



Αρχές Βιοτεχνολογίας Τροφίμων

Ενότητα 2:

Στοιχεία Μικροβιολογίας και
Βιοχημείας των Βιομηχανικών
Ζυμώσεων: Οι Ιοί(2/5), 1.5ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Διδάσκων: Δρ. Σεραφείμ Παπανικολαου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Μαθησιακοί Στόχοι

- Κυτοπλασματική μεμβράνη και κυτταρικό τοίχωμα προκαρυωτικών μικροοργανισμών
- Ιοί
- Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί
- Ένζυμα μικροοργανισμών
- Στοιχεία Βιοτεχνολογικών Εφαρμογών



Λέξεις Κλειδιά

- Βακτήρια, αρχαία
- Ιοί
- Φωσφολιπίδια
- Μύκητες, Ζύμες
- Ένζυμα
- Βιοκαύσιμα
- Βιοτεχνολογικά προϊόντα



Μικροοργανισμοί Χωρίς Κυτταρική Οργάνωση 1/2

Ιός = δηλητήριο

- Μέχρι το 19ο αιώνα όλοι οι παράγοντες που προκαλούσαν μολύνσεις ονομάζονταν ιοί (viruses, ενικός virus).



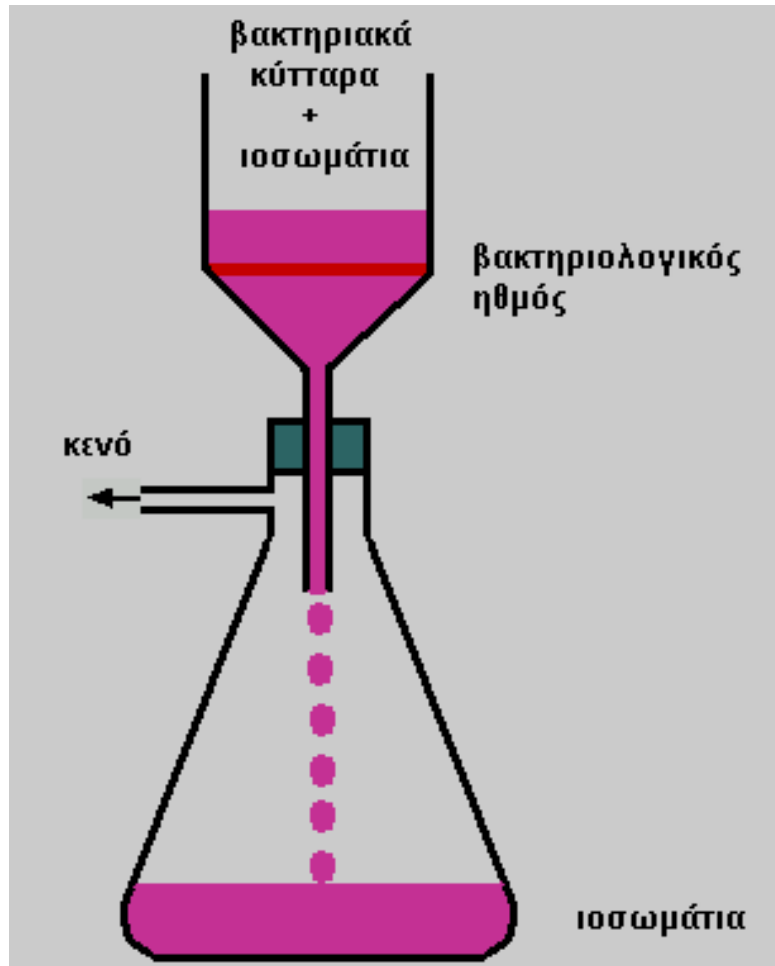
Μικροοργανισμοί Χωρίς Κυτταρική Οργάνωση 2/2

Dimitri Ivanowski

- Πρώτες εργασίες στην ιολογία: 1892
- Ιός της μωσαϊκώσεως του καπνού (Tobacco Mosaic Virus – TMV)



