



Μικροβιολογία Τροφίμων Ι

Ενότητα 4:

Κινητική και Οικολογία των Βακτηρίων, 2ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Γεώργιος - Ιωάννης Νύχας

Ευστάθιος Πανάγου



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

- Οι μαθησιακοί στόχοι της ενότητας περιλαμβάνουν την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης των φοιτητών σχετικά με τους μικροοργανισμούς που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στη μικροβιολογία τροφίμων, τις έννοιες της ασφάλειας και αλλοίωσης των τροφίμων, τον προσδιορισμό των βασικών κινητικών παραμέτρων μικροβιακής αύξησης.

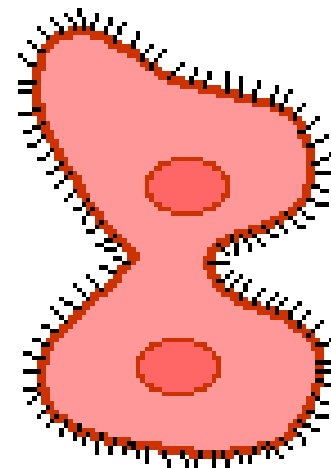
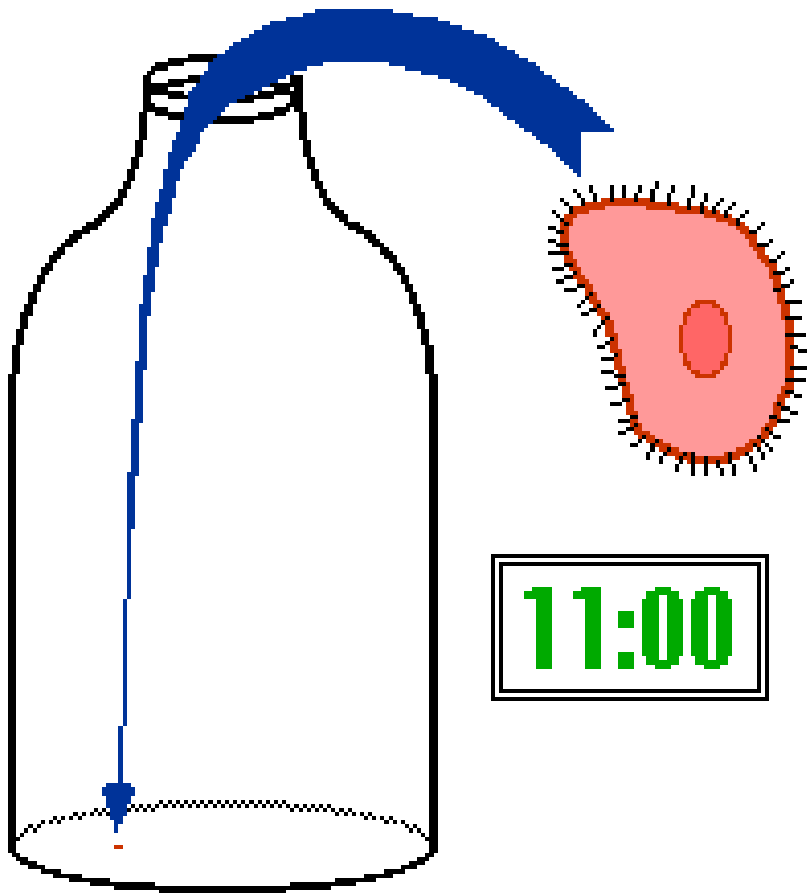


