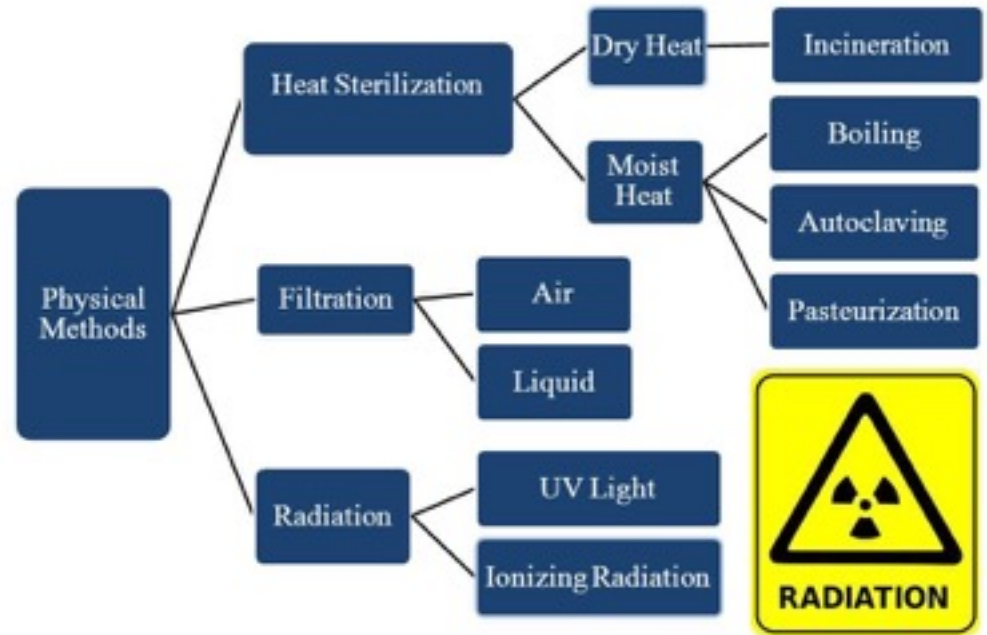
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



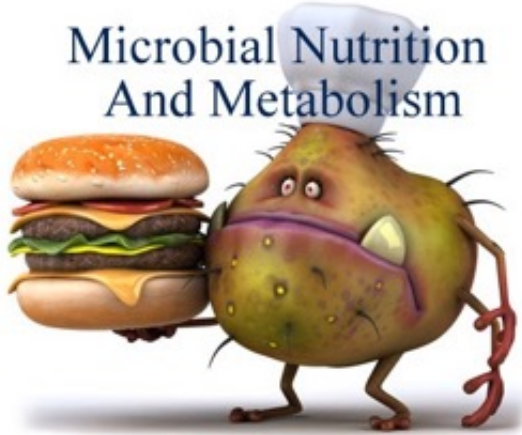
ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ:

- **ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ**
- **ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑ**
- **ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ**



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

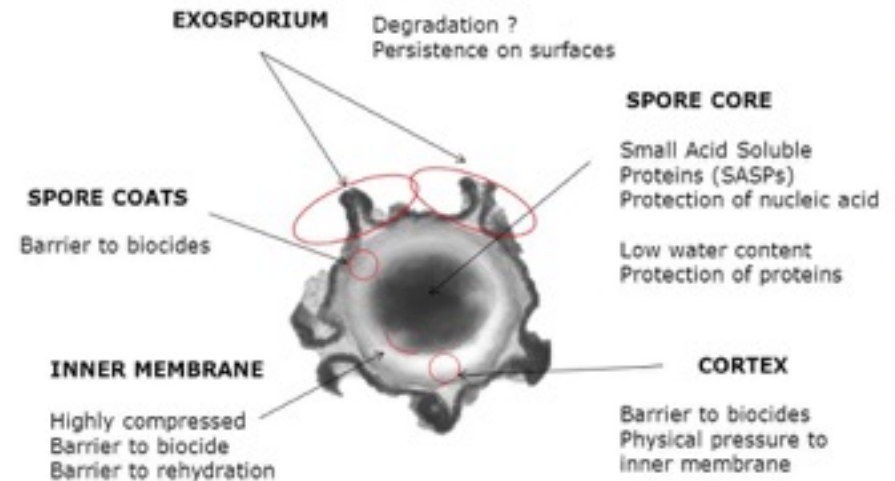
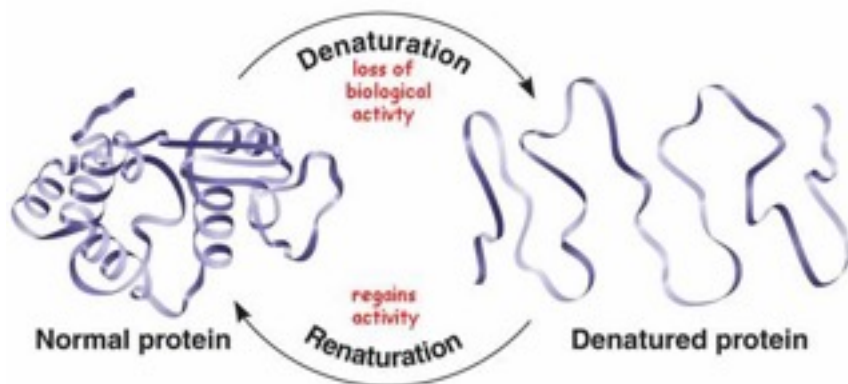
Microbial Nutrition And Metabolism



ΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ:

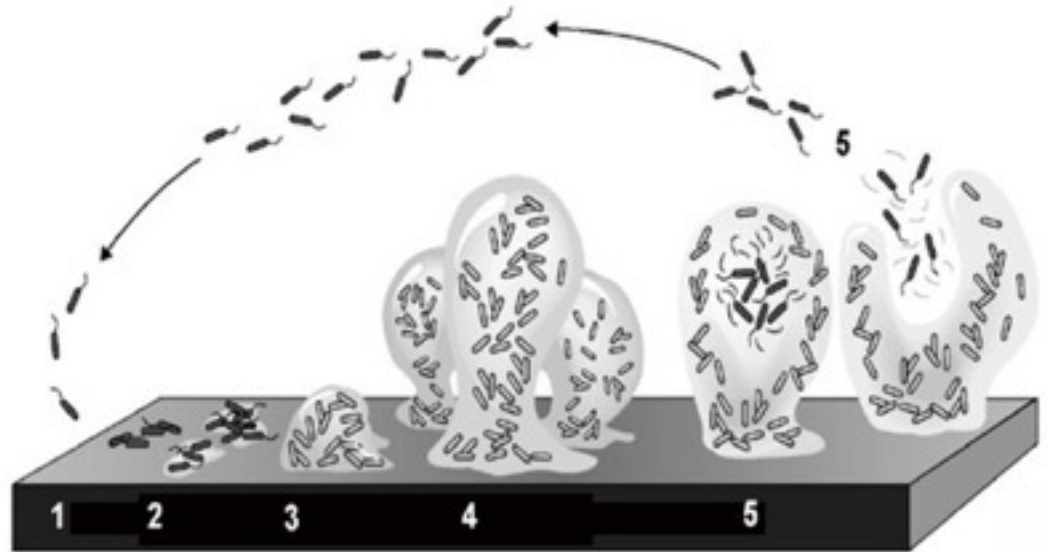
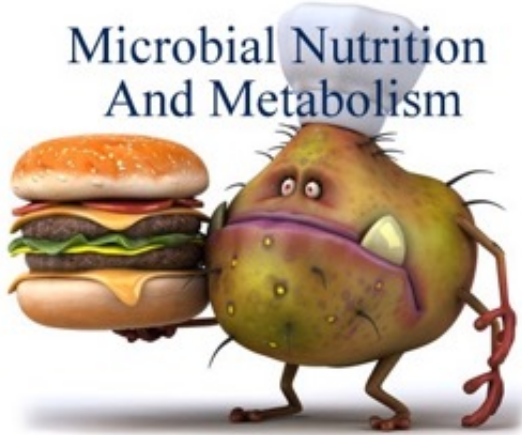
- ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ
- ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ
- ΆΛΛΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Chemical Agent	Mechanism of Action	Preferred Use	Comment
Alcohols	Protein denaturation and lipid dissolution.	Thermometers and other instruments; in swabbing the skin with alcohol before an injection, most of the disinfecting action probably comes from a simple wiping away (degerming) of dirt and some microbes.	Bactericidal and fungicidal, but not effective against endospores or nonenveloped viruses; commonly used alcohols are ethanol and isopropanol.
Heavy Metals and Their Compounds	Denaturation of enzymes and other essential proteins.	Silver nitrate may be used to prevent gonorrheal ophthalmia neonatorum; mercurochrome disinfects skin and mucous membranes; copper sulfate is an algicide.	Heavy metals such as silver and mercury are biocidal.
Surface-Active Agents			
1. Soaps and acid-anionic detergents	Mechanical removal of microbes through scrubbing.	Skin degerming and removal of debris.	Many antibacterial soaps contain antimicrobials.
2. Acid-anionic detergents	Not certain; may involve enzyme inactivation or disruption.	Sanitizers in dairy and food-processing industries.	Wide spectrum of activity; nontoxic, noncorrosive, fast-acting.



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition
And Metabolism



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ:

- **ΣΥΣΚΕΥΕΣ**
- ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ**
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΥΜΕΝΙΟΥ**
- **ΦΙΛΤΡΑΡΙΣΜΑ**

https://www.youtube.com/watch?v=1XNM4bLgt_U



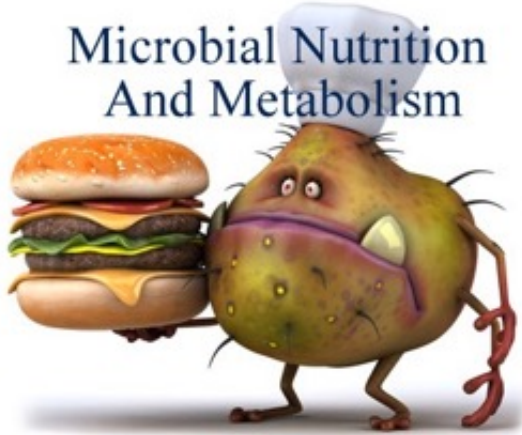
Bio Film Removal

- ✓ BETTER BEER
- ✓ LESS CLEANING
- ✓ LESS WASTE
- ✓ CHILDRENE FREE
- ✓ PROVEN EFFICIENCIES
- ✓ SAFE & EASY TO USE
- ✓ PH NEUTRAL

