



# Γαλακτοκομία

## Ενότητα 3:

### Κύρια Συστατικά του Γάλακτος - Άλατα (3/3), 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

- Επίδραση προσθηκών ειδικού τεχνολογικού ενδιαφέροντος στην ισορροπία των αλάτων
- Επίδραση φυσιολογικών παραγόντων στα άλατα
- Σημασία των αλάτων για το γάλα και τα προϊόντα του



# Λέξεις Κλειδιά

- Κατανομή των αλάτων
- Ασβέστιο, κολλοειδές φωσφορικό ασβέστιο
- Οργανικός, ανόργανος φώσφορος
- Προσθήκες και ισορροπία των αλάτων
- Χηλωτικές ενώσεις, κατιόντα, πολυφωσφορικά, χλωριούχο ασβέστιο
- Γαλακτική περίοδος
- Μαστίτιδες



# Άλατα & Προσθήκες Τεχνολογικού Ενδιαφέροντος στο Γάλα 1/4

Η προσθήκη χηλωτικών ενώσεων όπως το EDTA που έχουν πολύ μεγάλη συγγένεια προς τα κατιόντα, ιδιαίτερα προς το ασβέστιο, προκαλεί αύξηση του ασβεστίου και του ανόργανου φωσφόρου στον ορό του γάλακτος.

	EDTA	Κιτρικό οξύ <sup>1</sup>
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	-	-
<b>Διαλυτό Ca</b>	+	+
<b>P των μικκυλίων</b>	-	-
<b>Διαλυτές καζεΐνες στον ορό</b>	+	+



# Άλατα & Προσθήκες Τεχνολογικού Ενδιαφέροντος στο Γάλα 2/4

Η χρήση ενώσεων τέτοιου τύπου, όπως είναι τα πολυφωσφορικά άλατα είναι συχνή στα συμπυκνωμένα γάλατα.

- Τα πολυφωσφορικά συνδέονται ισχυρά με το ιοντικό  $\text{Ca}^{2+}$  και σχηματίζουν διαλυτά άλατα.
- Τα κιτρικά επίσης μειώνουν τη συγκέντρωση των ιόντων  $\text{Ca}^{2+}$  κι επομένως και του κολλοειδούς φωσφορικού ασβεστίου.
- Όμως, στο φυσιολογικό pH του γάλακτος το γάλα γίνεται γρήγορα κορεσμένο ως προς το κιτρικό ασβέστιο.



# Άλατα & Προσθήκες Τεχνολογικού Ενδιαφέροντος στο Γάλα 3/4

Οι προσθήκες ασβεστίου αλλά και άλλων κατιόντων όπως το μαγνήσιο, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και ο χαλκός, επηρεάζουν δραματικά την ισορροπία των αλάτων του γάλακτος.

Η προσθήκη ασβεστίου:

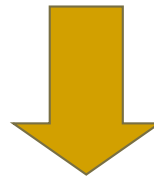
- προκαλεί αδιαλυτοποίηση των διαλυτών φωσφορικών αλάτων του ορού, η οποία με τη σειρά της αυξάνει το κολλοειδές φωσφορικό ασβέστιο.
- προκαλεί επίσης αύξηση του ιοντικού  $\text{Ca}^{2+}$  και μείωση του pH.

Για τον σκοπό αυτό προστίθεται  $\text{CaCl}_2$  στο γάλα της τυροκόμησης, ώστε να ενισχυθούν τα χαρακτηριστικά της πήξης του με πτυιά.

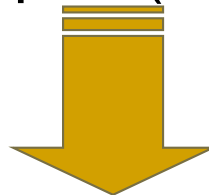


# Άλατα & Προσθήκες Τεχνολογικού Ενδιαφέροντος στο Γάλα 4/4

Η προσθήκη 10 mM  $\text{CaCl}_2$  έχει ως αποτέλεσμα το 80% του ασβεστίου του γάλακτος να βρίσκεται στα καζεϊνικά μικκύλια



- αλλάζει η δομή των καζεϊνικών μικκυλίων
- μειώνεται ο βαθμός ενυδάτωσής τους και το αρνητικό τους φορτίο (z-δυναμικό)

