



Μικροβιολογία Τροφίμων II

Ενότητα 4:

Γιαούρτι- Οξυγάλατα(1/2), 3ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Καμινारीδης Στέλιος, Καθηγητής

Ακτύπησ Αναστάσιος



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 1/2

Να γνωρίζουν οι φοιτητές:

- Τι είναι το γιαούρτι και τα ζυμωμένα γάλατα.
- Ποια είναι ή σύνθεση της μικροχλωρίδας του γιαουρτιού.
- Πως παρασκευάζεται το γιαούρτι.
- Ποιοι είναι οι τύποι του γιαουρτιού.
- Ποια ωφέλιμα μικρόβια χρησιμοποιούνται κατά την παρασκευή των διαφόρων ζυμωμένων γαλάτων.
- Τα χαρακτηριστικά των οξυγαλακτικών βακτηρίων του γιαουρτιού και των άλλων ζυμωμένων προϊόντων.
- Τη συμβιωτική ανάπτυξη των οξυγαλακτικών βακτηρίων του γιαουρτιού.



Μαθησιακοί Στόχοι 2/2

Να γνωρίζουν οι φοιτητές:

- Τους παράγοντες που επηρεάζουν τις ιδιότητες του γιαουρτιού.
- Τα κριτήρια επιλογής στελεχών οξυγαλακτικών βακτηρίων.
- Τα ελαττώματα και τις αλλοιώσεις του γιαουρτιού.
- Τι εξετάσεις γίνονται στον ποιοτικό έλεγχο του γιαουρτιού.
- Το μηχανισμό πήξης του γιαουρτιού.
- Άλλα σημαντικά προϊόντα ζύμωσης του γάλακτος.



Λέξεις Κλειδιά 1/2

- Γιαούρτι
- Ζυμωμένα γάλατα
- Μικροχλωρίδα γιαουρτιού
- Παρασκευή γιαουρτιού
- Τύποι γιαουρτιού
- Οξυγαλακτικά βακτήρια γιαουρτιού
- *Streptococcus thermophilus*
- *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*
- Συμβίωση



Λέξεις Κλειδιά 2/2

- Bifitobacterium
- *Lactobacillus acidophilus*



Το Γιαούρτι

Ορισμός:

- Είναι το όξινο πηγμένο γαλακτοκομικό προϊόν που παράγεται με γαλακτική ζύμωση θερμασμένου και ψυγμένου γάλακτος από τη δράση των θερμοφίλων οξυγαλακτικών βακτηρίων *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* και *Streptococcus thermophilus*. Οι μικροοργανισμοί αυτοί πρέπει να είναι στο τελικό προϊόν άφθονοι ($\geq 10^7$ κύτταρα / g) και ζωντανοί (FAO/WHO).





Ζυμωμένα γάλατα

Ορισμός:

- Είναι τα προϊόντα που παρασκευάζονται ύστερα από ζύμωση και όξινη πήξη του γάλακτος με τη βοήθεια οξυγαλακτικών βακτηρίων.
- Σύμφωνα με τη Διεθνή Ομοσπονδία Γάλακτος (IDF) ζυμωμένα γάλατα είναι τα προϊόντα που παρασκευάζονται από γάλατα (πλήρη, μερικώς ή πλήρως αποβουτυρωμένα, συμπυκνωμένα ή παρασκευασμένα από σκόνη γάλακτος) ομογενοποιημένα ή όχι, παστεριωμένα ή αποστειρωμένα και ζυμωμένα με τη βοήθεια ειδικών μικροοργανισμών.