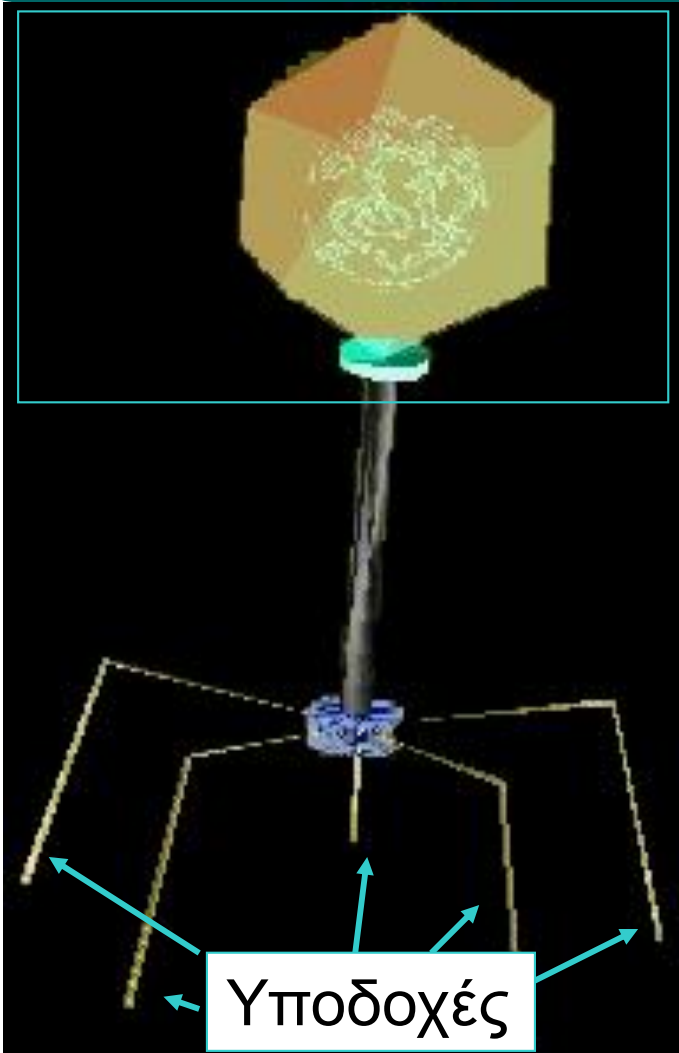
Τα Σωματίδια των Ιών



- Τα σωματίδια των ιών είναι μικρότερα από τα βακτήρια και έτσι διηθούνται μέσω βακτηριολογικών ηθμών.



Οι Ιοι



Έξω-κυτταρική μορφή

- Τεμάχιο δυνητικά ζών

Νουκλεοκαψίδιο: Νουκλεοξύ (RNA ή DNA) περιβαλλόμενο από καψίδιο

Λειτουργίες Καψιδίου:

- 1) Προστασία του «πυρήνα»
- 2) Υποδοχές για προσκόλληση στον ξενιστή



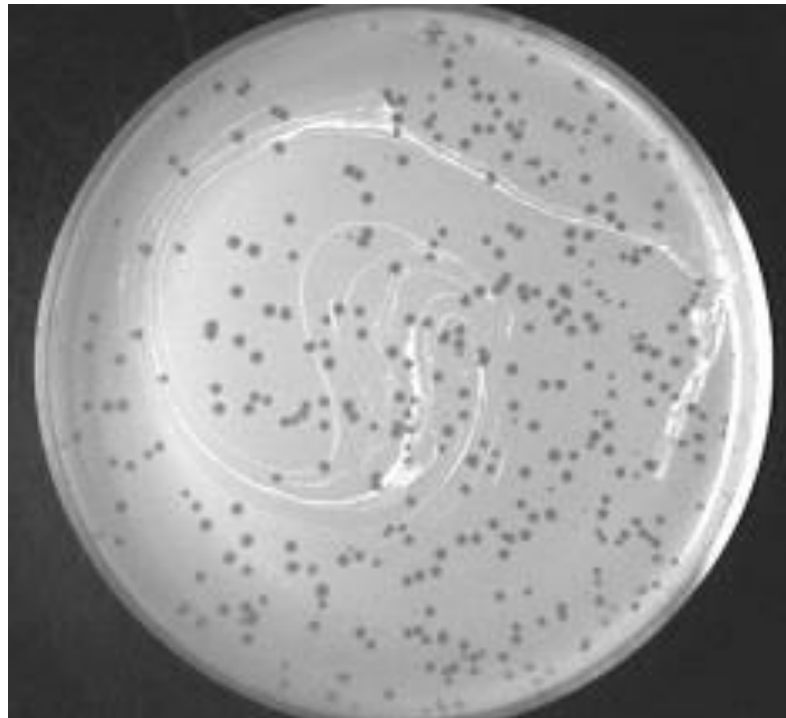
Διαφορές Ιών και Οργανισμών με Κυτταρική Οργάνωση