Λέξεις Κλειδιά

- αλλοίωση τροφίμων
- ασφάλεια τροφίμων
- κινητική βακτηρίων



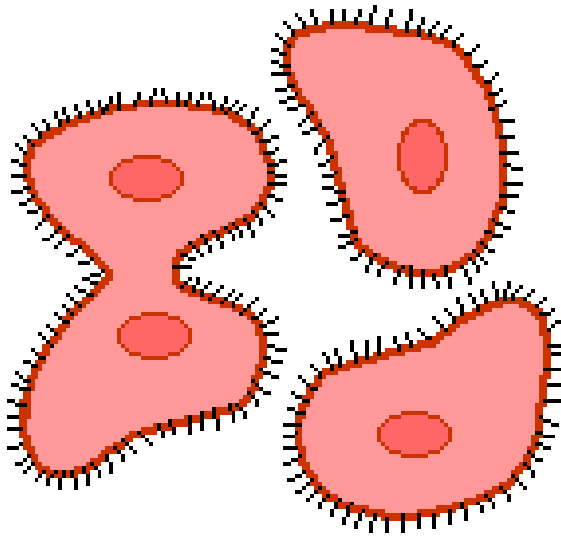
Αύξηση των Βακτηρίων 1/5



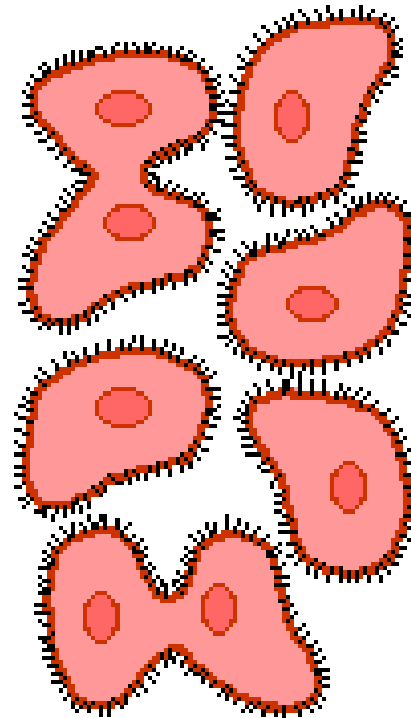


Αύξηση των Βακτηρίων 2/5

Τα βακτήρια συνεχίζουν να αυξάνονται και να διαιρούνται διπλασιάζοντας τον αριθμό τους κάθε λεπτό.
Έτσι, στις 11:02 είναι 4 και στις 11:03 είναι 8.



11:02

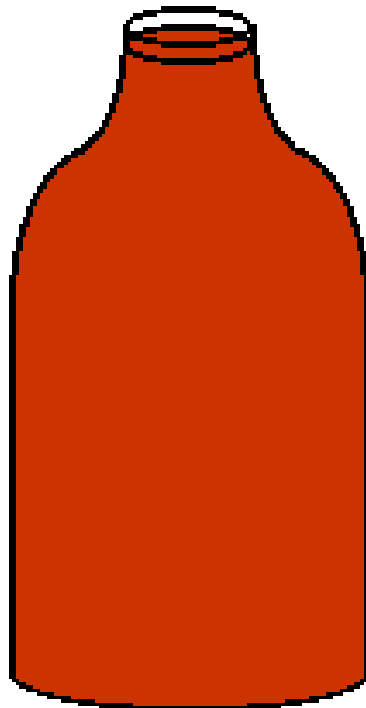


11:03



Αύξηση των Βακτηρίων 3/5

Τα βακτήρια συνεχίζουν να διπλασιάζουν τον αριθμό τους κάθε λεπτό. Έστω ότι στις 12:00 η φιάλη έχει γεμίσει μέχρι επάνω.

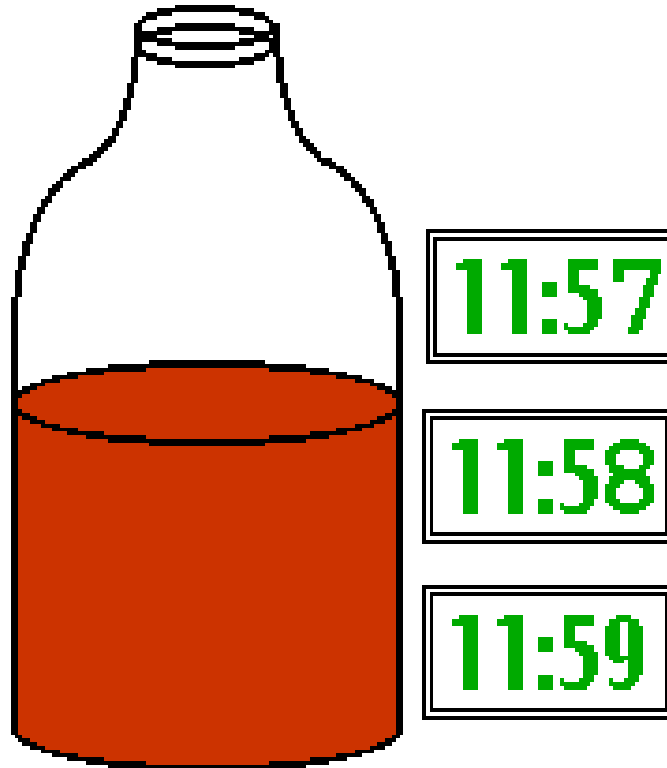


12:00



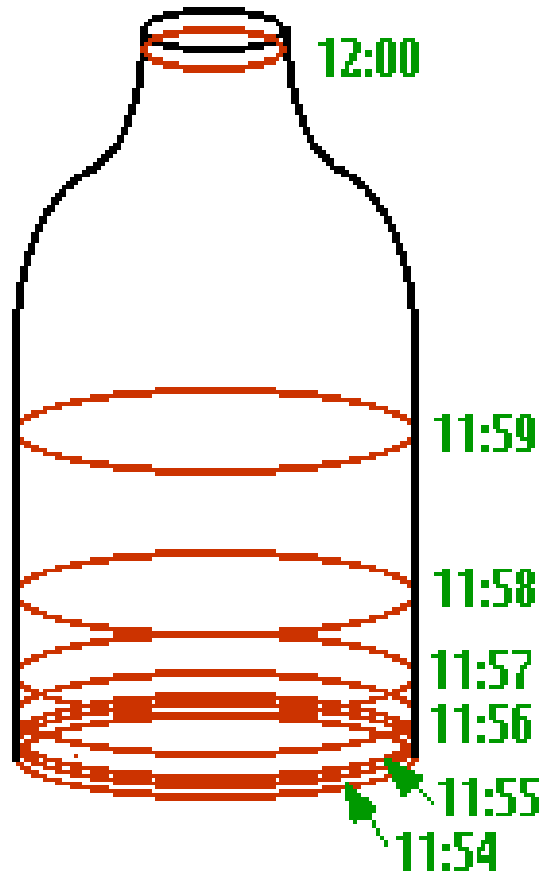
Αύξηση των Βακτηρίων 4/5

Σε ποιο χρόνο η φιάλη ήταν μέχρι τη μέση γεμάτη με βακτήρια;