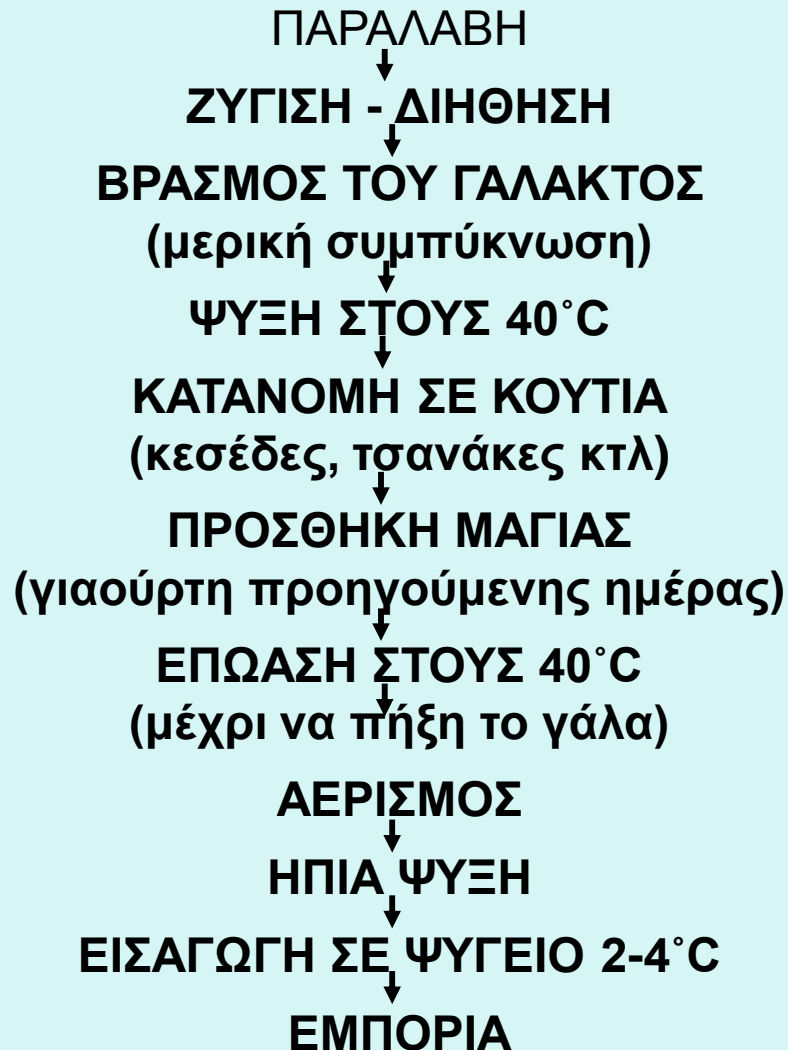


Σύνθεση Μικροχλωρίδας

- Βασική χλωρίδα: - *Streptococcus thermophilus* και
- *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*
- Συμπληρωματική
χλωρίδα: - Ομοζυμωτικά βακτήρια - *Lb. . acidophilus*
- *Lb. casei subsp casei*
- *Lactococcus spp.*
- Ετεροζυμωτικά βακτήρια - *Bifidobacterium bifidus*
- *Lb. fermentum*
- *Leuconostoc*
- Ανεπιθύμητοι
μικροοργανισμοί: - Ζύμες & Μύκητες (Πολλαπλασιάζονται στο
χαμηλό pH και στη θερμοκρασία
συντήρησης του γιαουρτιού)
- Gram (-) βακτήρια και ιδίως κολοβακτηριοειδή
(Δεν επιζούν σε στο χαμηλό pH του γιαουρτιού)
- Σταφυλόκοκκοι
- Μικρόκοκκοι
- Σπόροι θερμοάντοχων βακίλων

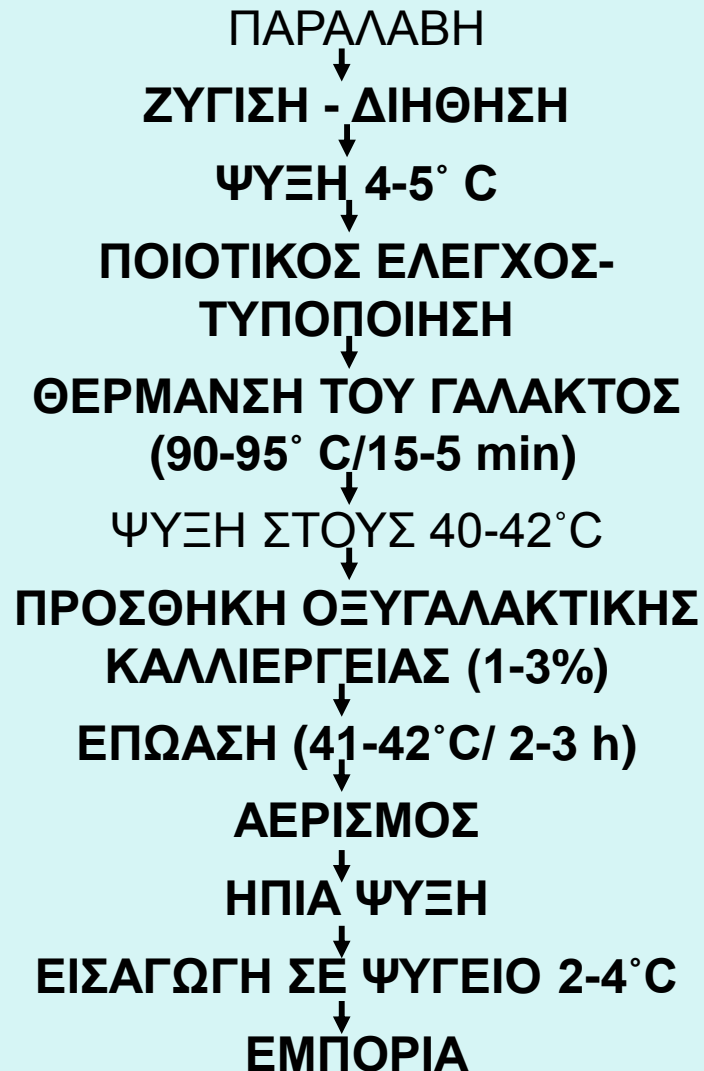


Διάγραμμα Παραγωγής Παραδοσιακής Γιαούρτης





Διάγραμμα Παραγωγής Βιομηχανικού Παραδοσιακού Τύπου





Θερμόφιλα Οξυγαλακτικά Βακτήρια του Γιαουρτιού

- Χαρακτηριστικά των *Streptococcus thermophilus* και *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.





Χαρακτηριστικά των Οξυγαλακτικών Βακτηρίων του Γιαουρτιού 1/2

Χαρακτηριστικά	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
Gram	+	*
Καταλάση	-	-
Μορφολογία	Σφαιρικοί ή ωοειδείς κόκκοι (0,7-0,9 μ), ανά ζεύγη ή αλυσίδες	Επιμήκεις βάκιλοι με στρογγυλεμένα άκρα, μονοί ή ανά ζεύγη. Με το ΚΜ σχηματίζουν ψευδοπυρήνες
Συνθήκες ανάπτυξης	Προαιρετικά αναερόβιος	Αναερόβιος -προαιρετικά αναερόβιος
Θ/α ανάπτυξης	20°C-50°C, opt 40-45 °C	22°C-52°C, opt 40-43 °C
Ανθεκτικότητα στη θ/α	Επιβιώνει στους 65°C / 33 min	Επιβιώνει στους 75°C / 30 min
Ανάπτυξη σε 2% NaCl	-	+