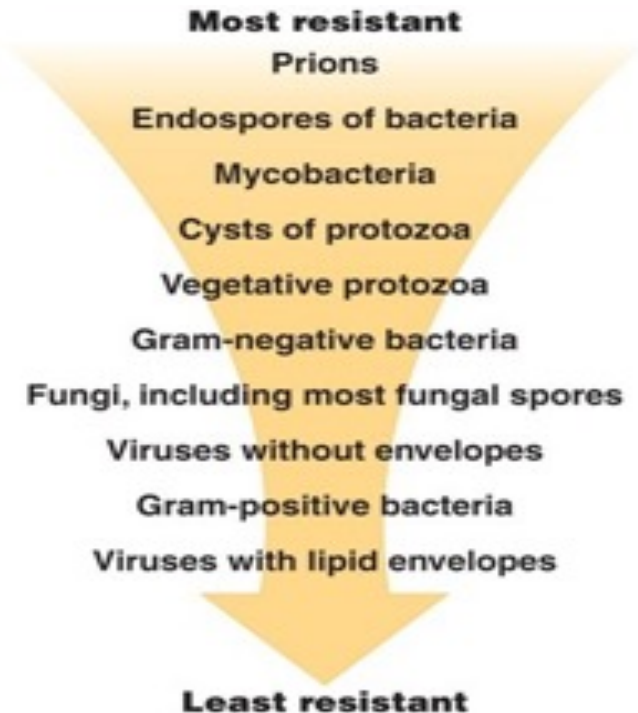
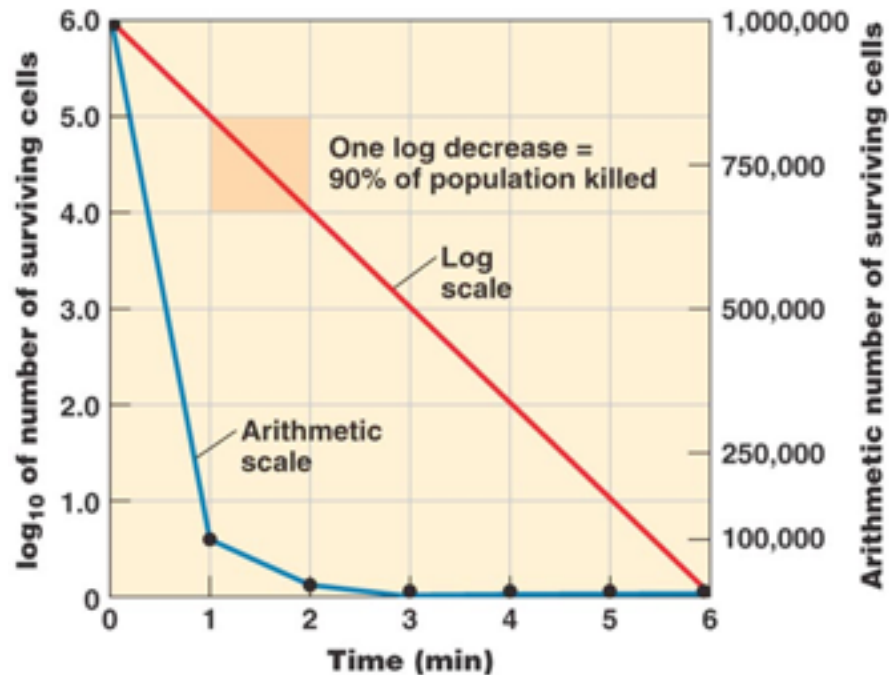


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



Time (min)	Deaths per Minute	Number of Survivors
0	0	1,000,000
1	900,000	100,000
2	90,000	10,000
3	9,000	1,000
4	900	100
5	90	10
6	9	1





Conventional methods of bacterial detection

Culture-dependent

Culture-independent

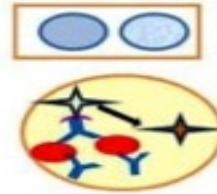
Microbiological
plating

Microscopic
visualization

Biochemical tests

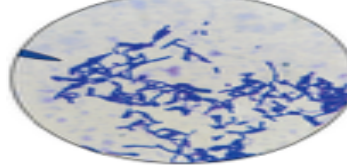
Immunoassays

Molecular
methods

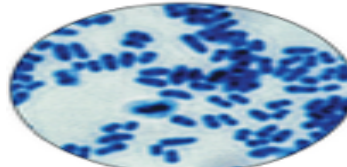


Επίχρισμα (νωπό, ξηρό)
Κατάλληλη χρώση (ανάλογα
τον μ.ο. και το σκοπό της
εξέτασης)

Simple Stains

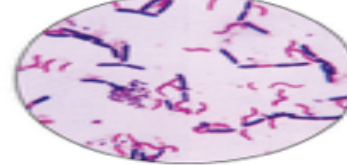


A. Crystal violet stain of *Escherichia coli*

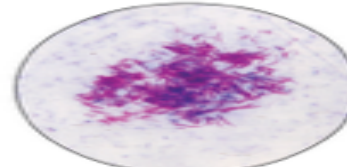


B. Methylene blue stain of *Corynebacterium*

Differential Stains

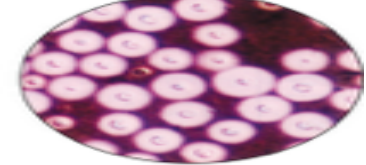


C. Gram stain
Purple cells are Gram positive.
Red cells are Gram negative.

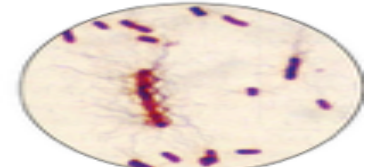


D. Acid-fast stain
Red cells are acid-fast.
Blue cells are non-acid-fast.

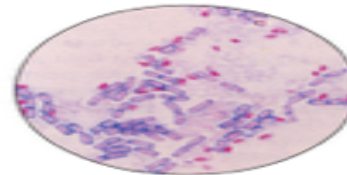
Special Stains



F. India ink capsule stain of *Cryptococcus neoformans*



G. Flagellar stain of *Proteus vulgaris*.
A basic stain was used to
build up the flagella.



E. Endospore stain, showing endospores (red)
and vegetative cells (blue)

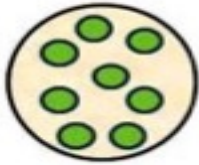
Conventional methods of bacterial detection

Culture-dependent

Microbiological plating

Microscopic visualization

Biochemical tests



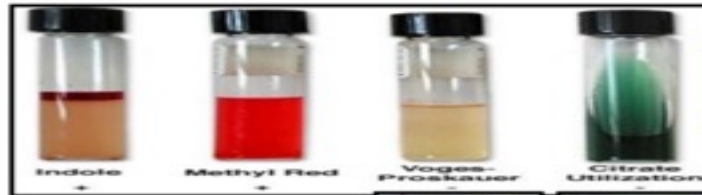
Καθαρή καλλιέργεια
(τρυβλίο)
Εμπορικά τεστ (API)
Θρεπτικοί ζωμοί

Microbial Nutrition
And Metabolism



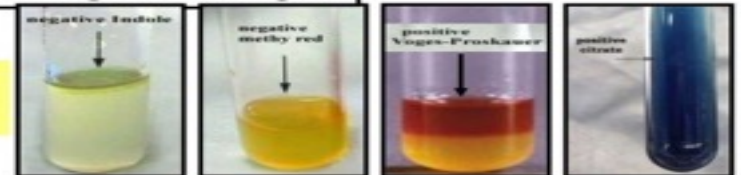
Citrate utilization

**Reagent: Bromothymol blue
Media: **Simmon's Citrate Agar
+ve: **Blue**
-ve: **Green**



Escherichia coli
+ + - -

Klebsiella
- - + +





Conventional methods of bacterial detection

Culture-dependent

Culture-independent

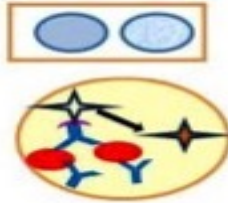
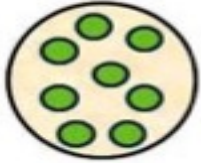
Microbiological plating

Microscopic visualization

Biochemical tests

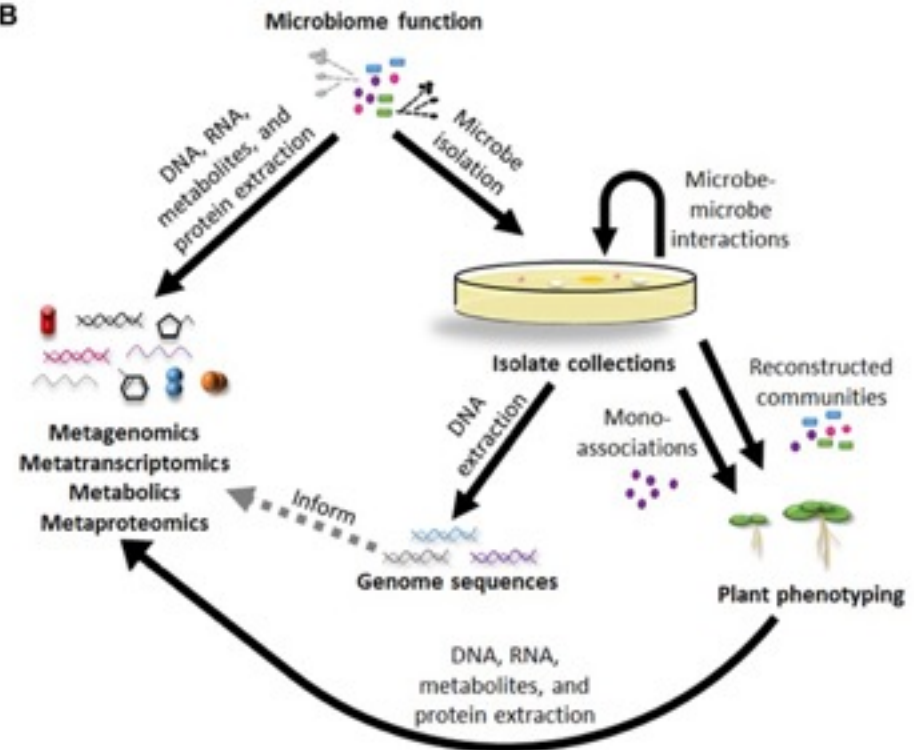
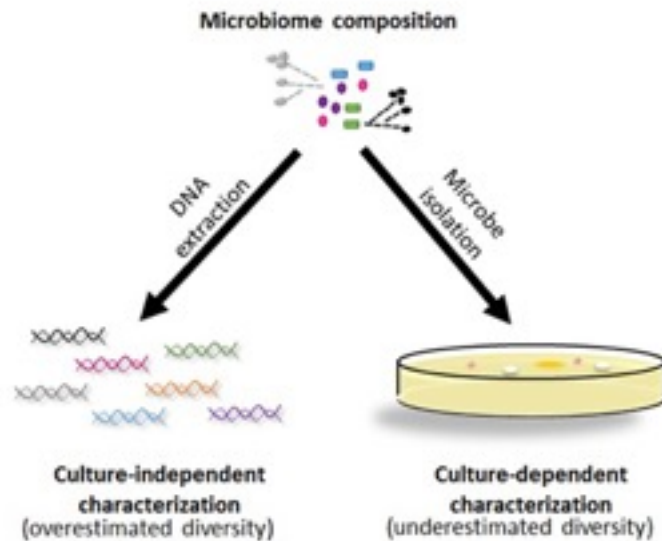
Immunoassays

