



# Μικροβιολογία Τροφίμων II

## Ενότητα 6:

### Μικροβιολογία Τυριού (2/3), 1ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Καμινारीδης Στέλιος, Καθηγητής

Ακτύπης Αναστάσιος, Λέκτορας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Μαθησιακοί Στόχοι 1/2

Να γνωρίζουν οι φοιτητές:

- Τι είναι τυρί, τυριά Π.Ο.Π., τυριά τυρογάλακτος και ανακατεργασμένα τυριά.
- Ποια κριτήρια χρησιμοποιούνται στην κατάταξη των τυριών.
- Ποια ωφέλιμα μικρόβια χρησιμοποιούνται κατά την παρασκευή των διαφόρων τυριών.
- Ποιοι μικροοργανισμοί απαντούν στα διάφορα τυριά και πως μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των τυριών.



# Μαθησιακοί Στόχοι 2/2

Να γνωρίζουν οι φοιτητές:

- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των μικροοργανισμών που απαντούν στα τυριά.
- Ποιες είναι οι επιδράσεις των φάσεων παραγωγής στην ποιότητα του τυριού.
- Ποια αρωματικά συστατικά απαντούν στα τυριά και ποια είναι η προέλευσή τους.



# Λέξεις Κλειδιά 1/2

- Τυρί
- Τυριά τυρογάλακτος
- Κριτήρια κατάταξης των τυριών
- Κατάταξη ελληνικών τυριών
- Τυριά Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ)
- Χαρακτηριστικά των τυριών από μικροβιολογικής πλευράς
- Στάδια παρασκευής τυριού



# Λέξεις Κλειδιά 2/2

- Μικροβιακή χλωρίδα των τυριών
- *Lactococcus lactis subsp. lactis*
- *Lactococcus lactis subsp. cremoris*
- *Lactococcus lactis biovar. diacetylactis*
- *Streptococcus thermophilus*
- *Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris*
- *Leuconostoc lactis*
- *Enterococcus*
- *Pediococcus*



# Αρωματικά Συστατικά των Τυριών και η Προέλευσή τους 1/3

Βιομετατροπές της λακτόζης, του γαλακτικού και του κιτρικού οξέος	Λιπόλυση και καταβολισμός των λιπαρών οξέων	Αποικοδόμηση των πρωτεϊνών και των αμινοξέων
<u>Οργανικά οξέα</u> - γαλακτικό - οξικό - προπιονικό - βουτυρικό - μυρμηκικό	<u>Ελεύθερα λιπαρά οξέα</u> - βουτυρικό - καπροϊκό - καπρυλικό - κ.ά.	<u>Πεπτίδια</u> - αμινοξέα - αμίνες - αμμωνία
<u>Καρβονυλικά συστατικά</u> - ακεταλδεΰδη - διακετύλιο - ακετόνη - ακετοΐνη	<u>Μεθυλοκετόνες</u> - 2-πεντανόνη - 2-επτανόνη - 2-εννεανόνη	<u>Πτητικά οξέα</u> - οξικό οξύ - προπιονικό οξύ - ισοβουτυρικό οξύ - ισοκαπροϊκό οξύ - 2 και 3-μεθυλ-βουτυρικό οξύ



# Αρωματικά Συστατικά των Τυριών και η Προέλευσή τους 2/3

<b>Βιομετατροπές της λακτόζης, του γαλακτικού και του κιτρικού οξέος</b>	<b>Λιπόλυση και καταβολισμός των λιπαρών οξέων</b>	<b>Αποικοδόμηση των πρωτεϊνών και των αμινοξέων</b>
<u>Αλκοόλες</u> - 2,3-βουτανεδιόλη	<u>Δευτεροταγείς αλκοόλες</u> - 2-πεντανόλη - 2-επτανόλη - 2-εννεανόλη	<u>Αλκοόλες</u> - μεθυλ-3-βουτανόλη - φαινυλ-αιθανόλη
<u>Αιθυλεστέρες</u> - οξικός - προπιονικός - βουτυρικός	<u>Λακτόνες</u> δ-δεκαλακτόνη δ-δωδεκαλακτόνη γ-δωδεκαλακτόνη	<u>Θειούχα συστατικά</u> - μεθανθειόλη - διμεθυλοδιθειούχο - διμεθυλοτριθειούχο - οξικό μεθυλοθειό