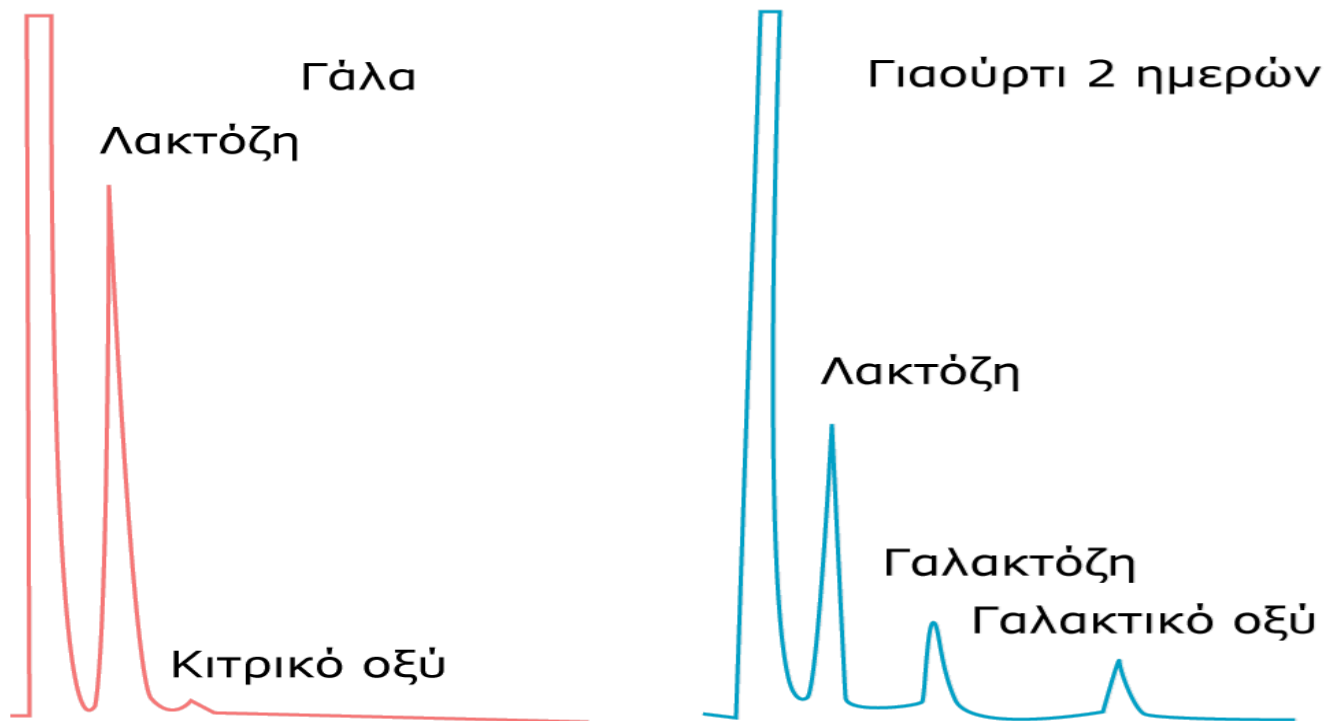


Χαρακτηριστικά των Οξυγαλακτικών Βακτηρίων του Γιαουρτιού 2/2

Χαρακτηριστικά	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i>
Αντιβιοτικά	Αναστολή σε παρουσία 0,01 I.U πενικιλίνης	Αναστολή σε παρουσία 0,3- 0,6 I.U πενικιλίνης
Γαλακτικό οξύ	0,7-0,8 %, L(+)	1,7% D(-)
Παραγωγή ΛΟ	Πτητικά με C ₁ , C ₂ , C ₃ , C ₄	Λίγα πτητικά ΛΟ
Πρωτεολυτική ικανότητα	Μικρή	Μέτρια
GC% στις βάσεις του DNA	40%	50%
Ορολογική ομάδα	Καμιά	E
Ζύμωση λακτόζης γλυκόζης	+	+
Ζύμωση γαλακτόζης	-	-



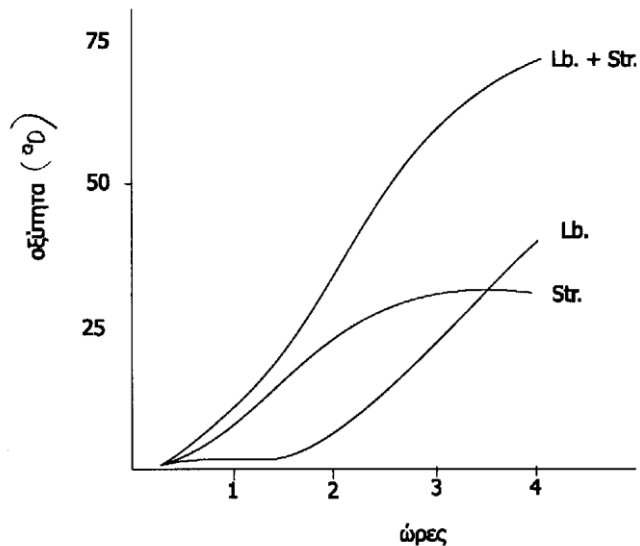
Σάκχαρα και Οργανικά Οξέα στο Γάλα και στο Γιαούρτι 2 Ημερών



Σχήμα: Σάκχαρα και οργανικά οξέα στο γάλα και στο γιαούρτι 2 ημερών, όπως προσδιορίστηκαν με την υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (Kaminarides *et al.* 2007).



Συμβίωση 1/3



Σχήμα: Παραγωγή γαλακτικού οξέος κατά τη χωριστή και συμβιωτική ανάπτυξη των *Str. thermophilus* και *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus* στο γάλα.

- Φαίνεται η επιτάχυνση που επιτυγχάνεται στην παραγωγή γαλακτικού οξέος από τη συμβίωση των βακτηρίων *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* και *Streptococcus thermophilus*.