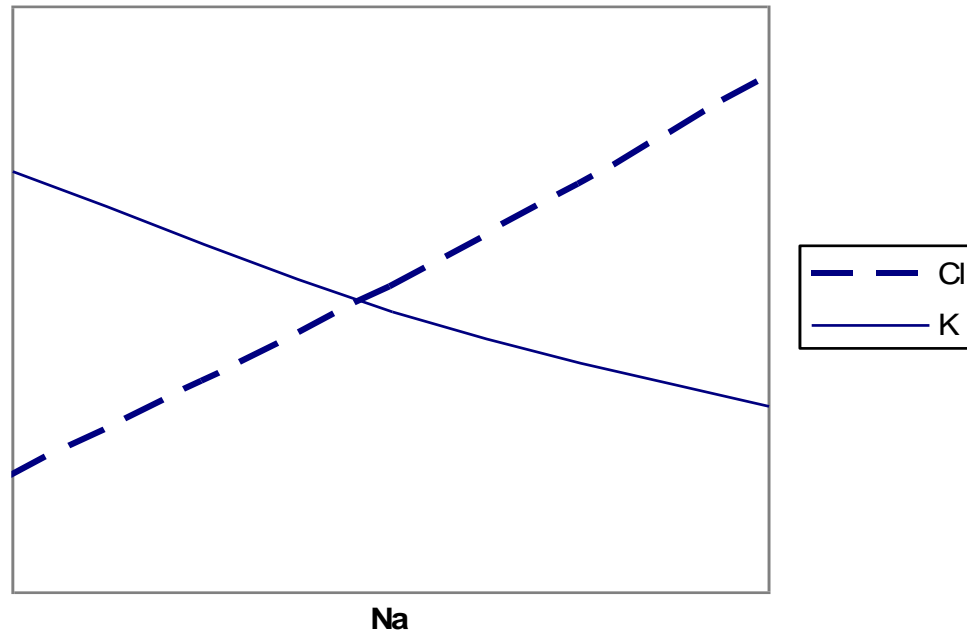


αποτέλεσμα είναι να κροκκιδώνονται ευκολότερα παρουσία και των αυξημένων συγκεντρώσεων  $\text{Ca}^{2+}$ .



# Παράγοντες που Επηρεάζουν τα Κύρια Άλατα 1/3

1. Είδος ζώου
2. Φυλή ζώου
3. Ατομικότητα ζώου
4. Στάδιο της γαλακτικής περιόδου







# Παράγοντες που Επηρεάζουν τα Κύρια Άλατα 2/3

- Το πρωτόγαλα και το γάλα στην αρχή της γαλακτικής περιόδου είναι πλούσιο σε συνολικό Ca, P, Mg, Cl, Na, ενώ καθώς η γαλακτική περίοδος προχωρά η συγκέντρωσή τους μετά από μία μείωση παραμένει σταθερή.
- Στο τέλος της γαλακτικής περιόδου:  
Ca↑↑ και Cl ↑↑ και δευτερευόντως σε Na↑ και P↑  
(οι μεταβολές των Cl και Na είναι παράλληλες και αντίθετες με αυτές του K)



# Παράγοντες που Επηρεάζουν τα Κύρια Άλατα 3/3

## 5. Οι ασθένειες του μαστού (μαστίτιδες):

- Στην περίπτωση αυτή οι αλλαγές είναι εντονότερες σε σχέση με αυτές που σημειώνονται στο τέλος της γαλακτικής περιόδου.
- Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων αυξάνει και τα συνολικά στερεά και ιδιαίτερα η λακτόζη μειώνονται.
- Ως αντιστάθμισμα της μείωσης της λακτόζης παρατηρείται αύξηση του χλωρίου και του νατρίου στο γάλα καθώς και του pH.
- Η περιεκτικότητα κανονικού γάλακτος σε CI <math><0,12\%</math> αλλά του μαστιτικού γάλακτος μπορεί να είναι 0,30%.