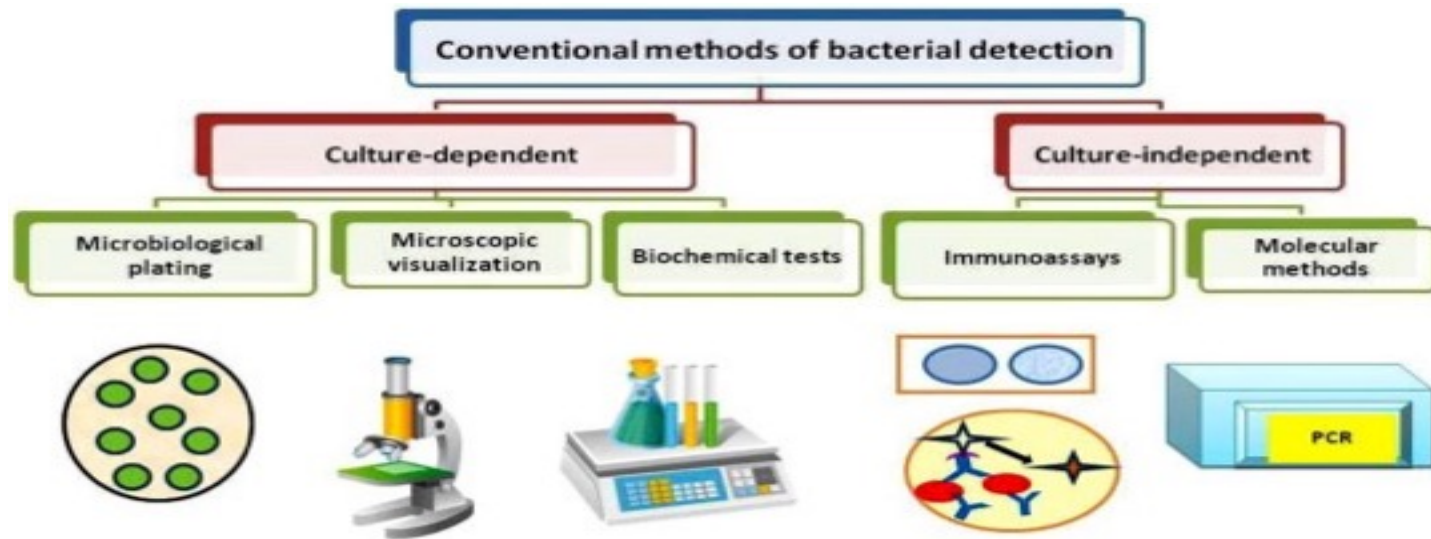
Molecular methods



A

B

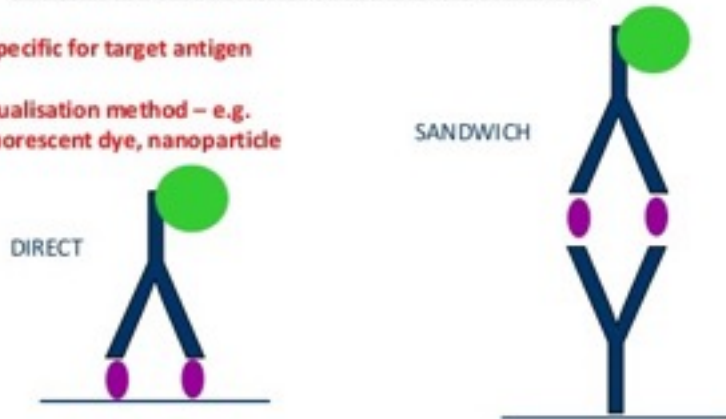




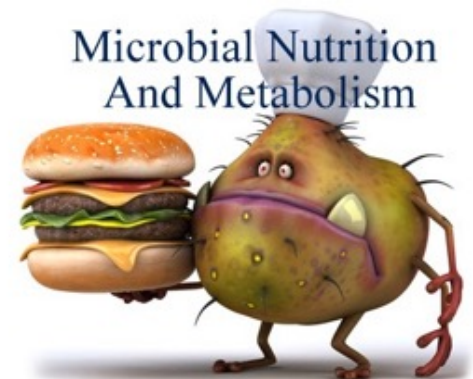
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΟΣΟΦΘΟΡΙΣΜΟΥ

Immunoassay fundamentals

1. Antibody specific for target antigen
2. Suitable visualisation method – e.g. enzyme, fluorescent dye, nanoparticle

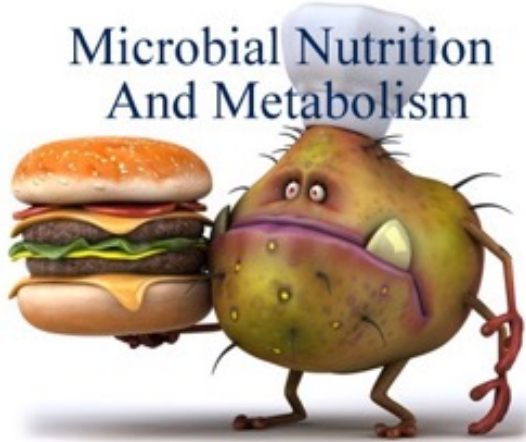


- IFA: Immuno-Fluorescence-Assay
- ELISA: Enzyme-Linked-Immunosorbent-Assay
- WESTERN-BLOTTING
- ΚΥΤΤΑΡΟΜΕΤΡΙΑ ΡΟΗΣ

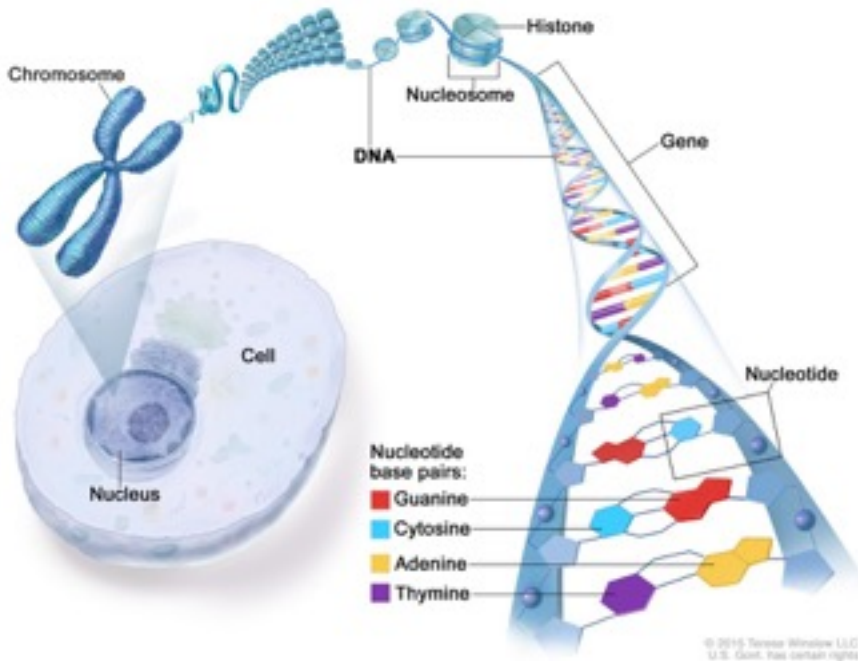


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



DNA Structure



Environmental Sample Collection

Extraction of RNA, DNA, Proteins

Molecular Techniques

Partial Community Analysis Approaches
Genetic fingerprinting methods: DGGE/TGGE, SSCP, RAPD, ARDRA, T-RFLP, LH-PCR
DNA microarrays
RT-PCR or qPCR
FISH
SIP
MAR and MAR-FISH

Whole Community Analysis Approaches

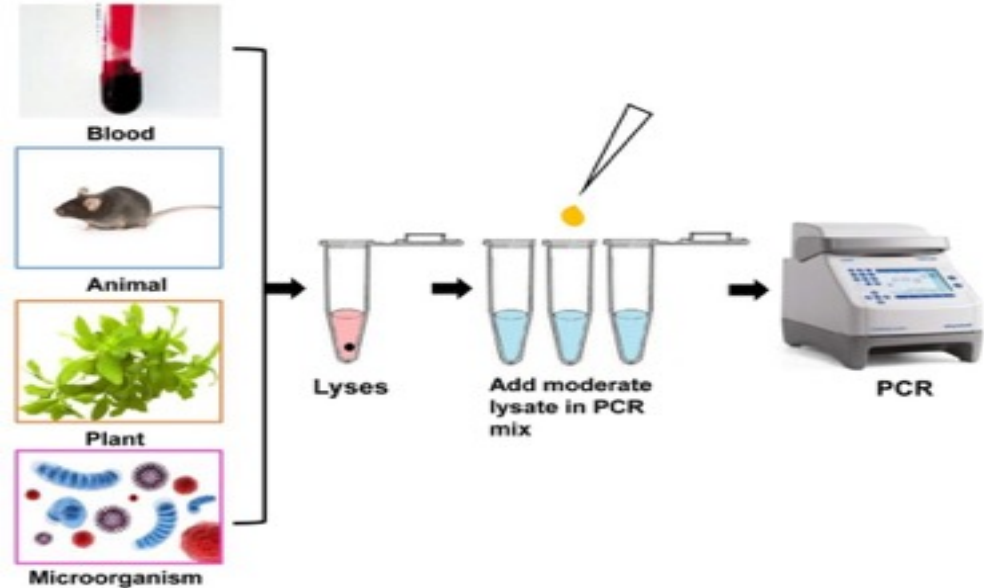
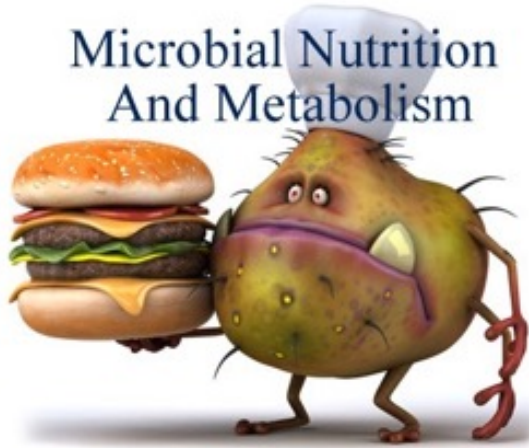
DNA-DNA Hybridization
Guanine-Plus-Cytosine DNA content
Metagenomics: Functional and Sequenced-Based Screening
Proteogenomics: Metagenomics + Metaproteomics
Metatranscriptomics
Whole Genotyping Sequencing

Analysis of Structure and Function of Marine Microbial Communities

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

- ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ Ο ΧΡΟΝΟΣ
- ΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΡΓΑΤΟ-ΩΡΕΣ
- ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ
- ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ Η ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ, Η ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ
- ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ Μ.Ο.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

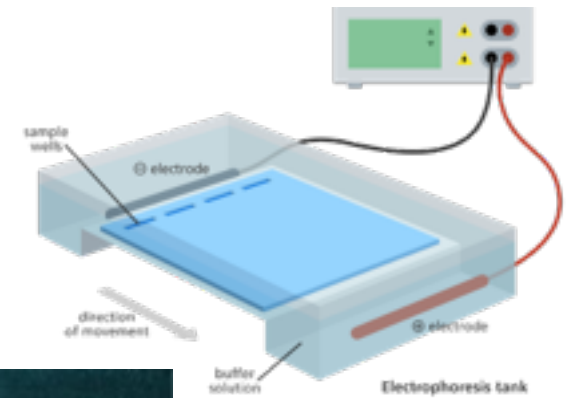


DNA Methods

PCR: Χρησιμοποιείται για να πολλαπλασιαστεί συγκεκριμένο τμήμα του γενετικού υλικού σε μεγάλο αριθμό αντιγράφων. Υπάρχουν πρωτόκολλα για μοριακή ταυτοποίηση μ.ο., τα οποία τείνουν να αντικαταστήσουν τις κλασικές καλλιεργητικές τεχνικές.

Electrophoresis: Δείγμα από το pcr-προϊόν τοποθετείται σε κατάλληλο gel αγαρόζης μεταξύ ενός ζεύγους ηλεκτροδίων. Το αρνητικά φορτισμένο DNA 'τρέχει' προς τον θετικό πόλο.

DNA sequencing: Τεχνική προσδιορισμού της αλληλουχίας τμήματος ή ολόκληρου του γενετικού υλικού. Δλδ, με ποια σειρά είναι τοποθετημένα τα νουκλεοτίδια επάνω στην διπλή έλικα του DNA.



