



Μικροβιολογία Τροφίμων Ι

Ενότητα 3:

Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στα Τρόφιμα, 1.5ΔΩ

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



Είδη Βακτηρίων 1/2

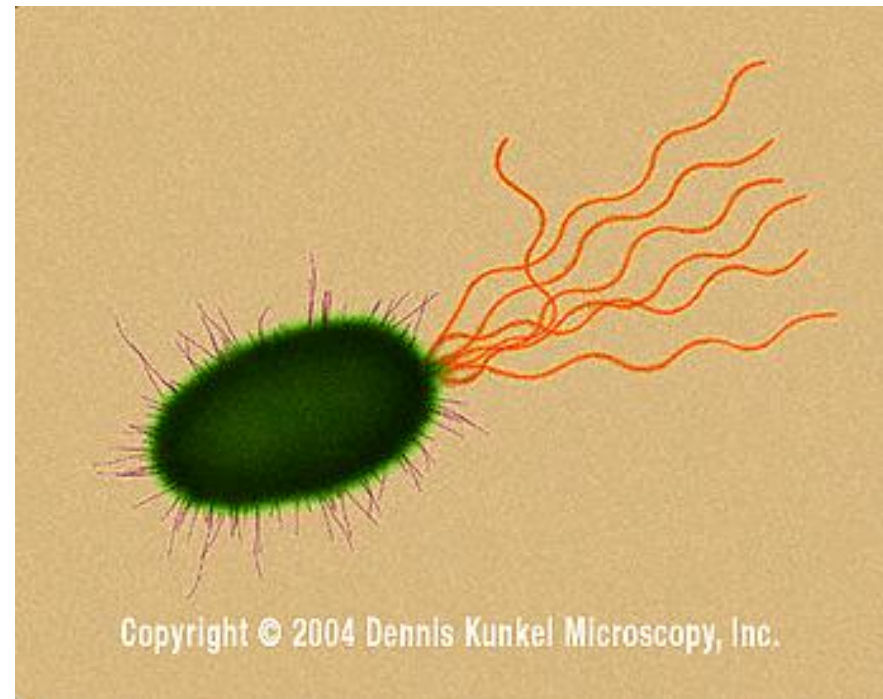
Βάκιλλοι

(*Bacillus anthracis*)



Βακτήρια με μαστίγια

(*Pseudomonas* spp)





Είδη Βακτηρίων 2/2

Κόκκοι

(Staphylococcus aureus)



Μικροί βάκιλλοι

(Escherichia coli)

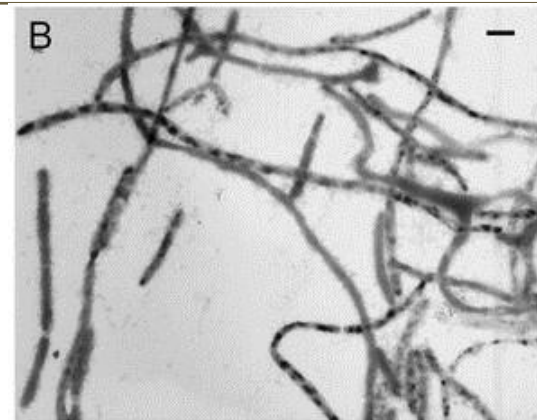




Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 1/4

Gram (-) αερόβια βακτήρια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Campylobacter</i> spp. (<i>C. jejuni</i> , <i>C. coli</i>)	Παθογόνα, βρίσκονται στον εντερικό σωλήνα ανθρώπων, ζώων και πτηνών
<i>Pseudomonas</i> (<i>P. putida</i> , <i>P. fluorescens</i> , <i>P. aeruginosa</i>)	Αλλοιωγόνα βακτήρια, ψυχρότροφα, μεταβολίζουν υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη
<i>Flavobacterium</i> spp.	Προκαλεί αλλοίωση σε γάλα, κρέας και πρωτεϊνούχα τρόφιμα





Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 2/4

Gram (-) αερόβια βακτήρια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Alcaligenes</i> spp. (παράγουν άλκαλι)	Αλλοιώνουν γάλα και προϊόντα πουλερικών
<i>Psychrobacter</i> spp.	Αλλοιώνει ιχθυρά, κρέας και πουλερικά
<i>Xanthomonas</i> spp.	Αλλοιώνει φρούτα και λαχανικά