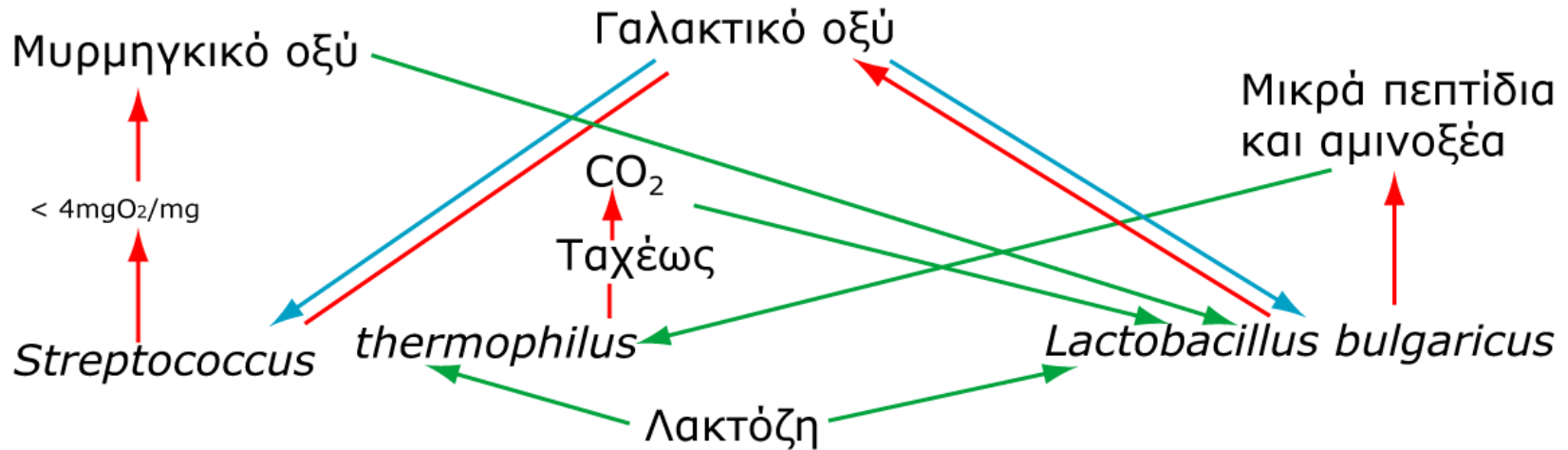


Συμβίωση 2/3

- Στην αρχική φάση της αναπτύξεως των μικροοργανισμών που συμβιούν, τα κύτταρα του *Streptococcus thermophilus* πολλαπλασιάζονται ταχύτερα και υπερτερούν αριθμητικά των βακίλων. Αυτό γιατί ευνοείται ο *Streptococcus thermophilus* από την προηγηθείσα θερμική επεξεργασία του γάλακτος και τη μείωση του CO₂ του γάλακτος.



Συμβιωτική Ανάπτυξη των Οξυγαλακτικών Βακτηρίων του Γιαουρτιού



- Παραγωγή ουσιών από τους μικροοργανισμούς
- Υπόστρωμα που χρησιμοποιούν οι μικροοργανισμοί / υποκίνηση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών
- Παρεμπόδιση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών

Σχήμα: Σχηματική παρουσίαση της συμβιωτικής ανάπτυξης των θερμοφίλων οξυγαλακτικών βακτηρίων του γιαουρτιού (από τους Walstra και συν., 1999).



Συμβίωση 3/3

- Έχει διαπιστωθεί ότι ο *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ενισχύει την ανάπτυξη του *Streptococcus thermophilus* με την απελευθέρωση μικρών πεπτιδίων και αμινοξέων, μεταξύ των οποίων σημαντικότερο είναι η βαλίνη.
- Επίσης έχει διαπιστωθεί ότι ο *Streptococcus thermophilus* παράγει CO₂ και μυρμηκικό οξύ που είναι βοηθητικές ουσίες ανάπτυξης του *Lb. bulgaricus*.
- Αργότερα ο ρυθμός επιβραδύνεται χάρη στη συσσώρευση του γαλακτικού οξέος, που αρχίζει να δρα ανασταλτικά περισσότερο στο *Streptococcus thermophilus* και έτσι ο αριθμός του *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* προσεγγίζει προς εκείνο του *Streptococcus thermophilus*.



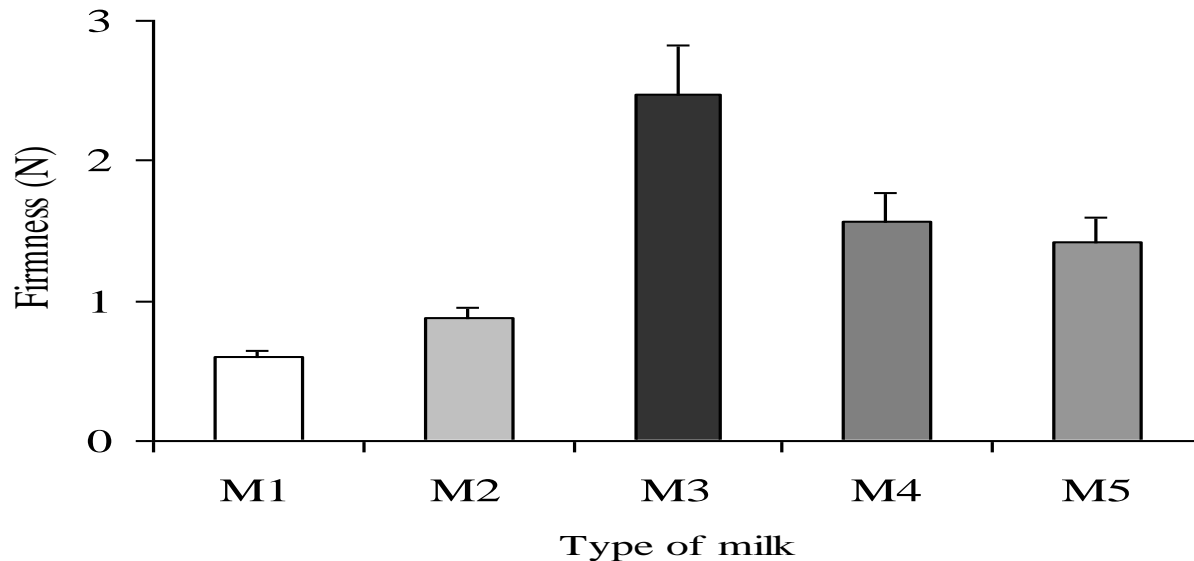
Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 1/12