<https://www.youtube.com/watch?v=iQsu3Kz9NYo>

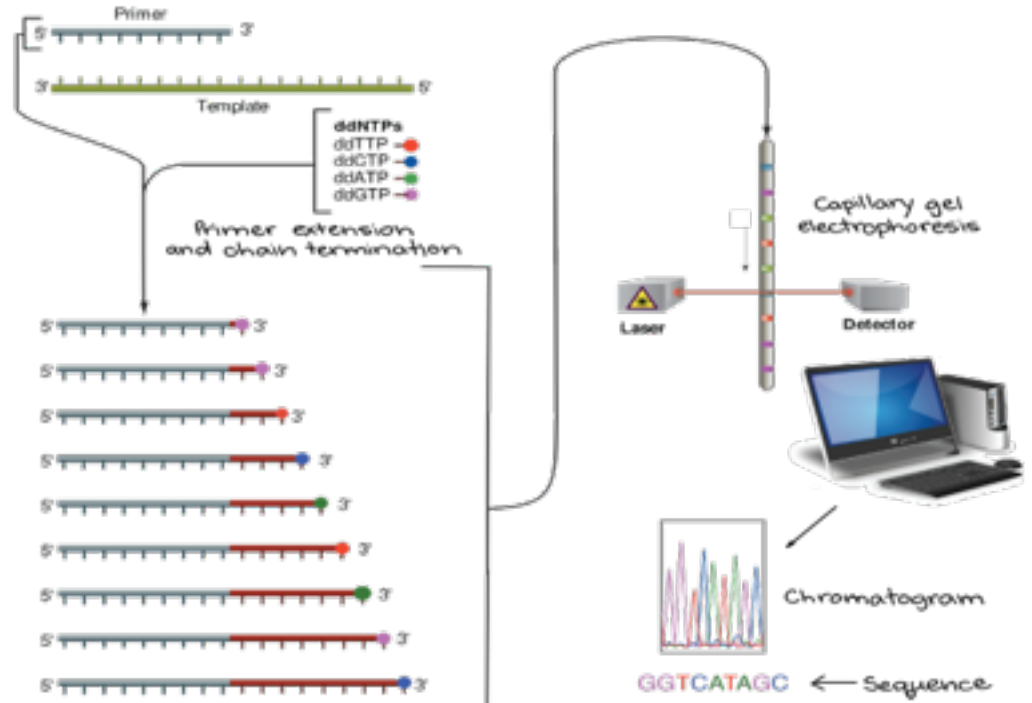
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Microbial Nutrition And Metabolism



DNA Methods

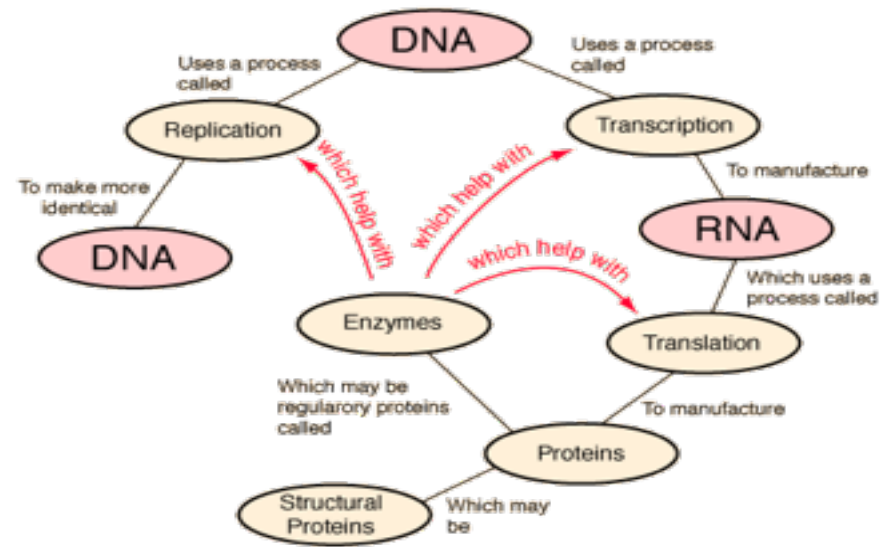
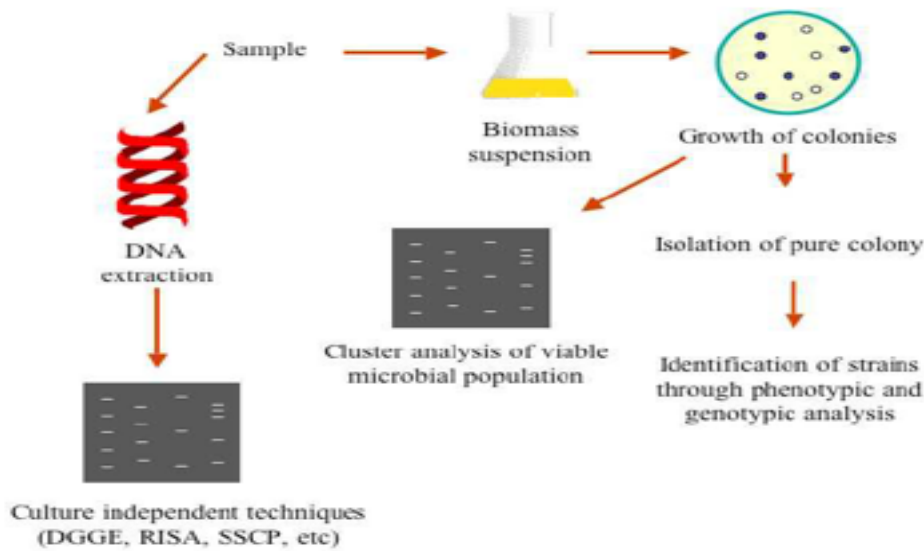
DNA sequencing: Τεχνική προσδιορισμού της αλληλουχίας τμήματος ή ολόκληρου του γενετικού υλικού. Δλδ, με ποια σειρά είναι τοποθετημένα τα νουκλεοτίδια επάνω στην διπλή έλικα του DNA.



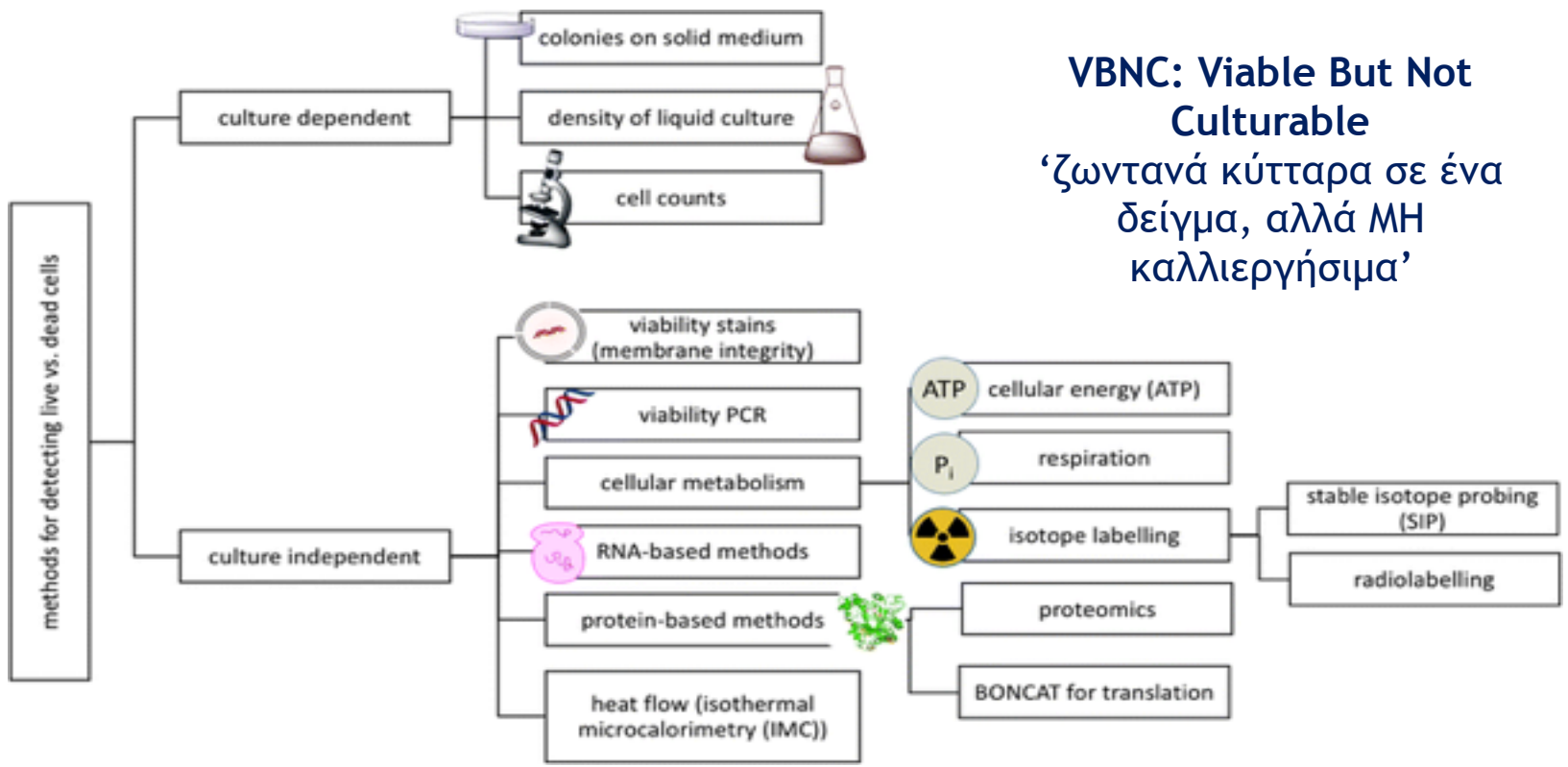
<https://www.youtube.com/watch?v=ONGdehkB8jU>

(a)	651	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780
<i>N. meningitidis</i>	G	T	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T	G
<i>H. influenzae</i>	G	T	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T	G
<i>S. pneumoniae</i>	T	T	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T	G
<i>S. agalactiae</i>	A	G	G	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T
<i>E. coli</i>	C	A	N	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T
<i>S. aureus</i>	A	A	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T	G
<i>S. suis</i>	C	A	N	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T
Consensus	..	A	A	C	T	G	A	G	T	G	T	G	T	G

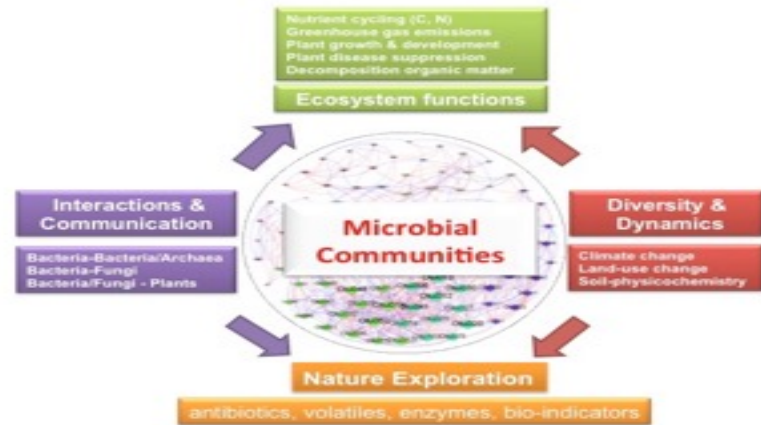
	781	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900	910
<i>N. meningitidis</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
<i>H. influenzae</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
<i>S. pneumoniae</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
<i>S. agalactiae</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
<i>E. coli</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
<i>S. aureus</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
<i>S. suis</i>	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T
Consensus	A	G	C	A	A	C	G	A	T	T	A	C	C	T



VBNC: Viable But Not Culturable
 ‘ζωντανά κύτταρα σε ένα δείγμα, αλλά ΜΗ καλλιεργήσιμα’



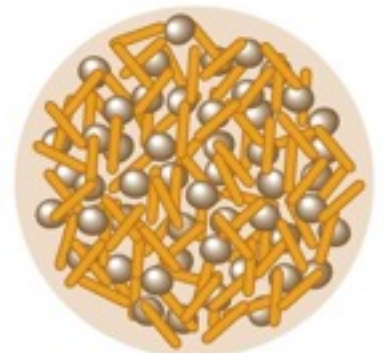
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



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.