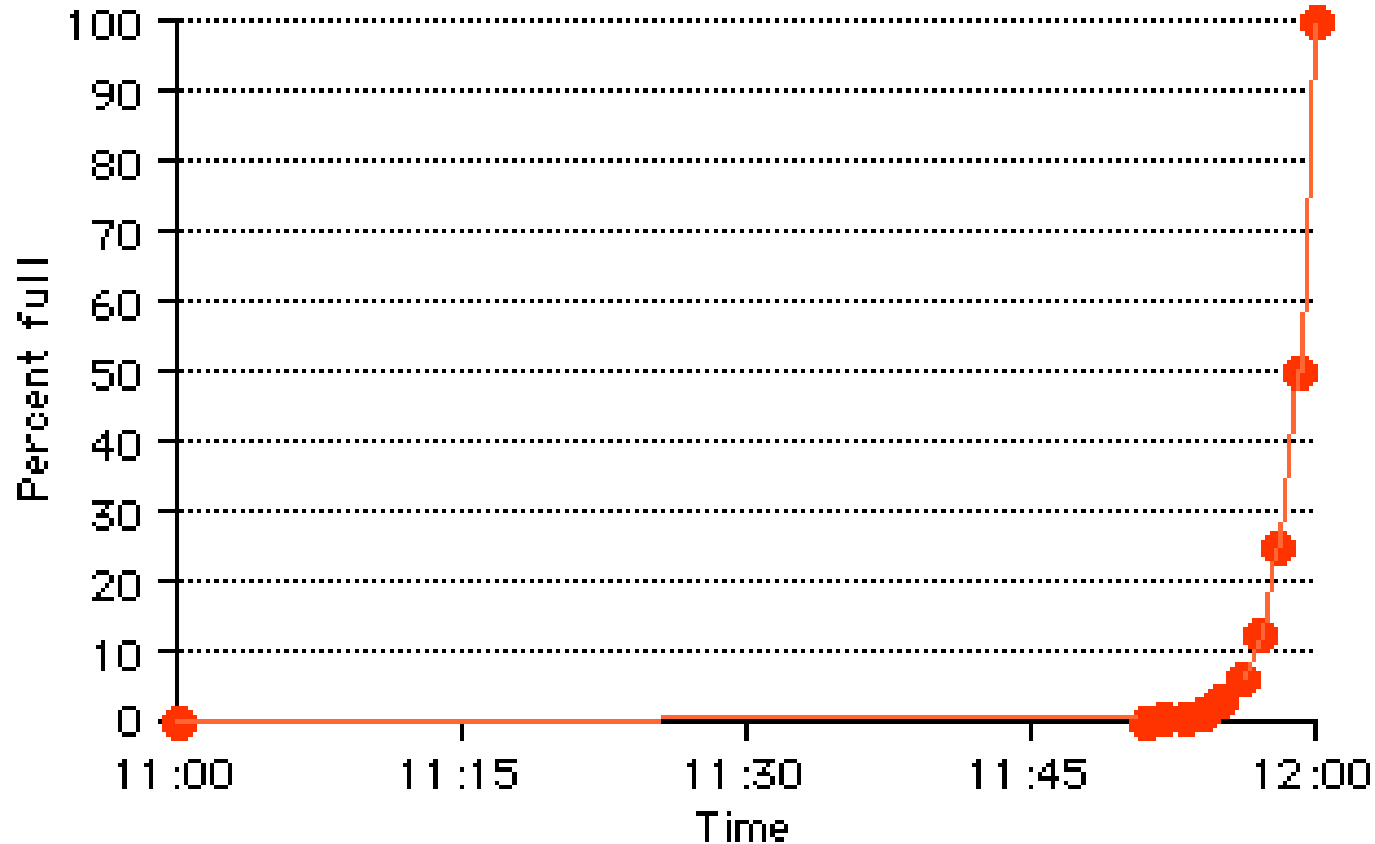


Αύξηση των Βακτηρίων 5/5





Εκθετική Αύξηση των Βακτηρίων



$$N_t = N_0 \cdot e^{\mu(t-t_0)}$$



Ας Υποθέσουμε ότι...

...ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ 3 ΑΛΛΕΣ ΦΙΑΛΕΣ ΛΙΓΟ ΠΡΙΝ ΤΙΣ 12:00.

