



Μικροβιολογία Τροφίμων II

Ενότητα 10:

Αξιοποίηση Τυρογάλακτος, 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



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Μαθησιακοί Στόχοι

Να γνωρίζουν οι φοιτητές:

- την παραγόμενη ποσότητα τυρογάλακτος,
- τη σύστασή του τυρογάλακτος,
- τους τρόπους αξιοποίησης του τυρογάλακτος.



Λέξεις Κλειδιά 1/3

- Τυρόγαλα
- Παραγωγή τυρογάλακτος
- Βαθμός ρυπάνσεως
- Biological Oxygen Demand
- Πρωτεΐνες τυρογάλακτος
- Θερμιδική αξία τυρογάλακτος
- Σύσταση τυρογάλακτος
- Τύποι τυρογάλακτος
- Αξιοποίηση τυρογάλακτος
- Σκόνες τυρογάλακτος



Λέξεις Κλειδιά 2/3

- Πρωτεΐνες SCP
- Άλατα τυρογάλακτος
- Βιταμίνες τυρογάλακτος
- Αφαλάτωση τυρογάλακτος
- Προϊόντα ζυμώσεων τυρογάλακτος
- Τυριά τυρογάλακτος



Λέξεις Κλειδιά 3/3

- Τυρόγαλα
- Παραγωγή τυρογάλακτος
- Βαθμός ρυπάνσεως
- Biological Oxygen Demand
- Πρωτεΐνες τυρογάλακτος
- Θερμιδική αξία τυρογάλακτος
- Σύσταση τυρογάλακτος
- Τύποι τυρογάλακτος
- Αξιοποίηση τυρογάλακτος
- Σκόνες τυρογάλακτος



Γενικά 1/5

- «Τυρόγαλα» ή ορός ή ορόγαλα ή σίρος είναι το υδαρές τμήμα του γάλακτος που λαμβάνεται:
 - μετά τον τεμαχισμό του τυροπήγματος (ενζυμικού ή όξινου) κατά την τυροκόμηση.



- ή με την χρήση οξέων, πυτιάς και (ή) φυσικοχημικών μεθόδων, κατά την παραγωγή καζεΐνης.



Γενικά 2/5

- Είναι πρασινοκίτρινο υγρό
- Περιέχει το ήμισυ σχεδόν των στερεών συστατικών του γάλακτος (52% αγελ. & 42 %προβ.).
- Τα στερεά συστατικά του κυμαίνονται μεταξύ 6,0 - 8,0%.
- Παραγωγή τυρογάλακτος
 - Στη χώρα μας > 700.000 τόνοι / ετησίως.
 - Παγκοσμίως > 125.000.000 τόνοι / ετησίως.



Γενικά 3/5

- Ο βαθμός ρυπάνσεως του τυρογάλακτος είναι μεγάλος:
 - Εκφράζεται συνήθως με το B.O.D.5 – Biological Oxygen Demand-. Δηλαδή τις ανάγκες σε mg οξυγόνου που απαιτούνται για την αποσύνθεση με βιολογική οξείδωση από μικροοργανισμούς, κάτω από αερόβιες συνθήκες, του οργανικού φορτίου που έχει ένα λίτρο τυρογάλακτος σε διάρκεια 5 μερών.
 - B.O.D.5 = 35.000 – 55.000 mg O₂ / lt τυρογάλακτος.
 - Η ρύπανση που προκαλεί είναι ισοδύναμη με τα απόβλητα 0,7 ατόμων.
 - Απόρριψη του τυρογάλακτος από τις βιομηχανίες σε θάλασσες, λίμνες και ποτάμια επιφέρει ασφυξία στα ψάρια τα οποία πεθαίνουν μαζικά.



Γενικά 4/5

- Έχει θερμιδική αξία περίπου 22 Kcal / 100 g τυρογάλακτος (0,22 Kcal / g)
- Οι πρωτεΐνες του τυρογάλακτος (whey proteins) έχουν μεγαλύτερη θρεπτική αξία από την καζεΐνη του τυριού γιατί έχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα , όπως η τρυπτοφάνη, η λυσίνη (8 Lys / 100 g pr) και σε μεγαλύτερη αναλογία.



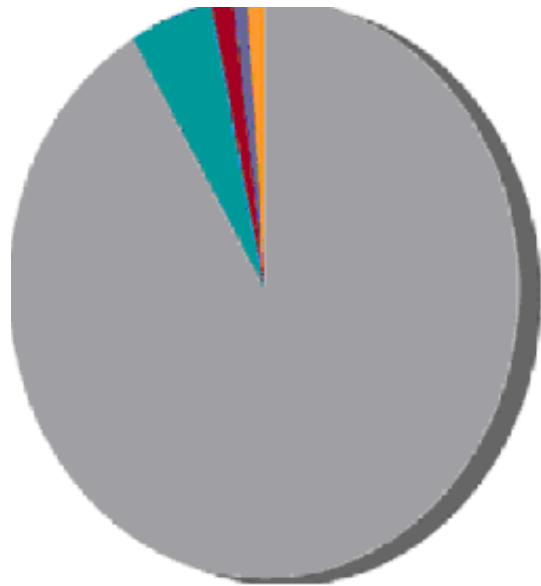
Σύσταση Τυρογάλακτος 1/3

- Η σύσταση του τυρογάλακτος στα κύρια συστατικά του, διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του τυριού, από το οποίο προέρχεται και κυρίως από το είδος του γάλακτος που χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του.

Συστατικά	(%)	% της Ξ.Ο. του τυρογάλακτος
Ξηρή ουσία	6,50 – 8,00	100
Λακτόζη	4,50 – 5,30	60 – 75
Πρωτεΐνες	0,80 – 1,50	11 - 19
Λίπος	0,20 – 1.30	3 - 13
Ανόργανα άλατα	0,50 – 0,70	8 - 10
Γαλακτικό οξύ	0,10 – 0,60	