# Αρωματικά Συστατικά των Τυριών και η Προέλευσή τους 3/3

Βιομετατροπές της λακτόζης, του γαλακτικού και του κιτρικού οξέος	Λιπόλυση και καταβολισμός των λιπαρών οξέων	Αποικοδόμηση των πρωτεϊνών και των αμινοξέων
	<u>Συστατικά που προέρχονται από το λινελαϊκό (18:2) και το λινολενικό οξύ (18:3)</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- 1-οκτενετριόλη</li><li>- 1-οκτενετριόνη</li><li>- 1,5-οκταδιενετριόλη</li><li>- 1,5-οκταδιενετριόνη</li></ul>	<u>Αρωματικά συστατικά</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- φαινόλη</li><li>- ινδόλη</li><li>- κρεσόλη</li></ul>
	<u>Εστέρες</u>	<u>Πυραζίνες</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- διμεθυλ-2,5 πυραζίνη</li><li>- μεθόξυ-2, ισοπροπύλ-3 πυραζίνη</li></ul>



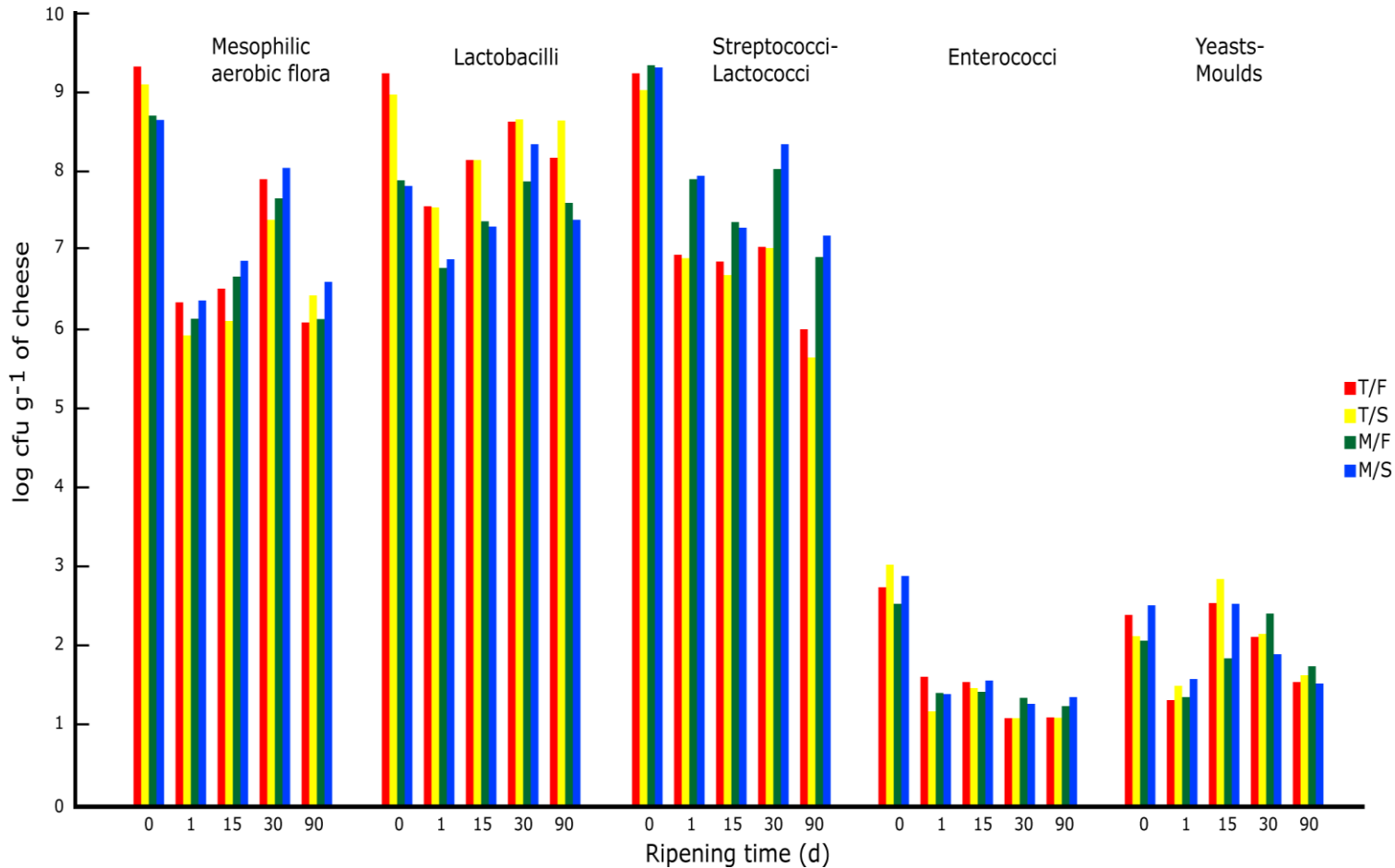


# Μικροβιακή Χλωρίδα των Τυριών και Μεταβολές της κατά την Ωρίμανση

- Οι μικροοργανισμοί που απαντούν στα τυριά είναι κυρίως κύρια τα οξυγαλακτικά βακτήρια και διακρίνονται με βάση τη μορφή του κυττάρου τους σε κόκκους και βακίλλους.
- Τα βακτήρια της οικογένειας *Enterobacteriaceae*, οι ζύμες, οι μύκητες, οι μικρόκοκκοι κ.ά. απαντούν σε μικρότερο ποσοστό.