1. Σύσταση του Γάλακτος

- Αύξηση των στερεών συστατικών και ιδιαίτερα των πρωτεϊνών αυξάνει τη συνεκτικότητα και την οξύτητα του γιαουρτιού και βελτιώνει την υφή του γιαουρτιού.
- Διαφορές στη χημική σύσταση του γάλακτος που χρησιμοποιείται για την παρασκευή γιαουρτιού, έχουν σαν αποτέλεσμα διαφοροποιήσεις στη χημική σύσταση και ποιότητα του παραγόμενου γιαουρτιού.



Συνεκτικότητα του Γιαουρτιού με Βάση τη Χημική Σύσταση του Γάλακτος



Σχήμα . Συνεκτικότητα (N) του γιαουρτιού που παρασκευάστηκε από πέντε τύπους γάλακτος. **M1**: 100% γίδινο γάλα της φυλής Alpine; **M2**: 100% γίδινο γάλα εγχώριων φυλών; **M3**: 100% πρόβειο γάλα της φυλής Lacaune; **M4**: 50% γίδινο γάλα της φυλής Alpine + 50% πρόβειο γάλα της φυλής Lacaune; **M5**: 70% γίδινο γάλα εγχώριων φυλών + 30% πρόβειο γάλα της φυλής Lacaune (Kaminarides and Anifantakis2004).



Σύνθεση Αγελαδινού Γάλακτος και Γιαουρτιού

Συστατικά (σε 100g)	Αγελαδινό γάλα		Αγελαδινό γιαούρτι	
	Πλήρες	Αποβουτυρωμένο	Πλήρες	Με χαμηλά λιπαρά
Θερμίδες	67,5	36	72	64
Πρωτεΐνες(g)	3,5	3,3	3,9	4,5
Λίπος (g)	3,8	0,13	4,2	1,6
Υδατάνθρακες(g)	4,75	5,1	4,9	6,5
Ασβέστιο(mg)	119	121	145	150
Φώσφορος(mg)	94	95	114	118
Νάτριο(mg)	50	52	47	51
Κάλιο(mg)	152	145	186	192

Πηγή: Deeth and Tamime, 1981

- Η παραγωγή καλού γιαουρτιού προϋποθέτει την ύπαρξη γάλακτος καλής ποιότητας και από χημική και από μικροβιολογική πλευρά.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 2/12

2. Θερμική Επεξεργασία του Γάλακτος (90-95° C/15-5 Min) 1/2

- Καταστρέφονται όλοι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, οι βακτηριοφάγοι, ένα μεγάλο μέρος των μη παθογόνων μικροοργανισμών που δρουν ανταγωνιστικά με τα οξυγαλακτικά βακτήρια και επηρεάζουν δυσμενώς την ποιότητα του γιαουρτιού. Επίσης δημιουργούνται ουσίες (π.χ. HCOOH, NPN) που βοηθούν την ανάπτυξη του *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* και του *Streptococcus thermophilus*.
- Αυξάνει τη συνεκτικότητα και το ιξώδες του γιαουρτιού και βελτιώνοντας την υφή του.
- Αδρανοποίηση ενζύμων όπως η αλκαλική φωσφατάση η LPL.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 3/12

- Δημιουργία συμπλόκου μεταξύ β-γαλακτογλοβουλίνης και κ-καζεΐνης που μειώνει την τάση συναίρεσης του πηγματος του γιαουρτιού.
- Αυξάνει το χρόνο συντήρησης του γιαουρτιού.
- Βελτιώνει την πεπτικότητα των πρωτεϊνών του γιαουρτιού.
- Καταστρέφει τις φυσικές αντιβακτηριδιακές ουσίες του γάλακτος.
- Μετουσίωση των πρωτεϊνών ορού που αυξάνουν τη συνεκτικότητα του γιαουρτιού και τη ικανότητα συγκράτησης του ύδατος.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 4/12

3. Η Οξύτητα

- Επηρεάζει την υφή ($pH \leq 4,6$).
- Μεγάλη οξύτητα → συναίρεση → διαχωρισμός ορού.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 5/12

4. Η Ομοιογενοποίηση (Μέγεθος λιποσφαιρίων < 2μ)
- Βελτιώνει την υφή του γιαουρτιού καθιστώντας το πιο πλούσιο.
 - Το καλύτερο ιξώδες του γιαουρτιού επιτυγχάνεται με ομοιογενοποίηση του γάλακτος σε πίεση 150-200 Atm και θερμοκρασία 60-75°C.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 6/12

5. Η Θερμοκρασία Επώασης

- Άριστη θ/α ανάπτυξης των μικροοργανισμών (42°C) → Ταχύτερη παραγωγή οξέος. Στους 42°C για χρόνο 2-3 ωρών επέρχεται η πήξη του γάλακτος και η μετατροπή του σε γιαούρτι.
- Χαμηλότερη της άριστης θ/α ανάπτυξης των μικροοργανισμών → Μεγαλύτερη παραγωγή υδροκολλοειδών και αρωματικών ουσιών, χαμηλό ιξώδες .
- Υψηλότερη της άριστης θ/α ανάπτυξης των μικροοργανισμών → Συναίρεση του πηγματος.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 7/12

6. Ψύξη μετά την επώαση

- Αρχή της ψύξης:

- Κατάλληλη όταν το pH = 4,5 - 4,7 ή η οξύτητα = 0,9 – 1%.
- Ενωρίς → Χαμηλή συνεκτικότητα, αδύναμη γεύση.
- Αργά → Υπεροξύνιση.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 8/12

7. Ψύξη μετά την επώαση

- Ρυθμός ψύξης:

- Στην πρώτη φάση η θερμοκρασία του πηγματος μειώνεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα από τους 45-42°C στους 38-35°C → να μειωθεί γρήγορα ο πολλαπλασιασμός των βακτηρίων που βρίσκονται στη λογαριθμική φάση ανάπτυξης γιατί η παραγωγή οξέος είναι μεγάλη λόγω πολλαπλασιασμού των βακτηρίων .

