

Σχολή Τεχνολογίας- Γεωπονίας

Τμήμα Ζωικής Παραγωγή

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τεχνολογία παραγωγής φέτας και ανθότυρο

Σπουδάστρια: ΚΑΛΟΣΠΥΡΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ



Υπεύθυνος εισηγητής: Χατζηζήσης Λάμπρος

Εξεταστική Επιτροπή:

Άρτα 2014

Εισαγωγή	σελ.1
1 ^ο Κεφάλαιο	
Σύντομη μελέτη του γάλακτος.....	σελ.2
1. Ορισμός του γάλακτος.....	σελ.2
2. Συστατικά του γάλακτος.....	σελ.3
Α. το νερό.....	σελ.3
Β. το γαλακτοσάκχαρο (λακτόζη).....	σελ.3
Γ. το λίπος.....	σελ.4
Δ. οι πρωτεΐνες.....	σελ.5
Ε. τα άλατα.....	σελ.7
Στ. τα ενζυμα.....	σελ.7
3. Σύνθεση του γάλακτος και παράγοντες που την επηρεάζουν.....	σελ.7
I. Γενετικοί παράγοντες.....	σελ.7
II. Φυσιολογικοί και παθολογικοί παράγοντες	σελ. 8
III. Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου και ο τρόπος αμέλξεως	σελ.8
IV. Οι συνθήκες διατροφής	σελ.9
V. Εξωτερικοί παράγοντες	σελ.9
4. Γενικά χαρακτηριστικά ενός κανονικού γάλακτος	σελ.9
5. Φυσικοχημικές ιδιότητες του γάλακτος	σελ.9
6. Οι μικροοργανισμοί του γάλακτος.....	σελ.18
Α. βακτήρια	σελ.18
Β. ζύμες.....	σελ.21
Γ. μύκητες	σελ. 21
Δ. Ωφέλιμοι- Ζημιογόνο οργανισμοί	σελ. 21
Ε. παθογόνα μικρόβια για τον άνθρωπο	σελ. 22
2 ^ο Κεφάλαιο	
I. Πρώτες και βοηθητικές ύλες που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή των τυριών	σελ.23
Α. Απαραίτητες ύλες	σελ. 23
1. Γάλα	σελ. 23
-Συλλογή- μεταφορά γάλακτος	σελ. 23
-Ποιοτική και ποσοτική παραλαβή γάλακτος στην τυροκομική μονάδα	σελ. 25

i. Προσδιορισμός της χημικής σύνθεσης του παραλαμβανομένου γάλακτος και έρευνα για τυχόν νοθεία του	σελ. 26
B. Βιοχημικές εξετάσεις γάλακτος	σελ. 28
Γ. Μικροβιολογικοί έλεγχοι	σελ. 28
Δ. Έλεγχος καταλληλότητας μίγματος γάλακτος για τυροκόμηση	σελ. 29
2. Πυτιά	σελ. 32
-Γαλλικός τρόπος παρασκευής «φυσικής πυτιάς»	σελ. 34
-Προσδιορισμός πηκτικής δύναμης πυτιάς	σελ. 35
-Υπολογισμός προστιθέμενης ποσότητας πυτιάς σ' ένα γάλα	σελ. 36
3. Αλάτι	σελ. 38
B. Υποβοηθητικές ουσίες για την κατεργασία γάλακτος	σελ. 39
1. Καλλιέργειες βακτηρίων	σελ. 39
2. Ασβέστιο	σελ. 41
3. Νιτρικά	σελ. 42
4. Πυτιά	σελ. 42
5. Αλάτι	σελ. 43
6. Καρυκεύματα και αρωματικά βότανα	σελ. 45
7. Γαλακτικό οξύ	σελ. 45
8. Κατάταξη των τυριών	σελ. 46
9. Κατηγορίες τυριών ανάλογα με την περιεκτικότητα σε λίπος	σελ. 47
II. Το πρόβλημα των αντιβιοτικών	σελ. 48
3 ^ο Κεφάλαιο	
A. Κατεργασία πρόβειου γάλακτος	σελ. 50
Προϊόντα ξινόγαλου	σελ. 50
B. Κατεργασία γάλακτος	σελ. 51
- Οξίνιση και πήξη	σελ. 51
- Γιαούρτι	σελ. 52
- Φέτα	σελ. 54
- Ωρίμανση τυριών	σελ. 60
- Συντήρηση τυριών	σελ. 60
- Απόδοση	σελ. 60

- Φέτα σε δοχεία	σελ. 61
- Τυριά από τυρόγαλο	σελ. 62
- Ελληνικά παραδοσιακά τυριά από τυρόγαλο	σελ. 67
A. Μυζήθρα	σελ. 71
B. Ο ανθότυρος	σελ. 73
4 ^ο Κεφάλαιο	
A. Συσκευασία και διατήρηση τυριών	σελ. 74
1. Συσκευασία και υποσυσκευασία τυριών	σελ. 74
1.1. Συσκευασία τυριών	σελ. 74
- Παραδοσιακός τρόπος συσκευασίας τυριών	σελ. 74
- Σύγχρονος τρόπος συσκευασίας τυριών	σελ. 74
- Υποσυσκευασία τυριών	σελ. 75
1.1.2 Τρόποι συσκευασίας –πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών	σελ. 76
1.2. Υποσυσκευασία τυριών ανάλογα με την κατηγορία τους	σελ. 76
2. Αλυσίδα ψύχους	σελ. 77
3. Τα αδρανή αέρια στην υποσυσκευασία τυριών	σελ. 78
4. Υλικά υποσυσκευασίας	σελ. 78
B. Κανόνες που διέπουν την καλή συντήρηση των τυριών από την τυροκομική μονάδα μέχρι και τον καταναλωτή	σελ. 78
1. Τα τυριά στο χονδρέμπορο	σελ. 78
2. Τα τυριά στο παντοπωλείο	σελ. 79
a) Αποθήκευση- περιποίηση	σελ. 80
b) Παρουσίαση	σελ. 81
3. Τα τυριά στα νοικοκυριά	σελ. 81
4. Τα τυριά στα εστιατόρια	σελ. 81
5 ^ο Κεφάλαιο	
Θρεπτική αξία της φέτας στην διατροφή του ανθρώπου	σελ. 82
Η διατροφική αξία των τυριών καθώς και ο ρόλος που παίζουν στην διατροφή μας	σελ. 83
Βιβλιογραφία	σελ. 86

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το γάλα είναι κομμάτι της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, που οφείλουμε, με κάθε θεμιτό τρόπο, να προστατεύουμε και να προβάλλουμε. Αποτελεί σημαντικό τμήμα του διαιτολογίου μας, καθώς καθένας μας καταναλώνει περισσότερο από 10 κιλά τον χρόνο, κάτι που δεν συμβαίνει με κανένα άλλο τυρί στον κόσμο.

Αναγνωρίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως Ελληνικό Παραδοσιακό Προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (Π.Ο.Π). Η πιστή εφαρμογή των νομοθετικών προδιαγραφών της αποτελεί προϋπόθεση για την συνέχιση της ονομασίας της από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Θετικές προοπτικές για την εμπορική της επιτυχία διασφαλίζονται μόνο με υψηλή ποιότητα προϊόντος και ανταγωνιστικό κόστος.

Παρασκευάζεται και ωριμάζει αποκλειστικά και μόνο σε νομοθετικά οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή, που συγκροτούν η Θράκη, η Μακεδονία, η Ήπειρος, η Θεσσαλία, η Στερεά Ελλάδα, η Πελοπόννησος και ο νομός Λέσβου, από νωπό πρόβιο γάλα ή μίγματά του με γίδινο σε αναλογία μέχρι 30%, που παράγεται από φυλές ζώων εκτροφόμενες παραδοσιακά στην παραπάνω περιοχή και των οποίων η διατροφή βασίζεται στην φυσική της χλωρίδα.

Ωριμάζει για τουλάχιστον 60 ημέρες. Η υγρασία της δεν πρέπει να υπερβαίνει το 56%, ενώ η λιποπεριεκτικότητά της επί ξηρού πρέπει να είναι τουλάχιστον 43%. Απαγορεύεται η παραγωγή της εκτός της νομοθετικά οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής παραγωγής της. Απαγορεύεται η παρασκευή της εντός της οριοθετημένης περιοχής από πρόβιο και γίδινο γάλα που δεν παράγεται σε αυτήν. Απαγορεύεται η παρασκευή της από άλλα ήδη γάλακτος, εκτός του πρόβειου και του γιδίνου. Απαγορεύεται η προσθήκη στο γάλα της τυροκόμησης αγελαδινού γάλακτος, συμπυκνωμένου γάλακτος, σκόνης γάλακτος, πρωτεϊνών γάλακτος και καζεϊνικών αλάτων. Απαγορεύεται η χρήση αντιβιοτικών, συντηρητικών και χρωστικών σε όλα τα στάδια της παρασκευής της. Απαγορεύεται να αναγράφονται επί της συσκευασίας της πληροφορίες και διατροφικοί ισχυρισμοί που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα και παραπληροφορούν τους καταναλωτές. Απαγορεύεται, με αγορανομική διάταξη, το τυρί στην ελληνική χωριάτικη σαλάτα, να είναι άλλο εκτός από ΦΕΤΑ.

1^ο Κεφάλαιο

Σύντομη μελέτη του γάλακτος

1. Ορισμός γάλακτος

Γάλα ονομάζεται το λευκό- υποκίτρινο υγρό που βγαίνει από το μαστό των θηλέων θηλαστικών ζώων μετά τον τοκετό τους.

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία «Γάλα είναι το απαλλαγμένο από πρωτόγαλα προϊόν του ολοσχερούς, χωρίς διακοπή, αρμέγματος υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, που ζει και τρέφεται υπό υγιεινούς όρους και που δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης...». Ακόμη, η νομοθεσία ορίζει ότι: « Με τον όρο γάλα απλά, χωρίς να συνοδεύεται από κάποιο επίθετο, νοείται αποκλειστικά και μόνο το γάλα που:

- a. Προέρχεται από αγελάδα
- b. Είναι νωπό
- c. Είναι πλήρες
- d. Δεν έχει υποστεί αφυδάτωση ή συμπύκνωση και
- e. Δεν περιέχει άλλες ύλες που να έχουν προστεθεί από έξω».

Επειδή το γάλα αποτελεί την πρώτη ύλη στην παρασκευή των τυριών, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθούν παρακάτω μερικά από τα γενικά χαρακτηριστικά του, καθώς και μερικές φυσικοχημικές του ιδιότητες, που ενδιαφέρουν την τεχνολογία παρασκευής τυριών.



2. Συστατικά του γάλακτος

Αυτά είναι:

A. Το νερό

Το νερό είναι το κυριότερο συστατικό σε όλα τα είδη γάλακτος και χρησιμεύει να συγκρατεί, με διάφορες μορφές, τα λοιπά συστατικά του.

B. Το γαλακτοσάκχαρο (λακτόζη)

Το συστατικό αυτό ευρίσκεται σε ικανοποιητική, σχετικά, αναλογία μέσα στο γάλα και είναι ένα αναγόμενο σάκχαρο της ομάδας των εξοζών, με χημικό τύπο $C_{12}H_{22}O_{11}H_2O$.

Με τη δράση των μικροοργανισμών του γάλακτος το σάκχαρο αυτό υφίσταται διάφορες ζυμώσεις, οι κυριότερες των οποίων είναι: η γαλακτική, η αλκοολική, η βουτυρική, η προπιονική, η οξική ζύμωση, καθώς και η ζύμωση παραγωγής μερικών αρωματικών προϊόντων.

Με τη **γαλακτική ζύμωση του γαλακτοσάκχαρου**, που ενδιαφέρει πολύ την Παρασκευή των τυριών, έχουμε παραγωγή γαλακτικού οξέος και ως ακολούθως:

-Από *Omo-fermentativi** βακτήρια:

Γαλακτοσάκχαρο \rightarrow γαλακτικό οξύ + CO_2

(100%) \rightarrow (98-99%) + (2-1%)

-Από *Etero-fermentativi** βακτήρια:

Γαλακτοσάκχαρο (100%) \rightarrow γαλακτικό οξύ + Οξικό οξύ,
 CO_2 αλκοόλη, γλυκερίνη

→ (50%) περίπου+(50%) περίπου

Έτσι όταν η παρουσία του γαλακτικού οξέος φθάνει στο γάλα τους 0,23%, τότε το γάλα πήζει με το βρασμό και όταν φθάνει το 0,56%, τότε το γάλα πήζει ακόμη και σε θερμοκρασία δωματίου. Η παρουσία πολύ μικρών ποσοτήτων αντιβιοτικών ουσιών στο γάλα ή και λοιπόν εμποδιστικών ουσιών αναστέλλει ή περιορίζει τη δράση των μικροβίων, με αποτέλεσμα να μην παράγεται γαλακτικό οξύ ή να παράγεται σε πολύ μικρές ποσότητες, με όλα τα δυσμενή επακόλουθα στην ποιότητα των παρασκευαζομένων τυριών. Αυτό έχει σα συνέπεια να μην γίνεται κανονική αποβολή των υγρών του τυροπήγματος, να μην εμποδίζεται η ανάπτυξη των ζημιογόνων μικροβίων στην παρασκευή των τυριών, να μην ευνοείται η ελαφρά πρωτεολυτική δράση των μικροβίων και να μην έχουμε τις επιζητούμενες δευτερογενείς ζυμώσεις (όπως π.χ. είναι η προπιονική ζύμωση), ενώ παράλληλα παραμένουν στο τυρί ικανοποιητικές ποσότητες γαλακτοσακχάρου που χρησιμοποιούνται από τους ζημιογόνους στην τυροκόμηση μικροοργανισμούς και προκαλούν ανεπιθύμητες δευτερογενείς ζυμώσεις, με αποτέλεσμα την εμφάνιση πολλών σοβαρών ποιοτικών ελαττωμάτων στα τυριά.