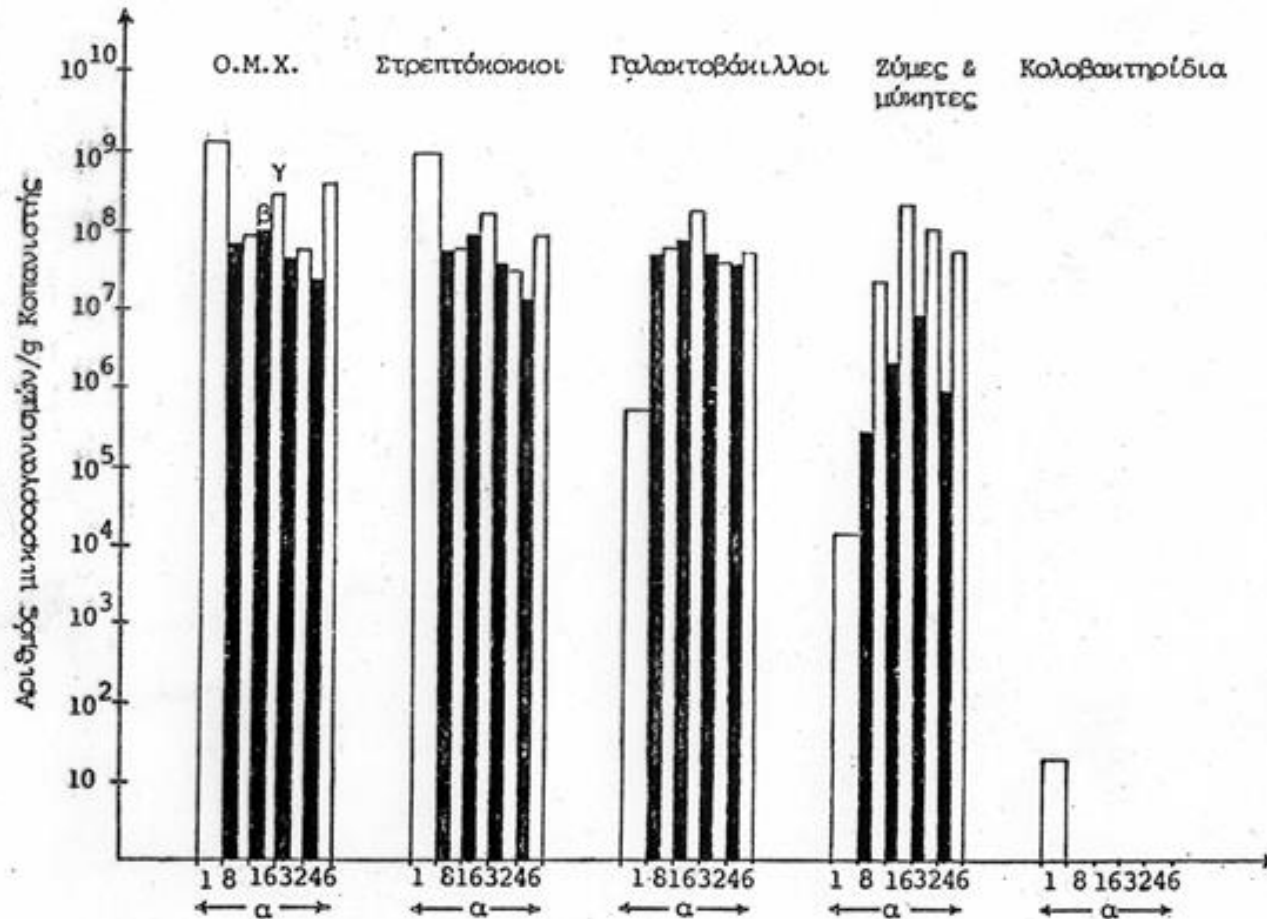


# Μεταβολή της Μικροβιακής Χλωρίδας του Τυριού Κασέρι κατά την Ωρίμασή του





# Μεταβολή της Μικροβιακής Χλωρίδας του Τυριού Κοπανιστή Κατά την Ωρίμαση του



Σχήμα: α) Μέρες από την παρασκευή του τυριού, β) εσωτερική μάζα τυριού, γ) επιφάνεια τυριού.



# Βακτήρια που Συναντιούνται στα Τυριά 1/2

και χρησιμοποιούνται σαν οξυγαλακτικές ή συμπληρωματικές καλλιέργειες.

Μορφολογία κυττάρου	Ομάδα	Γένος	Είδη	Τύπος ζύμωσης	Σχέση με το O <sub>2</sub>
Κόκκοι	Λακτόκοκκοι	<i>Lactococcus</i> ( <i>Streptococcus N</i> )	<i>lactis ssp. lactis</i>	Ομο-	Προαιρετικά αερόβιο και μικροαερόφιλο
			<i>lactis ssp. cremoris</i>	»	»
			<i>lactis ssp. lactis</i> <i>biovar. diacetylactis</i>	»	»
	Στρεπτόκοκκοι	<i>Streptococcus</i>	<i>thermophilus</i> *	»	»
	Εντερόκοκκοι	<i>Enterococcus</i> ( <i>Streptococcus D</i> )	<i>faecium</i> <i>faecalis</i>	»	»