Σε πόση ώρα θα γεμίσουν;

3 ώρες

30 min

15 min

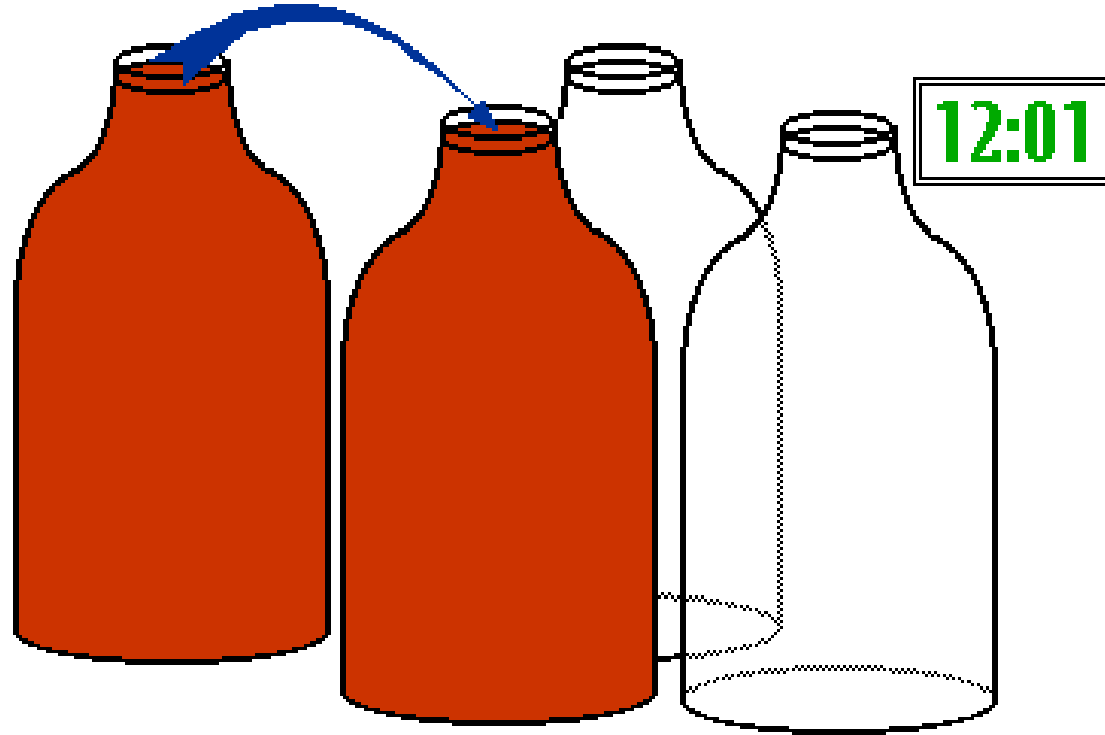
2 min

1 min



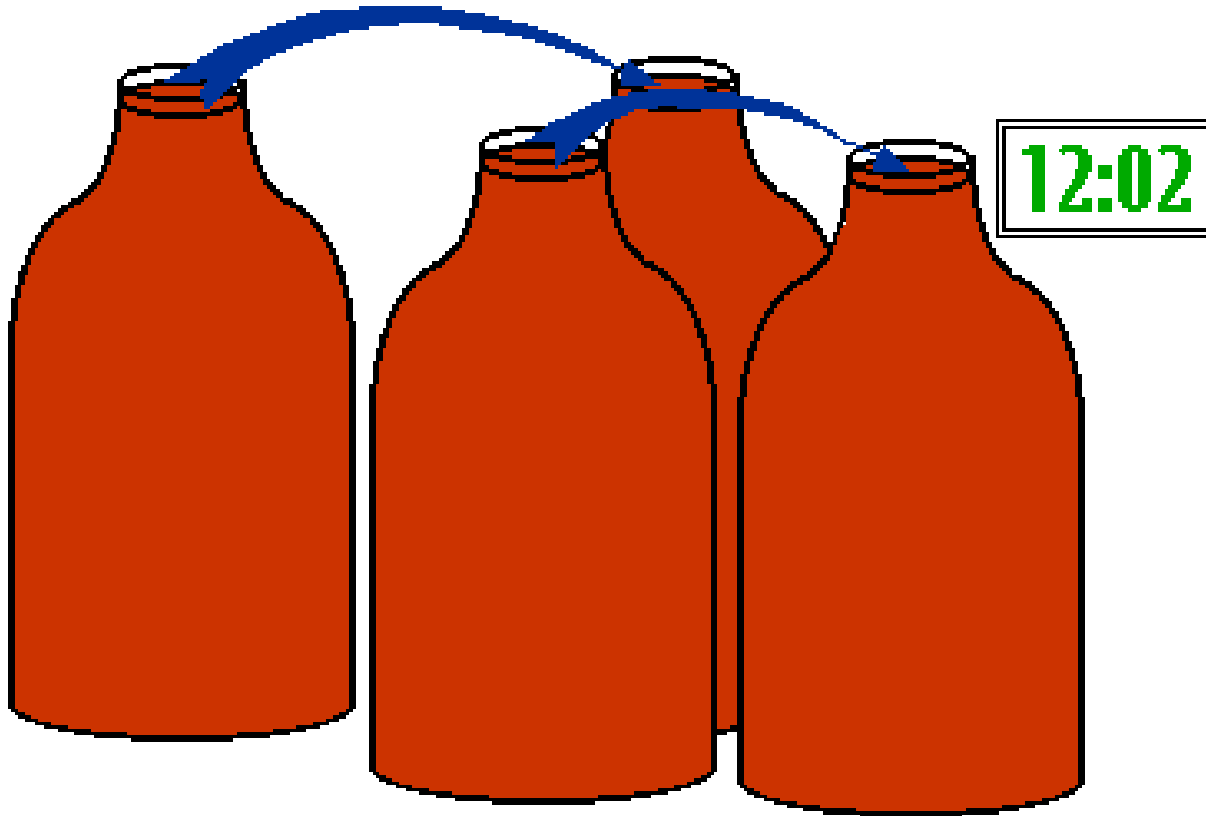


12:01





12:02





Κινητικές Παράμετροι Μικροβιακής Ανάπτυξης 1/4

Χρόνος γενεάς ή διπλασιασμού (t_d)

$$x_t = x_0 \cdot 2^{t/t_d}$$

$$\ln x_t = \ln x_0 + \ln 2 \cdot \frac{t}{t_d}$$

$$t_d = \frac{\ln 2 \cdot t}{\ln x_t - \ln x_0}$$

$$t_d = \frac{0,3 \cdot t}{\log x_t - \log x_0}$$

- Είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να διπλασιαστεί ο πληθυσμός ενός μικροοργανισμού



Κινητικές Παράμετροι Μικροβιακής Ανάπτυξης 2/4

Χρόνος γενεάς ή διπλασιασμού (t_d) - Άσκηση

- Ο πληθυσμός ενός βακτηρίου είναι 10^4 κύτταρα/ml και μέσα σε χρόνο 120 min αυξάνει σε 10^6 κύτταρα/ml. Ποιός είναι ο χρόνος διπλασιασμού;

