



# Γαλακτοκομία

## Ενότητα 8:

### Επίδραση Επεξεργασιών στα Χαρακτηριστικά του Γάλακτος: Ομογενοποίηση, 1ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής Του Ανθρώπου

Διδάσκοντες: Καμινारीδης Στέλιος, Καθηγητής

Μοάτσου Γκόλφω, Επ. Καθηγήτρια



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

- Παρουσίαση των αλλαγών που προκαλεί η ομογενοποίηση στα λιποσφαίρια του γάλακτος
- Ομογενοποίηση και σταθερότητα του γάλακτος
- Σύσταση και συμπεριφορά της «νέας» μεμβράνης των λιποσφαιρίων



# Λέξεις Κλειδιά

- Ομογενοποίηση
- Λιποσφαίρια
- «Νέα» μεμβράνη των λιποσφαιρίων



# Ομογενοποίηση Δυο Σταδίων (στους 40-75 °C)

- Το γάλα εξαναγκάζεται να περάσει πρώτα από βαλβίδα υψηλής πίεσης ~200 bar (3000 psi) με σκοπό τον τεμαχισμό των λιποσφαιρίων.
- Ύστερα, περνά από τη βαλβίδα χαμηλής πίεσης ~35 bar, με σκοπό τη διασπορά των συσσωματωμάτων που έχουν την τάση να σχηματίζουν τα τεμαχισμένα λιποσφαίρια που έχουν προκύψει από το πρώτο στάδιο.



# Αποτελέσματα της Ομογενοποίησης 1/2

1. Μείωση της μέσης διαμέτρου των λιποσφαιρίων (από 3-5  $\mu\text{m}$  σε 0,2-1  $\mu\text{m}$ ).
2. Αύξηση του αριθμού τους (από 1 λιποσφαίριο διαμέτρου 5  $\mu\text{m}$  θεωρητικά προκύπτουν 125 λιποσφαίρια με διάμετρο 1  $\mu\text{m}$ ).
3. Αύξηση της μέσης έκτασης επιφάνειας των λιποσφαιρίων (από 1,3-2,2  $\text{m}^2/\text{g}$  σε 7-34  $\text{m}^2/\text{g}$  λίπους).



# Αποτελέσματα της Ομογενοποίησης 2/2

Μικρή διάμετρος των λιποσφαιρίων

Μετουσίωση των κρυογλοβουλινών

Το χρώμα του γάλακτος γίνεται λευκότερο

Στο ομογενοποιημένο γάλα δεν παρατηρείται η τάση της φυσικής αποκορύφωσης του λίπους και η παραλαβή του από το γάλα με φυγοκεντρικό διαχωρισμό είναι πολύ περιορισμένη



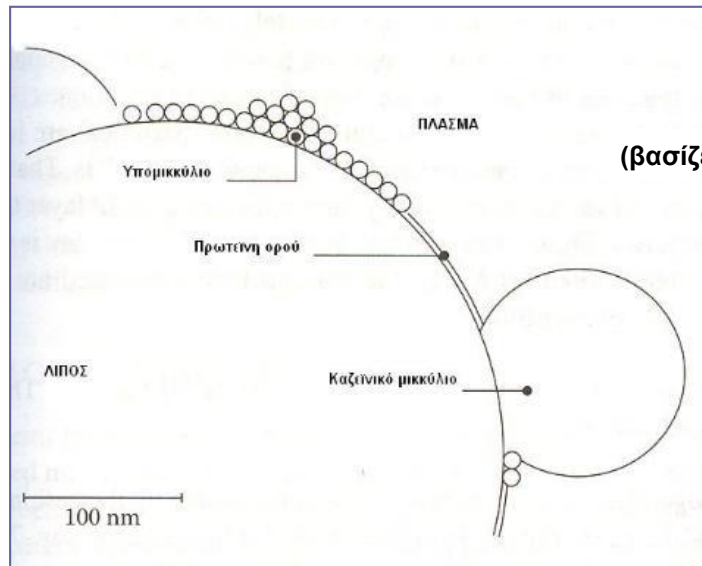
# «Νέα» Μεμβράνη των Λιποσφαιρίων 1/4

- 10-30% από τμήματα της φυσικής μεμβράνης που είχαν τα λιποσφαίρια πριν την ομογενοποίηση.
- 70-90% της «νέας» μεμβράνης αντιστοιχεί σε μία νέα επιφάνεια που δημιουργείται πολύ γρήγορα κατά την ομογενοποίηση, η οποία αποτελείται κυρίως από καζεΐνη και δευτερευόντως από πρωτεΐνες του ορού.