Λευκονοστόκια	<i>Leuconostoc</i> ( <i>Betacoccus</i> )	<i>lactis</i> <i>mesenteroides ssp. cremoris</i>	Ετερο-	»	
			»	»	
Πεδιόκοκκοι	<i>Pediococcus</i>	<i>acidilactici</i> * <i>pentosaceus</i>	Ομο-	»	
			»	»	

\* θερμόφιλα



# Βακτήρια που Συναντιούνται στα Τυριά 2/2

και χρησιμοποιούνται σαν οξυγαλακτικές ή συμπληρωματικές καλλιέργειες.

Μορφολογία κυττάρου	Ομάδα	Γένος	Είδη	Τύπος ζύμωσης	Σχέση με το O <sub>2</sub>
Βάκιλλοι	Γαλακτοβάκιλλοι	<i>Lactobacillus</i>	<i>casei subsp casei</i>	»	»
			<i>delbrueckii ssp. bulgaricus*</i>	»	»
			<i>helveticus*</i>	»	»
			<i>Delbrueckii ssp. lactis*</i>	»	»
			<i>plantarum</i>	»	»
			<i>fermentum*</i>	Ετερο-	»
			<i>brevis</i>	»	»
		<i>acidophilus*</i>	Ομο-	Κύρια αναερόβιο	
	Προπιονικά βακτήρια	<i>Propionibacterium</i>	<i>shermannii</i> <i>acidipropioni jensenii</i>	ζύμωση γαλακτικού οξέος	Αναερόβια έως αεροανεκτικά
	Κορυνόμορφα βακτήρια	<i>Brevibacterium</i>	<i>linens</i>		Αερόβιο