$$GT = \frac{0,3 \cdot t}{\log N_t - \log N_0} = \frac{0,3 \cdot 120}{6 - 4} = 18 \text{ min}$$



Κινητικές Παράμετροι Μικροβιακής Ανάπτυξης 3/4

Ειδικός ρυθμός ανάπτυξης (μ)

$$N_t = N_0 \cdot e^{\mu(t-t_0)}$$

$$\mu = \frac{2,303 \cdot (\log N_t - \log N_0)}{(t - t_0)}$$

N_t : ο πληθυσμός σε χρόνο t

μ : ειδικός ρυθμός αύξησης (h^{-1})

N_0 : ο αρχικός πληθυσμός σε χρόνο t_0



Κινητικές Παράμετροι Μικροβιακής Ανάπτυξης 4/4

Σχέση μεταξύ t_d και μ

$$\mu = \frac{\ln(2)}{t_d} = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t - t_0}$$

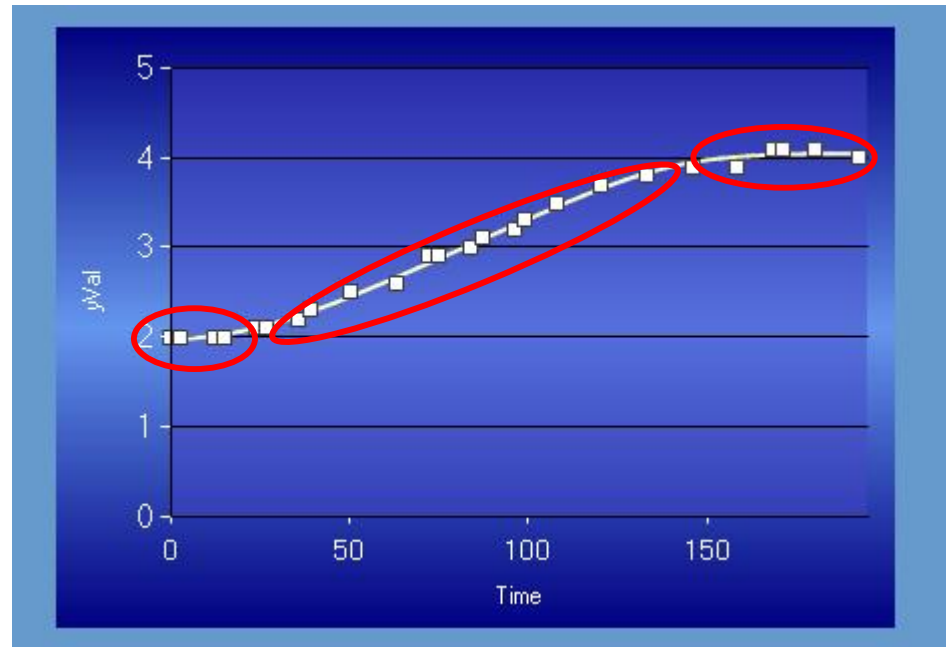
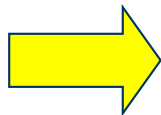
$$\mu = \frac{0,693}{t_d}$$



Προσδιορισμός Κινητικών Παραμέτρων 1/4

κατά την βακτηριακή αύξηση.

