



Γαλακτοκομία

Ενότητα 3:

Κύρια Συστατικά του Γάλακτος - Άλατα(2/3), 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

- Κατανόηση των μηχανισμών ισορροπίας
- Επίδραση τεχνολογικών παραμέτρων στην ισοροπία



Λέξεις Κλειδιά

- Κατανομή των αλάτων
- Ασβέστιο, κολλοειδές φωσφορικό ασβέστιο
- Οργανικός, ανόργανος φώσφορος
- Ισορροπία
- Ψύξη, θέρμανση, προσθήκες στο γάλα



Δυναμική Ισορροπία 1/2

Μεταξύ διαλυτών και αδιάλυτων μορφών (αργή)

Στοιχείο	Ορός	Κολλοειδής φάση
Ca	1/3	2/3
P	$\cong 1/2$	$\cong 1/2$ <i>οργανικός P των φωσφοσερινών κυρίως (και των φωσφολιπιδίων δευτερευόντως) $\cong 2/5$</i> <i>ανόργανος P του κολλοειδούς φωσφορικού Ca $\cong 3/5$</i>
Mg	2/3	1/3
Κιτρικά	9/10	1/10



Δυναμική Ισορροπία 2/2

Μεταξύ των ελεύθερων και των ζευγών ιόντων (γρήγορη)

Na, K, Cl, θειικά (στον ορό)	•ελεύθερα ιόντα
Ca, Mg, κιτρικά, φωσφορικά (στον ορό)	•ελεύθερα ιόντα (20%) •ζεύγη ιόντων (80%): κυρίως κιτρικό Ca^- και κιτρικό Mg^- (δευτερευόντως με τα φωσφορικά)

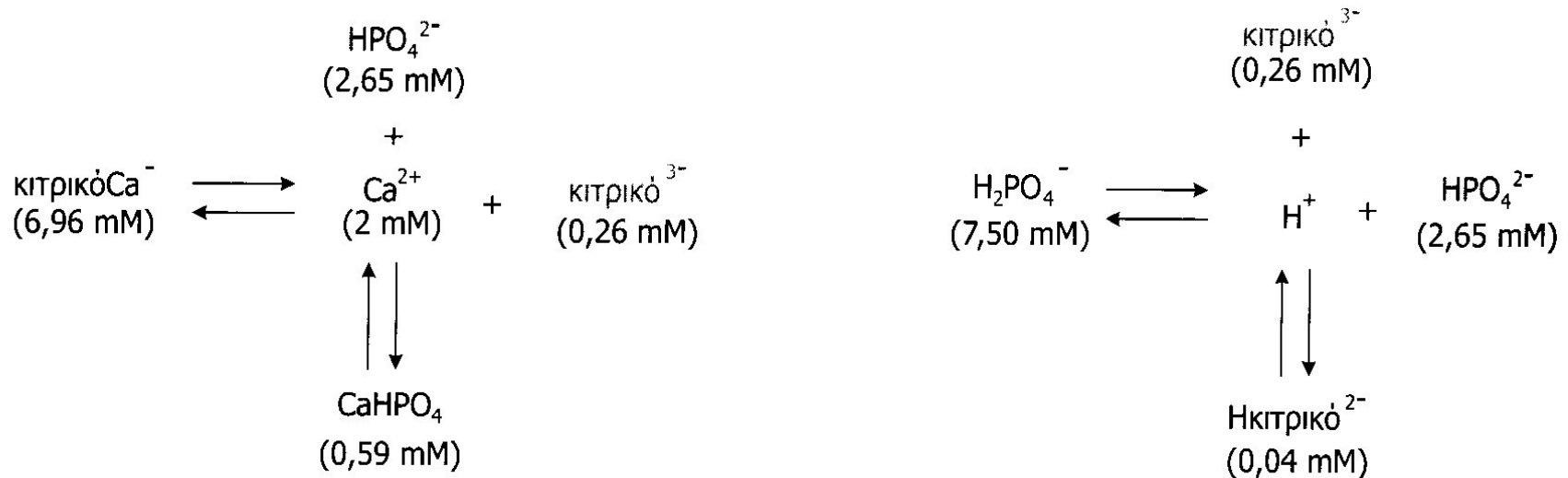


Διαλυτά Άλατα 1/2

Na, K, Cl, θειικά:	ελεύθερα ιόντα
Ca, Mg:	ελεύθερα ιόντα (35%) συνδεδεμένα με κιτρικά (55%) συνδεδεμένα με φωσφορικά (10%)
Κιτρικά:	συνδεδεμένα με το Ca και το Mg (85%) κιτρικό ³⁻ (14%) Ηκιτρικό ²⁻ (1%)
Φωσφορικά:	συνδεδεμένα με το Ca και το Mg (10%) H ₂ PO ₄ ⁻ (51%) HPO ₄ ²⁻ (39%)