\* θερμόφιλα



# Το Γένος *Lactococcus* 1/2

Χαρακτηριστικά	Lactococcus		
	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>cremoris</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> biovar. <i>diacetylactis</i>
Ανάπτυξη στους 10 <sup>0</sup> C	+	+	+
Ανάπτυξη στους 37 <sup>0</sup> C	—	+	—
Ανάπτυξη στους 45 <sup>0</sup> C	—	—	—
Επιβίωση στους 63 <sup>0</sup> C για 30'	—	+	—
Παραγωγή CO <sub>2</sub> από τη γλυκόζη	—	—	—
Παραγωγή διακετυλίου	—	—	+
Παραγωγή NH <sub>3</sub> από αργινίνη	—	+	+
Ανάπτυξη σε 2% NaCl	+	+	+



# Το Γένος *Lactococcus* 2/2

Χαρακτηριστικά	<i>Lactococcus</i>		
	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>cremoris</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> biovar. <i>diacetylactis</i>
Ανάπτυξη σε 4% NaCl	—	+	+
Ανάπτυξη σε 6% NaCl	—	—	—
Ξυλόζη	+	—	—
Σακχαρόζη (Σουκρόζη)	—	—	—
Μαλτόζη	—	+	+
% G + C σε DNA	34,5 – 35,5	34,5 – 36	35,2
Τύπος γαλακτικού οξέος	L(+)	L(+)	L(+)
Οξύτητα % στο γάλα	0,5-0,7%	0,5-0,7%	0,3-0,6%



# *Lactococcus lactis subsp. lactis* 1/2



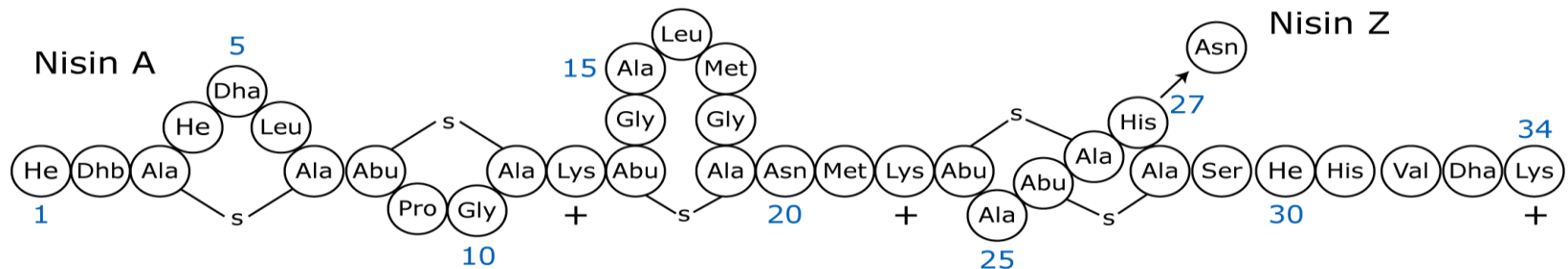
- Σε μορφή ελλειπτικών ή σφαιρικών κόκκων (0,5 – 1,0  $\mu\text{m}$ ) σε μικρές αλυσίδες ή ζεύγη.
- Ομοζυμωτικός, παράγει την L(+) μορφή του γαλακτικού οξέος (0,8 – 1% γ.ο.).
- Θ/α ανάπτυξης 10 - 40°C (opt 30°C).
- Δεν αναπτύσσεται στους 45°C.





# *Lactococcus lactis subsp. lactis* 2/2

- Μερικά στελέχη παράγουν τη βακτηριοσίνη νισίνη που σταματά τη δράση άλλων στρεπτοκόκκων και ειδών των γενών *Bacillus* και *Clostridium*.



(Dha) Δενδροαλανίνη

(Dhb) Δένδροβουτυρίνη

- Επιβιώνει της παστερίωσης 63°C / 30 min.
- Αναπτύσσεται παρουσία NaCl 4% αλλά όχι σε 6,5%.