- Εξωκυτταρική φάση:
Μόνον DNA ή RNA
- Ιός ανεξάρτητα παραγόμενος από κύτταρα ξενιστή (Virions μη απευθείας αναπαραγόμενα από άλλα virions).
- Αντίθετα αύξηση κυττάρων και αρμονική διεργασία κυτταρικής διαίρεσης.
- Βακτηριακοί ιοί ή βακτηριοφάγοι
- Βιοδοκιμή: Διαμοιρασμός βακτηρίου σε στερεό θρεπτικό μέσο, μόλυνση από φάγους, δημιουργία «πλάκας» (διαφανείς περιοχές).



Δημιουργία «Πλάκας» σε Βακτηριακή Καλλιέργεια

- Όταν ένα αιώρημα ιών «ψεκαστεί» στην επιφάνεια στρώσης βακτηριακής καλλιέργειας, δημιουργούνται διαυγείς κυκλικές κηλίδες («πλάκες») όπου έχει υπάρξει λύση των κυττάρων.





Félix d'Herelle



Félix d'Herelle (April 25, 1873 – February 22, 1949)



Λυτικός Κύκλος Φάγων 1/5

- Προσρόφηση
- Διείσδυση
- Ενδοκυτταρική ανάπτυξη
- Ωρίμανση
- Απελευθέρωση



Λυτικός Κύκλος Φάγων 2/5

Στάδιο I

- Στάδιο I: Τυχαία σύγκρουση μεταξύ βακτηριακών κυττάρων και virions.
- Ορισμένα virions έχουν ινίδια και προσφύονται στο τοίχωμα .
- Σημασία λυσοζύμης.



Στάδιο I – Προσρόφηση

- Πραγματοποιείται σε δεκτικές θέσεις (υποδοχείς) της επιφάνειας του κυττάρου που συνίστανται από γλυκοπρωτεΐνες.
- Στην επιφάνεια ενός κυττάρου μπορεί να υπάρχουν περισσότεροι του ενός υποδοχείς (εξειδικευμένοι).
- Μερικοί υποδοχείς απαντώνται σε ορισμένα μόνο κύτταρα: π.χ. η γλυκοπρωτεΐνη CD4 (απαντάται στα *T* λεμφοκύτταρα) είναι υποδοχέας του Human Immunodeficiency Virus.



Λυτικός Κύκλος Φάγων 3/5

Στάδιο II

- Στάδιο II: Δημιουργία τρύπας στο κυτταρικό τοίχωμα, «ένεση» νουκλεοξέος στο εσωτερικό του βακτηρίου.
- Φαινόμενο της «λύσης εκ των έξω»
- (Πολλοί φάγοι συνδεδεμένοι σε ένα βακτηριακό κύτταρο οι οποίοι προξενούν ρήξη του κυττάρου χωρίς να ολοκληρωθεί ο κύκλος).