Σύσταση Τυρογάλακτος 2/3



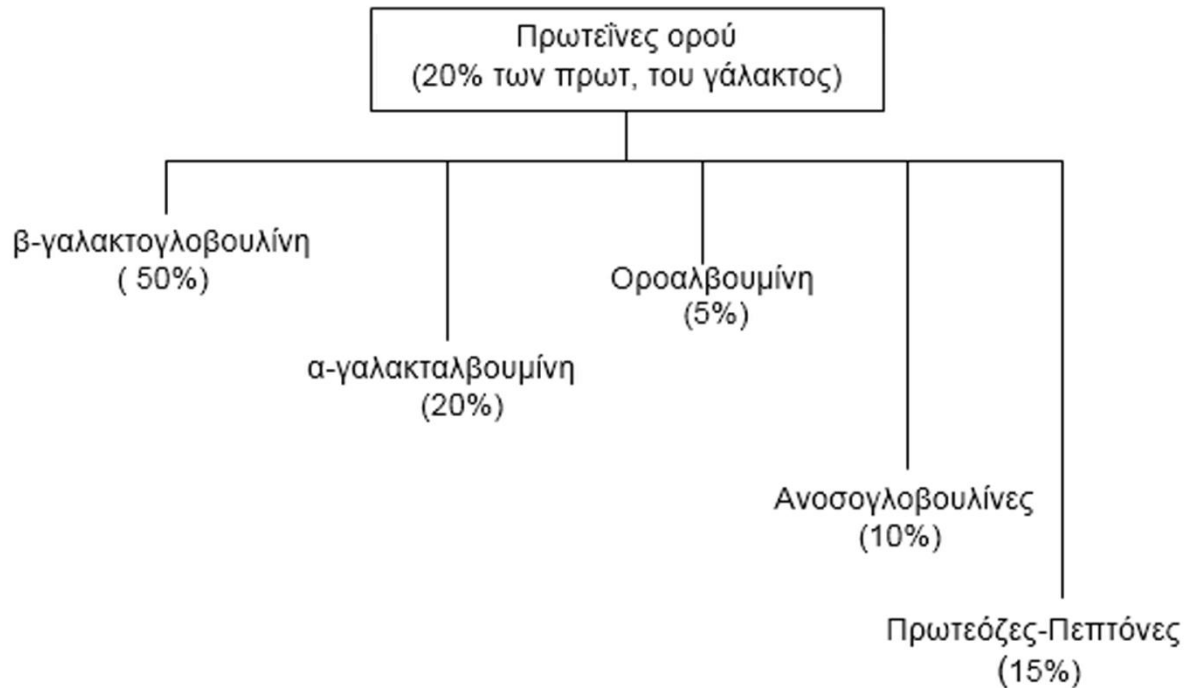
■ Νερό(%)	92-93,5
■ Λακτόζη (%)	5,3-4,5
■ Πρωτεΐνες (%)	1,5-0,8
■ Ανόργανα άλατα (%)	0,8-0,5
■ Λίπος (%)	1,0-0,2

- Το πρόβειο τυρόγαλα είναι σημαντικά πιο πλούσιο σε λίπος και πρωτεΐνες από το αγελαδινό.
- Στην περίπτωση των σκληρών τυριών μεταφέρεται περισσότερο λίπος στο τυρόγαλα απ' ότι των μαλακών.



Πρωτεΐνες Τυρογάλακτος 1/4

- Κυρίαρχο ποσοστό καταλαμβάνουν οι πρωτεΐνες ορού.



- Η καζεΐνη και η λακτοφερίνη υπάρχουν σε ίχνη.



Η Σύσταση του Τυρογάλακτος σε Ανόργανα Συστατικά

Ανόργανα συστατικά	%	mg/100 g
Φωσφόρος (P)	0.043	15 -50
Ασβέστιο (Ca)	0,036	35 -43
Κάλιο (K)	0,123	120 -150
Νάτριο (Na)	0,046	44 - 50
Μαγνήσιο (Mg)	0,007	6 - 10
Χλώριο (Cl)	0,100	99 -112

- Στο τυρόγαλα μεταφέρονται άλατα σε σημαντικές ποσότητες.
- Περισσότερο Ca και P στο όξινο τυρόγαλα σε σύγκριση με το γλυκό.



Η Σύσταση του Τυρογάλακτος σε Βιταμίνες

Βιταμίνες	Νωπό		Σκόνη
	μg/ 100 g	mg/ 1Kg (ppm)	mg/ 1Kg (ppm)
Υδατοδιαλυτές			
Θειαμίνη (B ₁)	38-40	0,4	3,4
Ριβοφλαβίνη (B₂)	130-200	2,0	23,4
Πυριδοξίνη (B ₆)	39-44	0,4	4,0
Κοβολαμίνη (B ₁₂)	0,27-0,29	0,002	0,02
Παντοθενικό οξύ (B₅)	385-475	3,4	47,3
Βιταμίνη C	200-260		
Βιοτίνη	1,6-1,8		
Νιασίνη (Νικοτινικό οξύ ή pp)		0,85	9,6
Χολίνη			1356
Φολικό			0,89
Λιποδιαλυτές			
Βιταμίνη A (IU/100g)			75-95

- Στο τυρόγαλα μεταφέρονται σημαντικές ποσότητες υδατοδιαλυτών βιταμινών και ιδιαίτερα της ομάδας Β .



Σύσταση Τυρογάλακτος 3/3

- Πέραν αυτών υπάρχουν ένζυμα (μέρος της πτυιάς που είχε προστεθεί κατά τη τυροκόμηση, λακτοϋπεροξειδάση) και πολλές άλλες ουσίες (γλυκομακροπεπτίδιο, σφιγγολιπίδια, μη πρωτεϊνικό άζωτο, σιαλικό οξύ) που βρίσκονται σε μικρές ποσότητες ή ίχνη.
- Έχει μεγάλο μικροβιακό φορτίο αμέσως μετά την παραγωγή του και το καθιστά ευπαθές. Πρέπει να παστεριωθεί σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα το τυρόγαλα, διαφορετικά αλλοιώνεται.



Τύποι Τυρογάλακτος

- Ανάλογα με τη μέθοδο που λαμβάνεται το τυρόγαλα και με βάση το pH του διακρίνεται:
 - Γλυκό τυρόγαλα ή τυρόγαλα πτυιάς:
pH 5,9-6,6 & οξύτητα 0,10- 0,20%
 - Μετρίως όξινο τυρόγαλα:
pH 5,0-5,8 & οξύτητα 0,20- 0,40%
 - Όξινο τυρόγαλα ή τυρόγαλα από οξίνιση:
pH 4,3-4,6 & οξύτητα 0,40- 0,60%



Αξιοποίηση Τυρογάλακτος

- Οι χρήσεις του τυρογάλακτος συνοψίζονται ως εξής:
 - Διατροφή ζώων, κυρίως χοίρων με νωπό τυρόγαλα.
 - Παραγωγή προϊόντων τυρογάλακτος (σκόνες, πρωτεΐνες, λακτόζη)
 - Προϊόντα ζυμώσεων του τυρογάλακτος :
 - ✓ Βιομάζα ή πρωτεΐνες μονοκυτταρικής προέλευσης
 - ✓ Αιθυλική αλκοόλη
 - ✓ Οργανικά οξέα (Γαλακτικό οξύ, βουτυρικό οξύ, προπιονικό οξύ, οξικό οξύ)
 - ✓ Ποτά (Μπύρα, σαμπάνια, αναψυκτικά)
 - ✓ Βιταμίνες (B_2 , B_{12}), κ.ά.
 - Παρασκευή τυριών, βουτύρου