# *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 1/2

- Εμφανίζεται συνήθως με μεγάλα κύτταρα και μακρούς αλυσίδες.
- Θ/α ανάπτυξης 8 - 37°C (opt 22°C).
- Δεν αναπτύσσεται στους 40°C αλλά μπορεί να αναπτυχθεί στους 3°C.
- Ομοζυμωτικός, παράγει την L(+) μορφή του γαλακτικού οξέος (0,9% γ.ο.).
- Δεν αναπτύσσεται σε NaCl 4%.
- Στην τυροκομία συνδυάζεται με τους *Lb. casei* και *Leuc. citrovorum*.
- Υδρολύει τις πρωτεΐνες γάλακτος, Την αργινίνη προς NH<sub>3</sub>.



# *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 2/2

- Ζυμώνει μόνο τη λακτόζη και τα μονοσάκχαρα της.
- Συνδυάζεται με τον *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* και χρησιμοποιείται στην τυροκομία και στην παρασκευή του βουτύρου κατά την οξίνιση της κορυφής.
- Παράγει τη βακτηριοσίνη διπλοκοκκίνη.
- Στελέχη του προκαλούν ιξώδη υφή όπως ο *Streptococcus cremoris* var. *hollandicus*.



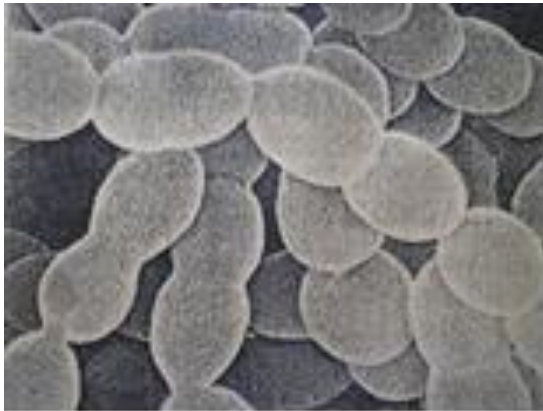
# *Lactococcus lactis biovar. diacetylactis.*

- Παράγει διακετύλιο και  $\text{CO}_2$  από τα κίτρικά.
- Χρησιμοποιείται για δώσει άρωμα στο βούτυρο.
- Ζυμώνει τη σουκρόζη και τη μαλτόζη.
- Θ/α ανάπτυξης 8 - 40°C (opt 28°C).
- Ομοζυμωτικός, παράγει την L(+) μορφή του γαλακτικού οξέος (~0,9% γ.ο.).
- Δεν αναπτύσσεται στους 45°C.
- Είναι ευαίσθητος στους φάγους.
- Ζυμώνει τα κίτρικά προς διακετύλιο και  $\text{CO}_2$ .
- Παράγει ακεταλδεΐδη.



# Θερμόφιλοι Οξυγαλακτικοί Στρεπτόκοκκοι της Ομάδας Viridans 1/2

## *Streptococcus thermophilus*



- Κύτταρα σφαιρικά έως ωοειδή (0,7 – 0,9  $\mu\text{m}$ ) σχηματίζοντας αλυσίδες.
- Ομοζυμωτικός, παράγει την L(+) μορφή του γαλακτικού οξέος (~0,9% γ.ο.).
- Θ/α ανάπτυξης 20 - 50°C (opt 40°C).
- Επιβιώνει στους 60°C / 30 min.



# Θερμόφιλοι Οξυγαλακτικοί Στρεπτόκοκκοι της Ομάδας *Viridans* 2/2

## *Streptococcus thermophilus*

- Ζυμώνει τη γλυκόζη, φρουκτόζη, μαννόζη, και λακτόζη.
- Δεν ζυμώνει τη γαλακτόζη.
- Ευαίσθητος στο αλάτι, αντοχή μέχρι 2.5% NaCl.
- Ευαίσθητος στα αντιβιοτικά. Η δράση του αναστέλλεται σε 0,1 IU πενικιλίνης.
- Παράγει μικροποσότητες ακεταλδεΐδης, διακετυλίου.
- Συνδυάζεται με τον *Lb. bulgaricus* και χρησιμοποιείται στην παρασκευή του γιαουρτιού και των σκληρών τυριών (συνέργεια).