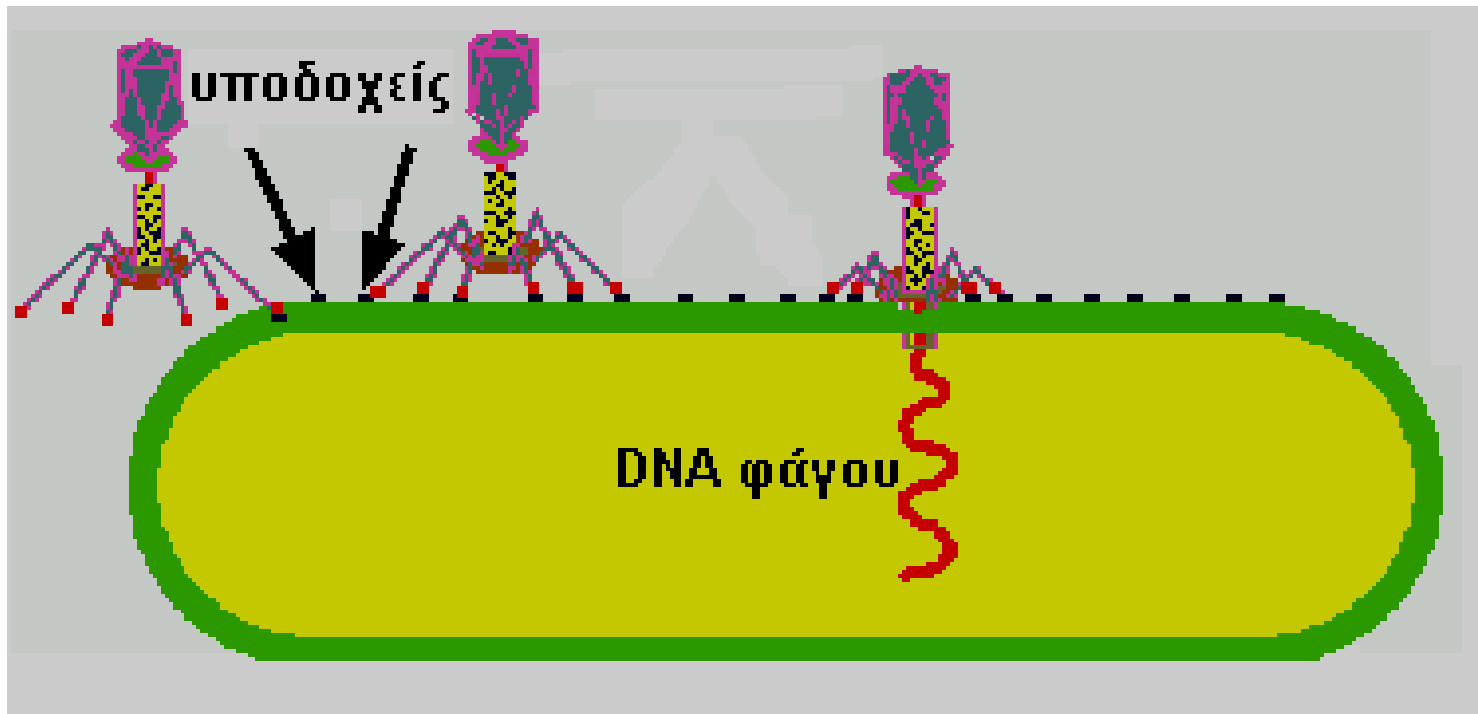
Στάδιο II – Διείσδυση και Απελευθέρωση του Νουκλεϊκού Οξέος 1/2

- Η διείσδυση είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με:
 - **Ενδοκύτωση** (ιοί φυτών και ζώων).
 - **Έγχυση** μόνον του νουκλεϊκού οξέος εντός κυττάρου (βακτηριοφάγοι).
 - **Σύντηξη** της κυτταροπλασματικής μεμβράνης με το έλυτρο του ιοσωματίου (ιοί ζώων).



Στάδιο II – Διείσδυση και Απελευθέρωση του Νουκλεϊκού Οξέος 2/2

- Στους βακτηριοφάγους (και σπανιότερα σε άλλους ιούς) συμβαίνει διείσδυση και απελευθέρωση του νουκλεϊκού οξέος στο εσωτερικό του κυττάρου, ενώ το καψίδιο μένει στον εξωκυτταρικό χώρο.





Λυτικός Κύκλος Φάγων 4/5

Στάδιο III

Στάδιο III: Εάν το κύτταρο καταστραφεί αμέσως μετά τη προσβολή, δεν υπάρχει πλάκα

Αν δεν υπάρξει λύση εκ των έξω τότε:

1. Σύνθεση βακτηριακού DNA
2. Λίγο αργότερα σύνθεση βακτηριακού RNA
3. Αύξηση ολικού N
4. Αύξηση πρωτεΐνης και νουκλεοξέων φάγου




Λυτικός Κύκλος Φάγων 5/5

Στάδια IV & V

Στάδια IV και V: Ωρίμαση, συνάθροιση των επιμέρους συστατικών των virions

Άορη κεφαλή  Όριμη κεφαλή με DNA

Άορα ινίδια ουράς  Πλήρες ινίδιο

Ουρά  Κολλάρο

Όριμο virion  Αδυνατίσµα κυττάρου  Ρήξη



Στάδια IV και V – Αναδόμηση και Απελευθέρωση του Ιοσωματίου

- Μετά τη βιοσύνθεση πρωτεϊνών και νουκλεϊκών οξέων τα ιοσωμάτια αναδομούνται εντός του κυττάρου.
- Αρχικά αναδομείται μερικώς το καψίδιο.
- Εκεί μεταναστεύει το νουκλεϊκό οξύ, και στη συνέχεια ολοκληρώνεται η δόμηση.