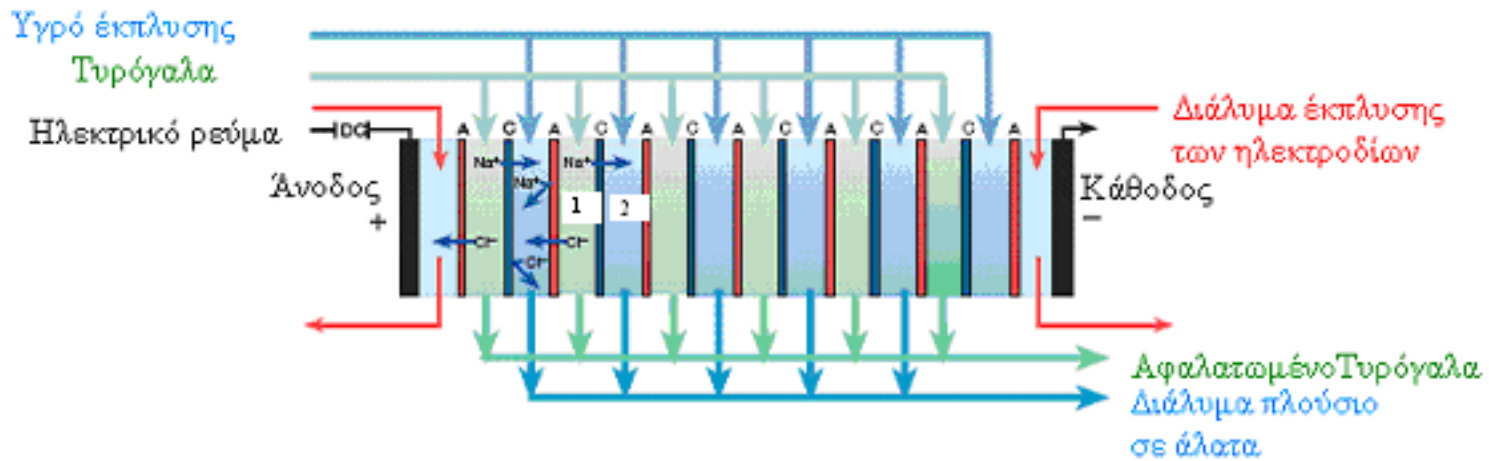
Σκόνες Τυρογάλακτος (Συμπύκνωση & Εξάτμιση) 1/2

- Τύποι σκονών:
 - Πλήρης σκόνη (γλυκιά ή όξινη).
 - Σκόνη χωρίς λίπος
 - Σκόνη χωρίς λακτόζη. (Συμπύκνωση, Κρυστάλλωση, Φυγοκέντρωση & Εξάτμιση)



Σκόνες Τυρογάλακτος (Συμπύκνωση & Εξάτμιση) 2/2

- Σκόνη αφαιτωμένη μερικά ή ολικά (Ηλεκτροδιαπίδυση ή ΙΟΝΤΟ-ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ή νανοδιήθηση).



Εγκατάσταση αφαιάτωσης τυρογάλακτος με συστοιχία διαμερισμάτων με εναλλασσόμενες ανιονικές (A) μεμβράνες με θετικό φορτίο και κατιονικές (C) μεμβράνες με αρνητικό φορτίο δια μέσου των οποίων διέρχονται επιλεκτικά τα ανιόντα Cl^- και τα κατιόντα Na^+ αντίστοιχα. Ο χώρος 1 είναι ελεύθερος ιόντων, ενώ ο χώρος 2 είναι χώρος συγκέντρωσης κατιόντων.

- Σκόνη χωρίς πρωτεΐνες (Υπερδιήθηση, Θέρμανση).



Χρησιμοποίηση Σκονών

- Οι σκόνες χρησιμοποιούνται:
 - ✓ στη διατροφή ζώων,
 - ✓ στην αρτοποιία,
 - ✓ στη ζαχαροπλαστική,
 - ✓ στην παρασκευή παγωτών,
 - ✓ στην παρασκευή βρεφικού γάλακτος (η αφαλατωμένη σκόνη),
 - ✓ στην παρασκευή μπισκότων,
 - ✓ στην παρασκευή μετουσιωμένων τυριών.

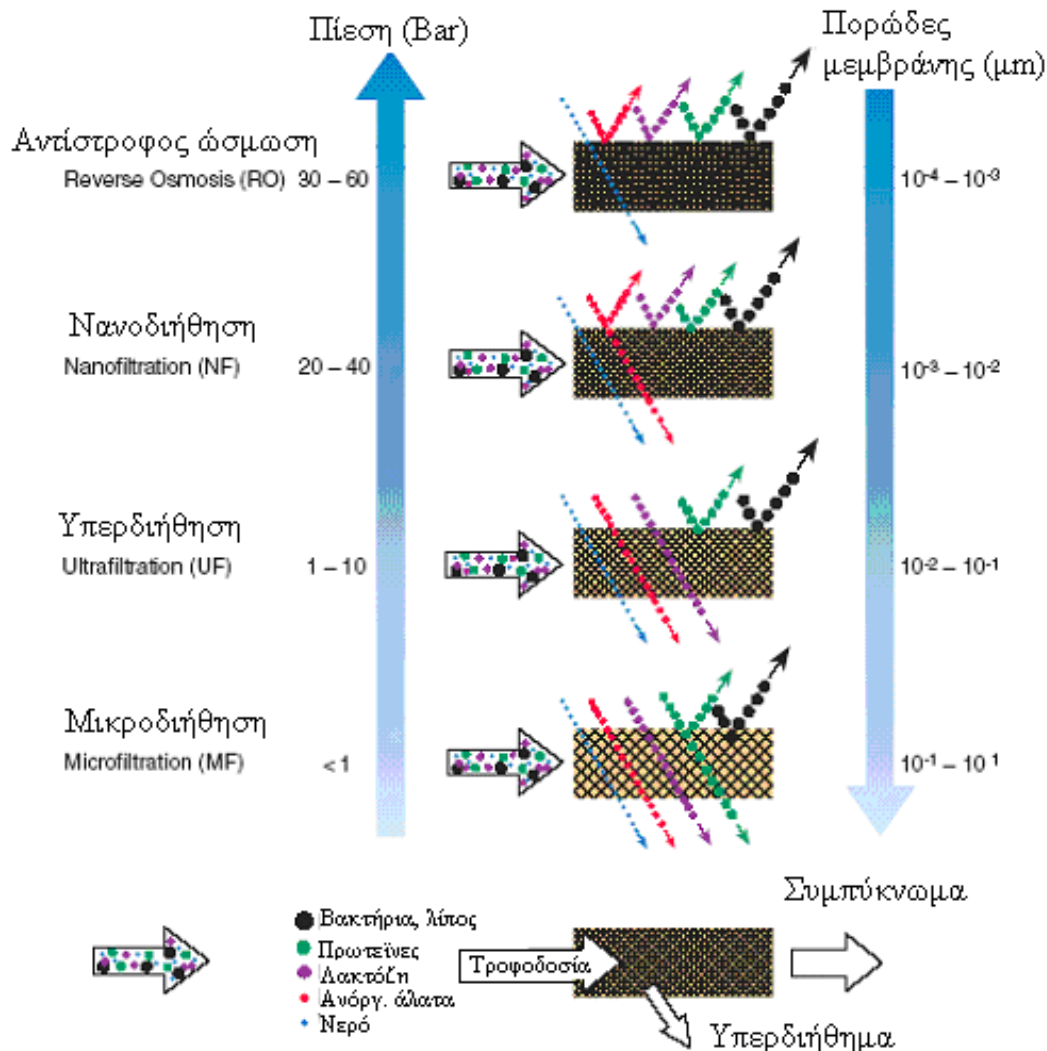


Πρωτεΐνες Τυρογάλακτος 2/4

- Πρωτεϊνικά συμπυκνώματα τυρογάλακτος (**Whey protein concentrates-WPC-**) σε μορφή σκόνης με ελάχιστη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες 33% και 65%.
 - Για την παραγωγή τους εφαρμόζονται συνδυαστικά η υπερδιήθηση, η αντίστροφη ώσμωση και η ξήρανση.