Με την αλκοολική ζύμωση του γαλακτοσακχάρου έχουμε παραγωγή ποσοτήτων αλκοόλης (0,5-1%) και σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση: $C_{12}H_{22}O_{11} - H_2O \rightarrow 4C_2H_5OH + 4CO_2$

Γαλακτοσάκχαρο -> αλκοόλη+ Διοξείδιο του άνθρακος

Στη ζύμωση αυτή στηρίζεται η τεχνολογία παρασκευής των αλκοολούχων όξιων παρασκευασμάτων (koumys, kephyr, κλπ), όπου η παρουσία του γαλακτικού οξέος φθάνει και μέχρι το 1,5%. Στην παρασκευή όμως των τυριών η ζύμωση αυτή, πολλές φορές δημιουργεί προβλήματα επειδή δίνει τη γέννηση ενός πρώιμου φουσκώματος στα τυριά με την παραγωγή του CO_2 και ιδιαίτερα κατά το χρόνο του αλατίσμάτος του.

Με τη βουτυρική ζύμωση του γαλακτοσάκχαρου έχουμε παραγωγή βουτυρικού οξέος και άλλων προϊόντων, όπως: υδρογόνο, CO_2 , μηρμικικό οξύ, κ.λπ., σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$C_{12}H_{22}O_{11} - H_2O \rightarrow 2C_3H_6O_3 + \text{άλλα προϊόντα}$

Γαλακτοσάκχαρο -> βουτυρικό οξύ + άλλα προϊόντα

Η ζύμωση αυτή είναι πολύ ζημιογόνος στην παρασκευή των τυριών επειδή προκαλεί το όψιμο (αργό) φούσκωμα των σκληρών και ημίσκληρων τυριών, με ανώμαλες τρύπες στη μάζα τους, με εξωτερικά σκασίματα των τυροκεφαλών, με αλλαγή της γεύσης και του αρώματος των τυριών, κ.λπ.

Η **προπιονική ζύμωση** ακολουθεί τη γαλακτική ζύμωση, σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

Γαλακτικό οξύ -> προπιονικό οξύ + οξικό οξύ + CO_2 + H_2O

Η ζύμωση αυτή επιζητείται στην παρασκευή μερικών φημισμένων τυριών, όπως είναι το Emmenthal, το Gruyere, η Γραβιέρα κ.λπ., ενώ δεν επιζητείται σε άλλα είδη τυριών, όπως είναι το τυρί Grana, επειδή προκαλεί όψιμο (αργό) φούσκωμα σε αυτά.

Η παραγωγή οξικού οξέος, που συνοδεύει πάντοτε την προπιονική ζύμωση, μπορεί να προέλθει και από τη γαλακτική ζύμωση όταν έχουμε τη δράση των *eterofermentatini* βακτηρίων.

Το οξικό οξύ δίνει άρωμα σε πολλά προϊόντα γάλακτος, ειδικά όταν διατηρούνται αυτά πολύ (όπως π.χ. στο συσκευασμένο σε κουτιά βούτυρο), καθώς και σε μερικά είδη τυριών γρήγορης ωρίμανσης.

Τέλος, μερικοί μικροοργανισμοί του γάλακτος έχουν την ικανότητα να ζυμώνουν το γαλακτικό οξύ και να παράγουν αρωματικά προϊόντα, όπως είναι η ακετόνη και η διακετύλη. Τα προϊόντα αυτά παρουσιάζουν ενδιαφέρον γιατί προσδίδουν το χαρακτηριστικό τους άρωμα σε μερικά είδη τυριών, όπως στο τυρί Gouda, στο τυρί Edam, κ.λπ.

Γ. Το λίπος

Το λίπος ευρίσκεται στο γάλα με τη μορφή λιποσφαιριών, διαμέτρου 1-10μ. (Micron). Ποσοτικά και ποιοτικά το λίπος των διαφόρων ειδών ζώων παρουσιάζει διαφορές, όπως επίσης διαφορές παρατηρούνται και στο χρωματισμό του. Οι διαφορές στο χρωματισμό συνήθως οφείλονται στο είδος του ζώου, στην εποχή παραγωγής του γάλακτος και στη διατροφή των ζώων. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι το λίπος του αγελαδινού γάλακτος είναι κιτρινού χρώματος, της κατσίκας λευκού και του προβάτου λευκοκίτρινου.

Ο κίτρινος ή λευκοκίτρινος χρωματισμός ενός γάλακτος οφείλεται στην παρουσία των λιποδιαλυτών καροτινίων (κίτρινες ουσίες) και ιδιαίτερα στην παρουσία του β-καροτινίου, που η περιεκτικότητά τους στο γάλα αυξάνει όταν τα ζώα διατρέφονται με χλωρή τροφή. Συνέπεια της παρουσίας των καροτινίων στο γάλα είναι ότι τα τυριά που παρασκευάζονται από αγελαδινό γάλα να έχουν μάζα με κίτρινη απόχρωση. Μάλιστα, στις περιοχές, όπου οι αγελάδες διατρέφονται με χλωρή τροφή, επί πολλούς μήνες μέσα στο χρόνο, όπως αυτό συμβαίνει στη Δυτική Ελλάδα, το έντονο κίτρινο χρώμα που έχει το νωπό αγελαδινό βούτυρο (Κέρκυρα, Γαστούνη), καθώς και τα αγελαδινά τυριά Γραβιέρα, Gouda, Edam κ.λπ., οφείλεται στην παρουσία αυξημένης περιεκτικότητας β-καροτινίου στο γάλα. Το γεγονός αυτό κάνει πολύ δύσκολο τον αποχρωματισμό του αγελαδινού γάλακτος, στις υπόψη περιοχές, για την παρασκευή τυριών με λευκή μάζα. Το ειδικό βάρος του λίπους του γάλακτος των διαφόρων ζώων κυμαίνεται από 0,91 έως 0,98 σε Θ^α 15°C. Επειδή το ειδικό βάρος του λίπους του γάλακτος διαφέρει από το ειδικό βάρος όλων των άλλων συστατικών του (είναι αυτά βαρύτερα) τότε, όταν το γάλα παραμένει σε ηρεμία, το λίπος του ανεβαίνει στην επιφάνεια και μπορεί έτσι να αφαιρεθεί με τη μορφή κρέμας (φυσική αποβουτύρωση). Η αποβουτύρωση όμως του γάλακτος (μερική ή ολική) μπορεί να γίνει και με φυγοκεντρικό τρόπο, όπου με την περιστροφή του αναπτύσσεται φυγόκεντρος δύναμη που από το κέντρο της περιστροφής (που είναι ο άξονας του φυγοκεντρικού μηχανήματος) τα βαρύτερα συστατικά του γάλακτος, ενώ το λίπος –ως ελαφρότερο- οδηγείται προς το κέντρο.

Εκτός όμως από το ειδικό βάρος, η ικανότητα αποκορύφωσης ενός γάλακτος εξαρτάται από το μέγεθος των λιποσφαιριών του και από τη θερμική μεταχείριση που τυχόν έχει υποστεί. Έτσι το γάλα της κατσίκας δεν αποκορυφώνεται εύκολα επειδή τα λιποσφαίριά του έχουν μικρό μέγεθος, όπως επίσης και το παστεριωμένο γάλα έχει μειωμένες αποκορυφωτικές ικανότητες γιατί με τη θέρμανση έχουν καταστραφεί, σε κάποιο βαθμό οι αγλουτινίνες που υποβοηθούν την ικανότητα της αποβουτύρωσης. Τέλος το λίπος του γάλακτος των διαφόρων ειδών ζώων τήκεται σε διαφορετικές θερμοκρασίες, όπως π.χ.:

- Το αγελαδινό λίπος σε θερμοκρασία 30-35° C
- Το πρόβειο λίπος σε θερμοκρασία 27-29° C
- Το κατσικίσιο λίπος σε θερμοκρασία 30-31° C.

Η ιδιότητα αυτή του λίπους ευρίσκει εφαρμογή στην παρασκευή του λιωμένου βουτύρου.

Δ. Οι πρωτεΐνες

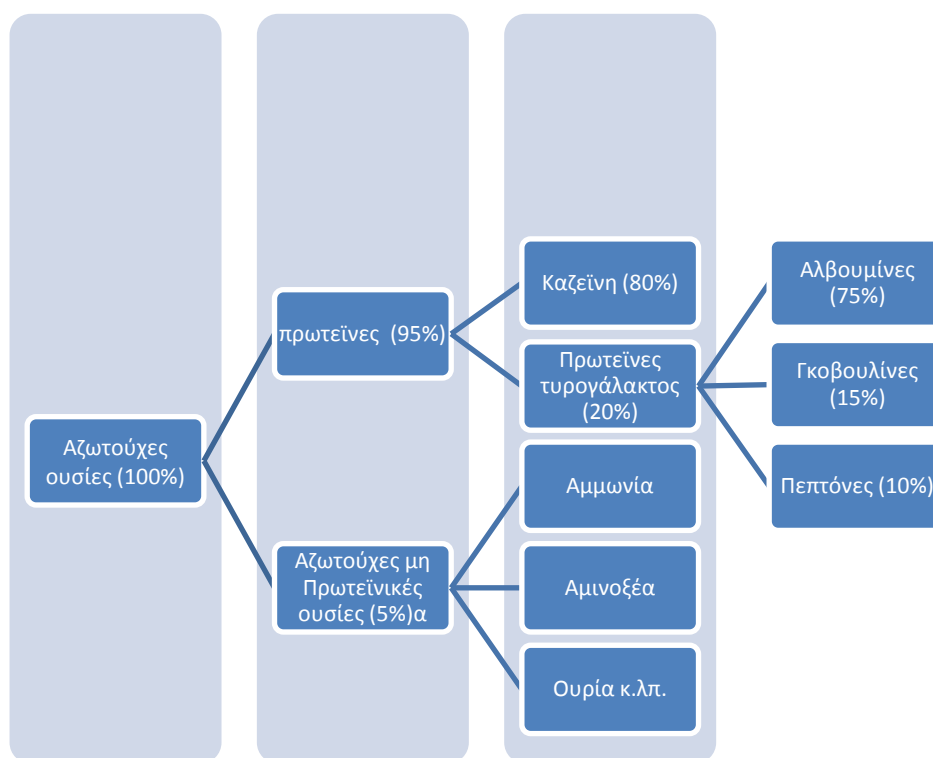
Το αγελαδινό γάλα περιέχει αζωτούχες ουσίες, πρωτεϊνικής ή μη φύσεως και στις σημειούμενες, περίπου, αναλογίες, οι οποίες αναγράφονται στο **Γράφημα 1**.

Ποσοτικά το γάλα των διαφόρων ειδών ζώων παρουσιάζει διαφορές ως προς το σύνολο των περιεχομένων πρωτεϊνικών ουσιών, αλλά και ως προς την % αναλογία τους. Έτσι, η απόδοση ενός γάλακτος σε τυρί, μεταξύ των άλλων, επηρεάζεται σημαντικά από το περιεχόμενό του σε πρωτεΐνες και ιδιαίτερα σε καζεΐνη.

Ακόμη έχει πειραματικά αποδειχθεί ότι ένα γραμμάριο πρωτεϊνικής ουσίας, ανάλογα με το είδος του τυριού που παρασκευάζεται, συγκρατεί από 0,8 έως 3 γραμμάρια υγρασίας, ενώ ένα γραμμάριο λιπαρής ουσίας συγκρατεί μόνο 0-0,2 γραμμάρια υγρασίας. Πέραν όμως αυτού, τα γάλατα που είναι φτωχά σε καζεΐνη δίνουν ασταθή τυροπήγματα με όλες τις δυσμενείς τους επιπτώσεις στην ποιότητα των παρασκευαζομένων τυριών.