Σταδια IV και V 1/2

Αναδόμηση και απελευθέρωση του ιοσωματίου.

- Μετά τη βιοσύνθεση πρωτεϊνών και νουκλεϊκών οξέων τα ιοσωμάτια αναδομούνται εντός του κυττάρου.
- Αρχικά αναδομείται μερικώς το καψίδιο.
- Εκεί μεταναστεύει το νουκλεϊκό οξύ, και στη συνέχεια ολοκληρώνεται η δόμηση.



Σταδια IV και V 2/2

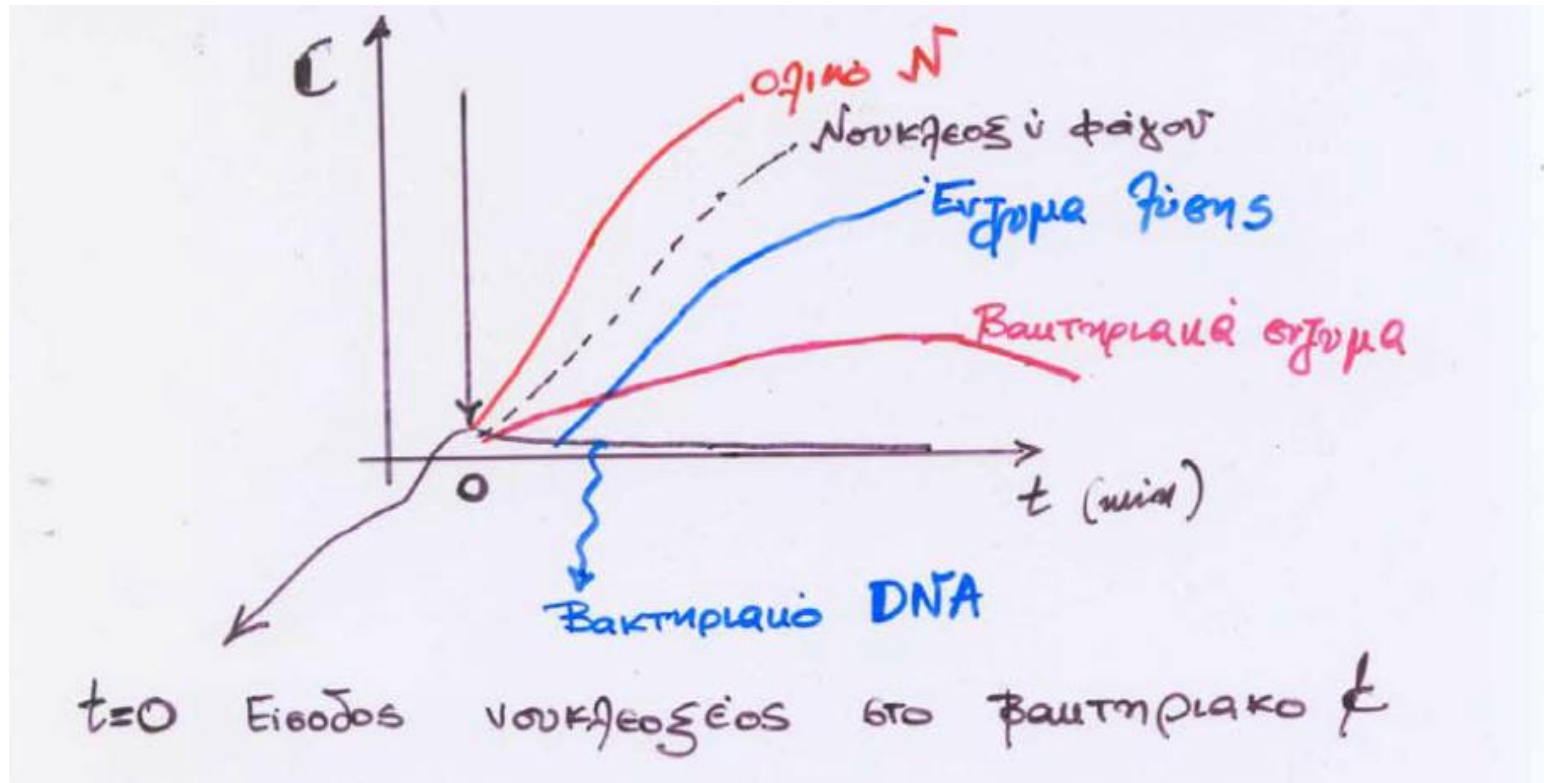
**Τα ιοσωματια των φαγων ελευθερωνονται ολα
μαζι μετα απο λυση του κυτταρου.**