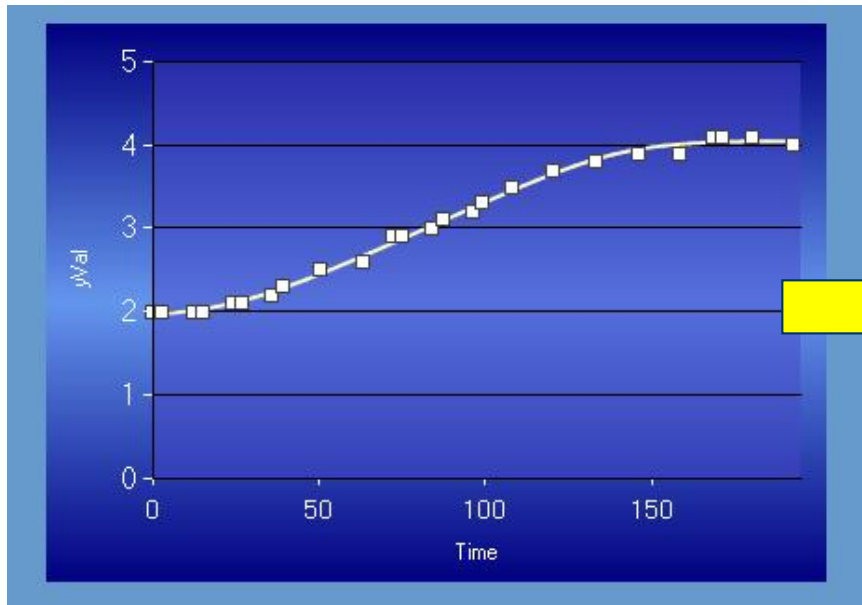
	A	B	C
1	time	logN	
2	0	2.0	
3	3	2.0	
4	12	2.0	
5	15	2.0	
6	24	2.1	
7	27	2.1	
8	36	2.2	
9	39	2.3	
10	50	2.5	
11	63	2.6	
12	72	2.9	
13	75	2.9	
14	84	3.0	
15	87	3.1	
16	96	3.2	
17	99	3.3	
18	108	3.5	
19	120	3.7	
20	133	3.8	
21	146	3.9	
22	158	3.9	
23	168	4.1	
24	171	4.1	
25	180	4.1	
26	192	4.0	
27			





Προσδιορισμός Κινητικών Παραμέτρων 2/4

κατά την βακτηριακή αύξηση.



Estimated parameters and standard errors

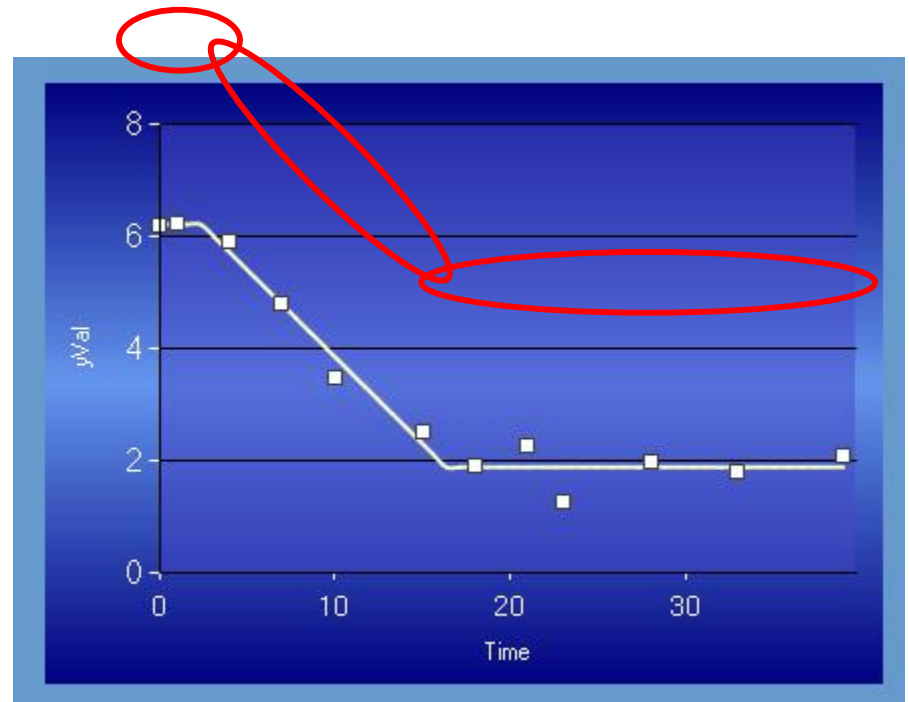
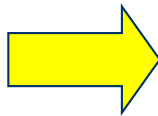
Initial value	lag/ shoulder
1.9662	24.8421
0.0293	3.2744
Maximum rate	Final value
0.0181	4.0519
0.0006	0.0258



Προσδιορισμός Κινητικών Παραμέτρων 3/4

κατά την επιβίωση των βακτηρίων.