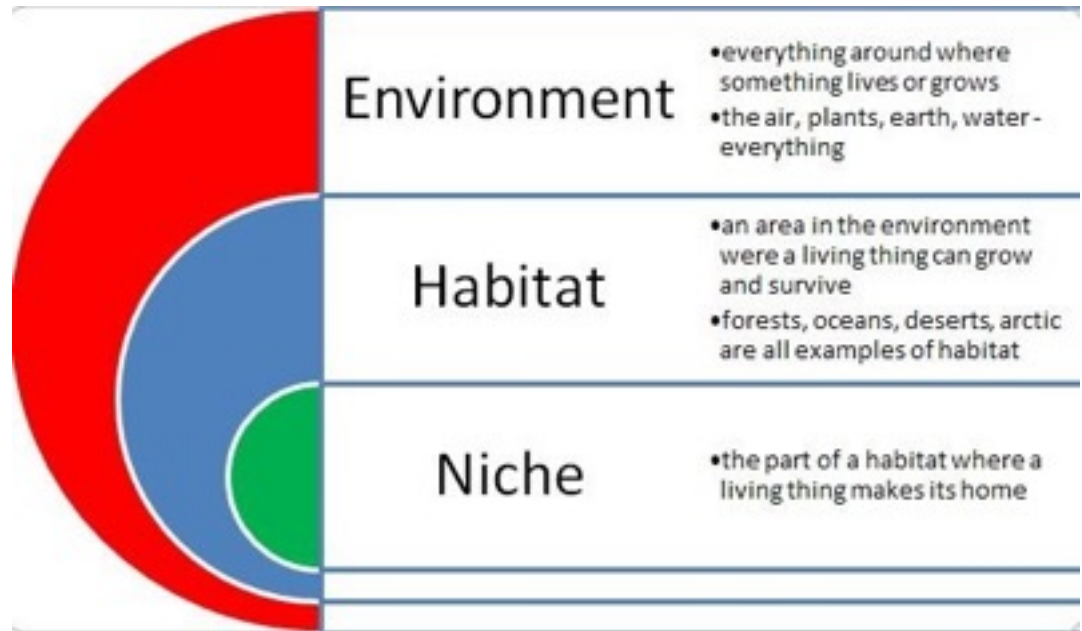


(a) High Species Richness and Low to Moderate Abundance



(b) Low Species Richness and High Abundance

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



Μικροβιακά περιβάλλοντα:

Περιβάλλον: οτιδήποτε γύρω μας μέσα στο οποίο υπάρχει ζωή (αέρας, νερό, χώμα, φυτά.....)

Ενδιαίτημα: μια περιοχή μέσα σε κάποιο περιβάλλον, όπου ένας ζωντανός οργανισμός μπορεί να ζήσει και να αναπτυχθεί (δάση, ωκεανοί, ποτάμια, έρημοι.....)

‘Θέση’/ ‘Σημείο’: το τμήμα του ενδιαιτήματος, όπου ένας ζωντανός οργανισμός δημιουργεί το σπίτι του.

ΜΑΚΡΟΚΟΣΜΟΣ: χτίζουνε σπίτια...
(σταθερή σχέση οργανισμού-θέσης)

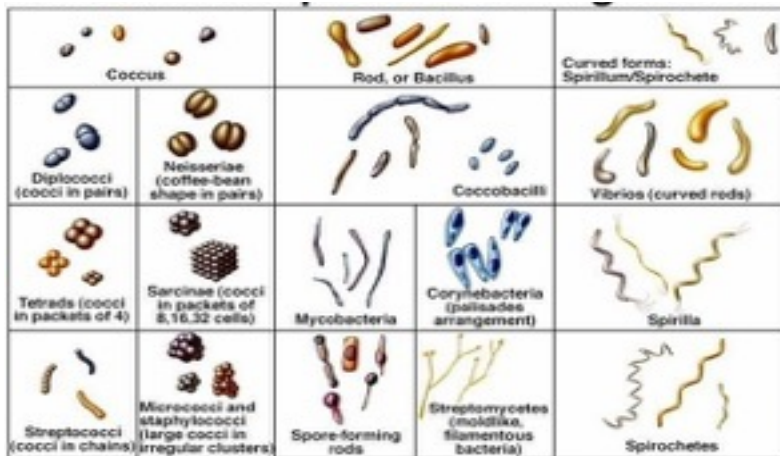
ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΣ: τεχνητές/φυσικές
φωλιές...(η θέση είναι απλά μια **ιδέα!!**)

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



- ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ
- ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ
- ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΣΧΗΜΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ
Κόκκοι, σπινράλ, άμορφα



ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ
Πολυκύτταρα,
νηματοειδής δομή

ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ
ΚΥΤΤΑΡΟΥ
1-5 microns

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ
Ζωή σε ποικιλία ενδιαιτημάτων



Υψηλή και Χαμηλή
Αλατότητα
Θάλασσες, λίμνες

pH
0.....13

Θερμοκρασία
-12.....113



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ Συμβιωτικές Σχέσεις

Η Συμβίωση αναφέρεται στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ οργανισμών **ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ** ειδών, όπου τλχ ένας παρέχει τα βασικά θρεπτικά συστατικά!!



- ❖ ΘΗΡΕΥΤΗΣ-ΘΥΜΑ (PREDATION)
- ❖ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ (COMPETITION)

ΠΑΡΑΣΙΤΙΣΜΟΣ (PARASITISM)

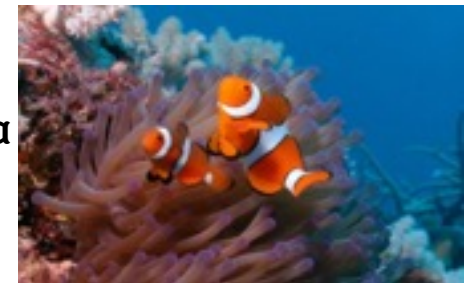
Όφελος μόνο για τον παρασιτικό οργανισμό

ΣΥΜΒΙΩΣΗ (COMMENSALISM)

Όφελος και για τους δυο οργανισμούς ή μόνο για τον ένα και ο άλλος βλάπτεται

ΑΜΟΙΒΑΙΑ ΣΥΜΒΙΩΣΗ (MUTUALISM)

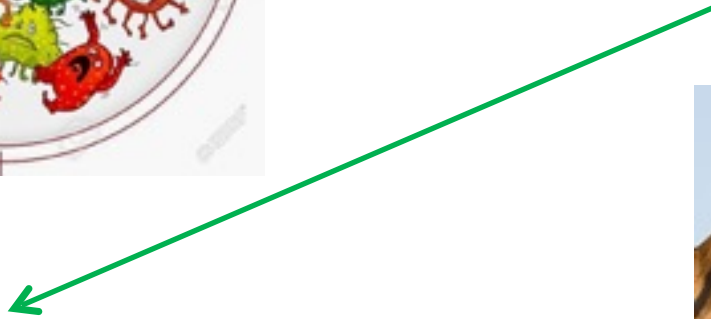
Όφελος για όλους τους οργανισμούς



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ Συμβιωτικές Σχέσεις

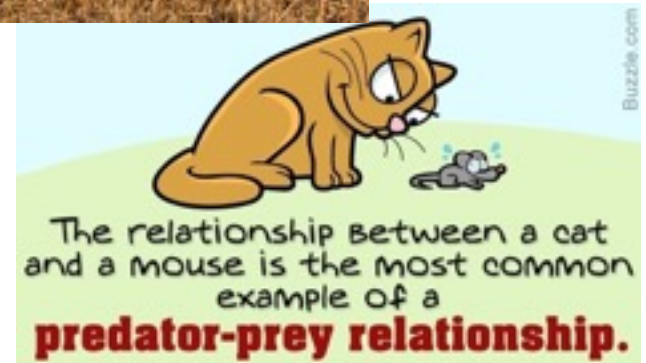
Η Συμβίωση αναφέρεται στις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ οργανισμών **ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ** ειδών, όπου τλχ ένας παρέχει τα βασικά θρεπτικά συστατικά!!



- ❖ ΘΗΡΕΥΤΗΣ-ΘΥΜΑ (PREDATION)
- ❖ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ (COMPETITION)

Competition

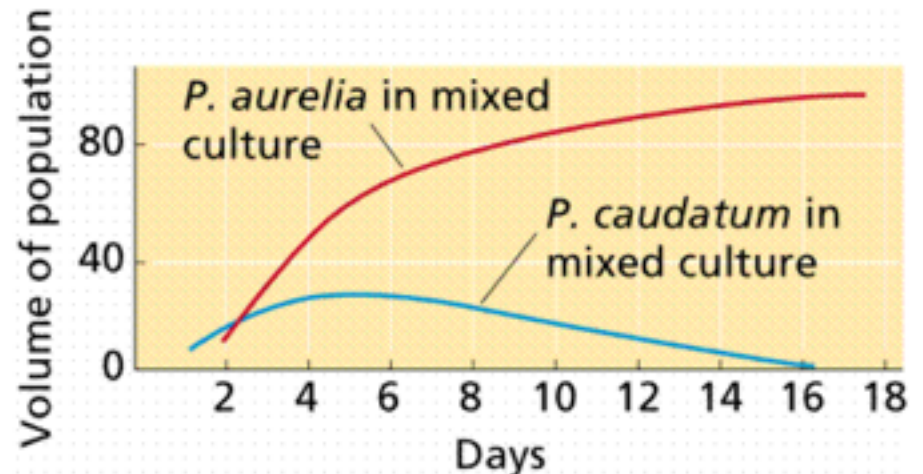
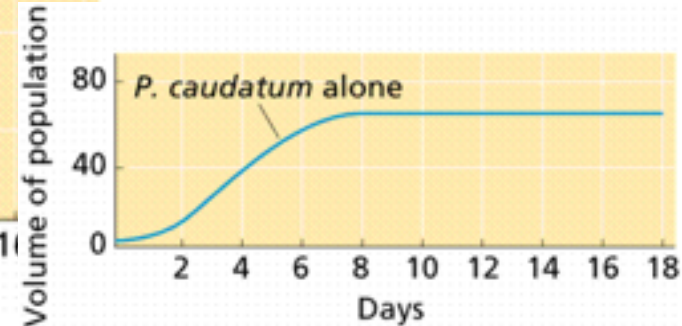
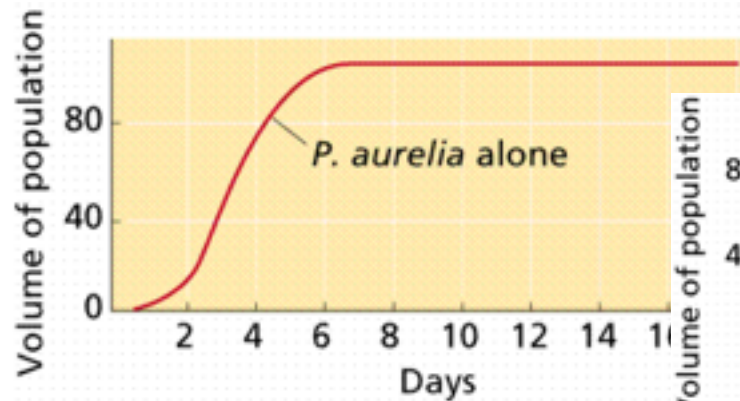
To fight over resources such as food, shelter, territory, or mates.