- Στο γονιδίωμα των φάγων κωδικοποιείται το ένζυμο λυσοζύμη το οποίο αποικοδομεί το κυτταρικό τοίχωμα.
- Το κύτταρο λύεται και ελευθερώνει τα νέα ιοσωμάτια .
- Η παραγωγή και δράση της λυσοζύμης ελέγχεται από το γονιδίωμα του ιού.
- Το ένζυμο δραστηριοποιείται μόνο μετά το σχηματισμό των ιοσωματίων, έτσι αποφεύγεται η πρόωρος λύση του κυττάρου-ξενιστή.



Λυτικός Κύκλος Φάγου 1/3

- Αλλαγές στη χημική σύσταση συστατικών μετά από την είσοδο του ιϊκού νουκλεοξέος εντός του βακτηριακού κυττάρου.

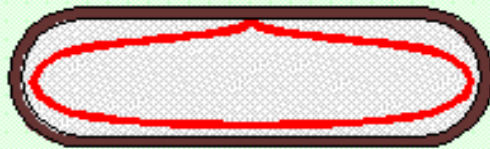




Λυτικός Κύκλος Φάγου 2/3

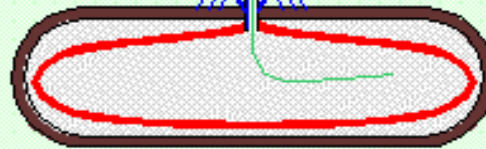