- Στη δεύτερη φάση η θερμοκρασία μειώνεται από τους 38-35°C στους 20-19°C. Ο στόχος είναι να παρεμποδιστεί πλήρως η ανάπτυξη των βακτηρίων της γιαούρτης.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 9/12

- Στην τρίτη φάση της ψύξης μειώνεται από τους 20-19°C στους 12-10°C έτσι ώστε να επιβραδυνθεί σε ικανοποιητικό βαθμό η παραγωγή του γαλακτικού οξέος.
- Η τελευταία φάση της ψύξης χαρακτηρίζεται από μείωση της θερμοκρασίας από τους 12-10°C στους 5°C Στην τελευταία αυτή φάση έχουμε μείωση της δράσης των ενζύμων.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 10/12

8. Συντήρηση

- Στην πράξη οι θερμοκρασίες συντήρησης της γιαούρτης είναι μεταξύ 2°C και 5°C. Για να περιοριστούν οι ενζυματικές αλλαγές στο ελάχιστο πρέπει να χρησιμοποιείται ως θερμοκρασία συντήρησης αυτή των 0°C.
- Αν οι θερμοκρασίες είναι άνω των 5°C επιτρέπουν τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών επιμόλυνσης (ζύμες και μύκητες).



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 11/12

9. Τα Άλατα του Γάλακτος

Ανισορροπία αλάτων → Αποβολή ορού. Διόρθωση με CaCl_2

10. Τα ένζυμα

- Επηρεάζουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του γιαουρτιού.

11. Το είδος του ζώου

- Γιαούρτι από γάλα προβάτου ή βουβάλου παρουσιάζει καλύτερη συνεκτικότητα / ιξώδες από εκείνο που παρασκευάζεται από γάλα αγελάδας ή αίγας, λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε συνολικά στερεά συστατικά και ιδιαίτερα σε πρωτεΐνη.



Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Ιδιότητες του Γιαουρτιού 12/12

12. Το Λίπος

- Καλύτερη υφή και ιξώδες.
- Καλύτερο άρωμα και γεύση(πιο γλυκιά).

13. Οι μικροοργανισμοί

- Εξασφάλιση της Δημόσιας Υγείας.
- Επηρεάζουν την υφή, το άρωμα, την οξίνιση και τη γεύση.



Κριτήρια Επιλογής Στελεχών Οξυγαλακτικών Βακτηρίων 1/4

1. Παραγωγή οξέος

- Κατά την επώαση: Επιδιώκεται η χρησιμοποίηση στελεχών βακτηρίων με πολύ μεγάλο δυναμικό οξίνισης.
- Μετά την επώαση και συντήρηση (μετοξίνιση): Επιδιώκεται η χρησιμοποίηση στελεχών βακτηρίων με μικρή ενζυμική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της ψύξης και ιδιαίτερα της διατήρησης του γιαουρτιού.



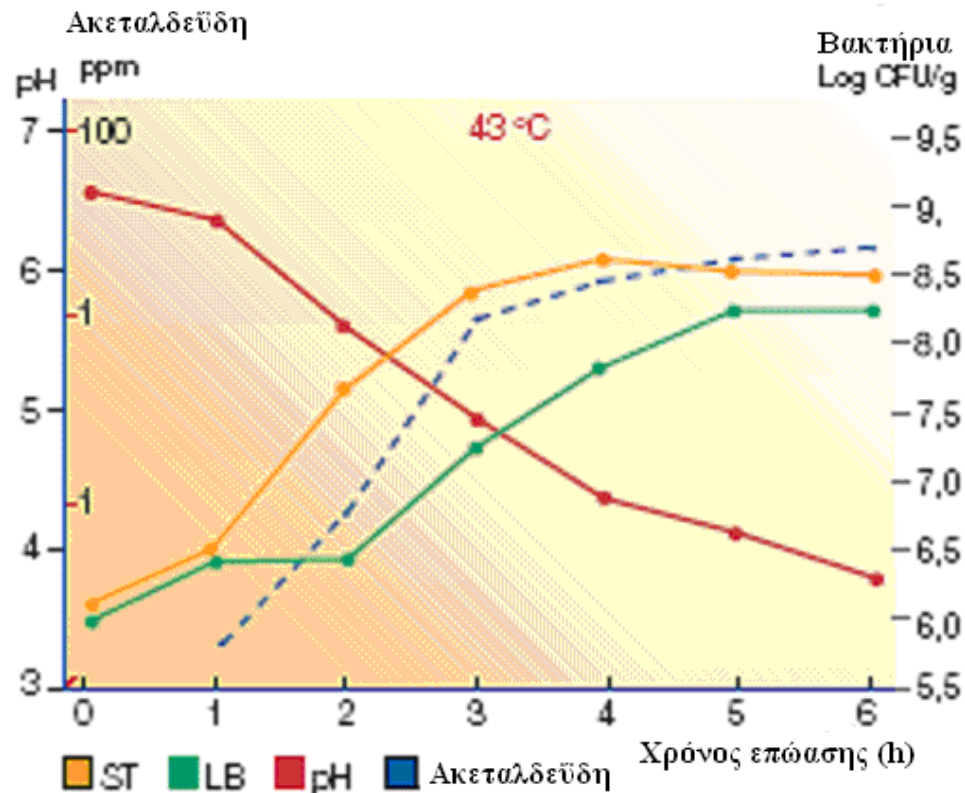
Κριτήρια Επιλογής Στελεχών Οξυγαλακτικών Βακτηρίων 2/4