Επίσης, όταν ένα γάλα είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες τότε μεταβιβάζεται στο τυρί, από το γάλα αυτό, μεγαλύτερο ποσοστό % πρωτεϊνών, δηλαδή αυξάνει η απόδοση του γάλακτος σε τυρί, όχι μόνον επειδή το γάλα περιέχει περισσότερες πρωτεΐνες ή επειδή συγκρατεί περισσότερη υγρασία, αλλά και επειδή αυξάνει και ο συντελεστής % της μετατροπής των πρωτεϊνών σε τυρί. Τέλος, είναι γνωστό πως τα σοβαρά ελαττώματα των τυριών οφείλονται, στις περισσότερες περιπτώσεις, στη χρησιμοποίηση γάλακτος φτωχού σε πρωτεΐνες

Γράφημα 1.



Η καζεΐνη ευρίσκεται στο γάλα μερικά με τη μορφή διαλύσεως, μερικά με τη μορφή αιωρήματος και μερικά σε κolloειδή κατάσταση. Αντίθετα, οι πρωτεΐνες τυρογάλακτος ευρίσκονται στο γάλα με τη μορφή διαλύσεως.

Ο διαχωρισμός της καζεΐνης του γάλακτος μπορεί να γίνει:

1. Με την οξίνισή του σε $\text{pH} = 4,6$ (έτσι λαμβάνεται απομεταλλοποιημένη καζεΐνη).
2. Με τη δράση της πυτιάς (έτσι λαμβάνεται πήγμα που χημικά είναι παραφωσφοκαζεϊνικό ασβέστιο).
3. Με τη σύγχρονη μέθοδο της υπερδιήθησης (έτσι λαμβάνεται καζεΐνη σε φυσική κατάσταση).

Επίσης η καζεΐνη του γάλακτος δεν διαχωρίζεται με τη θερμική του επεξεργασία, ακόμη και στους 100°C .

Αντίθετα, οι πρωτεΐνες τυρογάλακτος δεν διαχωρίζονται με την οξίνιση του γάλακτος ακόμη και σε $\text{pH} = 4,6$, αλλά ούτε και με την ενέργεια της πυτιάς. Διαχωρίζονται όμως:

1. Με τη θερμική επεξεργασία του γάλακτος (η αλβουμίνη αρχίζει να διαχωρίζεται στους $70-72^\circ \text{C}$ και η γλοβουλίνη στους $75-76^\circ \text{C}$).
2. Με τη θερμική επεξεργασία του τυρογάλακτος παρουσία οξέων. Στην ιδιότητα αυτή στηρίζεται ο τρόπος παρασκευής της μυζήθρας και των λοιπών τυριών από τυρόγαλο.
3. Με τη μέθοδο της υπερδιήθησης. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται και αύξηση των αποδόσεων ενός γάλακτος σε τυρί (εφαρμόζεται σε ορισμένα είδη τυριών).

Ε. Τα άλατα

Τα συναντώμενα άλατα στο γάλα ευρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες. Τη μεγαλύτερη όμως σημασία για την παρασκευή των τυριών παρουσιάζουν τα άλατα ασβεστίου και φωσφόρου. Όταν αυτά ελλείπουν πρέπει να προστίθενται.

ΣΤ. Τα ένζυμα

Αυτά είναι οργανικές ουσίες, που εκκρίνονται κυρίως από τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν στο γάλα και συμμετέχουν ως καταλύτες στις βιοχημικές διαδικασίες που γίνονται κατά την παρασκευή των τυριών. Αυτά διακρίνονται:

- Σε υδρολυτικά ένζυμα (λιπάση, φωσφατάση, πρωτεάση κ.λπ.) και
- Σε οξειδοαναγωγικά ένζυμα (υπεροξειδάση, καταλάση, ρεδουκτάση).

Οι λοιπές ουσίες

Τέλος στο γάλα συναντώνται και άλλες ουσίες, όπως π.χ. χοληστερίνη, λεκιθίνη, βιταμίνες (λιποδιαλυτές, υδροδιαλυτές) CO_2 , O_2 κ.λπ.

3. Σύνθεση του γάλακτος και παράγοντες που την επηρεάζουν

Τα γάλατα των διαφόρων ειδών ζώων, που ενδιαφέρουν την παρασκευή των τυριών, παρουσιάζουν- κ.μ.ό.- την αναφερόμενη, στον πίνακα 1, φυσικοχημική σύνθεση %.

Η Ελληνική νομοθεσία δέχεται ως κανονικό ένα γάλα όταν αυτό παρουσιάζει, κατ' ελάχιστο, την σύνθεση που αναγράφεται στον πίνακα 2.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική σύνθεση ενός γάλακτος είναι:

I. Γενετικοί παράγοντες

Οι πολυάριθμες φυλές ζώων παρουσιάζουν διαφορές ως προς την ποιότητα και την ποσότητα του γάλακτος που παράγουν. Με βάση τις διαφορές αυτές γίνεται η διάκριση των φυλών σε γαλακτοπαραγωγικές, σε κρεατοπαραγωγικές και σε φυλές μικτών αποδόσεων. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει μία αντίστροφη σχέση μεταξύ της παραγόμενης ποσότητας γάλακτος και της ποιοτικής του σύνθεσης.

Πίνακας 1.

Συστατικό γάλακτος	ΓΑΛΑ		
	Αγελάδας	Προβάτου	Κατσίκας
Νερό	87,5	81,0	86,0
Ξηρή ουσία	12,5	19,0	14,0
Σύνολο	100,0	100,0	100,0
Λίπος	3,7	7,1	4,5
Πρωτεΐνες (σύνολο)	3,5	5,7	4,5
Καζεΐνη	2,9	4,9	2,9
Πρωτ. Τυρογάλακτος	0,6	0,8	1,6
Γαλακτοσάκχαρο	4,6	5,3	4,2
Άλατα	0,7	0,9	0,8
Σύνολο	12,5	19,0	14,0
ΣΥΑΛ =Στερεό υπόλειμμα άνευ λίπος (ξηρή ουσία-λίπος)	8,8	11,9	9,5

Πίνακας 2

Γάλα	Ειδικό βάρος (15° C)	Λίπος	ΣΥΑΛ
Αγελάδας	1,030	3,5	8,46

Κατσίκας	1,032	4,0	9,00
Προβάτου	1,035	6,0	10,20

II. Φυσιολογικοί και παθολογικοί παράγοντες

Οι παράγοντες αυτοί ανάγονται στην υγιεινή κατάσταση των ζώων και στις συνθήκες διαβίωσής τους. Εφόσον ένα ζώο είναι άρρωστο ή διαβιεί κάτω από μη φυσιολογικές συνθήκες, δίνει μικρότερη ποσότητα γάλακτος και κατώτερης, γενικά ποιότητας.

III. Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου και ο τρόπος αμέλξεως

Μετά τον τοκετό η παραγωγή του γάλακτος αυξάνει μέχρις ένα μέγιστο για κάθε ζώο, στη συνέχεια παραμένει σταθερή για κάποιο χρονικό διάστημα και ακολούθως μειώνεται, στην αρχή σιγά-σιγά και προς το τέλος της γαλακτικής περιόδου γρήγορα.

Το λίπος και το στερεό υπόλειμμα του γάλακτος στην αρχή παρουσιάζονται αναλογικά μειωμένα και μετά αυξάνουν.

Επίσης ο αριθμός των ημερησίων αμέλξεων, τα διαστήματα μεταξύ τους και ο τρόπος εκτελέσεώς τους επηρεάζουν σημαντικά την ποσότητα και την ποιότητα του γάλακτος. Πράγματι, αν την εποχή της αυξημένης γαλακτοπαραγωγής ξεπεράσουμε τις δυο ημερήσιες αμέλξεις, τότε έχουμε αύξηση της γαλακτοπαραγωγής που μπορεί να φθάσει και το 25-30% επιπλέον. Παράλληλα παρατηρούμε ότι και το περιεχόμενο του γάλακτος σε λίπος και σε πρωτεΐνες είναι διαφορετικό από την μια άμελξη στην άλλη και όταν τα διαστήματα μεταξύ των αμέλξεων αυτών δεν είναι της ίδιας διάρκειας.

Τέλος, το περιεχόμενο του λίπους στο γάλα εντός μιας και της αυτής αμέλξεως μεταβάλλεται σημαντικά από ένα ελάχιστο, αναλογικά, κατά την αρχή της αμέλξεως μέχρι ένα μέγιστο προς το τέλος της ίδιας αμέλξεως.

IV. Οι συνθήκες διατροφής

Η ποσότητα και η ποιότητα της χορηγούμενης τροφής επηρεάζει την ποσότητα και την ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος. Αν η διατροφή δεν είναι σωστά υπολογισμένη τότε το ζώο υποσιτίζεται ή υπερσιτίζεται. Στην πρώτη περίπτωση, η παραγόμενη ποσότητα γάλακτος ελαττώνεται δυσανάλογα με την ποιότητα και την ποσότητα της χορηγούμενης τροφής και το γάλα παρουσιάζει μειωμένο στερεό υπόλειμμα χωρίς λίπος. Στη δεύτερη περίπτωση, δεν έχουμε ποιοτικές και ποσοτικές διακυμάνσεις του γάλακτος, αλλά έχουμε εναπόθεση λίπους στο ζώο, δηλαδή έχουμε πάχυνση αυτού.

V. Εξωτερικοί παράγοντες

Περιβάλλον, εποχή και κλίμα. Οι παράγοντες αυτοί επιδρούν σοβαρά στην παραγωγή του γάλακτος. Έτσι, το υγρό κλίμα ευνοεί τη γαλακτοπαραγωγή, ενώ το ξηρό κλίμα επιδρά αρνητικά σ' αυτή. Επίσης ο άνεμος περιορίζει τη

γαλακτοπαραγωγή και καθιστά το γάλα πλουσιότερο σε συστατικά και περισσότερο ευαίσθητο σε διάφορες γαλακτικές ζυμώσεις. Αντίθετα, σε περιπτώσεις κακοκαιρίας το γάλα εμφανίζει μια ειδική ανθεκτικότητα στην οξίνιση και στην πήξη.

Επίσης η παραγωγή του γάλακτος σε κάθε ζώνη ακολουθεί μια συγκεκριμένη, κατά το δυνατό, εποχιακή καμπύλη στην ποιότητα και στην ποσότητα που παράγεται.

Όλα τα παραπάνω καθορίζουν τη χημική σύνθεση του γάλακτος που έχει ως γνωστόν- μεγάλη σημασία στην παρασκευή των τυριών.

4. Γενικά χαρακτηριστικά ενός κανονικού γάλακτος

Χρώμα: Ένα κανονικό γάλα έχει χρώμα λευκό μέχρι υποκίτρινο. Η ένταση όμως του χρώματός του εξαρτάται από την περιεκτικότητά του σε λίπος, από το είδος του ζώου, από τον τρόπο διατροφής των ζώων, κ.λπ.

Οσμή: Η οσμή του κανονικού γάλακτος είναι χαρακτηριστική και εξαρτάται από το είδος του ζώου και από τις συνθήκες διαβίωσής του.

Γεύση: Το κανονικό γάλα έχει γεύση λίγο γλυκιά και καθορίζεται από τους ίδιους παράγοντες που καθορίζουν και την οσμή του.

5. Φυσικοχημικές ιδιότητες του γάλακτος

Το γάλα είναι ένα υγρό με πολύπλοκη φυσική δομή και για το λόγο αυτό μπορεί να θεωρηθεί σαν διάλυμα ή σαν μια κολλοειδής διασπορά. Όλα δε τα συστατικά του γάλακτος είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα μέσα σ' αυτό.

Πιο κάτω αναφέρονται περιληπτικά οι κυριότερες φυσικοχημικές ιδιότητες ενός κανονικού γάλακτος που ενδιαφέρουν την τεχνολογία παρασκευής των τυριών.

Ειδικό βάρος – ΣΥΑΛ- Ξηρή ουσία

Το ειδικό βάρος (E.B.) ενός κανονικού γάλακτος εξαρτάται από τα ειδικά βάρη των επιμέρους συστατικών αυτού, καθώς και από την ποσότητά τους.