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ Συμβιωτικές Σχέσεις

❖ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ (COMPETITION) μικρόκοσμο



Competition

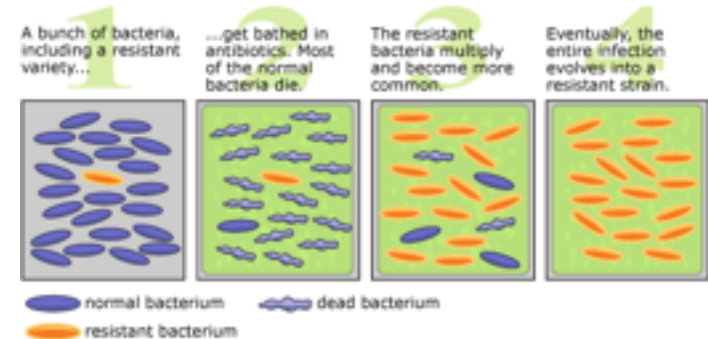
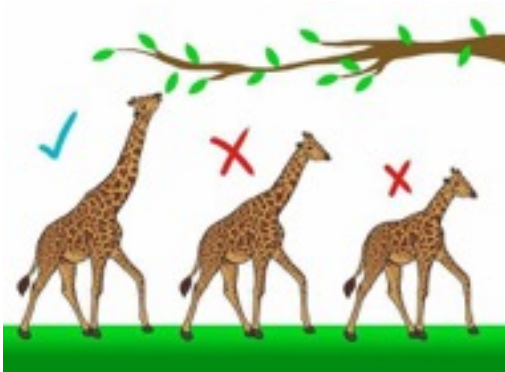
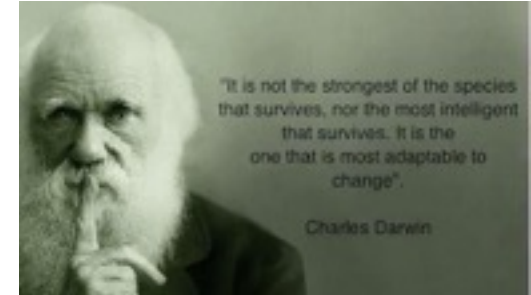
To fight over resources such as food, shelter, territory, or mates.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ
Συμβιωτικές Σχέσεις

❖ **ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
(COMPETITION)**
μικρόκοσμο

ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ Μ.Ο. ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

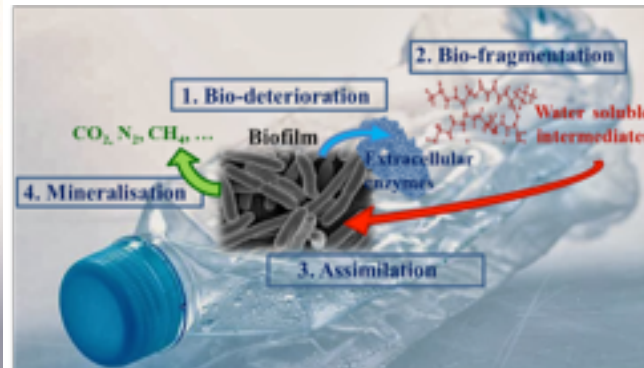
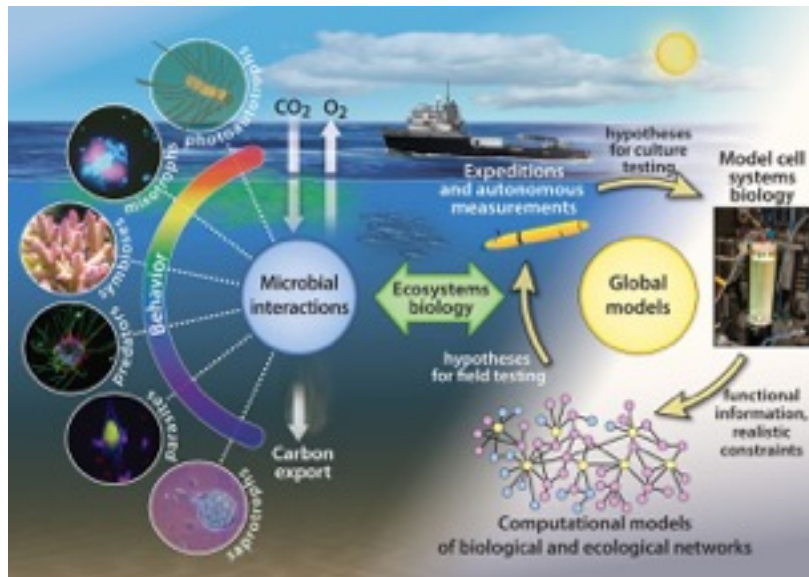


ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ

ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΔΟΜΗΣΗ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ
ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ-ΜΗ
ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΥΚΛΟΙ

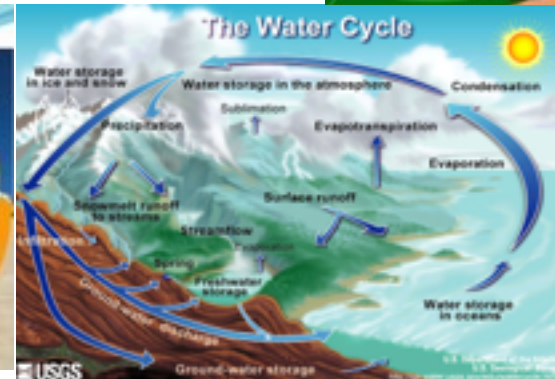
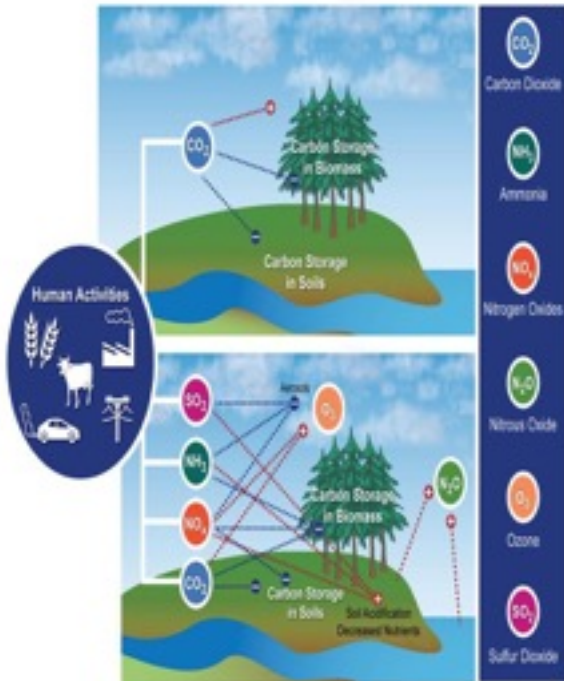
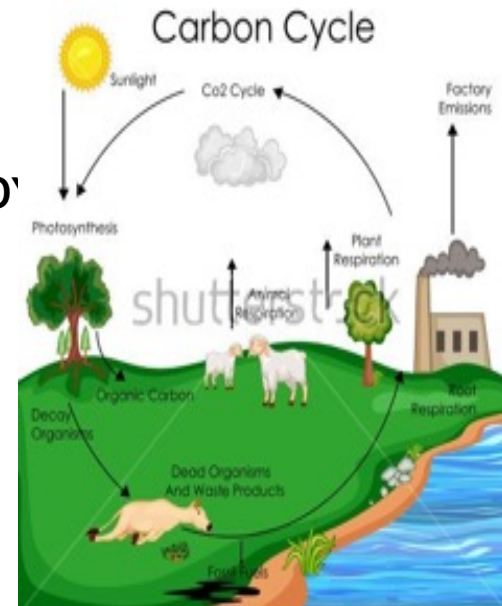


ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ
ΟΞΥΓΟΝΟΥ



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ



ΝΕΚΡΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΥΛΗ
 Συμμετοχή στην ανακύκλωση
 βασικών θρεπτικών
 συστατικών

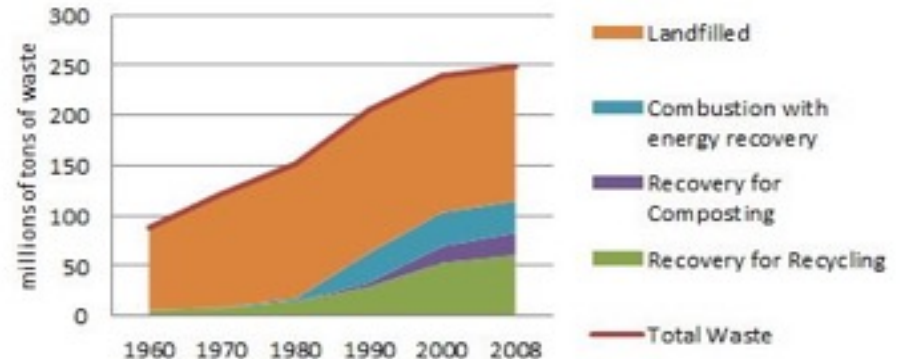
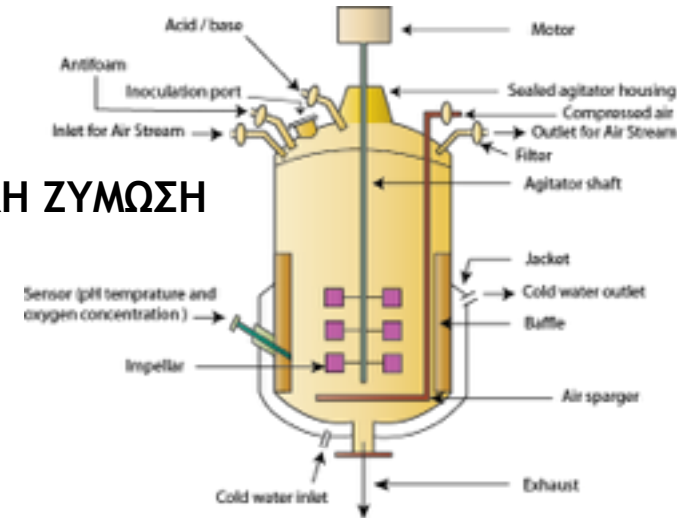
ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ

**ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ
 ΦΥΣΙΚΩΝ
 ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ**

- **Αποικοδόμηση του πετρελαίου:**
- Προσκόλληση των βακτηριακών κυττάρων στο υπόστρωμα
 - Παραγωγή ουσιών (βιοσουλφονικά), οι οποίες ενισχύουν την διάλυση των αποβλήτων

ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Απόρριψη στο φυσικό περιβάλλον