2. Παραγωγή αρωματικών ουσιών

- Επιδιώκεται η χρησιμοποίηση στελεχών βακτηρίων που παράγουν άρωμα. Πέρα από το γαλακτικό οξύ και την πτώση του pH, παράγονται και μικρές ποσότητες αρωματικών πτητικών ουσιών μεταξύ των οποίων κύρια ακεταλδεΐδη και σε δεύτερη μοίρα άλλες καρβονυλικές ενώσεις, πτητικά αρωματικά οξέα κ.α.).



Οι Αρωματικές Ουσίες του Γιαουρτιού Διακρίνονται σε 1/2



- 1) Καρβονυλικές ενώσεις όπως ακεταλδεΰδη, ακετόνη, ακετοΐνη, διακετύλιο και 2,3 - βουτανεδιόλη.



Οι Αρωματικές Ουσίες του Γιαουρτιού Διακρίνονται σε 2/2

- 2) Συστατικά που σχηματίζονται από τη θερμική αποικοδόμηση του λίπους (ακετόνη, βουτανόνη, 2-επτανόνη κλπ), της λακτόζης (φουρφουράλη κλπ), των πρωτεϊνών (μεθειονίνη, βαλίνη, σερίνη, γλουταμινικό οξύ, προλίνη, βαλίνη, λευκίνη, ισολευκίνη, τυροσίνη).
- 3) Μη πτητικά οξέα όπως γαλακτικό, πυροσταφυλικό, οξαλοξικό.
- 4) Πτητικά οξέα όπως μυρμηκικό, οξικό, προπιονικό, βουτυρικό, ισοβαλερικό, καπτροϊκό, καπρυλικό και καπρικό.



Κριτήρια Επιλογής Στελεχών Οξυγαλακτικών Βακτηρίων 3/4

3. Παραγωγή Ιξώδους

- Σημαντική ιδιότητα που επιδιώκεται στο γιαούρτι σακούλας.

4. Ανταγωνιστική επίδραση προς τους άλλους μικροοργανισμούς

5. Ικανότητα επιβίωσης στο πεπτικό σωλήνα

6. Ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά

7. Ικανότητα σύνθεσης βιταμινών



Κριτήρια Επιλογής Στελεχών Οξυγαλακτικών Βακτηρίων 4/4

8. Πρωτεόλυση

- Προτιμάται η μικρή πρωτεόλυση γιατί αυξάνει την αφομοίωση των πρωτεϊνών.
- Αποφεύγεται η έντονη πρωτεόλυση γιατί δημιουργεί πικρή γεύση και επηρεάζει τις υδρόφιλες ιδιότητες των πρωτεϊνών και την υφή του γιαουρτιού.

9. Είδος προϊόντος

Επιλέγονται στελέχη ανάλογα με το είδος του - προϊόντος που θέλουμε να παρασκευάσουμε.



Ελαττώματα και Αλλοιώσεις του Γιαουρτιού 1/7

1) Ελαττώματα εμφάνισης και υφής.

– Διαχωρισμός ορού:

- υπερβολική οξίνιση ($\text{pH} < 4,2$).
- μηχανική διαταραχή του πήγματος.
- μικρή περιεκτικότητα σε στερεά ($< 10\%$).
- ανεπαρκής θερμική επεξεργασία.
- ενσωμάτωση αέρα στο αναμιγμένο γιαούρτι.

– Ανάπτυξη κηλίδων

- Λευκών, λόγω αποικιών ζυμών.
- Εγχρώμων, λόγω κύρια αποικιών μυκήτων.

– Πήγμα κοκκώδες ή αμμώδες

- υπερθέρμανση
- υπερβολική συμπύκνωση του γάλακτος



Ελαττώματα και Αλλοιωσεις του Γιαουρτιου 2/7

1) Ελαττώματα εμφάνισης και υφής.

- Βλεννώδης σύσταση:
 - Οφείλεται σε παραγωγή βλέννας από βακτήρια κυρίως του *Bacillus subtilis*.
- Διόγκωση (φουσαλίδες και σχισμές):
 - Παραγωγή αερίων (CO_2 , H_2) από αεριογόνα μικρόβια (ζύμες, κολοβακτηρίδια).
 - Ζύμωση του κιτρικού οξέος.
 - Ενσωμάτωση αέρα από έντονη ανάμιξη εμβολίου και γάλακτος.



Ελαττώματα και Αλλοιωσεις του Γιαουρτιου 3/7

1) Ελαττώματα εμφάνισης και υφής.

– Λεπτόρρευστο πήγμα :

- Μικρή αναλογία στερεών συστατικών.
- Ατελής ζύμωση.
- Διατάραξη του πήγματος πριν συμπληρωθεί η πήξη.
- Αντιβιοτικά, απορρυπαντικά, απολυμαντικά.
- Μικρή ποσότητα εμβολίου.
- Βακτηριοφάγοι
- Πολύ χαμηλή θ/α επώασης
- Υψηλή θ/α εμβολιασμού.

– Ρυτινώδη επιφάνεια :

- Οφείλεται σε αφυδάτωση του γιαουρτιού λόγω κακής συντήρησης.



Ελαττώματα και Αλλοιώσεις του Γιαουρτιού 4/7

1) Ελαττώματα εμφάνισης και υφής.