# Το Γένος *Leuconostoc* (*Betacoccus*) 1/3

Χαρακτηριστικά	<i>Leuconostoc</i>	
	<i>Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris</i>	<i>Leuconostoc lactis</i>
Ανάπτυξη στους 10 <sup>0</sup> C	+	+
Ανάπτυξη στους 37 <sup>0</sup> C	—	+
Ανάπτυξη στους 45 <sup>0</sup> C	—	—
Επιβίωση στους 63 <sup>0</sup> C για 30'	—	+
Παραγωγή CO <sub>2</sub> από τη γλυκόζη	+	+
Παραγωγή διακετυλίου	+	+
Παραγωγή NH <sub>3</sub> από αργινίνη	—	—
Ανάπτυξη σε 2% NaCl	+	—
Ανάπτυξη σε 4% NaCl	—	—
Ανάπτυξη σε 6% NaCl	—	—
Ξυλόζη	+	+
Σακχαρόζη (Σουκρόζη)	+	+
Μαλτόζη	—	—
% G + C σε DNA	38 - 44	
Τύπος γαλακτικού οξέος	D(-)	D(-)
Οξύτητα % στο γάλα	<0.2%	<0.2%



# Το Γένος *Leuconostoc* (*Betacoccus*) 2/3

- Θ/α ανάπτυξης 4 - 37°C (opt 20 - 25°C).
- Σφαιρικοί στρεπτόκοκκοι που εμφανίζονται κατά ζεύγη ή αλυσίδες που περιβάλλονται υπό ζελατινώδους ελύτρου.
- Ετεροζυμωτικοί. Παράγουν CO<sub>2</sub>, διακετύλιο, μικρές ποσότητες γαλακτικού οξέος (<0,2% γ.ο.) D(-), οξεικού οξέος και αιθανόλης.
- Χρησιμοποιούν τα κιτρικά και παράγουν αρωματικά προϊόντα.
- Χρησιμοποιούνται στο βούτυρο, την κρέμα, τα τυριά και ιδιαίτερα αυτά που ωριμάζουν με μύκητες γιατί δημιουργούν οπές για την ανάπτυξη του *Penicillium roqueforti*.





# Το Γένος *Leuconostoc* (*Betacoccus*) 3/3

- Συνδυάζονται με οξυπαραγωγά βακτήρια.
- Είδη του γένους *Leuconostoc*: *Lc. citrovorum mesenteroides subsp. cremoris*, *Lc. paracitrovorum (lactis)*, *Lc. paramesenteroides*, *Lc. oenos*.
- Δεν υδρολύουν την αργινίνη.
- Μερικά στελέχη συνθέτουν τον πολυσακχαρίτη δεξτράνη που περιβάλλει τα κύτταρα υπό μορφή κάψας.



# Το Γένος *Enterococcus* (ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΙ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ D) 1/4

- Έχουν θετικές και αρνητικές ιδιότητες.
- Αναπτύσσονται σε Θ/α από 10 - 45°C.
- Αντέχουν σε υψηλές συγκεντρώσεις NaCl, ακόμη και σε 6,5% NaCl.
- Αντέχουν στα αντιβιοτικά.
- Είναι θερμοάντοχοι. Επιβιώνουν στους 65°C / 30 min.
- Έχουν προβιοτικές ιδιότητες.
- Επιβιώνουν σε αναερόβιες συνθήκες.
- Διάμετρος κόκκων 0,5 – 1 μm.

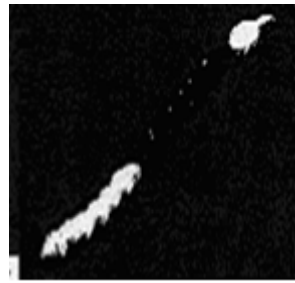


# Το Γένος *Enterococcus* (ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΙ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ D) 2/4

- Χρησιμοποιούνται σε μικρή αναλογία ως συμπληρωματική καλλιέργεια για την επιτάχυνση της ωρίμανσης των σκληρών τυριών (Cheddar). Σε μεγάλο ποσοστό τους εγκυμονεί κινδύνους. Το είδος *Ent. faecium* έχει αναγνωρισθεί από την IDF (1991) ως εναρκτήρια καλλιέργεια.
- Είδη του γένους *Enterococcus*: *Ent. faecalis*, *Ent. faecium*, *Ent. durans*, *Ent. avium*, *Ent. gallinarum*, *Ent. malodoratus*, *Ent. casseliflavus*, *Ent. saccharolyticus*, *Ent. raffinosus*, *Ent. flavescens*, κ.α.