Ο Fleischmann μελέτησε τα E.B. των κυριότερων συστατικών του αγελαδινού γάλακτος, συγκριτικά με το νερό και σε θερμοκρασία 15° C και ευρήκε αυτά, κ.μ.ό., ως ακολούθως:

E.B. λίπους	0,9307
E.B. πρωτεϊνών	1,4511
E.B. γαλακτοσακχάρου	1,6067
E.B. μεταλλικών αλάτων	3,000
E.B. στερεού υπολείμματος άνευ λίπους	1,6007

Με βάση τα ειδικά αυτά βάρη και την περιεκτικότητα του αγελαδινού γάλακτος στα διάφορα συστατικά του, το E.B. αυτού βγαίνει ότι είναι μεγαλύτερο του E.B. του νερού. Η φυσική αυτή σταθερή μπορεί να μετρηθεί εύκολα, κατά τα γνωστά, με ειδικά όργανα που λέγονται γαλακτοπυκνόμετρα και να αναχθεί στη θερμοκρασία των 15° C με τη βοήθεια του πίνακα 3.

Εκτός όμως από τη χρήση του πίνακα 3, η διόρθωση του E.B. ενός γάλακτος στη θερμοκρασία των 15° C μπορεί να γίνει ως εξής:

Αν ο προσδιορισμός του E.B. έγινε με θ^α του εξεταζόμενου γάλακτος από 12° C μέχρι 18° C τότε τη διαφορά της θ^α αυτής σε °C από τους 15° C την

πολλαπλασιάζουμε με το συντελεστή 0,0002 και το αποτέλεσμα το αφαιρούμε ή το προσθέτουμε στην αναγνωσθείσα ένδειξη του γαλακτοπυκνομέτρου, ανάλογα με το αν η θερμοκρασία είναι από 15° C έως 18° C ή από 15° C έως 12° C. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία του εξεταζόμενου γάλακτος ευρίσκεται πάνω από 18° C ή κάτω από 12° C τότε, η διόρθωση γίνεται ομοίως με το συντελεστή 0,0003 για τη διαφορά μόνο των βαθμών της θερμοκρασίας που ευρίσκεται πέρα από τα όρια αυτά.

Παράδειγμα

1^{ov}) Γάλα που μετριέται στη θερμοκρασία των 22° C και το γαλακτοπυκνόμετρο δείχνει ότι έχει E.B. 1,0296. Τότε στους 15° C το E.B. του γάλακτος αυτού θα είναι:
 $1,0296 - 0,0018 = 1,0278$ γιατί:

$$15^\circ - 18^\circ = 3^\circ \text{ C} \times 0,0002 = 0,0006$$

$$18^\circ - 22^\circ = 4^\circ \text{ C} \times 0,0003 = 0,0012$$

$$\text{Σύνολο} \qquad \qquad \qquad 0,0018$$

2^{ov}) Το γάλα που μετριέται στη θερμοκρασία των 9° C και το γαλακτοπυκνόμετρο δείχνει ότι έχει E.B. 1,028. Τότε στους 15° C το E.B. του γάλακτος αυτού θα είναι:
 $1,028 + 0,0015 = 1,0295$ γιατί:

$$15^\circ - 12^\circ = 3^\circ \text{ C} \times 0,0002 = 0,0006$$

$$12^\circ - 9^\circ = 3^\circ \text{ C} \times 0,0003 = 0,0009$$

$$\text{Σύνολο} \qquad \qquad \qquad 0,0015$$

Το E.B. ενός κανονικού γάλακτος των διαφόρων ειδών ζώων που ενδιαφέρει την τεχνολογία παρασκευής των τυριών είναι:

E.B. αγελαδινού γάλακτος 1,029-1,033

E.B. πρόβειου γάλακτος 1,035-1,040

E.B. κατσικίσιου γάλακτος 1,030-1,034

Ο προσδιορισμός του E.B. ενός γάλακτος διευκολύνει τη θεωρητική εύρεση του στερεού υπολείμματος χωρίς λίπος αυτού (ΣΥΑΛ). Αυτό γίνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου μαθηματικού τύπου του Fleischman:

$$\text{ΣΥΑΛ} = 1,2 \Lambda + 2,665 \times 100 (\text{E.B.} - 1) / \text{E.B.} - \Lambda$$

Όπου:

ΣΥΑΛ = % στερεό υπόλειμμα χωρίς λίπος, Λ = % λίπος, E.B = ειδικό βάρος σε 15° C.

Παράδειγμα

Έστω γάλα με λίπος 3,7% και με E.B. 1,0321. Τότε το ΣΥΑΛ του γάλακτος αυτού, με εφαρμογή του πιο πάνω τύπου, ανέρχεται σε:

$$\text{ΣΥΑΛ} = 1,2 \times 3,7 + 2,665 \times 100 (1,0321 - 1) / 1,0321 - 3,7 = 9,028\%$$

Για τον ίδιο σκοπό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πράξη και ο πιο κάτω αναγραφόμενος απλούστερος μαθηματικός τύπος του Henkel:

$$\text{ΣΥΑΛ} = \text{E.B.} / 4 + \Lambda / 5 + 0,26$$

Έτσι με τα δεδομένα του πιο πάνω παραδείγματος έχουμε:

$$\text{ΣΥΑΛ} = 32,1 / 4 + 3,7 / 5 + 0,26 = 9,025\%$$

Τέλος, όταν είναι γνωστό το λίπος και το ΣΥΑΛ ενός γάλακτος εύκολα βρίσκεται η ξηρή ουσία αυτού, που είναι το άθροισμα: ΣΥΑΛ+ λίπος= Ξηρή ουσία και με τα δεδομένα του πιο πάνω παραδείγματος:

$$9,025\%+3,7\%= 12,725\%.$$

Πιο εύκολα και με ικανοποιητική ακρίβεια μπορεί να ευρεθεί η ξηρή ουσία ενός γάλακτος με τη βοήθεια του δίσκου του Ackerman.

Πίνακας 3

Για διόρθωση του ειδικού βάρους ενός πλήρους γάλακτος

Ένδειξη βαθμών γαλακτο- πυκνομένων	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΕ °C															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
25	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.5	24.6	24.8	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8	26.0
26	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.5	25.6	25.8	26.0	26.2	26.4	26.6	26.9	27.1
27	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.5	26.6	26.8	27.0	27.2	27.4	27.6	27.9	28.2
28	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2	27.4	27.6	27.8	28.0	28.2	28.4	28.6	28.9	29.2
29	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.1	28.2	28.4	28.6	28.8	29.0	29.2	29.4	29.6	29.9	30.2
30	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	30.0	30.2	30.4	30.6	30.9	31.2
31	29.3	29.5	29.6	29.7	29.8	30.0	30.2	30.4	30.6	30.8	31.0	31.2	31.4	31.7	32.0	32.3
32	30.3	30.4	30.5	30.6	30.8	31.1	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0	32.2	32.4	32.7	33.0	33.3
33	31.2	31.3	31.4	31.6	31.8	32.0	32.2	32.4	32.6	32.8	33.0	33.2	33.4	33.7	34.0	34.3
34	32.1	32.2	32.3	32.5	32.7	32.9	33.1	33.3	33.5	33.8	34.0	34.2	34.4	35.0	35.3	35.6
35	33.0	33.1	33.2	34.4	33.6	33.8	34.0	34.2	34.4	34.7	35.0	35.2	35.4	35.7	36.0	36.3

Οξύτητα

Ένα κανονικό φρέσκο γάλα εμφανίζει όξινη αντίδραση (φυσική οξύτητα) οφειλόμενη στο διαλυμένο CO₂, στην καζεΐνη, στην αλβουμίνη, στα φωσφορικά και κιτρικά άλατα, κ.λπ. που περιέχονται μέσα σ' αυτό. Με την πάροδο του χρόνου, απ' τη στιγμή της αμέλξέως του, αυτή η οξύτητα αυξάνει επειδή το περιεχόμενο γαλακτοσάκχαρο στο γάλα μετασχηματίζεται σε γαλακτικό οξύ με τη δράση των μικροβίων. Ο μεταχειρισμός αυτός είναι ταχύτερος όταν το γάλα είναι ακάθαρτο ή όταν διατηρείται σε θερμοκρασίες που ευνοούν την ανάπτυξη των οξεοπαραγωγών μικροβίων.

Το άθροισμα της φυσικής οξύτητας του γάλακτος και εκείνης που σχηματίζεται στη συνέχεια από το γαλακτικό οξύ (ζύμωση γαλακτοσακχάρου) αποτελεί τη συνολική οξύτητα ενός γάλακτος.

Έχοντας υπόψη τις σοβαρές ζημιολογικές συνέπειες που έχει η πρόσθετη αυτή οξύτητα στη διατήρηση του γάλακτος και στην παραπέρα επεξεργασία του, είναι αναμφίβολα- μεγάλης σημασίας η γνώση της μέτρησής της.

Για το σκοπό αυτό υπάρχουν δύο τρόποι. Ο πρώτος μετράει τη συνολική οξύτητα του γάλακτος, που λέγεται ογκομετρούμενη οξύτητα και ο δεύτερος τρόπος μετράει την πρόσθετη (επίκτητη) οξύτητα, που λέγεται ενεργός ή πραγματική οξύτητα.

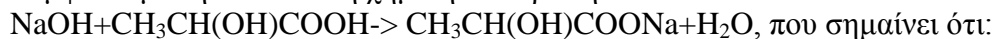
1^{ος} τρόπος

Η ογκομετρούμενη οξύτητα ενός γάλακτος μετριέται με εξουδετέρωση όλων των οξίνων ουσιών (γαλακτικό οξύ, CO₂, καζεΐνη, κ.λπ.) που περιέχονται στο γάλα, ως ισοδύναμων του γαλακτικού οξέος, δια μέσου ενός τιτλοποιουμένου αλκαλικού διαλύματος.

Η ποσότητα που χρησιμοποιείται, από το διάλυμα αυτό, για την εξουδετέρωση ενός συγκεκριμένου όγκου γάλακτος, εκφράζει το μέτρο της συνολικής οξύτητας. Αν η συνολική αυτή οξύτητα είναι μεγαλύτερη της φυσικής οξύτητας, τότε η διαφορά αντιπροσωπεύει την ενεργό ή την πραγματική οξύτητα του γάλακτος, που ανάλογα με το μέτρο της καθορίζεται και η παραπέρα επεξεργασία και αξιοποίηση του γάλακτος αυτού.

Στην πράξη, για τον προσδιορισμό της συνολικής οξύτητας ενός γάλακτος χρησιμοποιείται μία από τις πιο κάτω αναφερόμενες μεθόδους, που έχουν το ακόλουθο θεωρητικό υπόβαθρο:

Η εξουδετέρωση όλων των ισοδύναμων με το γαλακτικό οξύ οξίνων ουσιών γίνεται σύμφωνα με την ακόλουθη χημική αντίδραση:



1mol (40 γραμ. NaOH) εξουδετερώνουν 1mol (90 γραμ.) γαλακτικού οξέος (χημικά ισοδύναμα), ή εφόσον το καυστικό νάτριο (NaOH) ευρίσκεται με τη μορφή κανονικών υδατικών διαλυμάτων τότε πρέπει να έχουμε υπόψη μας τα εξής:

- Ένα λίτρο υδατικού διαλύματος N/1 NaOH (που περιέχει 40 γρ. NaOH σε 1 λίτρο απεσταγμένου νερού) εξουδετερώνει 90 γρ. γαλακτικού οξέος.

- Ένα λίτρο υδατικού διαλύματος N/4 NaOH (που περιέχει 10 γρ. NaOH σε 1 λίτρο απεσταγμένου νερού) εξουδετερώνει $90/4=22,5$ γρ. γαλακτικού οξέος.
- Ένα λίτρο υδατικού διαλύματος N/9 NaOH (που περιέχει 4,444 γρ. NaOH σε 1 λίτρο απεσταγμένου νερού) εξουδετερώνει $90/9=10$ γρ. γαλακτικού οξέος.
- Ένα λίτρο υδατικού διαλύματος N/10 NaOH (που περιέχει 4 γρ. NaOH σε 1 λίτρο απεσταγμένου νερού) εξουδετερώνει $90/10=9$ γρ. γαλακτικού οξέος.

Δεδομένου όμως ότι η συνολική οξύτητα ενός γάλακτος, εκπεφρασμένη σε γαλακτικό οξύ, είναι πολύ μικρή και μάλιστα δεκαδικός αριθμός % (π.χ. αγελαδινού γάλακτος 0,15%, πρόβειου γάλακτος 0,23% κ.λπ.) για την ευκολία των σχετικών μετρήσεων επινοήθηκαν οι αναφερόμενες πιο κάτω μέθοδοι μετρήσεως της οξύτητας του γάλακτος, που χρησιμοποιούν αλκαλικά διαλύματα N/4, N/9 ή N/10. Η παρασκευή των διαλυμάτων αυτών μπορεί να γίνει ως εξής:

- 1) Με ακριβή ζύγιση των πιο πάνω αναφερομένων γραμμαρίων NaOH και τη διάλυσή τους με απεσταγμένο νερό μέχρι όγκου 1 λίτρου ή
- 2) Καλύτερα με τη χρησιμοποίηση των ετοιμών αμπούλων NaOH, που κυκλοφορούν στο εμπόριο και που περιέχουν 1 mol (40 γρ.) NaOH ή 0,1 mol (4 γρ.) NaOH.