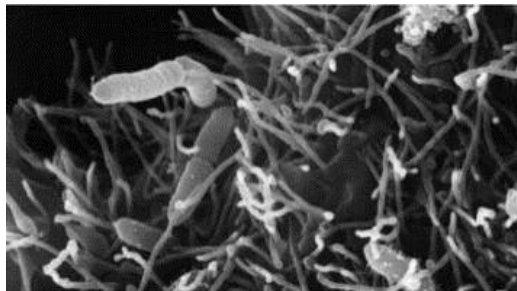




Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 3/4

Gram (-) προαιρετικά αναερόβια βακτήρια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Escherichi</i> (<i>E. coli</i> O157:H7)	Παθογόνα, βρίσκονται στον εντερικό σωλήνα ανθρώπων, ζώων και πτηνών
<i>Enterobacter</i> spp. (<i>E. aerogenes</i>)	Βρίσκονται στον εντερικό σωλήνα ανθρώπων, ζώων και πτηνών. Χρησιμοποιείται ως δείκτης εξυγίανσης
<i>Salmonella</i> spp. (<i>S. enterica</i> ssp. <i>enterica</i> serovar Typhimurium)	Παθογόνος, υπάρχουν 2000 ορότυποι. Βρίσκεται στον εντερικό σωλήνα.
<i>Shigella</i> spp. (<i>S. dysenteriae</i>)	Παθογόνος, βρίσκεται στον εντερικό σωλήνα του ανθρώπου και των πρωτίστων.

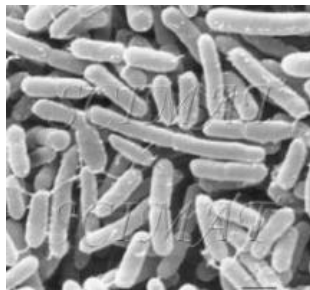




Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 4/13

Gram (-) προαιρετικά αναερόβια βακτήρια.

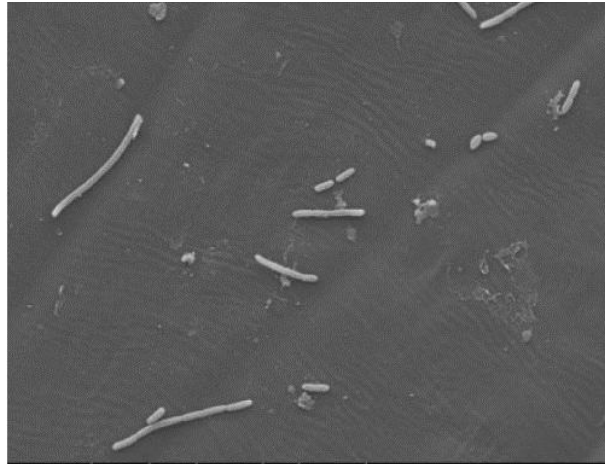
Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Yersinia</i> spp. (<i>Y. enterocolitica</i>)	Παθογόνος, βρίσκεται στον εντερικό σωλήνα
<i>Vibrio</i> spp. (<i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. cholerae</i>)	Βρίσκεται στο θαλάσσιο περιβάλλον. Παθογόνος μικροοργανισμός.
<i>Aeromonas</i> spp. (<i>A. hydrophila</i>)	Παθογόνος των θαλασσιών νερών
<i>Hafnia</i> spp. (<i>H. alvei</i>)	Παθογόνος, βρίσκεται στον εντερικό σωλήνα