*Ent. faecium* (X4000)



*Ent. faecalis* (X4000)



*Ent. durans* (X4000)



# Το Γένος *Enterococcus* (ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΙ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ D) 3/4

- Ομοζυμωτικοί, παράγουν την L(+) μορφή του γαλακτικού οξέος <math><0,5\%</math> γ.ο. (Χαμηλή ικανότητα οξίνισης του γάλακτος).
- Επιβιώνουν στα τυριά για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Έχουν μεγαλύτερες πρωτεολυτικές ικανότητες από τους άλλους στρεπτόκοκκους και αξιοσημείωτη λιπολυτική και εστερολυτική ικανότητα.
- Έχουν βρεθεί εντερόκοκκοι σε πολλά μεσογειακά τυριά (Κασέρι, Κοπανιστή, Φέτα, Roquefort, Manchego, Mozzarella, κ.α).
- Έχουν υψηλότερη εξωκυτταρική πρωτεολυτική δραστηριότητα παρά ενδοκυτταρική.



# Το Γένος *Enterococcus* (ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΙ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ D) 4/4

- Μεταβολίζουν το κιτρικό προς αρωματικές ουσίες (ακετοΐνη, οξικό οξύ)
- Έχει βρεθεί αντιμικροβιακή δράση από την εντεροκοκκίνη του *Ent. faecium* επί της *Listeria*.
- Απαντούν στα έντερα του ανθρώπου και των ζώων εξ ου και η ονομασία τους.
- Παράγουν βιογενείς αμίνες και ζελατινάσες.
- Ο *Ent. faecalis* προκαλεί τροφικές δηλητηριάσεις σε υψηλούς πληθυσμούς.
- Ο *Ent. faecalis* ζυμώνει τη μελεζιτόζη και όχι τη μελιβιόζη. Αντίθετα ο *Ent. faecium* ζυμώνει τη μελιβιόζη και όχι τη μελεζιτόζη.



# Βιβλιογραφία 1/2

- Καμιναρίδης Σ. (2009). Πανεπιστημιακές Σημειώσεις του Μαθήματος «ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ III» για τους φοιτητές του 8<sup>ου</sup> εξαμήνου του τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων του ΓΠΑ, Αθήνα: Τυπογραφείο ΓΠΑ, Σελίδες 121.
- Kaminarides S., Parasschopoulos N. and Beri I. (1999). Combined effects of concentrated thermophilic and mesophilic cultures and conditions of curd acidification on the manufacture and quality of Kasseri cheese. *International Journal of Dairy Technology* 52, 11-19.
- Kaminarides S.E. and Anifantakis E.M. (1989) Evolution of the microflora of Kopanisti cheese during ripening. Study of the yeast flora. *Lait* 69, 537-546.



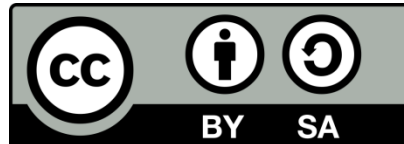
# Βιβλιογραφία 2/2

- Μάντης Α., (2005). *Υγιεινή και Τεχνολογία του Γάλακτος και των Προϊόντων του*, Εκδόσεις Αδελφοί Κυριακίδη Α.Ε., , **ISBN** 960-343-594-X.
- Robinson, R.K. (2002). "Dairy Microbiology Handbook. The Microbiology of milk and milk products" New York: Wiley- Interscience.



# 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.





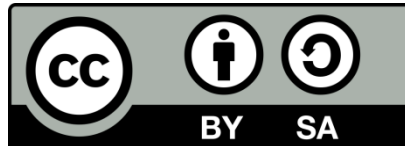
# Σημείωμα Αναφοράς

- 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.