# Η Σημασία των Αλάτων για το Γάλα και τα Προϊόντα του 1/3

1. Προσδιορίζουν τη φυσικοχημική ισορροπία του ορού του γάλακτος, όπως:
  - Την δομή της καζεΐνης (διαλυτοποίηση κολλοειδούς φωσφορικού ασβεστίου).
  - Τη σταθερότητα του γάλακτος στη θέρμανση.
  - Την πήξη του γάλακτος με πτυιά, κυρίως το ασβέστιο.



# Η Σημασία των Αλάτων για το Γάλα και τα Προϊόντα του 2/3

2. Επηρεάζουν πολλές φυσικές ιδιότητες, όπως το pH, η οξύτητα, η ηλεκτρική αγωγιμότητα και το σημείο πήξεως, οι οποίες εξαρτώνται από τη συγκέντρωση διαλυτών συστατικών στο ορό του γάλακτος.
3. Το pH αυξάνεται όταν διαλυτοποιείται κολλοειδές φωσφορικό ασβέστιο (μείωση θερμοκρασίας ή αραίωση) και αντίθετα μειώνεται όταν το φωσφορικό ασβέστιο μεταφέρεται από τον ορό στην κολλοειδή φάση (θέρμανση ή συμπύκνωση).



# Η Σημασία των Αλάτων για το Γάλα και τα Προϊόντα του 3/3

4. Μερικά ιχνοστοιχεία όπως ο χαλκός και ο σίδηρος μπορούν να δράσουν ως προ-οξειδωτικοί παράγοντες.
5. Τα κιτρικά χρησιμοποιούνται από ορισμένους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στα γαλακτοκομικά προϊόντα για την παραγωγή αρωματικών συστατικών σε γαλακτοκομικά προϊόντα.



# Βιβλιογραφία 1/2

- Σ. ΚΑΜΙΝΑΡΙΔΗΣ & Γ. ΜΟΑΤΣΟΥ (2009). *Γαλακτοκομία*. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
- FOX P.F. & McSWEENEY P.L.H. (1998). *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Εκδόσεις: Blackie Academic & Professional.
- GAUCHERON F. (2005). The minerals of milk. *Reproduction, Nutrition, Development*, 45, 473-483.
- HOLT C., HORNE D. (1996). The hairy casein micelle: evolution of the concept and its implication for dairy technology. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 50, 85-111.



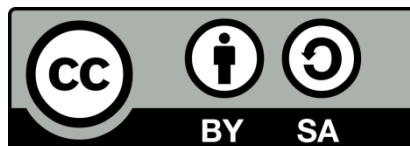
# Βιβλιογραφία 2/2

- McMAHON D.J. & McMANUS W.R. (1998) Rethinking casein micelle structure using electron microscopy. *Journal of Dairy Science* 81, 2985-2993.
- 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.

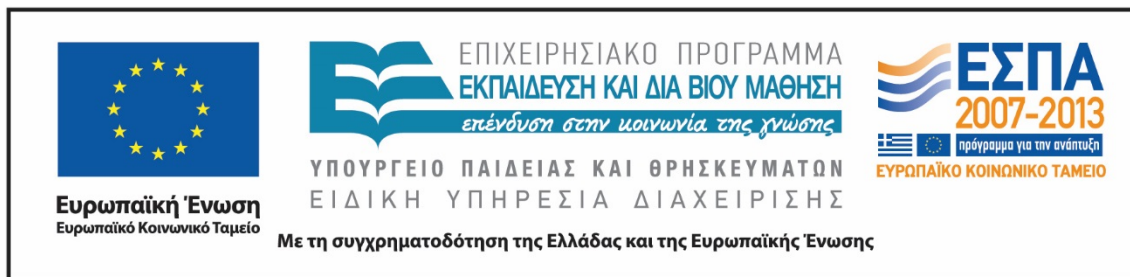






# Χρηματοδότηση

- 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

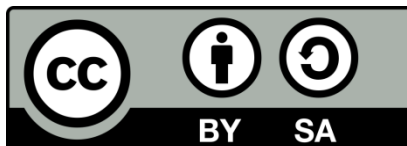
Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Καμιναρίδης Στέλιος/ Μοάτσου Γκόλφω, «Γαλακτοκομία». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<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.