# «Νέα» Μεμβράνη των Λιποσφαιρίων 2/4



(βασίζεται στους Walstra et al. 2006)



	«νέα» μεμβράνη	«φυσική» μεμβράνη
Πάχος, nm	~15	10-20
Πρωτεΐνες, g/100 g λίπους	2,3	0,5-0,8





# «Νέα» Μembrάνη των Λιποσφαιρίων 3/4

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΖΕΪΝΗΣ ΣΤΗ ΝΕΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗ →

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΛΙΠΟΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗΣ ΛΙΠΑΣΗΣ →

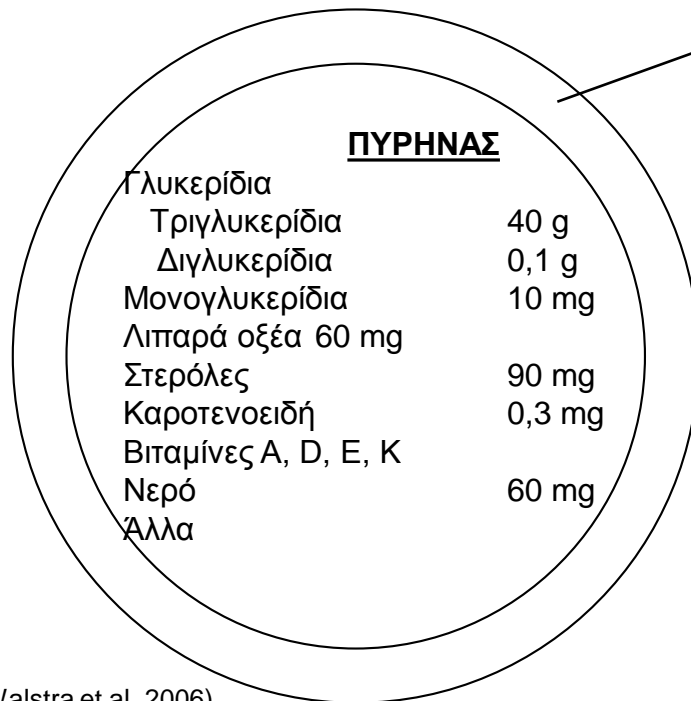
ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΥΔΡΟΛΥΤΙΚΗ ΤΑΓΓΙΣΗ

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ:

αύξηση θερμοκρασίας ομογενοποίησης και άμεση παστερίωση.



# «Νέα» Μembrάνη των Λιποσφαιρίων 4/4



(βασίζεται στους Walstra et al. 2006)

Στη «νέα» μεμβράνη τα φωσφολιπίδια και προοξειδωτικοί παράγοντες, όπως ο χαλκός και η ξανθίνη-οξειδάση καταλαμβάνουν πολύ μικρότερη επιφάνεια → η τάση αυτό-οξειδωσης στο ομογενοποιημένο γάλα μειώνεται.



# Προϊόντα Γάλακτος & Ομογενοποίηση

- Η σταθερότητα προϊόντων με μεγάλη λιποπεριεκτικότητα (π.χ. κρέμα γάλακτος) κατά τη θέρμανση σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες μειώνεται.
- Η συνεκτικότητα του τυροπήγματος από ομογενοποιημένο γάλα είναι μειωμένη.
- Τα ρεολογικά χαρακτηριστικά όξινων προϊόντων γάλακτος (π.χ. γιαούρτι) από ομογενοποιημένο γάλα, είναι διαφορετικά.



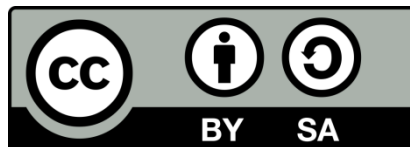
# Βιβλιογραφία

- Σ. ΚΑΜΙΝΑΡΙΔΗΣ & Γ. ΜΟΑΤΣΟΥ (2009). Γαλακτοκομία. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
- DAIRY PROCESSING HANDBOOK, 2<sup>nd</sup> edition. Εκδόσεις: Tetra Pak Processing Systems AB (1995). Teknotext AB. Lund, Sweden.
- WALSTRA P., WOUTERS J.T.M., GEURTS T.J., (2006). Dairy Science and Technology. CRC-Taylor & Francis.



# 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.





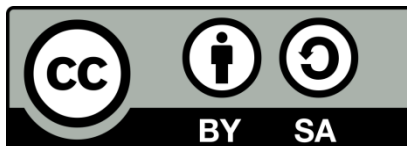
# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Καμιναρίδης Στέλιος/ Μοάτσου Γκόλφω, «Γαλακτοκομία». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDFSHN102/>



# 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.