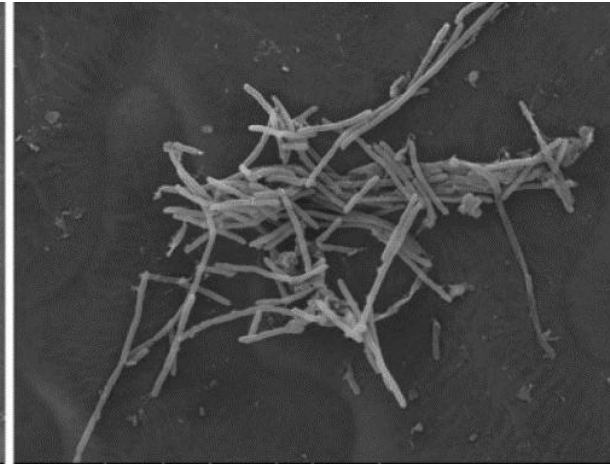


Μικροοργανισμοί και Τρόφιμα 1/3

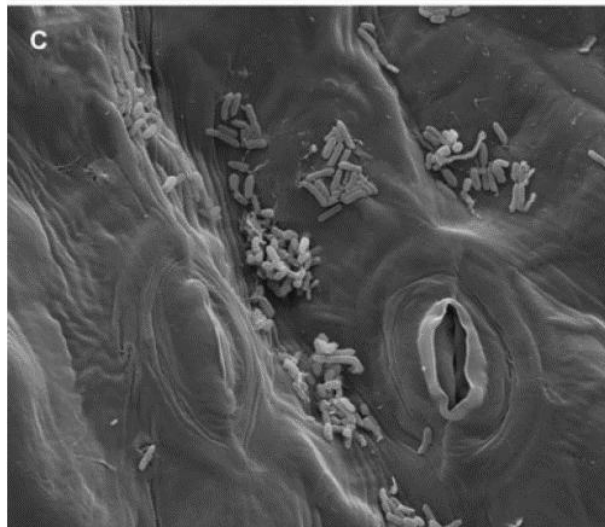
Μ α ρ ο ύ λ ι



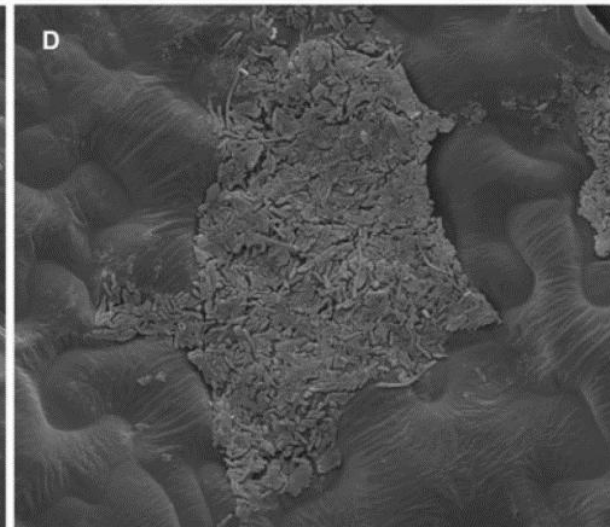
5/14/2008 HV Mag WD Det Pressure --- 20.0µm
1:20:21 PM 10.0 kV 2500x 12.4 mm ETD Job# 490/BNiemira



5/12/2008 HV Mag WD Det Pressure --- 20.0µm
10:26:50 AM 10.0 kV 2500x 12.8 mm ETD #490/BNiemira



5/12/2008 HV Mag WD Det Pressure --- 20.0µm
8:57:20 AM 10.0 kV 2500x 13.2 mm ETD #490/BNiemira