Η διάλυση και η παραπέρα αραίωση του περιεχομένου των αμπούλων αυτών γίνεται ως εξής και μέχρι την παρασκευή υδατικού αλκαλικού διαλύματος N/10 (δεκατοκανονικού):

- Η διάλυση που περιέχει 1 mol (40 γρ. NaOH) διαλύεται σε απεσταγμένο νερό και μέχρι τελικού όγκου 1.000 cm^3 . Έτσι το διάλυμα αυτό περιέχει 40 γρ. NaOH/ 1000 cm^3 . Το διάλυμα που περιέχει 40 γρ. NaOH/ 1000 cm^3 λέγεται κανονικό (N/1) διάλυμα. Στη συνέχεια παίρνουμε 100 cm^3 από το διάλυμα N/1 (τα 100 cm^3 περιέχουν 4 γρ. NaOH) και τα διαλύουμε με απεσταγμένο νερό μέχρις όγκου 1000 cm^3 . Το δεύτερο αυτό διάλυμα περιέχει 4 γρ. νερό NaOH/ 1000 cm^3 και είναι ένα δεκατοκανονικό (N/10) διάλυμα.
- Η αμπούλα που περιέχει 0,1 mol (4γρ. NaOH) διαλύεται απ' ευθείας σε απεσταγμένο νερό και μέχρι τελικού όγκου 1000 cm^3 . Έτσι το διάλυμα αυτό περιέχει 4 γρ. NaOH/ 1000 cm^3 και είναι ένα δεκατοκανονικό (N/10) διάλυμα.

Στη συνέχεια, για να παρασκευάσουμε τις αλκαλικές διαλύσεις που χρησιμοποιούνται στις μεθόδους που αναφέρουμε πιο κάτω, εργαζόμεθα ως εξής:

- **παρασκευή διαλύσεως N/4:** Αναμιγνύουμε 100 cm^3 διαλύματος N/1 με 300 cm^3 απεσταγμένου νερού και παρασκευάζουμε έτσι 400 cm^3 αλκαλικής διαλύσεως N/4 ή διαλύουμε την αμπούλα, που περιέχει 0,1 mol (4 γρ. NaOH), σε απεσταγμένο νερό και μέχρις όγκου 400 cm^3 .
- **Παρασκευή διαλύματος N/ 9:** Αναμιγνύουμε 100 cm^3 διαλύματος N/1 με 800 cm^3 απεσταγμένου νερού και παρασκευάζουμε έτσι 900 cm^3 αλκαλικής διαλύσεως N/9 ή διαλύουμε την αμπούλα που περιέχει 0,1 mol (4 γρ. NaOH) σε απεσταγμένο νερό και μέχρις όγκου 900 cm^3 .

Μέθοδος Soxhlet- Henkel (SH)

Στη μέθοδο αυτή 1^ο SH ισοδυναμεί κατανάλωση 1 cm³ διαλύματος N/4 NaOH σε 100 cm³ γάλακτος στο οποίο έχουν προστεθεί 4-5 σταγόνες αλκοολικής διάλυσης φαινολοφθαλείνης 2%. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται περισσότερο στη Γερμανία και στην Ιταλία.

Για τον προσδιορισμό της οξύτητας του γάλακτος με τη μέθοδο Soxhlet-Henkel λαμβάνονται σε φιάλη Erlen- Mayer 50^ο cm³ γάλακτος, ρίχνονται 2-3 σταγόνες διάλυσης φαινολοφθαλείνης και από τη συσκευή αφήνουμε να πέφτουν σιγά- σιγά σταγόνες από την αλκαλική διάλυση και μέχρις ότου το γάλα αποκτήσει ροδίζοντα χρωματισμό. Κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής το γάλα αναταράσσεται σταθερά.

Ο αριθμός των cm³ της αλκαλικής διάλυσης που αναλώθηκαν, όπως αναγνώσκονται στη συσκευή, πολλαπλασιάζεται επί 2 και το αποτέλεσμα δείχνει την % οξύτητα του γάλακτος σε βαθμούς SH.

Μέθοδος Dornic (D)

Στη μέθοδο αυτή 1^ο D ισοδυναμεί με κατανάλωση 1 cm³ διάλυσης N/9 NaOH σε 100 cm³ γάλακτος στο οποίο έχουν προστεθεί 2-3 σταγόνες αλκοολικής διάλυσης φαινολοφθαλείνης 2%. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται περισσότερο στη Γαλλία.

Για τον προσδιορισμό της οξύτητας του γάλακτος με τη μέθοδο Dornic εργαζόμεθα ομοίως όπως και προηγουμένως με τη διαφορά ότι λαμβάνονται μόνον 10cm³ γάλακτος, ότι η εξουδετέρωση γίνεται με διάλυση N/9 NaOH και ότι τα αναλωθέντα cm³ πολλαπλασιάζονται επί 10 και δείχνουν την % οξύτητα του γάλακτος σε βαθμούς D.

Μέθοδος Thorner (TH)

Στη μέθοδο αυτή 1^ο TH ισοδυναμεί με κατανάλωση 1 cm³ διαλύματος N/10 NaOH σε 100 cm³ γάλακτος στο οποίο έχουν προστεθεί 50 cm³ απεσταγμένου νερού (σχέση 2:1) ως και 5 σταγόνες αλκοολικής διάλυσης φαινολοφθαλείνης 5%. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται περισσότερο στη Μεγάλη Βρετανία.

Μέθοδος Olandesi (N)

Στη μέθοδο αυτή 1^ο N ισοδυναμεί με κατανάλωση 1/10 διάλυσης N/10 NaOH σε 10 cm³ γάλακτος στο οποίο έχουν προστεθεί 0,5 cm³ διάλυσης φαινολοφθαλείνης 2% σε αλκοόλη 70%.

Μέθοδος γαλακτικού οξέος (L)

Στη μέθοδο αυτή υπολογίζεται το ισοδύναμο γαλακτικό οξύ που ευρίσκεται σε 9 ή 18cm³ γάλακτος στο οποίο έχουν προστεθεί αντίστοιχα άλλα 9 ή 18 cm³ απεσταγμένου νερού ως και 0,5 cm³ διάλυσης φαινολοφθαλείνης 1% σε αλκοόλη 35%. Η τιτλοποίηση γίνεται με διάλυση N/10 NaOH και η κατανάλωση της διάλυσης αυτής σε cm³ εκφράζει το % ισοδύναμο γαλακτικό οξύ. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στις ΗΠΑ.

Η παραπάνω μέτρηση της ογκομετρούμενης οξύτητας του γάλακτος (συνολικής οξύτητας) – με τις αναφερθείσες μεθόδους- έχει την ακόλουθη ισοδυναμία: 1° SH=2.25° D= 2.5° TH= 2.5° N = 0.0225° L

Η φυσική οξύτητα ενός φρέσκου αγελαδινού γάλακτος ανέρχεται σε 6-6,4° SH% όταν αυτό είναι φτωχό σε καζεΐνη και σε 7-7,2° SH% όταν είναι πλούσιο σε καζεΐνη.

Επειδή η οξύτητα ενός μίγματος αγελαδινού γάλακτος είναι ένας δείκτης για την κατάσταση συντηρήσεως αυτού (από της αμέλξεώς του και μέχρι εκείνη τη στιγμή) αναφέρουμε, στον πίνακα 4, μια εμπειρική υπάρχουσα σχέση μεταξύ της οξύτητας του γάλακτος και της κατάστασης συντηρήσεώς του.

Πίνακας 4

ΟΞΥΤΗΤΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΣΕ SH%	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
7° -8°	Γάλα κανονικό (καλή συντήρηση)	
8° -8,5°	Γάλα που δεν συντηρείται κανονικά (ελαφρά όξινο)	
8,5° -9°	Γάλα κακώς συντηρημένο (οξύτητα με γρήγορη ανάπτυξη)	
9° -10°	Γάλα όξινο ακόμη και γευστικά όξινο (πήζει με το βρασμό)	
Πάνω από 11°	Το γάλα πήζει και με απλή θέρμανση. Δεν έχει συντηρηθεί κανονικά	

2^{ος} τρόπος

Στην πράξη σήμερα έχει γίνει αποδεκτό ότι πολλά φαινόμενα, όπως εκείνο της πήξης των πρωτεϊνών, της δράσης των ενζύμων κ.λπ., δεν εξαρτώνται από το σύνολο των οξέων που υπάρχουν σε ένα γάλα, αλλά από ένα μέρος αυτών που λέγονται «ενεργά οξέα» και που είναι ελεύθερα και έτοιμα για αντίδραση.

Η μέτρηση των «ενεργών» αυτών οξέων γίνεται με τη μέτρηση του pH του γάλακτος. Έτσι η οξύτητα που προσδιορίζεται με τη μέτρηση αυτή ονομάζεται «πραγματική» και εξαρτάται μόνο από τη συγκέντρωση των ελεύθερων ιόντων υδρογόνου που είναι έτοιμα για μια αντίδραση και διαφέρει από την τιτλοποιούμενη (ογκομετρούμενη) οξύτητα, επειδή η τελευταία συμπεριλαμβάνει ακόμη και τα άτομα

υδρογόνου που δεν είναι ελεύθερα (δεν έχουν δηλαδή ακόμη διασταθεί), αλλά είναι έτοιμα να ελευθερωθούν μόλις τα είδη ελεύθερα ιόντα αντιδράσουν, ως συνέπεια της εξουδετέρωσής τους με μια βάση. Η κλίμακα μέτρησης του pH μιας διαλύσεως αρχίζει από το 1 και τελειώνει στο 14. Το 7 αντιστοιχεί στην ουδέτερη κατάσταση όπου υπάρχει ισορροπία μεταξύ των H^+ και OH^- . Όταν λοιπόν στην κατάσταση αυτή προστεθεί όξινη ουσία, τότε αυξάνονται τα ιόντα H^+ στην διάλυση και το pH αυτής κατέρχεται κάτω από το 7. Αντίθετα όταν προστεθεί αλκαλική ουσία τότε αυξάνονται τα ιόντα OH^- και το pH της διάλυσης αυξάνει πάνω από το 7.



Η πτώση και η αύξηση της τιμής του pH κατά μια μονάδα αντιστοιχεί σε μια δεκαπλάσια οξύτητα ή αλκαλικότητα αντίστοιχα, π.χ:

- Μια διάλυση με pH=3 είναι 10 φορές πιο όξινη από μια διάλυση με pH=4 ή 100 φορές πιο όξινη από μια διάλυση με pH=5 και 1.000 φορές πιο όξινη από μια διάλυση με pH=6.
- Μια διάλυση με pH=11 είναι 10 φορές πιο αλκαλική από μια διάλυση με pH=10 ή 100 φορές πιο αλκαλική από μια διάλυση με pH=9 και 1.000 φορές πιο αλκαλική από μια διάλυση με pH=8.

Το pH στο γάλα μπορεί να μετρηθεί με δύο τρόπους: α) με τη χρωματομετρική μέθοδο και β) με τη χρήση ειδικών οργάνων που λέγονται pH-μετρα (ηλεκτρική μέθοδος).

Η πρώτη μέθοδος βασίζεται στις ιδιότητες που έχουν συγκεκριμένες οργανικές ενώσεις να αλλάζουν χρώμα όταν αλλάζει η συγκέντρωση των ελευθέρων ιόντων υδρογόνου σε μια διάλυση.

Η αλλαγή αυτή του χρώματος γίνεται με αλλαγή pH κατά 0,2 μονάδες περίπου, που σημαίνει ότι η μέθοδος αυτή δεν είναι πολύ ακριβής πέρα από το γεγονός ότι οι συγκεκριμένες οργανικές ενώσεις επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες.

Η ηλεκτρική μέθοδος, δια μέσου των ειδικών οργάνων, δίνει τιμές pH πολύ ευαίσθητες και ακριβείς, ακόμη και σε αλλαγή pH κατά 0,01 μονάδες.

Ένα κανονικό φρέσκο μίγμα αγελαδινού γάλακτος έχει pH 6,60-6,65. Κάτω από την τιμή αυτή του pH δείχνει ότι το γάλα έχει υποστεί κάποια οξίνιση και πάνω (από την τιμή αυτή) δείχνει ότι το γάλα έχει αλκαλική αντίδραση, που σημαίνει ότι προέρχεται από άρρωστα ζώα.

Με τη μέτρηση του pH διαχωρίζονται εύκολα τα όξινα ή τα αλκαλικά γάλατα στη ράμπα κάθε τυροκομικής μονάδας. Μεταξύ τιτλοποιούμενης οξύτητας και της τιμής του pH ενός γάλακτος δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια σχέση.