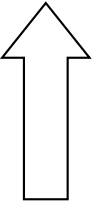
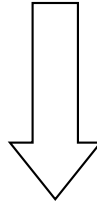
Διαλυτά Άλατα 2/2



Ισορροπία κιτρικών και φωσφορικών αλάτων στον ορό του γάλακτος



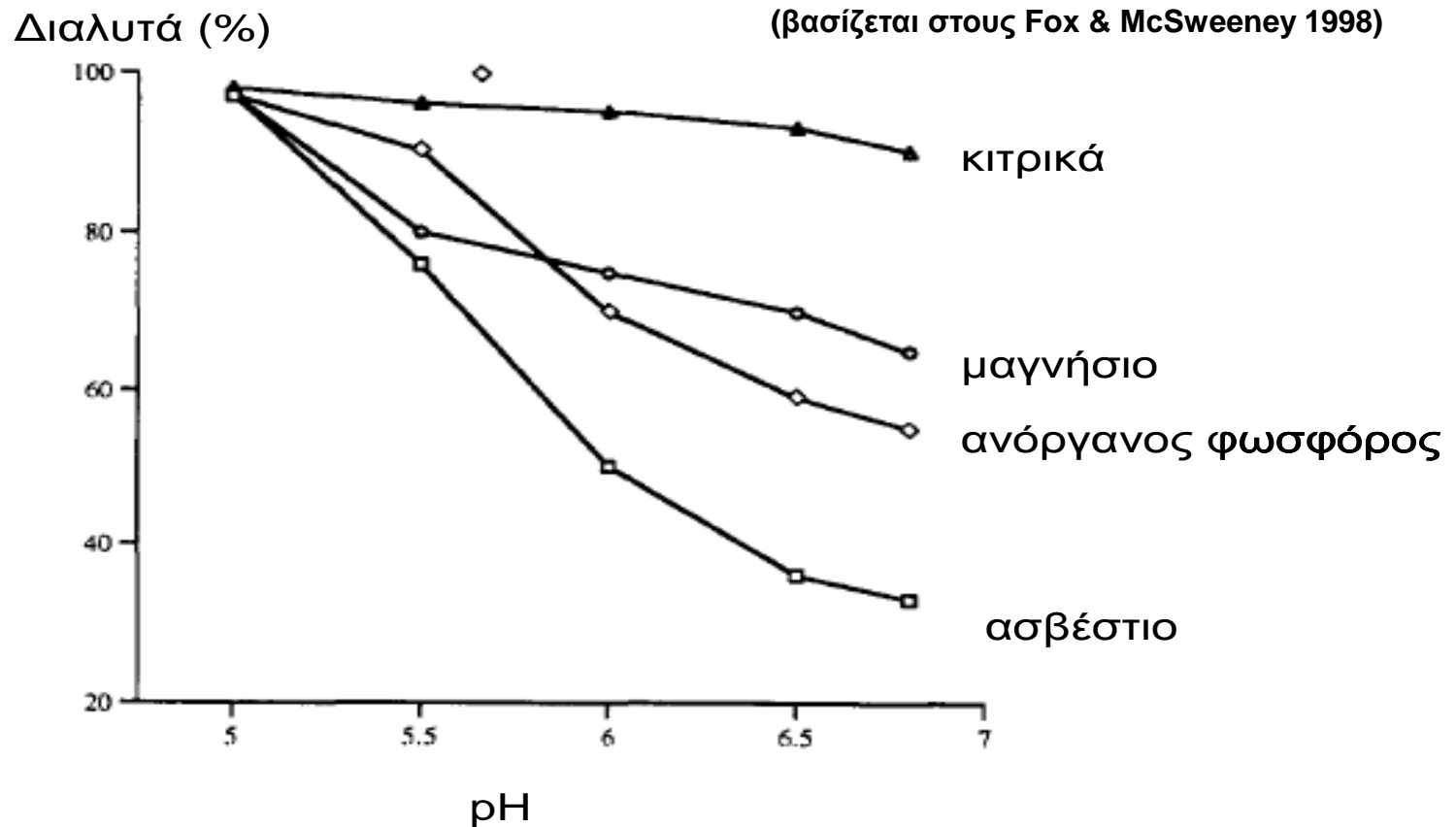
Αλλαγές της Ισορροπίας των Αλάτων στο Γάλα 1/4