Lytic development

1) Infection



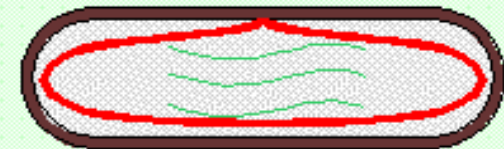
Phage attaches to bacterium

2) DNA injection



Phage injects DNA into bacterium

3) Early infection



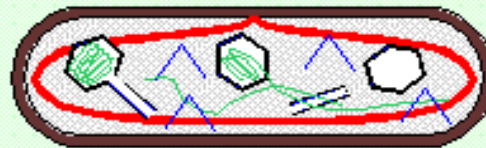
Phage DNA replication starts

4) Late infection



Heads, tails and fibres are made

5) Phage assembly



DNA is packaged into heads. Tails become attached

6) Lysis



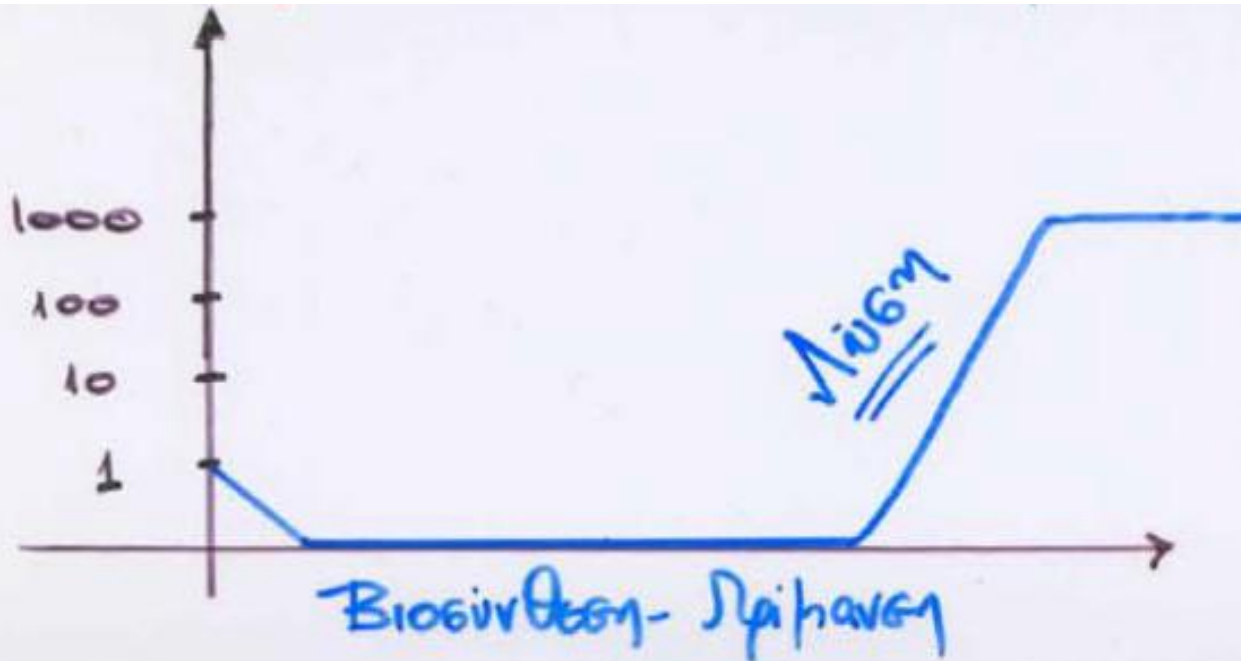
Cell broken and progeny released





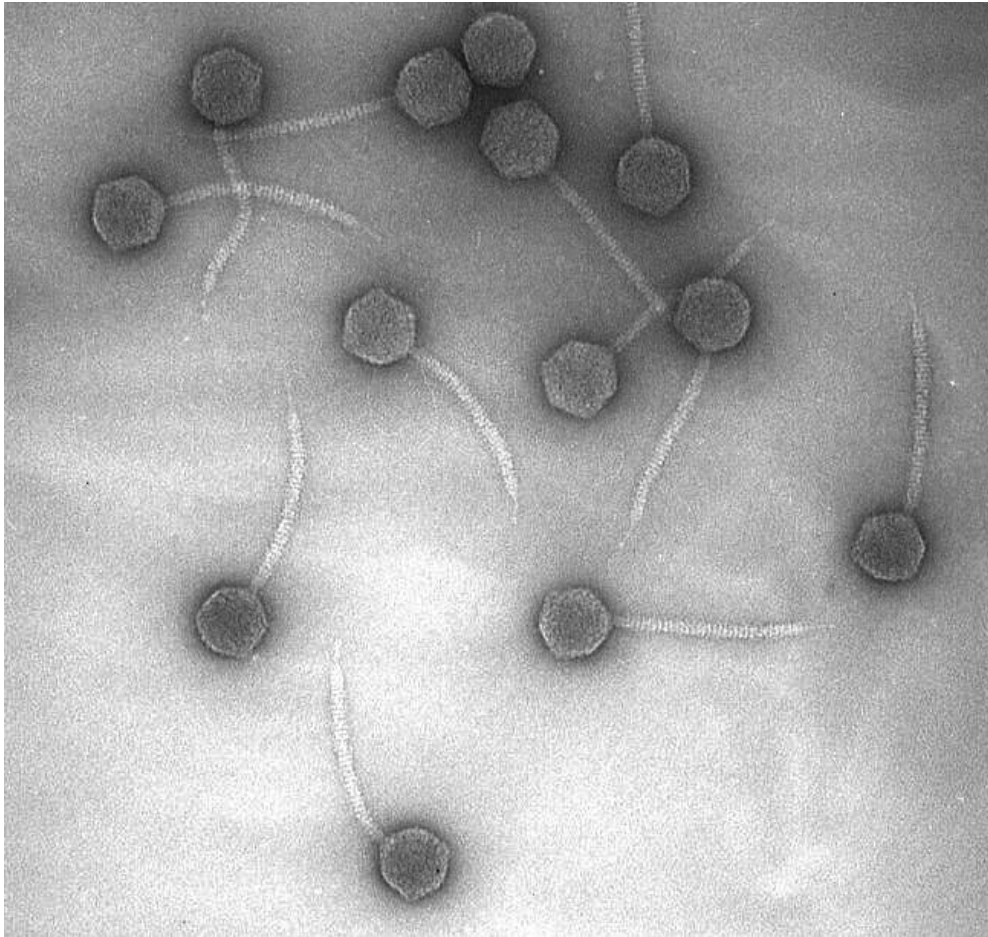
Λυτικός Κύκλος Φάγου 3/3

- «Αριθμητικό» αποτέλεσμα διεργασίας μόλυνσης βακτηρίου από ιϊκό νουκλεοξύ.