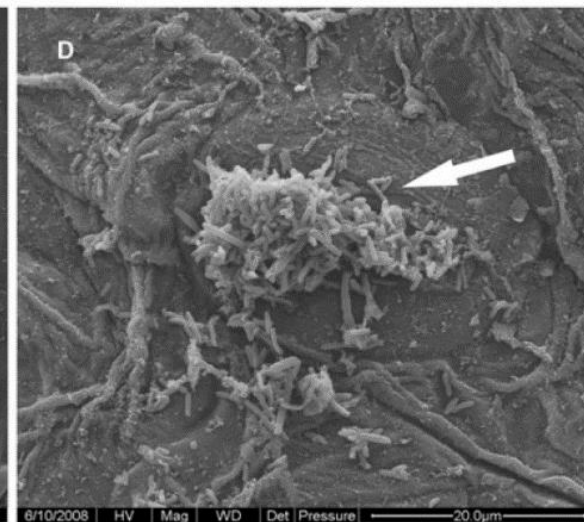
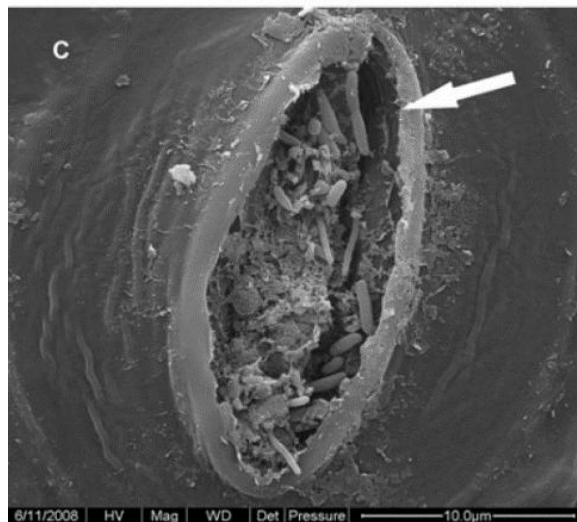
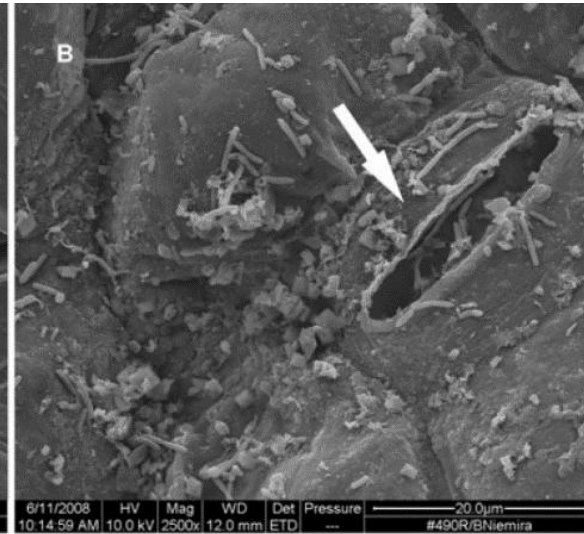
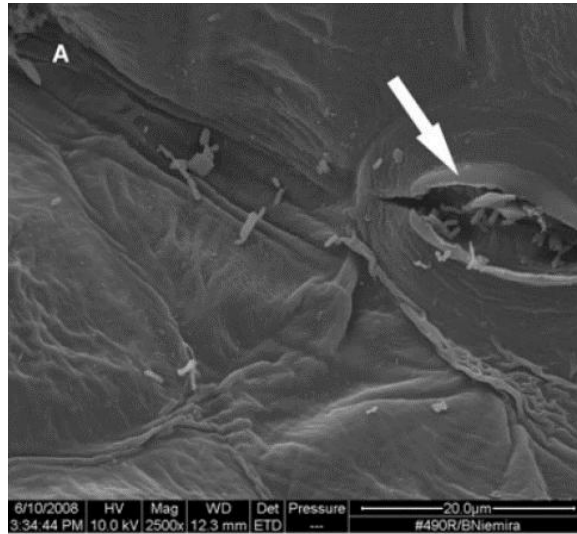


5/9/2008 HV Mag WD Det Pressure --- 20.0µm
5:20:42 PM 10.0 kV 2500x 12.6 mm ETD #490/BNiemira



Μικροοργανισμοί και Τρόφιμα 2/3

Σ Π Α Ν Ο Κ Ι





Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 5/13

Gram (+) κόκκοι, προαιρετικά αναερόβια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Staphylococcus</i> spp. (<i>S. aureus</i> , <i>S. carnosus</i>)	Παθογόνος, βρίσκεται στο δέρμα ανθρώπων και ζώων.
<i>Enterococcus</i> spp. (<i>E. faecalis</i>)	Βρίσκονται στον εντερικό σωλήνα ανθρώπων, ζώων και πτηνών. Χρησιμοποιείται ως δείκτης εξυγίανσης
<i>Lactococcus</i> spp. (<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> και subsp. <i>cremoris</i>)	Χρησιμοποιούνται για τη ζύμωση γαλακτοκομικών προϊόντων και παραγωγή βακτηριοσινών.



Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 6/13

Gram (+) κόκκοι, προαιρετικά αναερόβια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Leuconostoc</i> spp. (<i>L. mesenteroides</i>)	Χρησιμοποιούνται στη ζύμωση. Τα ψυχρότροφα στελέχη είναι υπεύθυνα για την αλλοίωση (σχηματισμός αερίου) σε τρόφιμα συσκευασμένα υπό κενό σε θερμοκρασίες ψύξης. Μερικά παράγουν βακτηριοσίνες.
<i>Pediococcus</i> spp.	Μερικά στελέχη χρησιμοποιούνται στη ζύμωση. Μερικά στελέχη παράγουν βακτηριοσίνες.
<i>Streptococcus</i> spp. (<i>S. thermophilus</i> , <i>S. pyogenes</i>)	Χρησιμοποιείται στη ζύμωση γαλακτοκομικών προϊόντων. Βρίσκεται επίσης στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου.



Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 7/13

Gram (+) βάκιλλοι που σχηματίζουν ενδοσπόρια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Bacillus</i> spp. (<i>B. subtilis</i> , <i>B. coagulans</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. stearothermophilus</i>)	Βρίσκεται στο έδαφος και τα φυτά, ειδικά στα μπαχαρικά. ΑΕΡΟΒΙΑ ή ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ
<i>Clostridium</i> spp. (<i>C. botulinum</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>C. saccharolyticum</i>)	Βρίσκεται στο έδαφος, έχει θερμοανθεκτικά σπόρια. Στελέχη παθογόνα και αλλοιωγόνα. ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΣ





Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 8/13

Gram (+) βάκιλλοι που σχηματίζουν ενδοσπόρια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Bacillus</i> spp. (<i>B. subtilis</i> , <i>B. coagulans</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. stearothermophilus</i>)	Βρίσκεται στο έδαφος και τα φυτά, ειδικά στα μπαχαρικά. ΑΕΡΟΒΙΑ ή ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΑ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ
<i>Clostridium</i> spp. (<i>C. botulinum</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>C. saccharolyticum</i>)	Βρίσκεται στο έδαφος, έχει θερμοανθεκτικά σπόρια. Στελέχη παθογόνα και αλλοιωγόνα. ΑΝΑΕΡΟΒΙΟΣ

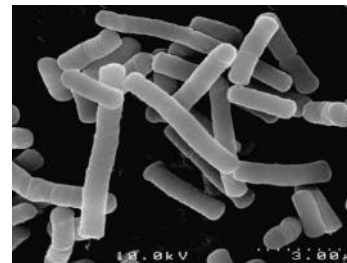
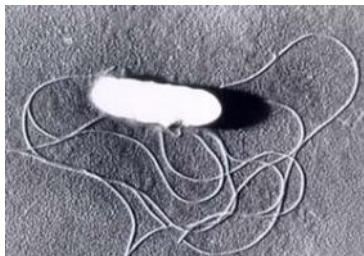




Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 9/13

Gram (+) βάκιλλοι που ΔΕΝ σχηματίζουν ενδοσπόρια.

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
<i>Lactobacillus</i> spp. (<i>L. plantarum</i> , <i>L. pentosus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i> , <i>L. helveticus</i>)	Τεχνολογική χλωρίδα ζυμώσεων, παραγωγή βακτηριοσινών, στελέχη με προβιοτικές ιδιότητες.
<i>Carnobacterium</i> spp.	Απαντάται σε κρέας και ιχθυρά σε συνθήκες ψύξης.
<i>Brochothrix</i> spp. (<i>B. thermosphacta</i>)	Απαντάται σε κρέας συσκευασμένο υπό κενό σε συνθήκες ψύξης.
<i>Listeria</i> spp. (<i>L. monocytogenes</i>)	Παθογόνος μικροοργανισμός, ψυχρότροφος. Ευρύτατα διαδεδομένο στο περιβάλλον





Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 10/13

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
Οξυγαλακτικά βακτήρια (<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>Lactococcus</i>)	Παράγουν γαλακτικό οξύ από υδατάνθρακες
Βακτήρια του οξικού οξέως (<i>Acetobacter acetii</i>)	Παράγουν οξικό οξύ
Βακτήρια του προπιονικού οξέως (<i>Propionibacterium</i> spp.)	Παράγουν προπιονικό οξύ
Βακτήρια του βουτυρικού οξέως (<i>Clostridium butyricum</i>)	Παράγουν βουτυρικό οξύ
Πρωτεολυτικά βακτήρια (<i>Pseudomonas</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Alteromonas</i> , <i>Flavobacterium</i> , <i>Micrococcus</i>)	Παράγουν εξωκυτταρικές πρωτεϊνάσες και υδρολύουν τις πρωτεΐνες



Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 11/13

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
Λιπολυτικά βακτήρια (<i>Pseudomonas</i> , <i>Alteromonas</i> , <i>Flavobacterium</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Micrococcus</i>)	Παράγουν εξωκυτταρικές λιπάσες και υδρολύουν τα τριγλυκερίδια
Σακχαρολυτικά βακτήρια (<i>Pseudomonas</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Bacillus</i>)	Υδρολύουν σύνθετους υδατάνθρακες
Θερμόφιλα βακτήρια (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>Streptococcus</i>)	Αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες 50°C ή υψηλότερα



Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 12/13

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
Ψυχρότροφα βακτήρια (<i>Pseudomonas</i> , <i>Listeria</i> , <i>Brochothrix</i> , <i>Yersinia</i> , <i>Aeromonas</i>)	Αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες ψύξης (< 5°C)
Θερμοανθεκτικά βακτήρια (<i>Bacillus</i> (σπόρια), <i>Clostridium</i> (σπόρια), <i>Enterococcus</i> , <i>Lactobacillus</i>)	Επιβιώνουν στις συνήθεις συνθήκες παστερίωσης
Αλοανθεκτικά βακτήρια (<i>Bacillus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Vibrio</i> , <i>Staphylococcus</i>)	Επιβιώνουν σε συγκεντρώσεις άλατος > 10%
Οξυανθεκτικά βακτήρια (<i>Lactobacillus</i> , <i>Pediococcus</i> , <i>Lactococcus</i> , <i>Enterococcus</i>)	Επιβιώνουν σε τιμές pH < 4,0



Βακτήρια που Παρουσιάζουν Ενδιαφέρον στη Μικροβιολογία Τροφίμων 13/13

Μικροοργανισμός	Χαρακτηριστικά
Οσμώφιλα βακτήρια (<i>Staphylococcus</i>)	Αναπτύσσονται σε σχετικά υψηλές οσμωτικές πιέσεις
Σποριογόνα βακτήρια (<i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i>)	Παράγουν σπόρια
Βακτήρια που παράγουν εξωκυτταρικό πολυσακχαρίτη (<i>Lactobacillus</i> , <i>Lactococcus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Alcaligenes</i>)	Αλλοιώνουν τα τρόφιμα με τη δημιουργία γλοιώδους επιφάνειας
Βακτήρια που παράγουν αέρια (<i>Leuconostoc</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Escherichia</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Clostridium</i>)	Παράγονται αέρια όπως CO_2 , H_2 , H_2S



Μικροοργανισμοί και Τρόφιμα 3/3

Μικροοργανισμός	Τρόφιμο
1. <i>Staphylococcus carnosus</i> και γαλακτοβάκιλλοι	A. Ζυμούμενο γάλα
2. <i>Pseudomonas</i> spp.	B. Προϊόντα που έχουν υποστεί θέρμανση
3. <i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Leuconostoc</i>	Γ. Κρέας, γάλα, ιχθυρά
4. <i>Escherichia coli</i>	Δ. Αλλαντικά ζύμωσης
5. <i>Bifidobacterium</i> spp.	E. Κρασί
6. <i>Zymomonas mobilis</i>	Z. Τυριά, γαλακτοκομικά
7. <i>Acetobacter</i> spp.	H. Γιαούρτι
8. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Θ. Νερό
9. <i>Bacillus</i> spp.	I. Ξύδι
10. <i>Streptococcus thermophilus</i> και <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	K. Παραγωγή αλκοόλης



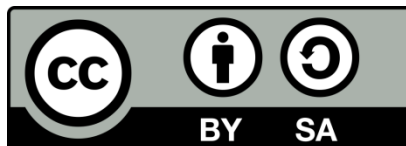
Βιβλιογραφία

- 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.





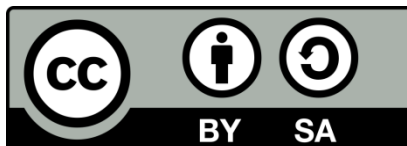
Σημείωμα Αναφοράς

- 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.