Πρωτεΐνες Τυρογάλακτος 3/4





Πρωτεΐνες Τυρογάλακτος 4/4

- Οι πρωτεΐνες ορού δεν έχουν υποστεί αλλοδομή.
- Έχουν χαμηλή περιεκτικότητα λακτόζης και αλάτων.
- Χρησιμοποιούνται στην τυροκομία, στη ζαχαροπλαστική, στις παιδικές τροφές κ.α.



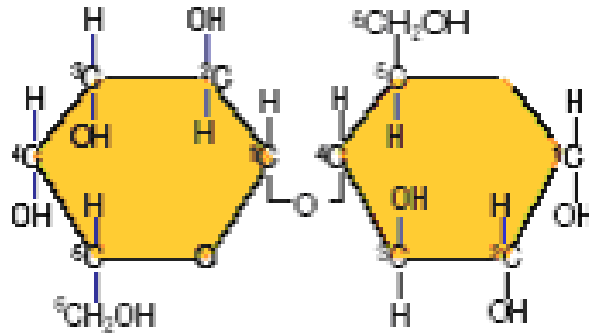
Διαχωρισμός με Θέρμανση

- Για την ανάκτηση των λευκωμάτων εφαρμόζεται **διαχωρισμός τους με θέρμανση** στους 95°C και pH 4,6 – 4,7, οπότε έχουμε αλλοδομή των λευκωμάτων και διαχωρισμό τους με φυγοκέντρηση στους 35°C .
- Η κονιοποίηση του πρωτεϊνικού αυτού ιζήματος έχει την εξής σύσταση: 85% μετουσιωμένη πρωτεΐνη, 4% λακτόζη, 3% λίπος και 1,5% τέφρα.
- Τα αλλοδομημένα αυτά λευκώματα χρησιμοποιούνται στην τυροκομία με επανενσωμάτωσή τους στο τυροκομούμενο γάλα για αύξηση των αποδόσεων και της θρεπτικής αξίας.

Διαχωρισμός με χρωματογραφία: Εφαρμόζεται σε εργαστηριακή κλίμακα.



Λακτόζη 1/2



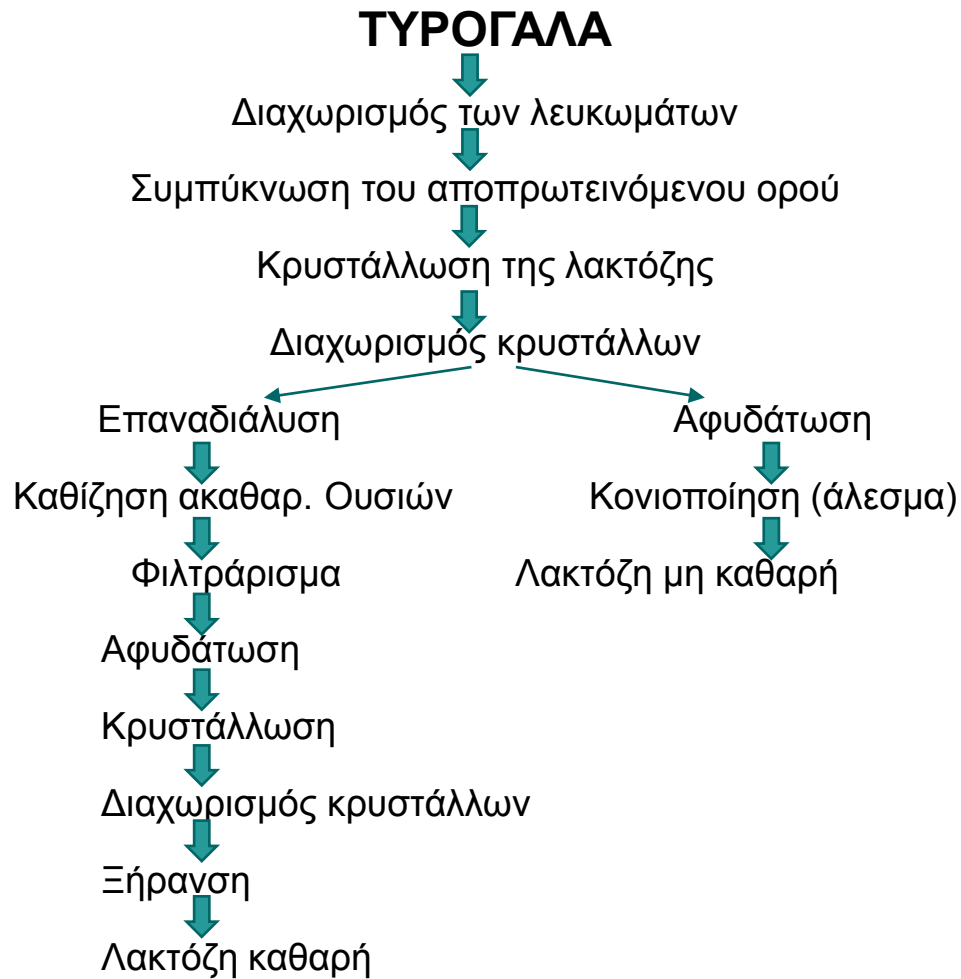
β-D Γαλακτόζη α-D Γλυκόζη

- Για την ανάκτηση της λακτόζης γίνεται συμπύκνωση του ορού χωρίς λίπος και πρωτεΐνες στους 65°C υπό μειωμένη πίεση μέχρι 70% Ξ.Ο., κρυστάλλωση της λακτόζης στους 15°C και διαχωρισμός των κρυστάλλων με φυγοκέντρωση.



Διαδικασία Παρασκευής, Καθαρής και μη Καθαρής Λακτόζης

Σχήμα 12.4





Λακτόζη 2/2

- Η λακτόζη χρησιμοποιείται:
 - Στη φαρμακευτική σαν αδρανές υλικό.
 - Στη βιομηχανία τροφίμων επειδή έχει ασθενή γλυκαντική ισχύ, έχει την ικανότητα δέσμευσης αρωματικών ουσιών και χρωστικών, έχει γαλακτωματοποιητική ισχύ, αυξάνει τη διάρκεια διατήρησης των προϊόντων.
 - Στην αρτοποιία και ζαχαροπλαστική γιατί η καραμελοποίησή της κατά τη θέρμανση προσδίδει στα προϊόντα αυτά το επιθυμητό χρώμα.
 - Στη χημική βιομηχανία μετά από ειδική επεξεργασία για το σχηματισμό του πολυουρεθανίου μονωτικού ήχου και θ/ας.