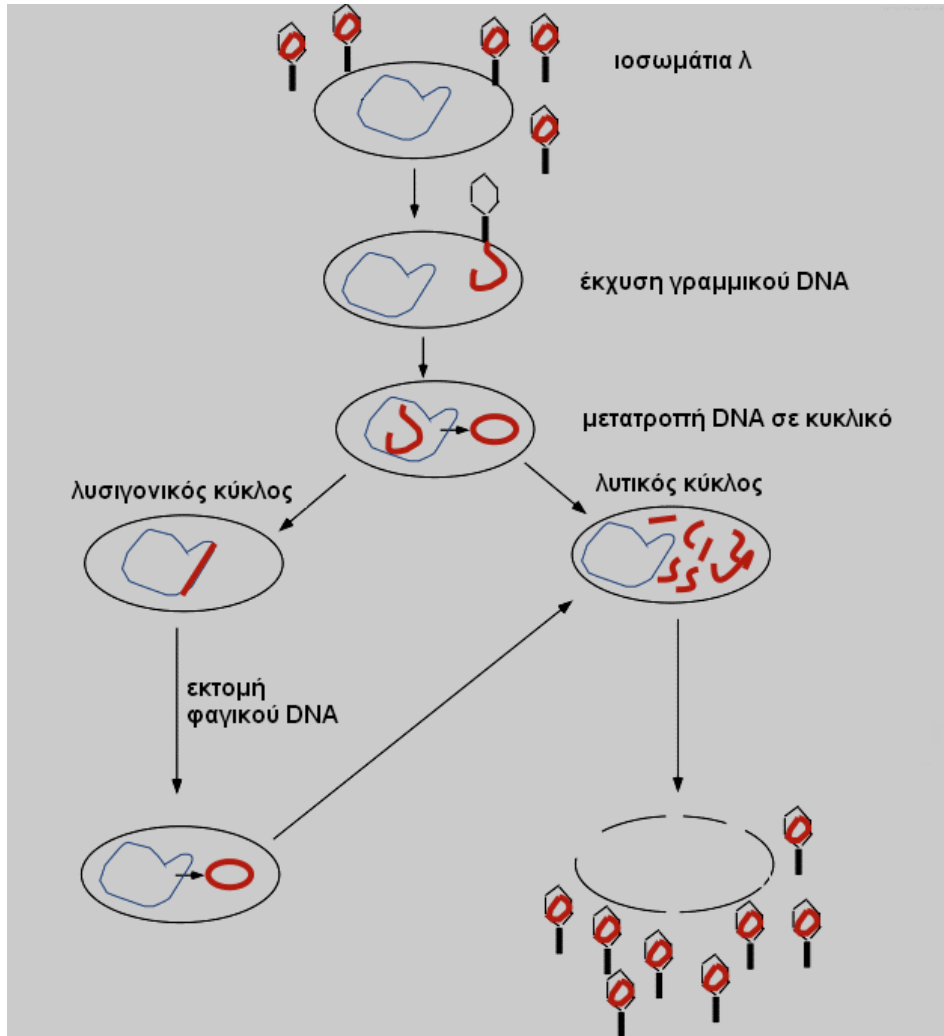
Φάγος Λ



- Συμπεριφέρεται εναλλακτικά είτε ως λυτικός είτε ως ήπιος φάγος.



Λυσιγονικός και Λυτικός Κύκλος





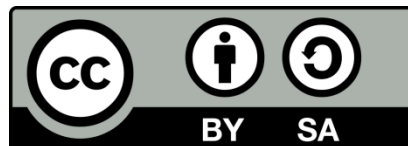
Βιβλιογραφία

- Διαμαντίδης (1994) Εισαγωγή στη Βιοχημεία, 2η έκδοση, University Studio press
- Αγγελής (2007) Μικροβιολογία και Μικροβιακή Τεχνολογία, 1η έκδοση, Σταμούλης
- Madigan, Martinko and Parker (1997) Brock: Biology of Microorganisms, 8th Edition, Prentice Hall International
- Γαλιώτου-Παναγιώτου (1997), Ενζυμολογία Τροφίμων, Εκδόσεις ΓΠΑ



Άδειες Χρήσης

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





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





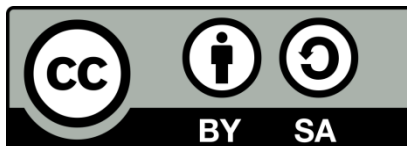
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σεραφείμ Παπανικολάου, «Αρχές Βιοτεχνολογίας Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://mediasrv.aua.gr/eclass/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



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

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

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

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

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



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

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