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ



Domestic Wastewater

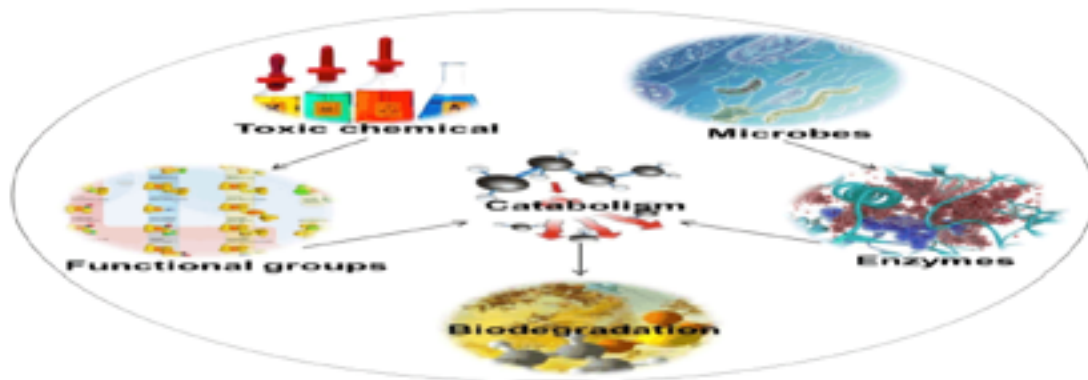
- Bathing
- Washing Clothes, Utensils, Vehicles etc.
- Sanitation waste
- Landfill leachate Effluents
- Commercial

Οικιακά απόβλητα

Industrial Waste Water

- Chemical
- Petroleum and Refining
- Food Processing
- Pharmaceutical
- Pulp and paper
- Textile
- Dye processing

Βιομηχανικά απόβλητα



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ Waste Water Treatment Plant (WWTP)



**BOD: Biochemical
Oxygen Demand**
**COD: Chemical Oxygen
Demand**

Πρωτοβάθμια επεξεργασία

-μείωση BOD 35%

εσχάρωση
εξάμμωση
καθίζηση *

Δευτεροβάθμια επεξεργασία

-μείωση BOD 75-95%
-απομάκρυνση παθογόνων

ενεργός ιλύς –καθίζηση *
φίλτρο διήθησης
δεξαμενή οξειδωσης

Τριτοβάθμια επεξεργασία

-απομάκρυνση N & P
- περαιτέρω απομάκρυνση παθογόνων

διύλιση
λίμνες σταθεροποίησης
αποθήκευση

Απολύμανση

- περαιτέρω απομάκρυνση παθογόνων

χλωρίωση
όζον
UV

(* Πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια λάσπη)

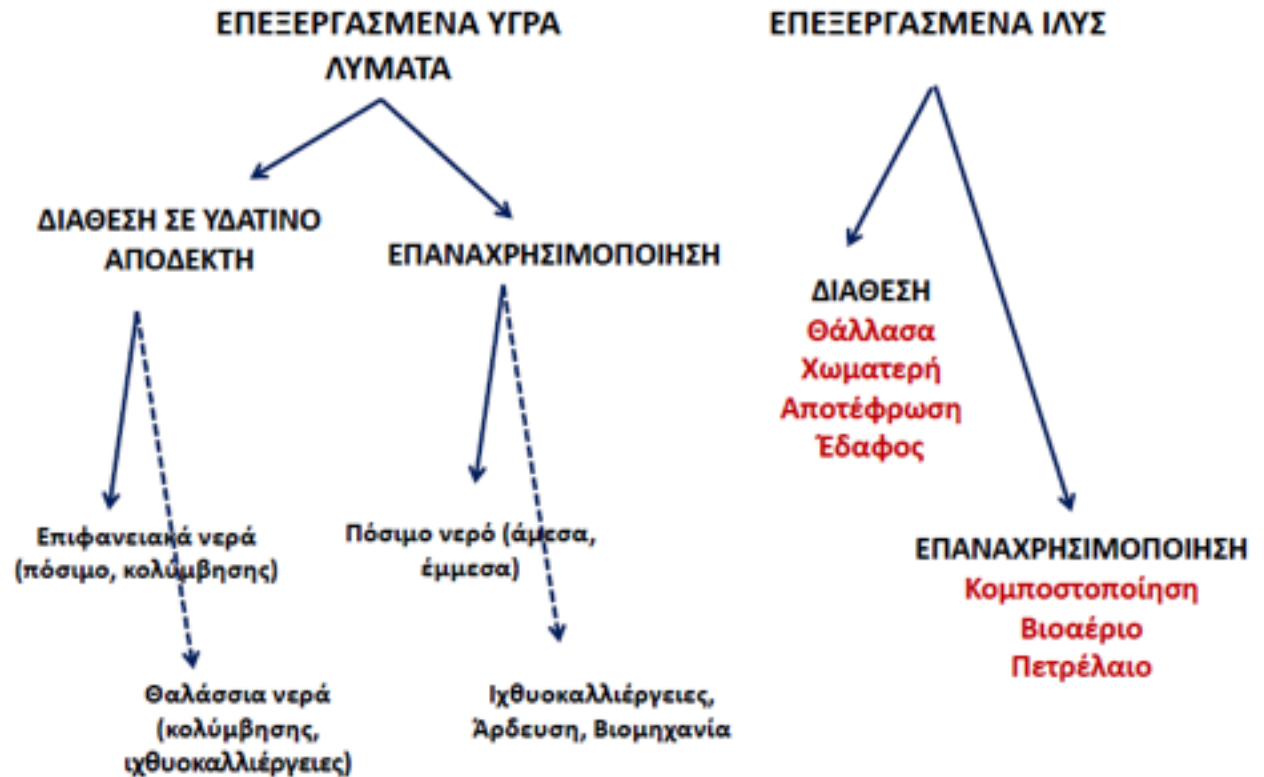


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ Waste Water Treatment Plant (WWTP)

BOD: Biochemical
Oxygen Demand
COD: Chemical Oxygen
Demand



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΕ
ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΚΑΙ
ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΥΔΑΤΑ
Θάλασσες και
Λιμνοθάλασσες



ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ



ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ
ΥΔΑΤΩΝ
Λίμνες
Ρέοντα Ύδατα
(Υπόγεια)

ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΕ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ
ΥΔΑΤΑ
Ποτάμια, Φυσικές
Πηγές



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Microbial ecology reflects journal by IeJ



ΥΔΑΤΙΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ/ΕΙΔΗ ΝΕΡΩΝ ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ Μ.Ο.

**ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ/ΔΙΚΤΥΟ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ**
E. coli, *P. aeruginosa*, *Giardia*,
Salmonella typhimurium,
Salmonella typhi, *Shigella* spp,
Campylobacter jejuni, *V. cholerae*, Ιοί εντερικής
προέλευσης

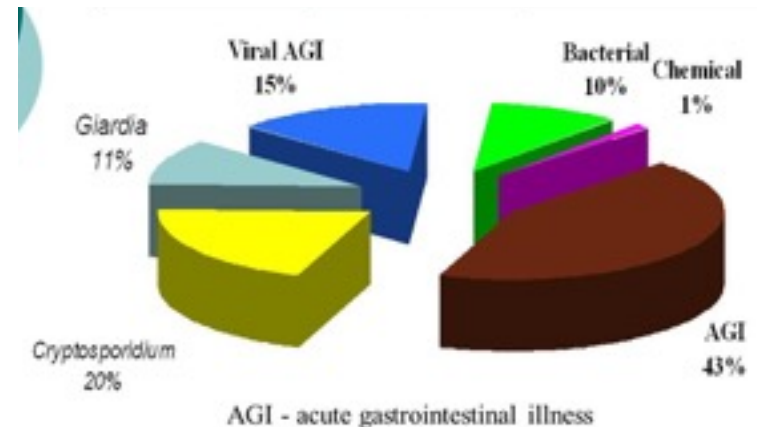
ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ
E. coli, *Total coliforms*,
Enterococcus

ΕΜΦΙΑΛΩΜΕΝΟ
E. coli, *P. aeruginosa*,
Enterococcus

**ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΕΣ
ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ**
E. coli, *Total coliforms*,
Enterococcus faecalis,
P. aeruginosa

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ/ΝΤΟΥΖ/ΣΠΑ
L. pneumophila, *P. aeruginosa*,
Cryptosporidium parvum

ΥΔΑΤΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ

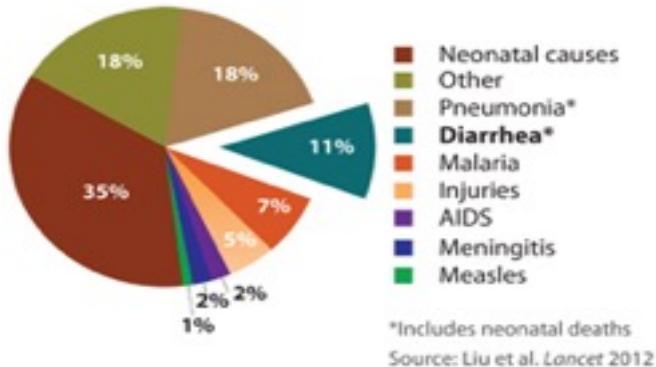


ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

ΧΡΟΝΙΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ/ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ



Γαστρεντερίτιδες,
Δερματίτιδες, Ηπατίτιδες,
Λοιμώξεις του
αναπνευστικού, Λοιμώξεις
του Κεντρικού Νευρικού
Συστήματος, Σηψαιμία



ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ
ΠΕΠΤΙΚΟΥ
Helicobacter pylori

ΣΥΝΔΡΟΜΟ GUILLIAN-BARRE
Campylobacter

ΔΙΑΒΗΤΗΣ/ΜΥΟΚΑΡΔΙΤΙΔΕΣ
Ιός Coxsackie/Ιός
echovirus



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ Μ.Ο.

Campylobacter jejuni

Εντερίτιδες, Ζωο-μεταδιδόμενο, (άγρια πτηνά), θερμοευαίσθητο, Δημόσια+Ατομική Υγιεινή

Clostridium perfringens

Νεκρωτικές Εντερίτιδες, Κρέας+πουλερικά, θερμοανθεκτικό (σπόρια), Δημόσια +Ατομική Υγιεινή

Listeria

monocytogenes

Σηψαιμία, Μηνιγγίτιδα, Ποικίλα περιβάλλοντα, Ψυχρόφιλος, Δημόσια +Ατομική Υγιεινή

Salmonella spp

S. enteritidis, S. typhimurium

Τροφικές δηλητηριάσεις, Πουλερικά-Αυγά-Ωμά λαχανικά, θερμοευαίσθητο, Δημόσια +Ατομική Υγιεινή

Shigella spp

S. dysenteriae, S. sonnei

Βακτηριακή Δυσεντερία, Μολυσμένα τρόφιμα-Κοπρανοστοματική οδό, Δημόσια+Ατομική Υγιεινή

Escherichia spp

E. Coli O157:H7

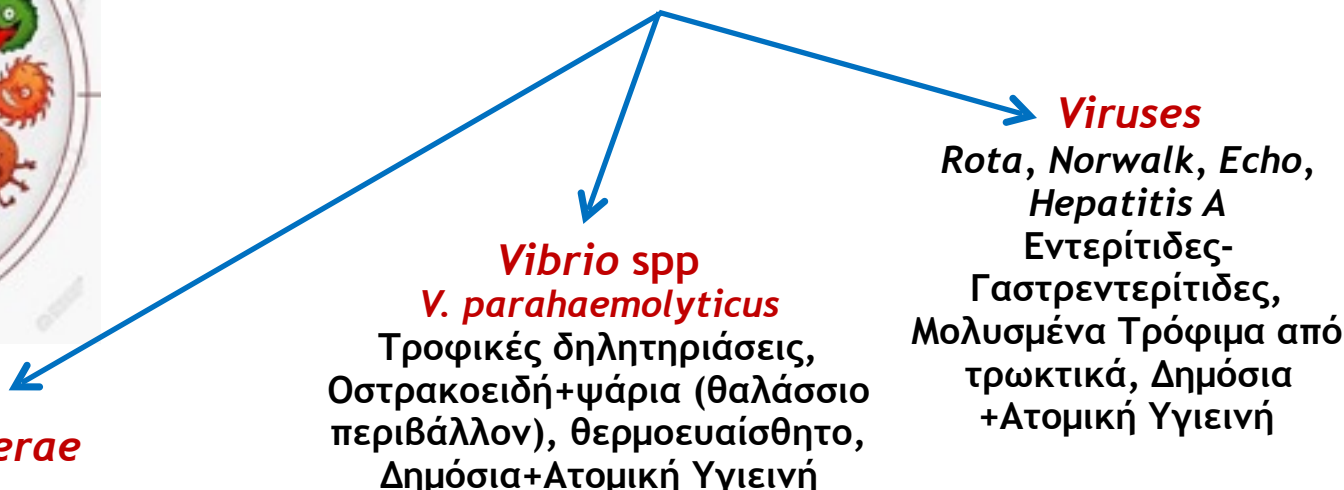
Ουραιμικό Αιμολυτικό Σύνδρομο, Γαλακτοφόρα βοοειδή-Ωμά τρόφιμα, θερμοευαίσθητο, Δημόσια +Ατομική Υγιεινή



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ Μ.Ο.