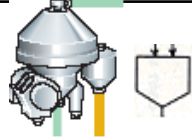
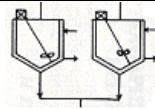
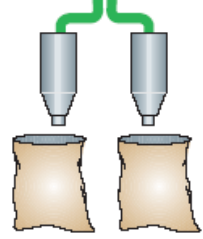


Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος

- Βιομάζα ή πρωτεΐνες μονοκυτταρικής προέλευσης (**Single cell protein –SCP-**)
 - Για την παραγωγή της βιομάζας από τυρόγαλα χρησιμοποιούνται διάφορα είδη ζυμών όπως *Saccharomyces fragilis*, *Candida utilis*, *Torula cremoris*.
 - Η παραγόμενη βιομάζα χρησιμοποιείται κυρίως για τη διατροφή των ζώων.



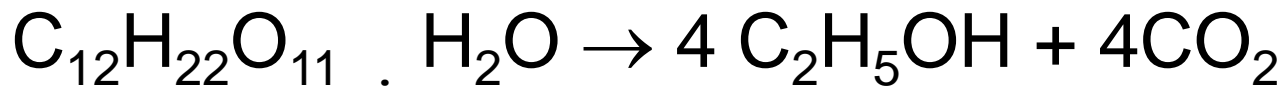
Διαδικασία Παρασκευής Πρωτεϊνών Μονοκυτταρικής Προέλευσης (SCP)

Δεξαμενή αποθήκευσης αποπρωτεϊνομένου ορού με 4 -5% λακτόζης	
Υψηλή παστερίωση >80°C Ψύξη 25°-30°C	
<p>Πύργος ζύμωσης</p> <ul style="list-style-type: none">- Παστεριωμένο τυρόγαλα- Προσθήκη καλλιέργειας ζύμης- Προσθήκη ανόργανων αζωτούχων αλάτων και ιχνοστοιχείων- Προσθήκη αέρος με πίεση 13 -15 lt O₂ / lt τυρογάλακτος- Ρύθμιση θ/ας στους 38°C και pH στο 3, 5 ή 5, 5 γιατί αλλάζουν με τον πολλαπλασιασμό των ζυμών	
<ul style="list-style-type: none">- Συμπύκνωση με 2 διαδοχικές φυγοκεντρήσεις και μια με διήθηση του ιζήματος των ζυμών που ξεπλένεται με νερό.- Συλλογή συμπυκνωμένης βιομάζας με 25-35% Ξ.Ο.	
<ul style="list-style-type: none">- Πλασμόλυση ζυμών στους 92°C	
<ul style="list-style-type: none">-Συσκευασία- Σύσταση ξηρής βιομάζας<ul style="list-style-type: none">○ 45-55% πρωτεΐνη○ 5-10% λιπίδια○ 5-8% Αν. άλατα○ 2-6% Λακτόζη- Απόδοση:<ul style="list-style-type: none">○ 50% του βάρους της λακτόζης ή○ 2-2,5 Kg βιομάζας / 100 Kg τυρογάλακτος	



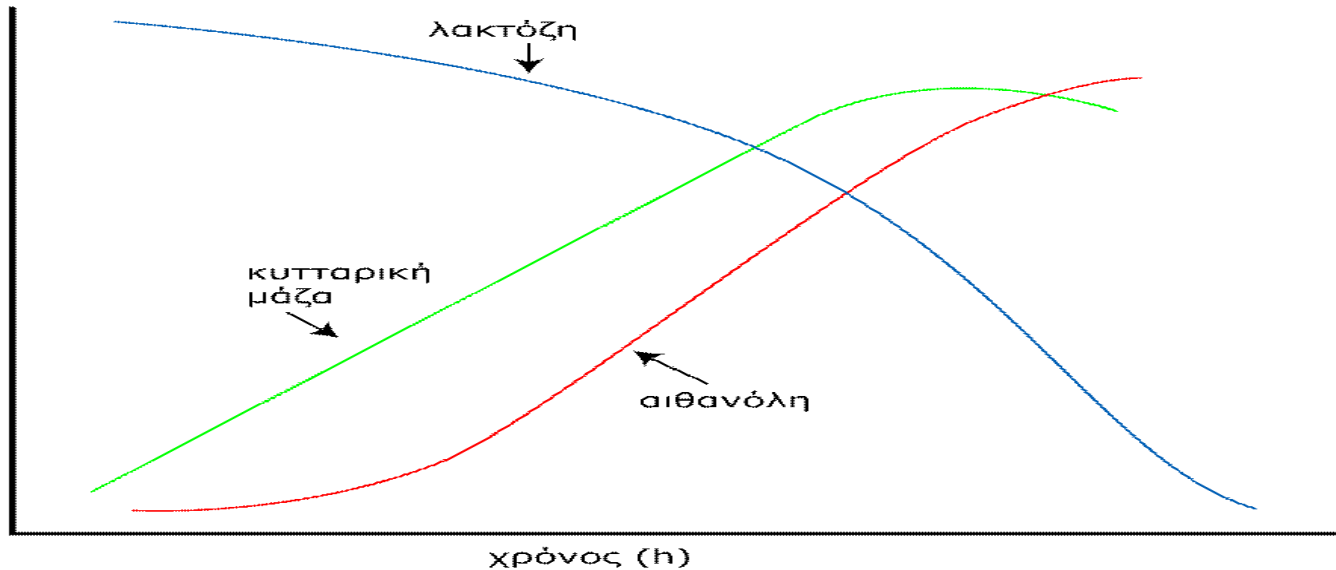
Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 1/9

- **Αιθυλική αλκοόλη** από ζύμωση του παστεριωμένου τυρογάλακτος χωρίς λίπος και πρωτεΐνες με ζύμες (*Saccharomyces fragilis* ή *Torula cremoris* ή *Candida pseudotropicalis*).