– Κολλώδης σύσταση:

- Υπερβολική χρήση σταθεροποιητών σε σκευάσματα γιαουρτιού.
- Κακή ποιότητα σταθεροποιητών σε σκευάσματα γιαουρτιού.

– Υπερβολική ή ανομοιογενής χρώση:

- Κακή ανάμιξη του χρώματος στα σκευάσματα γιαουρτιού (γιαούρτη φρούτων).
- Υπερβολικής ποσότητας χρωστικής ουσίας.



Ελαττώματα και Αλλοιωσεις του Γιαουρτιου 5/7

1) Ελαττώματα εμφάνισης και υφής.

– Χαμηλό ιξώδες:

- Λίγα στερεά συστατικά
- Ανεπαρκής θερμική επεξεργασία / ομογενοποίηση.
- Πολύ χαμηλή θερμοκρασία επώασης.
- Πολύ χαμηλή ποσότητα εμβολίου.
- Παρατεταμένη ανάδευση.



Ελαττώματα και Αλλοιωσεις του Γιαουρτιου 6/7

2) Ελαττώματα γεύσης και οσμής.

– Γεύση πικρή:

- Εκτεταμένη πρωτεόλυση από ανάπτυξη πρωτεολυτικών μικροοργανισμών (ψυχρότροφα βακτήρια ή μύκητες).
- Υψηλή ποσότητα εμβολίου.

– Γεύση ταγκή:

- Εκτεταμένη λιπόλυση (μεγάλη συγκέντρωση ελευθέρων λιπαρών οξέων) από ανάπτυξη λιπολυτικών μικροοργανισμών (ψυχρότροφα βακτήρια ή μύκητες).



Ελαττώματα και Αλλοιωσεις του Γιαουρτιου 7/7

2) Ελαττώματα γεύσης και οσμής.

– Δυσάρεστη οσμή:

- Ανάπτυξη ξένων και ανεπιθύμητων μικροβίων (πχ. κολοβακτηρίδια).
- Φάρμακα
- Απολυμαντικά
- Ζωοτροφές

– Γεύση και οσμή ζύμης:

- Μόλυνση με ζύμες

– Πολύ όξινη:

- Προκύπτει από μακρά περίοδο επώασης.
- Υψηλή θ/α διατήρησης.
- Μεγάλο ποσοστό εμβολίου και στερεών συστατικών.



Βιβλιογραφία 1/4

- Βεϊνόγλου, Β.Κ. (1980) Είδη γάλακτος- Οξυγάλατα- Παγωτά. Γαλακτοκομία Τόμος Α. Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Καλατζόπουλος, Γ. (1986) Μαθήματα εφαρμοσμένης μικροβιολογίας γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων. Αθήνα: Εκδόσεις Καραμπερόπουλος Α.Ε.
- Μάντη Α. (2000). Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του. Εκδοτικός οίκος αδερφών Κυριακίδη.
- Beshkova, D., Simova, E., Frengova, G. & Simov, Z. (1998). Production of flavour compounds by yogurt starter cultures. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 20, 180–186.



Βιβλιογραφία 2/4

- Bottazzi, V., Battistotti, B. & Montescani, G. (1973). Influence of single and associated strains of *L. bulgaricus* and *S. thermophilus* as well as milk treatments on the production of acetaldehyde in yoghurt. *Lait* 53, 295–308.
- FAO/WHO, 1977a. Code of principles concerning milk and milk products. Draft standard for yoghurt and sweetened yoghurt standard No A-11a, step 7.
- FAO/WHO, 1977b. Code of principles concerning milk and milk products. Standard for flavoured yoghurt and products heat-treated after fermentation. (Standard No A-11b, step 7).
- Kaminarides, S. and Anifantakis E. (2004). Characteristics of set type yoghurt made from caprine or ovine milk and mixtures of the two. *International Journal of Food Science & Technology* 39, 319 – 325.



Βιβλιογραφία 3/4

- Kaminarides, S. & Anifantakis, E. (2007). Comparison of the characteristics of set type yoghurt made from ovine milk of different fat content. *International Journal of Food Science and Technology*, 39, 319-324.
- Καμιναρίδης, Στ. και Μοάτσου, Γ., Γαλακτοκομία, Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα, 2009.
- Tamime, A.Y. & Robinson, R.K. (1999). Biochemistry of fermentation. In: *Yoghurt science and technology* (edited by A. Y. Tamime & R.K. Robinson). 2nd edn. Pp. 432–475. CRC Press: Cambridge, UK.



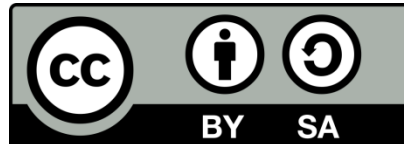
Βιβλιογραφία 4/4

- Kneifel, W., Ulberth, F., Erhard F. & Jaros, D. (1992). Aroma profiles and sensory properties of yoghurt and yoghurt-related products I. Screening of commercially available starter cultures. *Milchwissenschaft* 47, pp. 362–365.
- Lees, G. J. & Jago, G. R. (1976). Formation of acetaldehyde from threonine by lactic acid bacteria. *Journal of Dairy Research*, 43, 75–83.
- Ott, A., Germond, J. - E., Baumgartner, M. & Chaintreau, A. (1999). Aroma comparisons of traditional and mild yoghurts: Headspace gas chromatography quantification of volatiles and origin of -diketons. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 47, 2379–2385.



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.





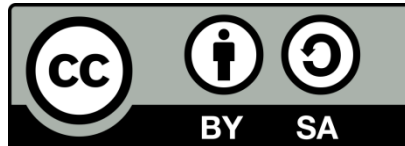
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Καμιναρίδης Στέλιος, Ακτύπης Αναστάσιος, «Μικροβιολογία Τροφίμων III». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://oceclass.aua.gr/>



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.