Συνολικό διαλυτό Ca Ca ²⁺ Διαλυτό Mg Διαλυτά κίτρικά Διαλυτός ανόργανος P		Κολλοειδές ανόργανο Ca Κολλοειδής ανόργανος P Καζεϊνικό Ca	
--	---	--	---

Επίδραση της **μείωσης του pH** στη συγκέντρωση διαφόρων μορφών αλάτων και στην κατανομή των κύριων αλάτων μεταξύ της κολλοειδούς φάσης και του ορού του γάλακτος.



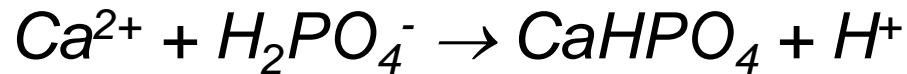
Αλλαγές της Ισορροπίας των Αλάτων στο Γάλα 2/4





Αλλαγές της Ισορροπίας των Αλάτων στο Γάλα 3/4

- Αύξηση της θερμοκρασίας:

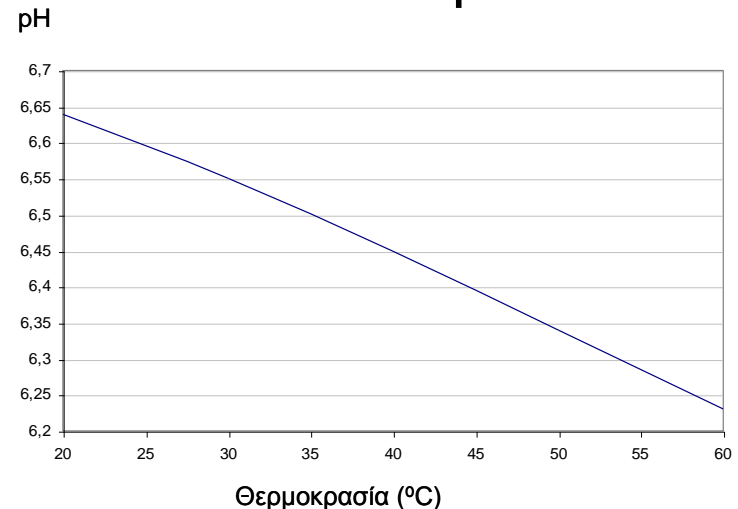


- Μείωση της θερμοκρασίας: αντίθετο αποτέλεσμα

- Συμπύκνωση / Αραίωση

- Κατάψυξη

- Εφαρμογή Υπερ-υψηλής Υδροστατικής Πίεσης





Αλλαγές της Ισορροπίας των Αλάτων στο Γάλα 4/4

Επίδραση διαφόρων **προσθηκών και επεξεργασιών** στο ασβέστιο και τον φώσφορο του γάλακτος, καθώς και στη συμπεριφορά της καζεΐνης (από τους Walstra et al. 2006 και Gaucheron 2005).

	Ca ²⁺	Διαλυτό Ca	P των μικκυλίων	Διαλυτές καζεΐνες στον ορό
HCl	+	+	-	+
NaOH	-	-	+	-
NaCl	+	+	-	+
CaCl ₂	+	+	+	-
EDTA	-	+	-	+
Κιτρικό οξύ ¹	-	+	-	+
Φωσφορικό οξύ ¹	-	-	+	-
Θέρμανση (90 °C για αρκετά min)	-	-	+	-
Ψύξη	+	+	-	+

¹ με την προϋπόθεση ότι προστίθεται NaOH για να διατηρείται το pH σταθερό



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.



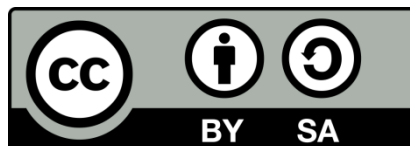
Βιβλιογραφία 2/2

- 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

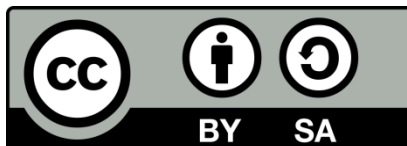
Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Καμιναρίδης Στέλιος/ Μοάτσου Γκόλφω, «Γαλακτοκομία». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<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.