Αιθυλική Αλκοόλη 1/2

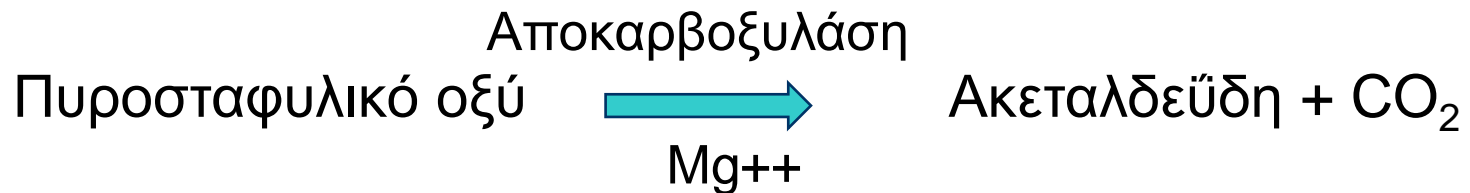
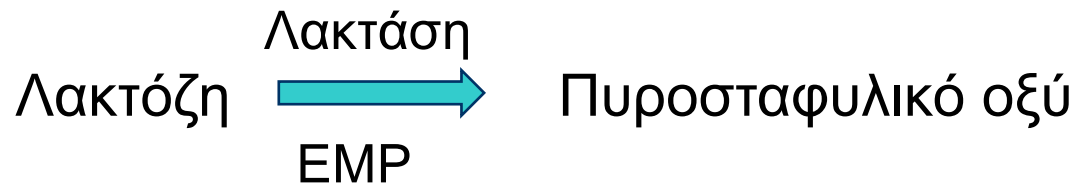


- Για την παραγωγή της εφαρμόζεται η διαδικασία:
 - Θέρμανση του τυρογάλακτος στους 100°C
 - Προσαρμογή του pH στο 5 με H_2SO_4
 - Διήθηση και απομάκρυνση των λευκωμάτων.
 - Ψύξη στους 33°C .
 - Προσθήκη καλλιέργειας ζύμης.



Αιθυλική Αλκοόλη 2/2

- Για την παραγωγή της εφαρμόζεται η διαδικασία:
 - Ζύμωση του τυρογάλακτος:

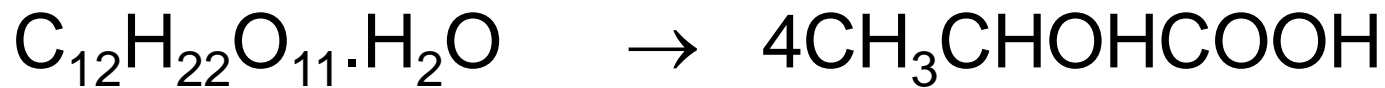


- Για την παραγωγή της εφαρμόζεται η διαδικασία:
 - Φυγοκέντρηση (Απομάκρυνση των κυττάρων της ζύμης σαν πρωτεΐνες μονοκυτταρικής προέλευσης).
 - Απόσταξη (Λήψη αιθανόλης).



Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 2/9

- **Γαλακτικό οξύ** από ζύμωση του παστεριωμένου τυρογάλακτος χωρίς λίπος και πρωτεΐνες με γαλακτικά βακτήρια (*Lb. bulgaricus*):



ένυδρη λακτόζη

γαλακτικό οξύ

- χρησιμοποιείται στη διατροφή (κονσερβοποιία) και σε υφασματοβιομηχανίες και βυρσοδεψίες.



Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 3/9

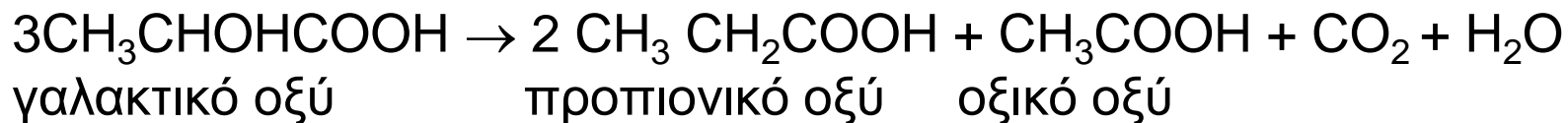
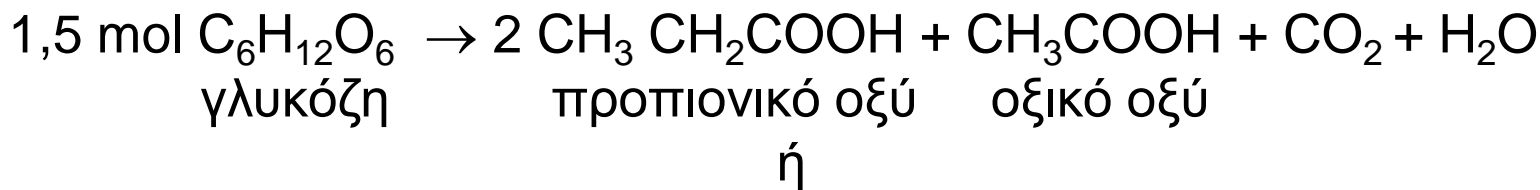
- **Βουτυρικό οξύ** από ζύμωση του παστεριωμένου τυρογάλακτος χωρίς λίπος και πρωτεΐνες με βουτυρικά βακτήρια (*Clostridium butyricum*):





Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 4/9

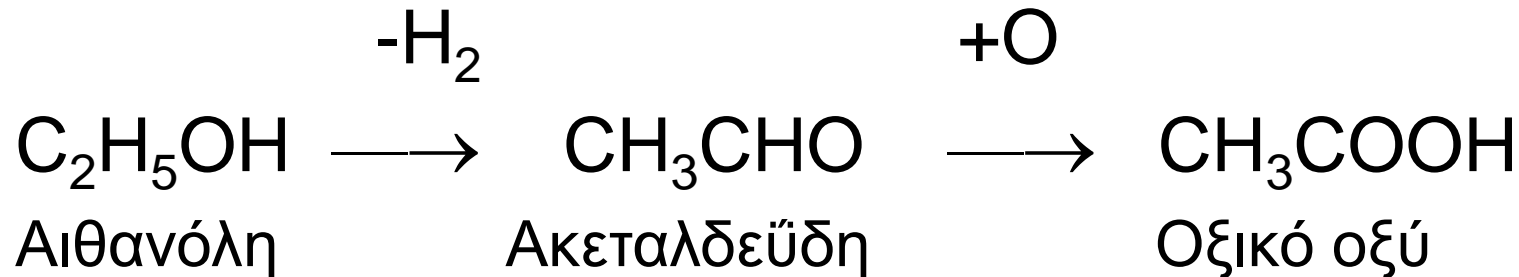
- **Προπιονικό οξύ** από ζύμωση του παστεριωμένου τυρογάλακτος χωρίς λίπος και πρωτεΐνες με προπιονικά βακτήρια (*Propionibacterium shermanii*):





Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 5/9

- **Ξύδι** από ζύμωση του τυρογάλακτος με οξοβακτήρια (*Acetobacter aceti*):





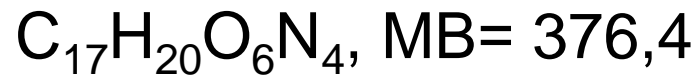
Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 6/9

- **Μπύρα** τυρογάλακτος από ζύμωση του τυρογάλακτος με ζύμες
 - Προσθήκη στο τυρόγαλα βύνης, λυκίσκου, ζάχαρης και ζύμης *Saccharomyces carlsbergensis* ή *Saccharomyces cerevisiae*).
 - Μετά τη ζύμωση γίνεται διήθηση.
- Άλλα αλκοολούχα ποτά (**σαμπάνια** κ.α.) ή **αναψυκτικά** (π.χ. το ελβετικό Ριβέλλα).



Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 7/9

- **Βιταμίνη B₂ (ριβοφλαβίνη):**



- Παράγεται από ζύμωση του τυρογάλακτος με *Clostridium acetobutylicum* & *Eremothecium ashbyii*.
- Για την παραγωγή της εφαρμόζεται η διαδικασία:
 - Προσθήκη αλάτων Fe, Zn, Mn, Mg
 - Αποστείρωση 120°C / 15 min
 - Ψύξη στους 37°C
 - Εμβολιασμός με *Clostridium acetobutylicum*
 - Επώαση στους 37°C/ 12-24 h και σε ελεγχόμενο pH 6,0 – 6,5
 - Απάγονται και συλλέγονται η ακετόνη, η βουτανόλη και η αιθανόλη
 - Αφυδατώνεται το υγρό που απομένει και είναι πλούσιο σε B₂



Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 8/9

- Βιταμίνες B₁₂ (Κοβαλαμίνη):



– Για την παραγωγή της εφαρμόζεται η διαδικασία:

- Εμβολιασμός με *Propionibacterium shermanii* του παστεριωμένου τυρογάλακτος χωρίς λίπος και πρωτεΐνες
- Προσθήκη 15 ppm χλωριούχου κοβαλτίου
- Επώαση στους 25-30°C και σε ελεγχόμενο pH 6,5 – 7,0. Στην αρχή η επώαση γίνεται σε αναερόβιο περιβάλλον / 84 h για τη σύνθεση του κυκλικού μέρους της βιταμίνης B₁₂ και μετά σε αερόβιο περιβάλλον / 84 h για τη σύνθεση του υπολείπου μέρους της βιταμίνης.
- Αφυδάτωση (365 μg / g ή ppm)



Προϊόντα Ζυμώσεων του Τυρογάλακτος 9/9

- Το ένζυμο **β-γαλακτοζιδάση** ή **λακτάση** από τη ζύμωση του τυρογάλακτος με τη ζύμη *Candida pseudotropicalis*.
- Παρασκευή αντιβιοτικών (Πενικιλίνη), μεθανίου



Τυριά Τυρογάλακτος - Χώρα παραγωγής

Τυριά

Μυζήθρα, Ανθότυρος, Μανούρι

Αναρή

Riccota

Niccota

Serac ή Serai ή Brousse

Broccio

Klila

Ziger

Shottenziger

Scuta και Puina

Naolugi και Kaukaz

Chura

Shottengised

Hudelziger και Mascarpone

Χώρα παραγωγής

Ελλάδα

Κύπρος

Ιταλία, Αμερική

χώρες Βορείου Αφρικής

Γαλλία

Κορσική

Τυνησία

Γερμανία, Ρουμανία

Γερμανία

Γιουγκοσλαβία

Ρωσία

Θιβέτ

Άλπεις

Ελβετία

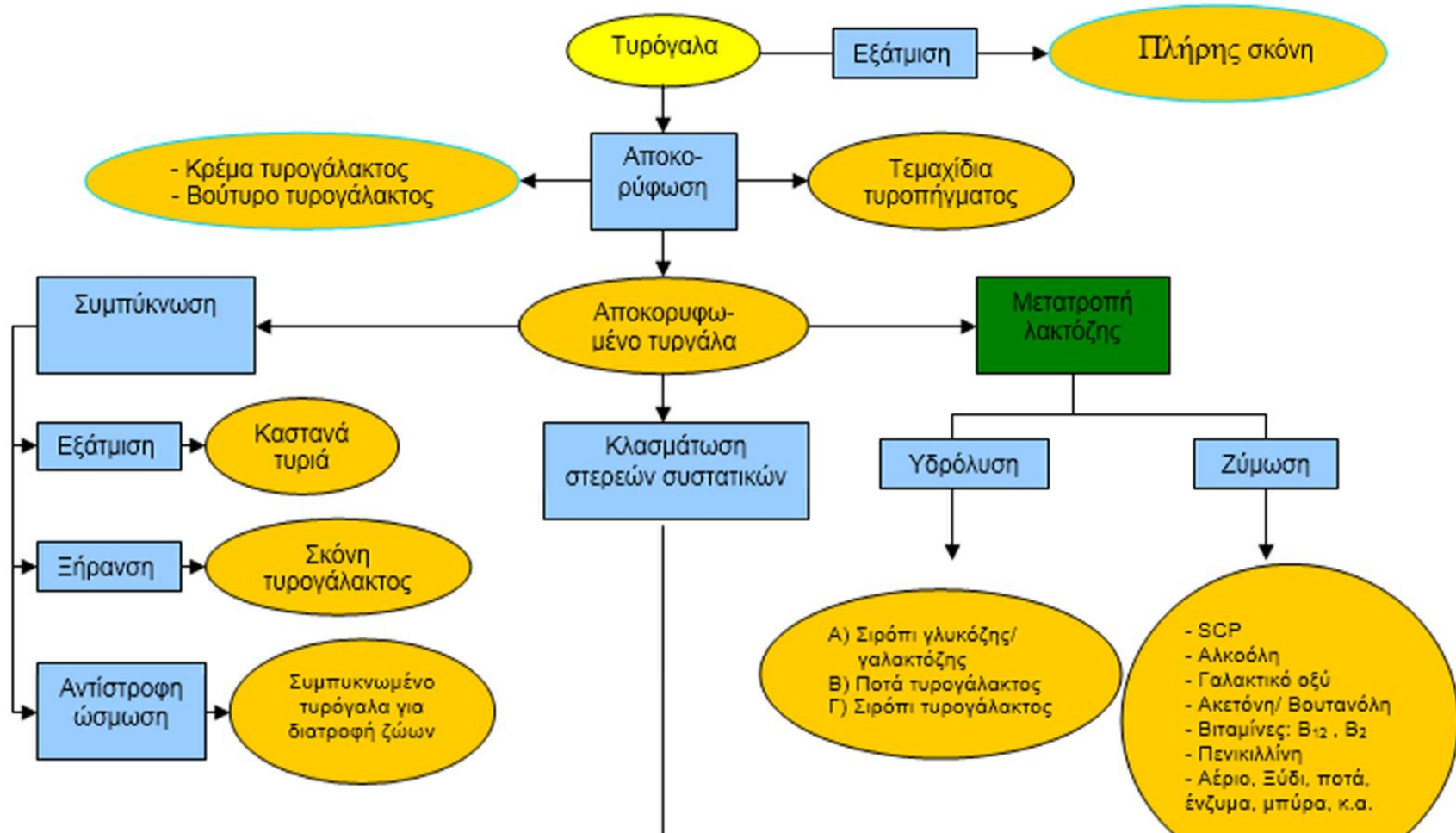


Τρόποι και Προϊόντα Αξιοποίησης Τυρογάλακτος 1/3

- Σήμερα, η αξιοποίηση του τυρογάλακτος έχει εξελιχθεί ραγδαία, γεγονός που αποδεικνύεται από την παρασκευή μεγάλης ποικιλίας προϊόντων με εφαρμογή νέων εξελιγμένων τεχνολογιών.