Vibrio cholerae *V. El Tor*

Οξύ εντερικό νόσημα,
Μολυσμένα τρόφιμα από
λύματα-Ωμά ψάρια,
θερμοευαίσθητο, Δημόσια
+Ατομική Υγιεινή

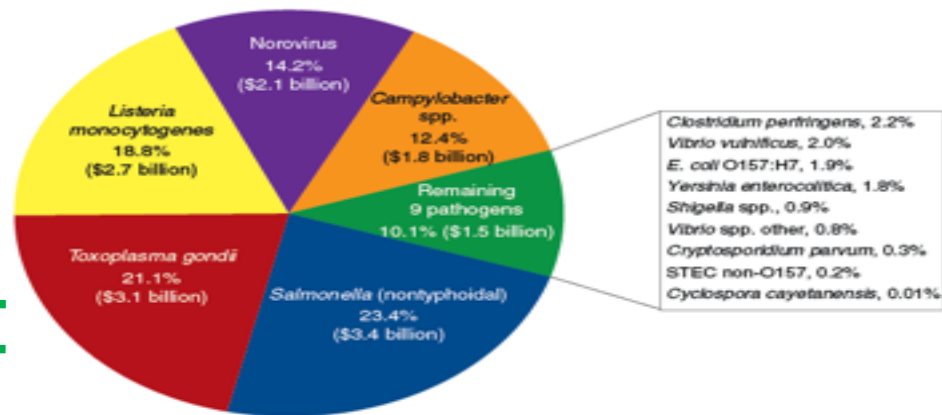
Vibrio spp *V. parahaemolyticus*

Τροφικές δηλητηριάσεις,
Οστρακοειδή+ψάρια (θαλάσσιο
περιβάλλον), θερμοευαίσθητο,
Δημόσια+Ατομική Υγιεινή

Viruses

Rota, Norwalk, Echo,
Hepatitis A
Εντερίτιδες-
Γαστρεντερίτιδες,
Μολυσμένα Τρόφιμα από
τρωκτικά, Δημόσια
+Ατομική Υγιεινή

ΤΡΟΦΙΜΟΓΕΝΗΣ ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ



Note: Annual cost estimates are in 2010 dollars based on disease incidence estimates published in 2011.

Source: USDA, Economic Research Service.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

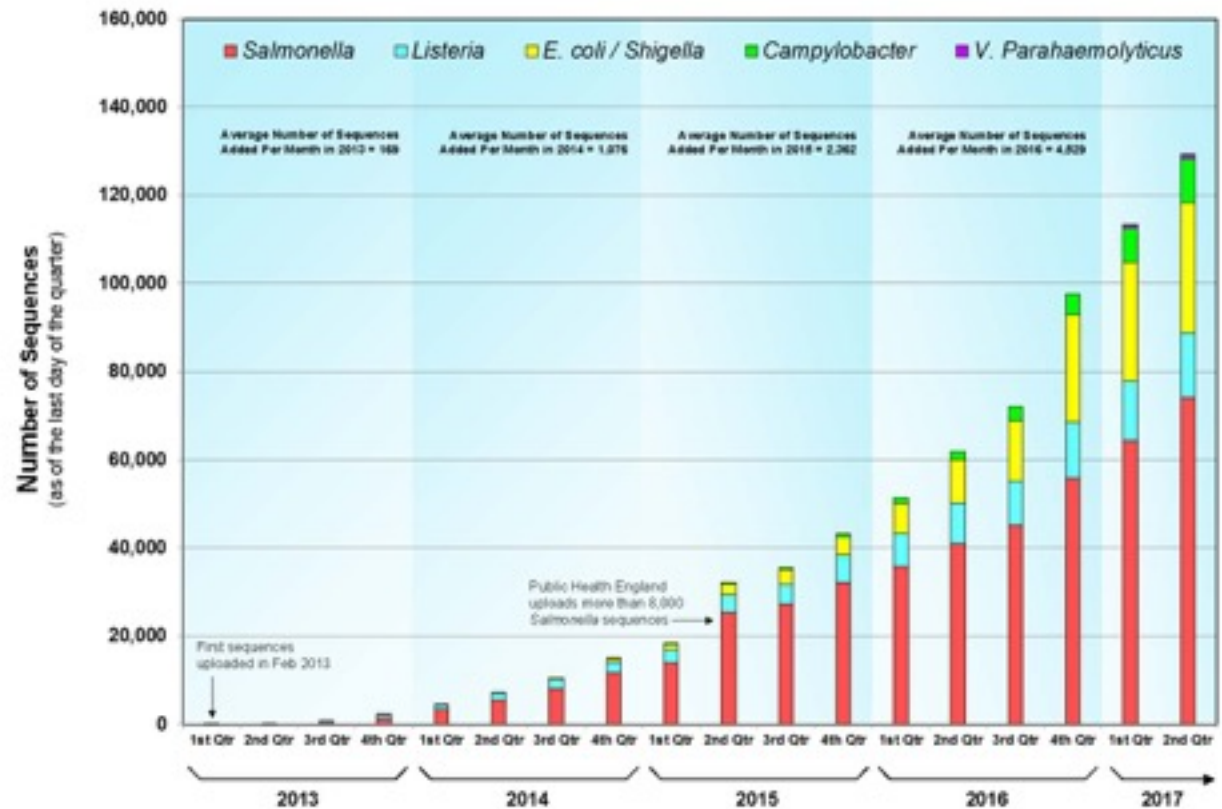
ΤΡΟΦΙΜΟΓΕΝΗΣ ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ



KITCHEN SAFETY FOOD SAFETY



Total Number of Sequences in the GenomeTrakr Database



ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



One Health approach

...encourages the collaborative efforts of multiple disciplines working locally, nationally, and globally, to attain optimal health for people, animals, and our environment



Research
Program on
Nutrition
and Health

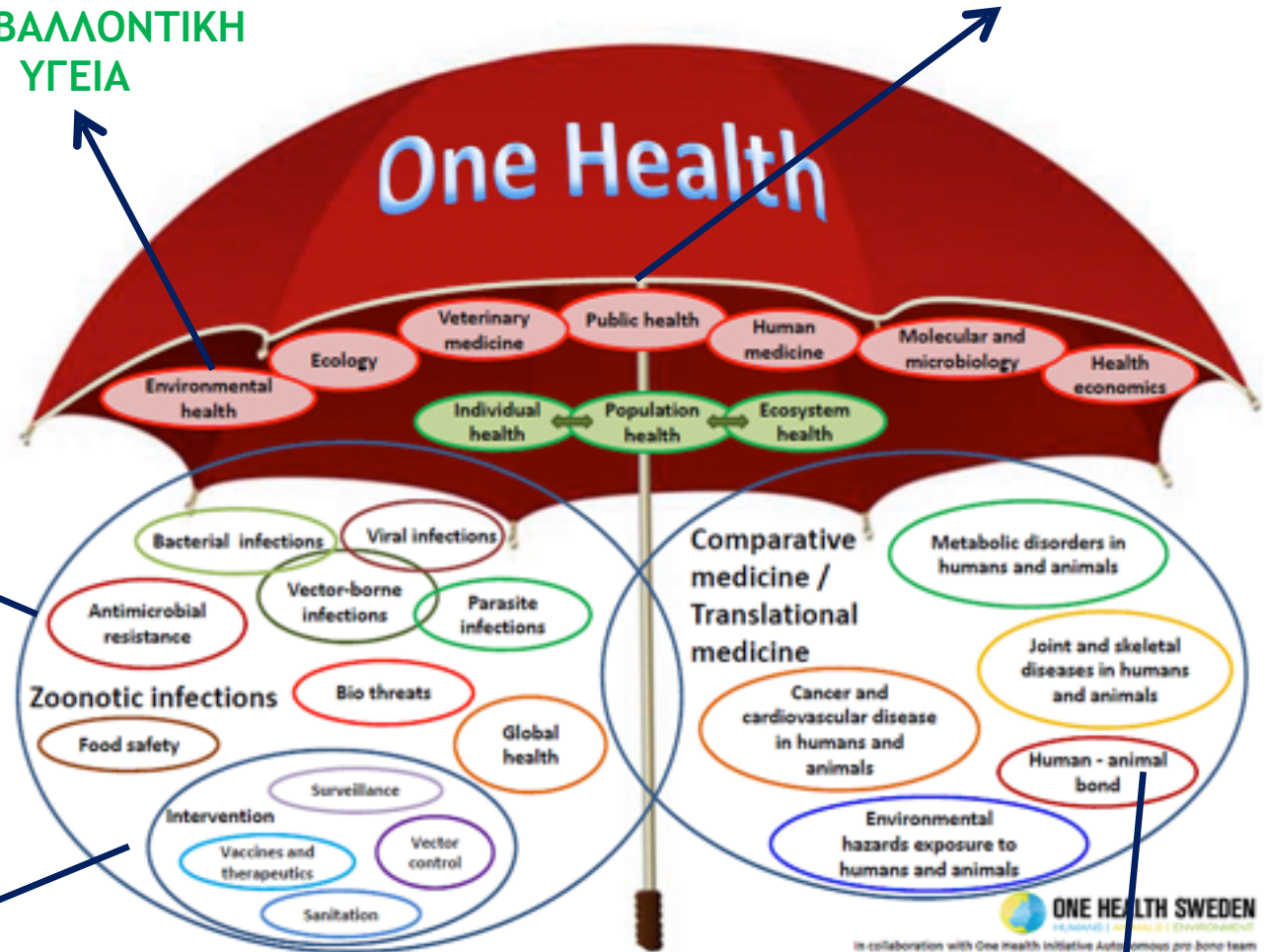
ΕΝΙΑΙΑ ΥΓΕΙΑ: Η Ενιαία Υγεία αναγνωρίζει ότι η ανθρώπινη υγεία συνδέεται με την υγεία των ζώων και το περιβάλλον.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ Κ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ
ΥΓΕΙΑ

ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ



ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ
ΕΝΙΑΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΡΟΛΗΨΗ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ
ΕΜΒΟΛΙΑ
ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

ΖΩΟ-
ΑΝΘΡΩΠΟΝΟΣΟΙ