Είναι όμως δυνατόν, για μίγμα γάλακτος, να σχηματιστεί μια περίπου σχέση μεταξύ των τιμών αυτών, όπως φαίνεται στον πίνακα 5.

Τέλος αναφέρουμε ότι το pH είναι μια από τις σπουδαιότερες παραμέτρους που ευρίσκουν μεγάλη εφαρμογή στην τεχνολογία παρασκευής των τυριών.

Πίνακας 5

pH	SH/50 cm ³	pH	SH/50 cm ³
6.60	3	5.80	6.5
6.50	3.5	5.70	7
6.40	4	5.65	7.5
6.20	4.5	5.60	8
6.10	5	5.45	8.5
6	5.5	5.35	9
5.90	6	4.5	14-15

Σημείο πήξεως (κρυσκοπικός δείκτης)

Το αγελαδινό γάλα πήζει στη σταθερή Θ^α των -0,55° C. Η προσθήκη νερού στο γάλα ανεβάζει προς το μηδέν το σημείο πήξεώς του και μάλιστα το ανέβασμα αυτό είναι ανάλογο της προστιθέμενης ποσότητας νερού. Αντίθετα, η αύξηση της οξύτητας ενός γάλακτος κατεβάζει και το σημείο πήξεώς του. Τα γάλατα των διαφόρων ειδών ζώων έχουν διαφορετικό σημείο πήξεως. Έτσι το σημείο πήξεως του πρόβειου γάλακτος είναι η Θ^α -0,59° C και του κατσικίσιου η Θ^α -0,57° C. Για τον προσδιορισμό του κρυσκοπικού δείκτη πρέπει να υπάρχει στην τυροκομική μονάδα ανάλογη συσκευή.



Οι λοιπές φυσικοχημικές ιδιότητες του γάλακτος

Όπως είναι η ειδική θερμότητά του, το ιζώδες του κ.λπ., δεν ενδιαφέρουν άμεσα την παρασκευή των τυριών και για το λόγο αυτό δεν τις μνημονεύουμε.

6. Οι μικροοργανισμοί του γάλακτος

Οι μικροοργανισμοί που συναντώνται στο γάλα και που ενδιαφέρουν την τεχνολογία των τυριών είναι **τα βακτήρια** (κόκκοι, βάκιλλοι), **οι ζύμες** και **οι μύκητες**.

Οι κατηγορίες των μικροβίων αυτών διαφέρουν μεταξύ τους από το σχήμα τους, από τη χρησιμότητά τους, από τη δράση τους (που διαφοροποιείται από πολλούς παράγοντες) κ.λπ.

Η μελέτη των μικροβίων του γάλακτος αποτελεί αντικείμενο χωριστής επιστήμης. Εμείς εδώ θα δώσουμε μια πολύ μικρή περίληψη του θέματος αυτού και ιδιαίτερα από την τεχνολογική άποψη, που ενδιαφέρει την παρασκευή των τυριών.

Έτσι η παρουσία μικροβίων στο γάλα και στη συνέχεια στο τυρί, σε συνδυασμό με τις συνθήκες που δημιουργούνται σ' αυτό τεχνολογικά, έχει σα συνέπεια τη γέννηση μερικών βιοχημικών διαδικασιών, που καθορίζουν την ποιοτική τους εξέλιξη.

Οι κυριότερες των διαδικασιών αυτών είναι:

- ✓ Ο μετασχηματισμός του γαλακτοσακχάρου: Γαλακτοσάκχαρο + Οξεο-παραγωγά μικρόβια -> Οξέα, αέρια.
- ✓ Ο μετασχηματισμός των πρωτεϊνών (πρωτεόλυση): Πρωτεΐνες + πρωτεολυτικά μικρόβια -> αμινοξέα, αμίνες, αμμωνία
- ✓ Ο μετασχηματισμός του λίπους (λιπόλυση): Λίπος + λιπολυτικά μικρόβια -> λιπαρά οξέα, γλυκερίνη.

A. Βακτήρια

I. Οξεο- Παραγωγά βακτήρια

Στην κατηγορία των βακτηρίων αυτών υπάγονται πολλές ομάδες βακτηρίων, που έργο τους είναι η παραγωγή οξέων με τη διάσπαση του γαλακτοσακχάρου. Τα

είδη των βακτηρίων των ομάδων αυτών διακρίνονται σε είδη *Omo- fermentative* και σε είδη *Etero- fermentative*.

Τα πρώτα μετασχηματίζουν το γαλακτοσάκχαρο, κυρίως σε γαλακτικό οξύ και τα δεύτερα μερικά σε γαλακτικό οξύ και μερικά σε άλλα προϊόντα. Οι αντιπροσωπευτικότερες ομάδες βακτηρίων, της κατηγορίας αυτής, είναι:

Η ομάδα των γαλακτοκόκκων

Στην ομάδα των γαλακτοκόκκων συμπεριλαμβάνονται βακτήρια που το σχήμα τους ομοιάζει με κόκκο. Οι κόκκοι συναντώνται μόνοι ή ανά δύο ή σε αλυσίδες διαφόρου μήκους.

Τα βακτήρια αυτά δεν παράγουν σπόρους, είναι συνήθως αναερόβια, με άριστη θερμοκρασία πολλαπλασιασμού τους 30-40° C και με εύρος 10-40° C. Τυπικός αντιπρόσωπος των γαλακτοκόκκων είναι το βακτήριο *Streptococcus Lactis*.

Η δράση τους συνίσταται στο μετασχηματισμό του γαλακτοσακχάρου σε γαλακτικό οξύ και σε ελάχιστες ποσότητες αερίων (βακτήρια *Omo- fermentative*). Δίνουν επίσης πήγμα ομοιογενές, χωρίς διαχωρισμό τυρογάλακτος, με ελαφρά όξινη οσμή. Η δράση των βακτηρίων της ομάδας αυτής επεκτείνεται και κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των τυριών. Παρουσιάζουν τυροκομικό ενδιαφέρον επειδή παράγουν μεγάλες ποσότητες γαλακτικού οξέος, που είναι απαραίτητες στη διαδικασία παραγωγής των τυριών. Επίσης με την οξίνιση της τυρομάζης, που προκαλούν, εμποδίζουν την ανάπτυξη επιζήμιων για την τυροκόμηση ειδών βακτηρίων, όπως εκείνων που παράγουν αέρια καθώς και των πρωτεολυτικών. Η αριθμητική τους ανάπτυξη και η δράση τους βαίνει συνεχώς αυξανόμενη και μέχρι την όξινη πήξη του νοπού γάλακτος, οπότε- κατά τη στιγμή εκείνη- υπερέχουν αριθμητικά όλων των άλλων ομάδων βακτηρίων που υπάρχουν στο γάλα.

Στη συνέχεια υποχωρεί η ανάπτυξη των γαλακτοκόκκων και αυξάνει η ανάπτυξη των βακτηρίων των άλλων ομάδων.

Μαζί με τα βακτήρια της ομάδας αυτής συνυπάρχουν πάντοτε στο γάλα και μη επιθυμητά για την τυροκόμηση βακτήρια, όπως είναι οι *Betacocchi*, *Colli*, *Buttirici*, κ.λπ., αλλά σε μικρό σχετικά αριθμό. Η ανάπτυξη των επιζήμιων αυτών βακτηρίων παρατηρείται όταν δεν αναπτύσσονται ικανοποιητικά οι γαλακτοκόκκοι καθώς και η επόμενη ομάδα γαλακτοβακίλλων.

Η ομάδα των γαλακτοβάκιλλων

Στην ομάδα αυτή συμπεριλαμβάνονται βακτήρια σχήματος, μαστουνιού (ευθέως ή ελαφρώς κυρτού). Συναντώνται μόνοι ή σε αλυσίδες, δεν παράγουν σπόρια, είναι συνήθως αναερόβια, με άριστη θερμοκρασία πολλαπλασιασμού τους 37-50° C και με εύρος τους 20-55° C.

Τα βακτήρια της ομάδας αυτής μετασχηματίζουν το γαλακτοσάκχαρο σε γαλακτικό οξύ και σε μικρές ποσότητες πτητικών οξέων και ειδικότερα οξικού οξέους, χωρίς να παράγουν υπολογίσιμες ποσότητες αερίων.

Τυπικός αντιπρόσωπος της ομάδας είναι το βακτήριο *Thermobacterium Lactis*. Επίσης στην ίδια ομάδα υπάγεται και το βακτήριο *Lactobacillus Bulgaricus*, με άριστη θερμοκρασία αναπτύξεως τους 40-45° C. Η ανάπτυξη των βακτηρίων αυτών ακολουθεί την ανάπτυξη των γαλακτοκόκκων σε νοπό γάλα και αρχίζει μετά από κάποια ποσότητα γαλακτικού οξέος, που έχει εν τω μεταξύ παραχθεί από τη δράση των γαλακτοκόκκων. Με την ανάπτυξη των γαλακτοβακίλλων υποχωρεί η ανάπτυξη των γαλακτοκόκκων επειδή δεν μπορεί αυτή να συνεχιστεί στις αυξημένες

ποσότητες γαλακτικού οξέος που παράγονται με τη δράση των γαλακτοβακίλλων. Επίσης και τα βακτήρια της ομάδας των γαλακτοβακίλλων παρουσιάζουν τυροκομικό ενδιαφέρον και ο ρόλος τους στην παρασκευή των τυριών συμπληρώνει εκείνων των γαλακτοκόκκων.

Η ομάδα των οξεο- πρωτεολυτικών βακτηρίων

Τα βακτήρια της ομάδας αυτής είναι αναερόβια και παρουσιάζουν διάφορες αντοχές στη θερμότητα. Αναπτύσσονται στις θερμοκρασίες 5° -60° C. Όσα από αυτά τα βακτήρια είναι σπορογόνα είναι ανεπιθύμητα στη διαδικασία της παραγωγής των τυριών, ενώ αντίθετα τα μη σπορογόνα είδη, που είναι συνήθως τα θερμοάντοχα, είναι χρήσιμα στην παραγωγή των τυριών. Δρουν αρχικά επί του γαλακτοσακχάρου και παράγουν γαλακτικό οξύ και ακολούθως επί της καζεΐνης την οποίαν και πρωτεολύουν μερικά. Δίνουν τυρόπηγμα ομοιογενές, που αποβάλλει τυρόγαλο διανυγές και καλής γεύσης. Συνήθως είναι *micrococchi* που προέρχονται από το μαστό των υγιών ζώων και από τη φυσική πυτιά.

Η δράση των χρησίμων οξεο- πρωτεολυτικών βακτηρίων συνοδεύεται πάντοτε και από τη δράση των γαλακτοκόκκων, κάνοντας έτσι μια επιθυμητή συμβίωση, ιδιαίτερα στην αρχή της ωρίμανσης των τυριών και μάλιστα σε όξινο περιβάλλον.

Επίσης η δράση των βακτηρίων της ομάδας αυτής δεν πρέπει να συγγέεται με τη δράση των επιζήμιων πρωτεολυτικών βακτηρίων, που απαιτούν για να δράσουν περιβάλλον αλκαλικό ή ουδέτερο και ουδέποτε όξινο.

Η ομάδα των αερογόνων βακτηρίων

Τα βακτήρια της ομάδας αυτής δεν παράγουν σπόρια, είναι αναερόβια, και σπανίως αερόβια, με συνήθη θερμοκρασία αναπτύξεως τους 10° -37° C (πάνω από 50° C σταματάει η ανάπτυξή τους).

Τα βακτήρια αυτά μετασηματίζουν το γαλακτοσάκχαρο σε μικρές ποσότητες γαλακτικού οξέος και σε μεγάλες ποσότητες αερίων (CO₂, H₂, μεθάνιο) και δεν πολλαπλασιάζονται σε όξινο περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα όταν η οξύτητα σε ένα γάλα φθάσει τους 8-10° SH% πολλαπλασιάζονται με δυσκολία και ο πολλαπλασιασμός τους σταματάει όταν η οξύτητα φθάσει τους 12-14° SH%.

Στην περίπτωση που υπερέχουν τα βακτήρια αυτά σε ένα γάλα που πήζει, τότε δίνουν τυρόπηγμα σπαρμένο με φυσαλίδες αερίων, σπογγώδες, με άσχημη οσμή κ.λπ. Τα βακτήρια της ομάδας αυτής είναι επιζήμια στην παρασκευή των τυριών και είναι υπεύθυνα για το πολύ πρώιμο φούσκωμα αυτών. Καταστρέφονται εύκολα σε Θ^α πάνω από 60° C. Κυριότεροι αντιπρόσωποι της ομάδας αυτής είναι τα βακτήρια *Esc. Coli* και *Aer. Aerogenes*.