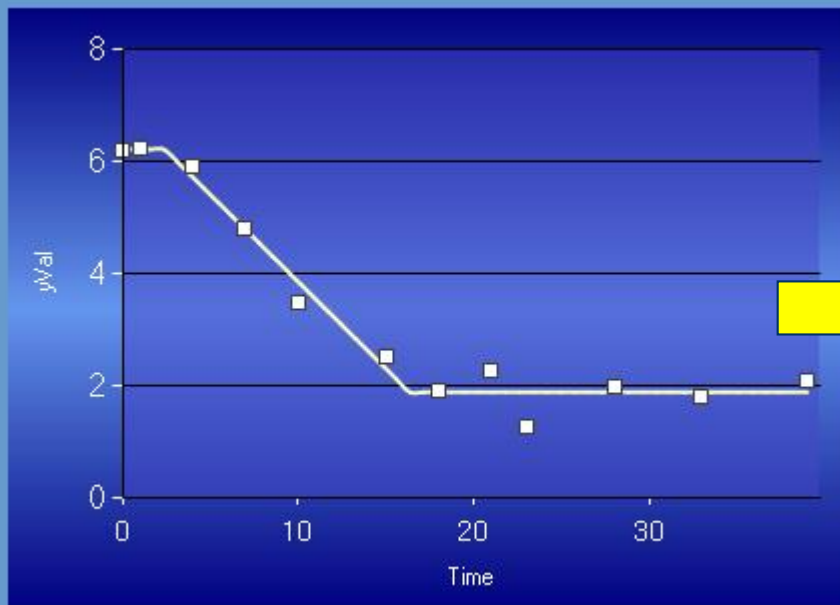
D	E
time	logN
0	6.19
1	6.23
4	5.89
7	4.78
10	3.48
15	2.50
18	1.89
21	2.25
23	1.27
28	1.96
33	1.80
39	2.07





Προσδιορισμός Κινητικών Παραμέτρων 4/4

κατά την επιβίωση των βακτηρίων.



Estimated parameters and standard errors

Initial value

6.2100

0.2191

Maximum rate

-0.3111

0.0381

lag/ shoulder

2.4177

1.1811

t_{max}

16.3592

1.1078



Πρόγραμμα DMFit

DMfit web edition has been developed by the Institute of Food Research to allow microbiologists to fit log counts vs. time data and extract parameters. For further information on DMFit web edition, [click here](#).

Input your data in the textbox below.

0	2.0
3	2.0
12	2.0

[Show me how!](#)

Choose a model:

Baranyi and Roberts Linear, biphasic or trilinear models

Complete model No lag Trilinear Biphasic (No lag) Biphasic (No asymptote) Linear

Display data Fit

Convergence

R-square SE of Fit

0.9956	0.0522
--------	--------

Estimated parameters and standard errors

Initial value	lag/shoulder
1.9662	24.8421
0.0293	3.2744

Maximum rate	Final value
0.0181	4.0519
0.0006	0.0258

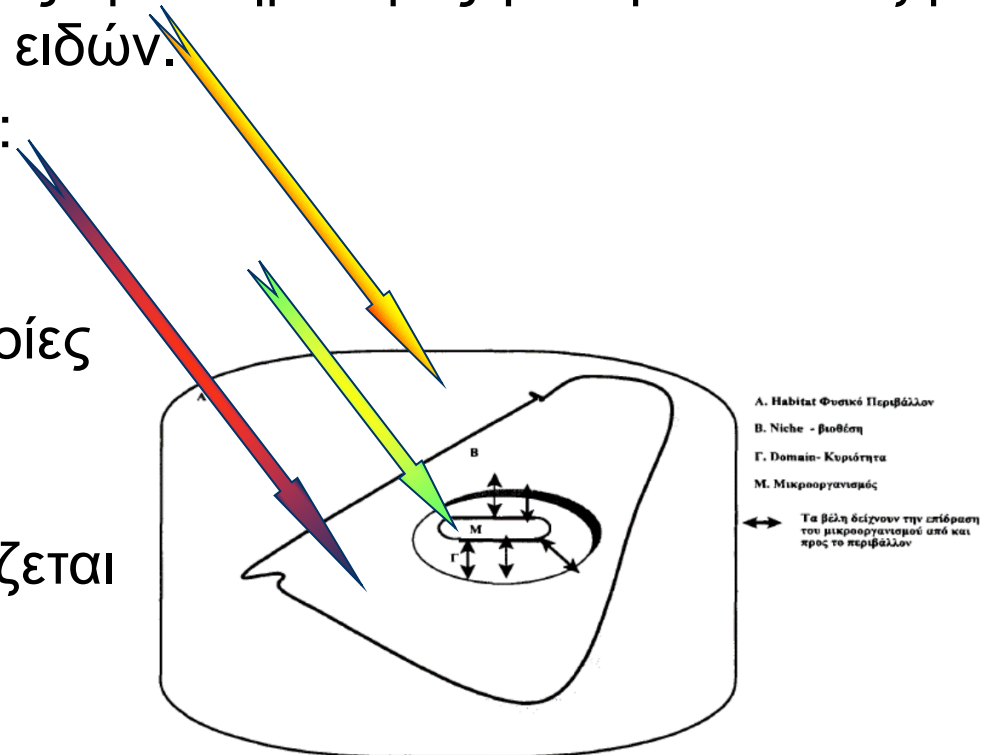
time	fitted value
0.00	1.97
3.84	1.98

Time	y/val
0	2.0
50	2.5
100	3.5
150	4.0
200	4.0



Αλληλεπίδραση Μεταξύ των Μικροοργανισμών 1/2

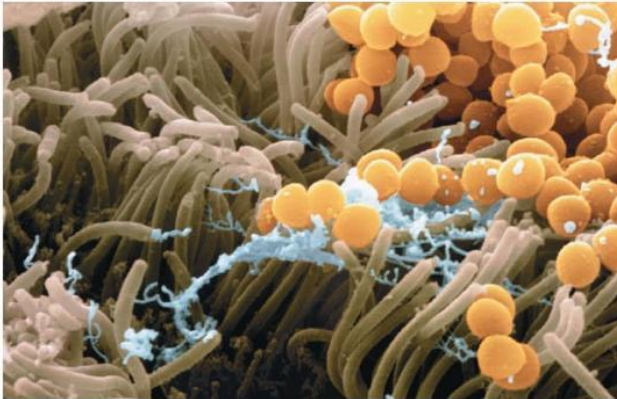
- Φυσικό περιβάλλον (Habitat) : Ορίζει τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος το οποίο μπορεί να υποστηρίξει τις φυσιολογικές δραστηριότητες για την ανάπτυξη ενός είδους ή μιας ομάδας ειδών.
- Βιοθέση ή Θώκος (Niche) : ορίζεται το σύνολο των άριστων συνθηκών του περιβάλλοντος υπό τις οποίες μπορεί να αναπτυχθεί ένα είδος ή μια ομάδα ειδών.
- Κυριότητα (Domain) : Ορίζεται η περιοχή όπου ο μικροοργανισμός έχει την επίδρασή του στο χώρο και το χρόνο.



Μονοδιάστατη απεικόνιση της βιοθέσης του Φυσικό περιβάλλοντος και κυριότητας ενός μικροοργανισμού

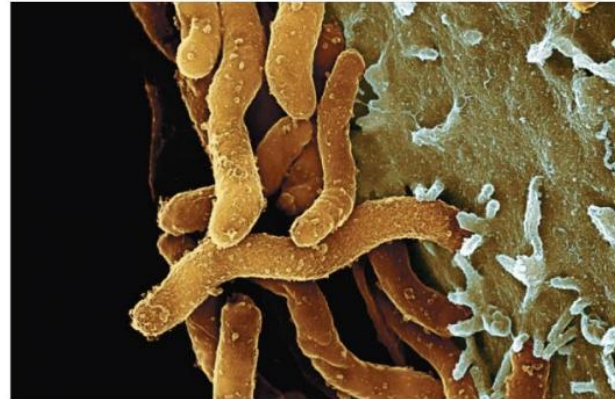


Φυσικό Περιβάλλον Μικροοργανισμών



(a) Bacteria (orange spheres) on the surface of the nasal epithelium

SEM

2 μ m

(b) Bacteria on the lining of the stomach

SEM

2 μ m

(c) Bacteria in the large intestine

SEM

2 μ m



Αλληλεπίδραση Μεταξύ των Μικροοργανισμών 2/2

Effect on X	Effect on Y	Type of interaction
0	0	Neutralism
-	0	Amensalism
+	0	Commensalism
-	-	Competition
+	+	Mutualism
+	-	Predation or Parasitism

Ουδετερότητα

Αντιβίωση

Ομοσιτισμός

Ανταγωνισμός

Αμοιβαιότητα

**Θήρευση ή
παρασιτισμός**



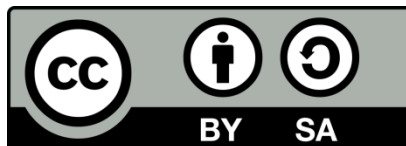
Βιβλιογραφία

- Νυχάς, Γ.Ι. Σημειώσεις στη Μικροβιολογία Τροφίμων. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Martin R. Adams and Maurice O. Moss (2008) Food Microbiology, 3rd Edition, RSC Publishing, London, UK.
- Jay, J.M. (2000) Modern Food Microbiology, 6th Edition, Aspen Publishers, Maryland, USA.



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.





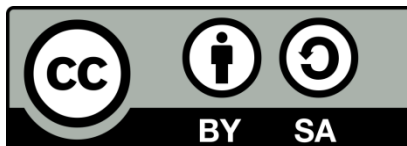
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεώργιος-Ιωάννης Νυχας/ Ευστάθιος Πανάγου, «Μικροβιολογία Τροφίμων Ι». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN104/>



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.