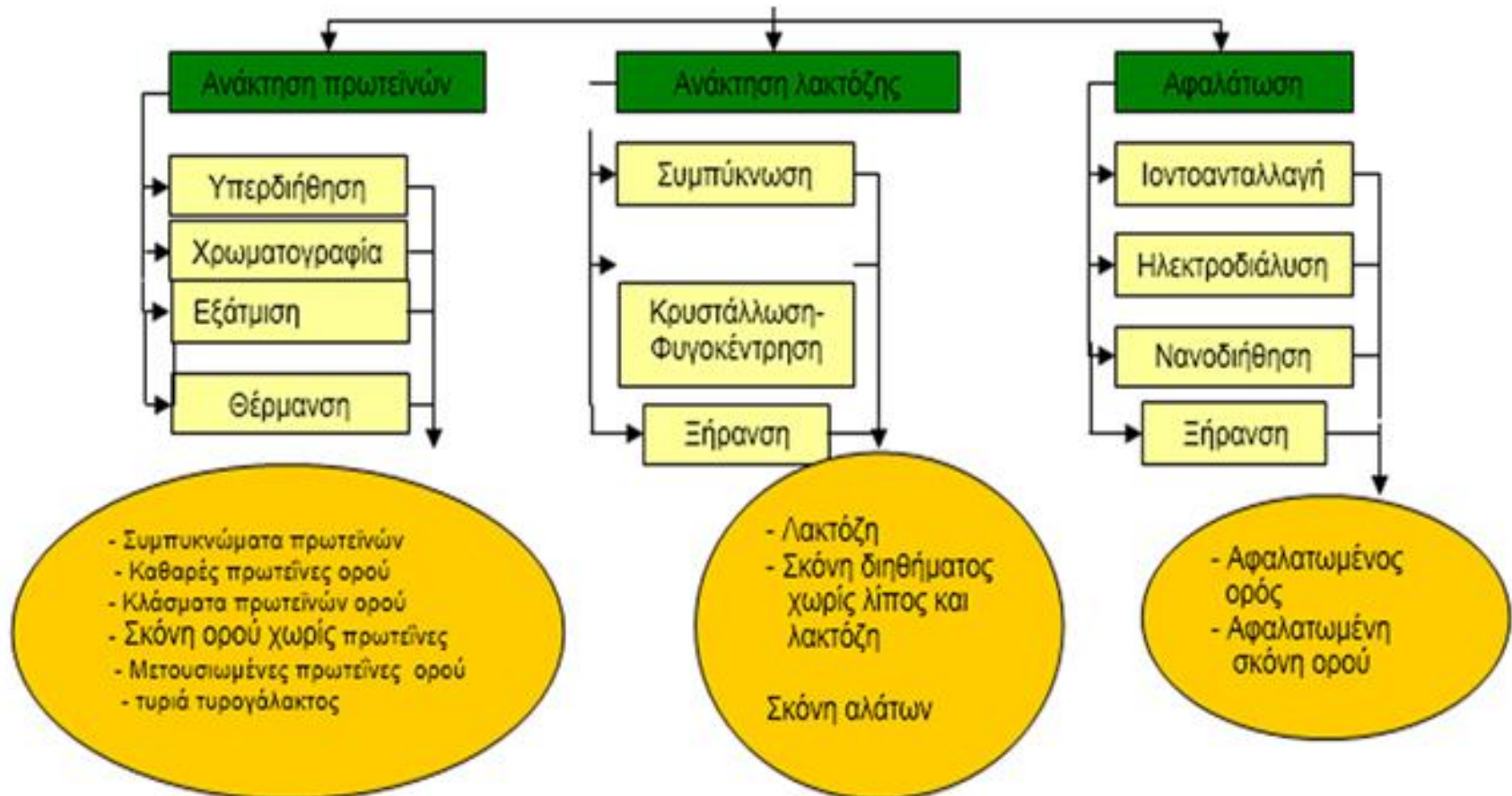


Τρόποι και Προϊόντα Αξιοποίησης Τυρογάλακτος 2/3





Τρόποι και Προϊόντα Αξιοποίησης Τυρογάλακτος 3/3





Βιβλιογραφία 1/3

- Ανυφαντάκης, Ε.Μ. (1998) *Ελληνικά Τυριά – Μια παράδοση αιώνων*, σελ.117 – 128. Εθνική Επιτροπή Γάλακτος Ελλάδος, Athens.
- Ανυφαντάκης, Ε.Μ. (2004). *Τυροκομία Χημεία – Φυσικοχημεία – Μικροβιολογία*, σελ. 421 - 433. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- FAO/WHO, Codex Alimentarius Commission, Codex standard for whey cheese, CODEX STAN A-7-1978, Rev.1-1999.
- Καλατζόπουλος Γ. και Ανυφαντάκης, Ε.Μ. (1993). *Γαλακτοκομία τόμος Δεύτερος*, σελ. 257 – 262 . Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα-. Πειραιάς.



Βιβλιογραφία 2/3

- Kosikowski, F. V. (1979) Whey utilization and whey products. *Journal of Dairy Science* **62**, 1149- 1160.
- Kosikowski, F. (1977) In *Cheese and Fermented Milk Foods*. 2nd edn pp. 446-469. Ann. Arbor, MI:Edwards Brothers.
- Κώδικας Τροφίμων Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης. (2003). Μέρος Α' (Τρόφιμα και Ποτά), Γάλα, αυγά και προϊόντα από αυτά, Τυροκομικά προϊόντα. Άρθρο 80 § 83. Εθνικό Τυπογραφείο, Αθήνα.
- Pintado M.E., Macedo A.C. and Malcata F.X. (2001). Review: Technology, Chemistry and Microbiology of Whey Cheeses. *Food Science and Technology International*, Vol. 7, pp. 105-116. Technomic Publishing Co., Inc.



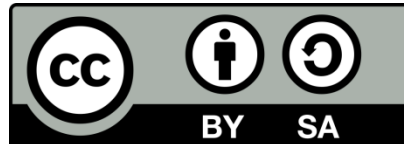
Βιβλιογραφία 3/3

- Scott, R., Robinson, R.K. and Wilbey R.A. (1998). *Cheesemaking practice*. pp. 227- 235, Aspen Publication, UK.
- Sienkiewicz T. and Riedel C.-L. (1990). *Whey and whey utilization; possibilities for utilization in agriculture and foodstuffs production*, p. 16-17, 26, 28, 196-197. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer, Germany
- Ζερφυρίδης Γ.Κ. (1984). Αξιοποίηση του τυρογάλακτος Α μέρος, Επιμορφωτικό σεμινάριο στη γαλακτοκομία, σελ. 68-70. Εθνική Επιτροπή Γάλακτος, Αθήνα.
- www.hellenicprotein.gr



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.





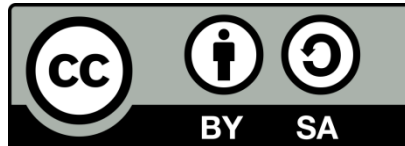
Σημείωμα Αναφοράς

- 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.