Η ομάδα των βουτυρικών ή σπορογόνων βακτηρίων

Επίσης και τα βακτήρια της ομάδας αυτής είναι πολύ επιζήμια στην παρασκευή των τυριών γιατί προκαλούν το αργό φούσκωμά τους με όλες τις δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητά τους. Είναι αναερόβια, με άριστο pH ανάπτυξης τους γύρω στο 7 (ουδέτερο περιβάλλον) και δεν αναπτύσσονται καθόλου σε pH 4,9.

Τα βουτυρικά βακτήρια δεν μετασηματίζουν το γαλακτοσάκχαρο αλλά το γαλακτικό οξύ, το γαλακτικό ασβέστιο και τη γλυκερίνη και παράγουν βουτυρικό οξύ, διάφορα οργανικά οξέα και ποσότητες αερίων (κυρίως H₂). Τα σπόρια τους είναι

πολύ ανθεκτικά και δεν καταστρέφονται στις θερμοκρασίες παστερίωσης του γάλακτος.

Όταν παρασκευάζονται ημίσκληρα ή σκληρά τυριά από γάλατα έστω και μερικώς ακάθαρτα και πλούσια σε βουτυρικά βακτήρια, επειδή αυτά δεν καταστρέφονται από τις θερμοκρασίες παστερίωσης του γάλακτος, κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των τυριών και ιδιαίτερα όταν αρχίζει να αυξάνει το pH της μάζας τους, απαιτείται μεγάλη προσοχή και κυρίως όταν τα τυριά αυτά ωριμάζουν σε υψηλές σχετικά θερμοκρασίες γιατί κινδυνεύουν να φουσκώσουν. Στις περιπτώσεις αυτές, με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων, είναι αναγκαίο να χαμηλώνεται η θερμοκρασία των θαλάμων ωρίμανσης στους 12° – 14° C, για το μπλοκάρισμα της αναπτύξεως των βακτηρίων αυτών, αλλά και για συνέχιση μιας βραδείας ωρίμανσης των τυριών. Κυριότερος αντιπρόσωπος της ομάδας αυτής είναι το *Clostridium butyricum*.

Η ομάδα των προπιονικών βακτηρίων

Είναι αναερόβια βακτήρια, που δεν παράγουν σπόρια. Αναπτύσσονται καλά στη θερμοκρασία των 30° C και με εύρος θερμοκρασίας 15° -45° C. Τα βακτήρια αυτά είναι χρήσιμα στην παρασκευή των ελβετικών τυριών Emmenthal και Gruyere, καθώς και στην παρασκευή του ελληνικού τυριού Γραβιέρα, επειδή προσδίδουν στα τυριά αυτά το χαρακτηριστικό τους άρωμα. Επίσης είναι τα βακτήρια αυτά υπεύθυνα για το σχηματισμό των χαρακτηριστικών οπών στη μάζα των πιο πάνω τυριών. Αντίθετα είναι επιζήμια στην παρασκευή του Ιταλικού τυριού Grana, επειδή μπορούν να προκαλέσουν το αργό φούσκωμα στο τυρί αυτό. Τα βακτήρια της υπόψη ομάδας μετασχηματίζουν το γαλακτικό οξύ σε προπιονικό και σε οξικό οξύ, αλλά και σε CO₂, που είναι και υπεύθυνο για τον σχηματισμό των χαρακτηριστικών οπών στη μάζα των τυριών.

II. Πρωτεολυτικά βακτήρια

Τα βακτήρια της κατηγορίας αυτής είναι πολύ επιζήμια στην παρασκευή των τυριών γιατί προσβάλλουν ακόμη και σε χαμηλές θερμοκρασίες, τις αζωτούχες ουσίες των τυριών, πάντοτε όμως σε αλκαλικό ή ουδέτερο περιβάλλον και παράγουν διάφορα προϊόντα σήψεως (αμμωνία, αμίνες, κ.λπ.), αέρια, βουτυρικό οξύ, κ.λπ. Αποτέλεσμα αυτού είναι να προκαλούνται καταστάσεις σήψεως στα τυριά. Αυτά διαχωρίζονται στις ακόλουθες τρεις ομάδες:

Στην ομάδα των αερόβιων μη σπορογόνων βακτηρίων. Τυπικός αντιπρόσωπος της ομάδας αυτής είναι το βακτήριο *Bacillus Fluorescens Liquefaciens*, με άριστη Θ^α αναπτύξεως τους 20° C και με εύρος τους 10° -40° C.

Στην ομάδα των αερόβιων σπορογόνων βακτηρίων. Τυπικός αντιπρόσωπος της ομάδας αυτής είναι το *Bacillus Subtilis*, με άριστη Θ^α αναπτύξεως τους 37° -40° C και με εύρος τους 10° -60° C. Επίσης στην ομάδα αυτή υπάγονται και μερικά χρωμογόνα βακτήρια, που αναπτύσσονται σε χαμηλές θερμοκρασίες (5° -10° C).

Στην ομάδα των αναερόβιων σπορογόνων βακτηρίων. Τυπικός αντιπρόσωπος της ομάδας αυτής είναι το βακτήριο *Bacillus Putrificus*. Συνήθως τα βακτήρια της κατηγορίας αυτής συνοδεύουν τα βουτυρικά βακτήρια και ολοκληρώνουν τη ζημιά στα τυριά.

III. Λιπολυτικά βακτήρια

Τα βακτήρια της κατηγορίας αυτής εκκρίνουν το ένζυμο λιπάση, που μετασχηματίζει το λίπος με παραγωγή γλυκερίνης και διαφόρων πτητικών λιπαρών οξέων δυσάρεστου ή και ευχάριστης γεύσεως.

Στη συνέχεια η μικροβιακή δράση των υπολοίπων βακτηρίων στα ελευθερούμενα προϊόντα της λιπόλυσης, είναι υπεύθυνη για τα διάφορα ελαττώματα που εμφανίζονται στα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως είναι το τάγγισμα, κ.λπ. Τα κυριότερα λιπολυτικά βακτήρια είναι η *Pseudomonas Fluorescens* και το *Archomobacter Lipolyticum*.

B. Ζύμες

Οι μικροοργανισμοί αυτοί δεν έχουν μεγάλη σημασία στην παρασκευή των τυριών επειδή δεν αναπτύσσονται εύκολα και σε μεγάλο αριθμό. Ανεξάρτητα όμως αυτού οι ζύμες μπορούν να προσβάλλουν το γαλακτοσάκχαρο και να παράγουν αλκοόλη και CO₂. Η δράση αυτή ευρίσκει κυρίως εφαρμογή στην παρασκευή των αλκοολούχων όξινων παρασκευασμάτων Koumys, Kerygi κ.λπ. Οι ζύμες έχουν άριστη Θ^α αναπτύξεως τους 25° -27° C και δεν επιζούν στις θερμοκρασίες παστερίωσης του γάλακτος. Στα μαλακά τυριά οι ζύμες είναι υπεύθυνες για μερικά ποιοτικά τους ελαττώματα.

Γ. Μύκητες

Οι μύκητες παρουσιάζουν ενδιαφέρον για την παρασκευή μερικών τυριών (μπλε τυριά, Cammamber, κ.λπ.), αλλά και για τα ποιοτικά ελαττώματα που μπορούν να προκαλέσουν στο βούτυρο και σε μερικά είδη τυριών, επειδή προσβάλλουν την καζεΐνη και το λίπος. Τα περισσότερα συναντώμενα είδη μυκήτων είναι: *Oidium*, *Penicillium*, *Mucor* (σκούρου χρώματος μύκητες), *Aspergillus*, κ.λπ.

Δ. Ωφέλιμοι – Ζημιογόνοι μικροοργανισμοί

Από πλευράς χρησιμότητας οι διάφοροι μικροοργανισμοί του γάλακτος διακρίνονται σε ωφέλιμοι και σε ζημιογόνους, ανάλογα με τα αποτελέσματα της δράσης τους.

Ωφέλιμοι: Είναι οι γαλακτόκοκκοι, οι γαλακτοβάκιλλοι, τα άσπορα οξεοπρωτεολυτικά βακτήρια που αναπτύσσονται σε όξινο περιβάλλον, τα προπιονικά βακτήρια για μερικά είδη τυριών, τα είδη των ζυμών που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή των όξινων αλκοολούχων παρασκευασμάτων και μερικά είδη μυκήτων που είναι απαραίτητα για την παρασκευή μερικών ειδών τυριών.

Ζημιογόνοι: Είναι τα αερογόνα βακτήρια, τα σπορογόνα οξεοπρωτεολυτικά βακτήρια, τα βουτυρικά βακτήρια, τα πρωτεολυτικά βακτήρια που αναπτύσσονται σε αλκαλικό ή ουδέτερο περιβάλλον και διάφορα είδη ζυμών και μυκήτων που προκαλούν ποιοτικά ελαττώματα στα τυριά.

Ε. Παθογόνα μικρόβια για τον άνθρωπο

Όπως είναι γνωστό το γάλα μολύνεται κατά διάφορους τρόπους και πολύ εύκολα με παθογόνα μικρόβια, που μπορούν να μεταδώσουν στον άνθρωπο σοβαρές αρρώστιες, όπως π.χ. είναι: τυφοειδείς πυρετούς, παράτυφους, δυσεντερίες, γαστρεντερίτιδες, μελιταίους πυρετούς, φυματιώσεις κ.λπ.

Επομένως όλα τα τυροκομικά προϊόντα μπορεί να έχουν μολυνθεί με παθογόνα μικρόβια είτε αυτά προέρχονται από το γάλα είτε από επιμολύνσεις στους χώρους της παρασκευής τους.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να τηρούνται με σχολαστικότητα, όλες οι υγειονομικές διατάξεις, που αναφέρονται στη λειτουργία των τυροκομικών μονάδων και που έχουν σαν σκοπό την αποφυγή όλων αυτών των μολύνσεων. Επίσης θα πρέπει:

1) Όλα τα φρέσκα τυροκομικά προϊόντα (φρέσκα τυριά, κρέμες, βούτυρα) να παρασκευάζονται με παστεριωμένο γάλα ή με παστεριωμένη κρέμα, γιατί- όπως είναι γνωστό- η παστερίωση καταστρέφει όλα τα παθογόνα μικρόβια για τον άνθρωπο.

2) Να μην πωλούνται τα ωριμάζοντα τυριά πριν από τους χρόνους που καθορίζει η Ελληνική Νομοθεσία και που είναι:

- Για τα μεν μαλακά τυριά δύο μήνες τουλάχιστον από την παρασκευή τους.

- Για τα δε ημίσκληρα – σκληρά τυριά τρεις μήνες τουλάχιστον από την παρασκευή τους.

Αυτό επιβάλλεται γιατί με την ωρίμανση των τυριών καταστρέφονται όλοι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, που τυχόν ευρίσκονται στη μάζα τους. Τέλος, ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται να δίνεται κατά την παρασκευή των νωπών τυριών από τυρόγαλο (μυζήθρα, ανθότυρο κ.λπ.), επειδή καταναλίσκονται ως νωπά.

2^ο Κεφάλαιο

I. Πρώτες και βοηθητικές ύλες που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή των τυριών

A. Απαραίτητες ύλες

1. Γάλα

Συλλογή- μεταφορά γάλακτος

Το γάλα που χρησιμοποιείται στην παρασκευή των τυριών μπορεί να είναι αγελαδινό, πρόβειο, κατσικίσιο ή και μίγμα τους, ανάλογα με το είδος του τυριού που παρασκευάζεται.

Η μεταχείριση του γάλακτος από την άμελξή του και μέχρι τη μεταφορά του στην τυροκομική μονάδα γίνεται χωριστά κατ' είδος γάλακτος και συμπεριλαμβάνει την εκτέλεση μιας σειράς εργασιών, που σχηματικά εμφανίζονται στο Γράφημα 2.

Στην ελληνική πράξη οι περισσότερες από τις εργασίες αυτές δεν γίνονται από τους παραγωγούς του γάλακτος ή από τα κέντρα συλλογής του, επειδή δεν διαθέτουν τις απαραίτητες εγκαταστάσεις. Αποτέλεσμα αυτού- πολλές φορές- το συλλεγόμενο

γάλα να φθάνει στην τυροκομική μονάδα ποιοτικά υποβαθμισμένο ή και ακατάλληλο, οπότε στην περίπτωση αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή των τυριών.



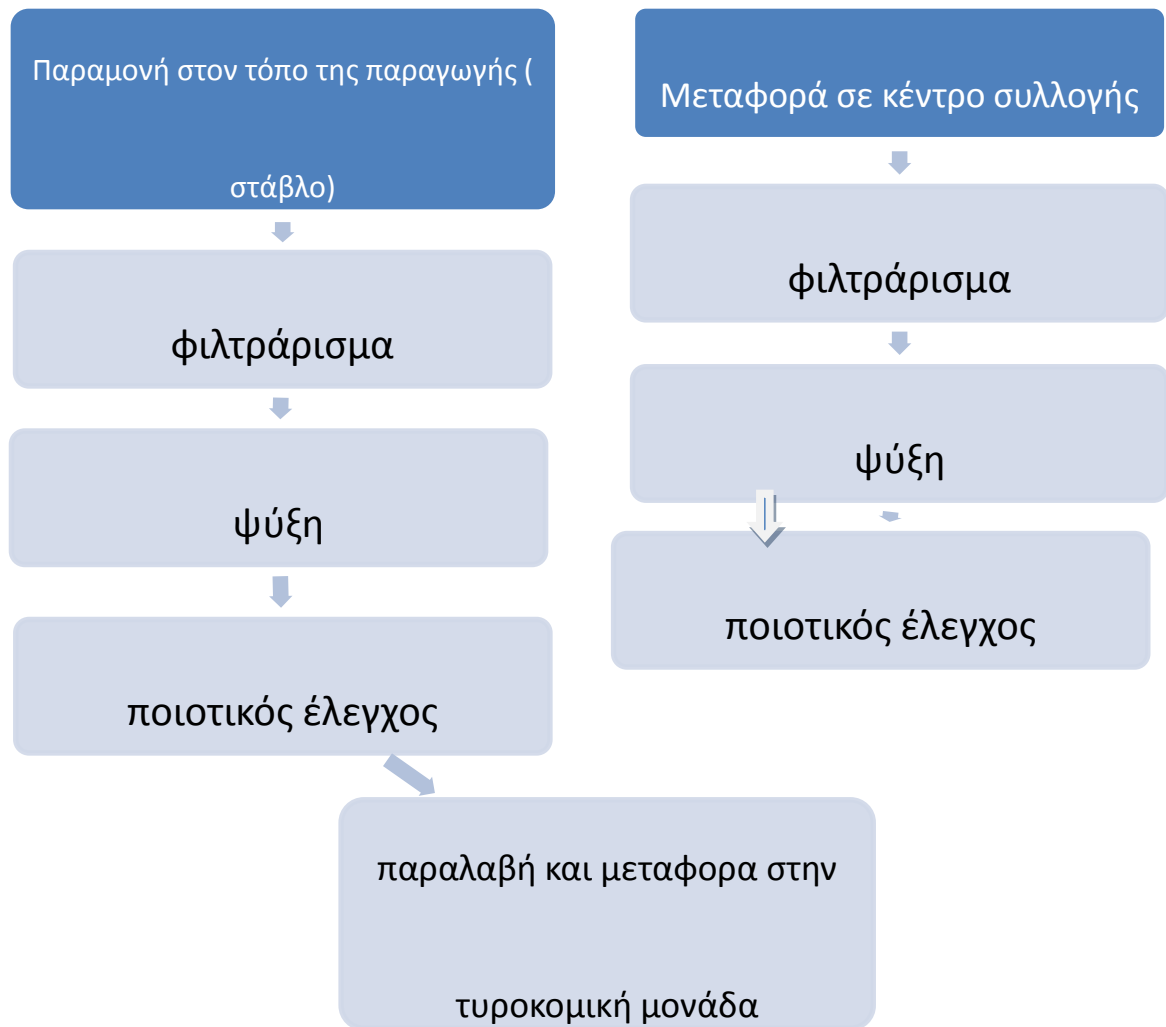
Η μεταφορά του γάλακτος από τα σημεία συγκεντρώσεώς του μέχρι την τυροκομική μονάδα γίνεται με διάφορα μεταφορικά μέσα (αυτοκίνητα, τρακτέρ, τρίκυκλες μοτοσικλέτες, ζώα κ.λπ.) ή εντός δοχείων (πλαστικών ή αλουμινίου ή από ανοξείδωτο χάλυβα) ή εντός ειδικών βυτιών από ανοξείδωτο χάλυβα.

Όταν το μεταφερόμενο γάλα δεν έχει ψυχθεί αμέσως μετά την άμελξή του (σε Θ^α μικρότερη των 5° C), τότε ο συνολικός χρόνος μεταφοράς του γάλακτος μέχρι την τυροκομική μονάδα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερος και όχι πάνω από 2-3 ώρες (από την άμελξή του), προκειμένου να προστατευθεί η ποιοτική του κατάσταση, διαφορετικά υπάρχει πιθανότητα το γάλα αυτό να φθάνει στη μονάδα υπόξινο, αν όχι ακατάλληλο για οποιαδήποτε παραπέρα επεξεργασία.

Αντίθετα, αν το γάλα παραλαμβάνεται ψυγμένο από τα σημεία συγκέντρωσής του και η μεταφορά του γίνεται με ειδικά μονωμένα βυτία από ανοξείδωτο χάλυβα, τότε ο συνολικός αυτός χρόνος μεταφοράς μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερος. Οι πιο πάνω υποδείξεις μας θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από την υπηρεσία συλλογής και μεταφοράς του νοπού γάλακτος κάθε τυροκομικής μονάδας για την οικονομικότερη και ποιοτικά ασφαλέστερη συγκέντρωσή του.

Επίσης για την αποφυγή κτυπημάτων του γάλακτος κατά τη μεταφορά του, που έχει ως αποτέλεσμα τον διαχωρισμό μέρους των λιπαρών του υπό μορφή τεμαχιδίων βουτύρου και ιδιαίτερα όταν η μεταφορά αυτή γίνεται από μεγάλες αποστάσεις, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα τα δοχεία ή τα διαμερίσματα των βυτιών μεταφοράς του γάλακτος να γεμίζονται πλήρως.

Γράφημα 2



Ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του γάλακτος στην τυροκομική μονάδα

Η παραλαβή του γάλακτος στην τυροκομική μονάδα περιλαμβάνει τις ακόλουθες δύο εργασίες: α) Τον ποιοτικό έλεγχο και β) την ποσοτική του μέτρηση.

Η ποιότητα του γάλακτος ελέγχεται αρχικά στη ράμπα της τυροκομικής μονάδας με τη βοήθεια του pH- μετρου ή με τη μέθοδο της αλκοόλης και στη συνέχεια πιο αναλυτικά, με τη λήψη δειγμάτων στο εργαστήριο της μονάδας.

Κατά τον έλεγχο του γάλακτος στη ράμπα του εργαστηρίου και όταν αυτό προσδιορίζεται για παρασκευή τυριών, γίνονται δεκτές οι ποσότητες εκείνες του γάλακτος που ανταποκρίνονται στις πιο κάτω σταθερές:

- Τμή pH

Η τιμή pH ενός γάλακτος θεωρείται ότι είναι ένας ασφαλής δείκτης για κρίση της ποιοτικής του κατάστασης. Το αγελαδινό γάλα κανονικά έχει τιμή pH γύρω στο 6,60. Μέχρις όμως τιμής pH= 6,50 το αγελαδινό γάλα κρίνεται ως φυσιολογικό, χωρίς καμία ποιοτική υποβάθμιση από τη δράση των μικροβίων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε επεξεργασία.

Όταν το pH ενός αγελαδινού γάλακτος είναι μικρότερο του 6,50 και μεγαλύτερο του 6,45 τότε αυτό έχει υποστεί μια πολύ μικρή ποιοτική υποβάθμιση και

μπορεί να αναμιχθεί με το λοιπό γάλα που έχει pH μεγαλύτερο του 6,50 και να χρησιμοποιηθεί πάλι για κάθε βιομηχανική χρήση, δηλαδή και στην περίπτωση αυτή το γάλα παραλαμβάνεται ως κανονικό.

Όταν το pH ενός αγελαδινού γάλακτος είναι μικρότερο του 6,45, αλλά μεγαλύτερο του 6,40, τότε έχουμε μεγαλύτερη ποιοτική υποβάθμιση και το γάλα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή των τυριών με την προϋπόθεση όμως να αναμιχθεί με το λοιπό γάλα των προηγούμενων δύο ποιοτικών διαβαθμίσεων και εφόσον πρόκειται για μικρή, αναλογικά, ποσότητα.

Τέλος, όταν το αγελαδινό γάλα παρουσιάζει pH μικρότερο του 6,40, τότε το γάλα αυτό με τη δοκιμή της αλκοόλης, αρχίζει να εμφανίζει πήγματα και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Παρασκευή των τυριών, ούτε σε άλλες βιομηχανικές χρήσεις, αλλά μόνον για παραγωγή βουτύρου και εφόσον το pH του δεν είναι κάτω του 6,20, σημείων στο οποίο αρχίζει συνήθως το πήξιμο του γάλακτος. Επίσης, αν το αγελαδινό γάλα έχει pH πάνω από 6,70 πάλι δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή των τυριών, αλλά ούτε και για άλλες βιομηχανικές χρήσεις.

Το πρόβειο γάλα παρουσιάζει φυσιολογική τιμή pH γύρω στο 6,50 και γίνεται αποδεκτό για παρασκευή τυριών από pH πάνω από 6,40. Στην τιμή αυτή του pH αρχίζει να παρουσιάζει και το πρόβειο γάλα ποιοτική υποβάθμιση από τη δράση των μικροβίων. Ακόμη δεν γίνεται δεκτό το πρόβειο γάλα που παρουσιάζει pH μεγαλύτερο του 6,65 ως αλκαλικό γάλα.

Το κατσικίσιο γάλα έχει φυσιολογική τιμή pH 6,60-6,65 και γίνεται αποδεκτό στην παρασκευή των τυριών από pH πάνω του 6,40 και κάτω του 6,70.

Τέλος, δεν γίνονται δεκτές για παρασκευή τυριών, οι ποσότητες εκείνες του γάλακτος, όλων των ειδών ζώων, που παρουσιάζουν διαφορές χρωματισμού, οσμής, κ.λπ.

- Μέθοδος αλκοόλης

Η μέθοδος αυτή είναι λιγότερο ακριβής από την προηγούμενη (μέτρηση pH) και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του αιγοπρόβειου γάλακτος, επειδή σχηματίζονται τα χαρακτηριστικά πήγματα ακόμα και σε καλής ποιότητας αιγοπρόβειο γάλα. Με τη δοκιμή αυτή δεν γίνονται δεκτές για παραπέρα επεξεργασία, οι ποσότητες εκείνες του αγελαδινού γάλακτος που παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά πήγματα.

Τέλος, στις περιπτώσεις που υπάρχει κάποια αμφιβολία ως προς την ποιοτική κατάσταση ενός γάλακτος γίνονται περισσότερες αναλυτικές εξετάσεις στο εργαστήριο της τυροκομικής μονάδας, για μόρφωση σαφέστερης γνώμης σχετικά με την ποιότητά του.

Τον πιο πάνω ποιοτικό έλεγχο του γάλακτος ακολουθεί η ποσοτική παραλαβή αυτού, που γίνεται είτε ογκομετρικά (με ειδικά βαθμολογημένα δοχεία ή με ειδικούς μετρητές όγκου) είτε, καλύτερα, με ζύγιση σε ειδικούς ζυγούς.

Ακολουθώντας τα δείγματα του γάλακτος, που λαμβάνονται περιοδικά στη ράμπα της τυροκομικής μονάδας για περισσότερες αναλυτικές εξετάσεις στο εργαστήριό της, μπορεί να είναι δείγματα από το γάλα κάθε παραγωγού ή δείγματα μίγματος γάλακτος κέντρου συλλογής. Τα δείγματα αυτά εξετάζονται στη συνέχεια με κάποιο πρόγραμμα του εργαστηρίου, που συνήθως περιλαμβάνει τις πιο κάτω αναγραφόμενες εξετάσεις για τη μόρφωση σαφέστερης εικόνας της ποιότητας του

παραλαμβανόμενου γάλακτος, λίαν απαραίτητης για την εφαρμογή- ακολούθως- της κατάλληλης τεχνολογίας στην παρασκευή των διαφόρων ειδών τυριών αλλά και για τον εντοπισμό εκείνων των παραγωγών εισκομιστών γάλακτος ή κέντρων συλλογής που παραδίδουν στη μονάδα γάλα κακής ποιότητας (νοθευμένο, όξινο, κ.λπ.).

A) Προσδιορισμός της χημικής σύνθεσης του παραλαμβανόμενου γάλακτος και έρευνα για τυχόν νοθεία του.

Για το σκοπό αυτό γίνονται οι εξής εξετάσεις:

- Μέτρηση λιποπεριεκτικότητας

Η μέτρηση της λιπαρής ουσίας ενός γάλακτος είναι στην πράξη πολύ διαδεδομένη και αναγκαία για τους εξής λόγους:

i) Για να διαπιστωθεί αν το παραλαμβανόμενο γάλα περιέχει το ελάχιστο λίπος που καθορίζει η νομοθεσία.

ii) Για να διαπιστωθεί η ύπαρξη τυχόν νοθείας στο γάλα, με προσθήκη νερού ή με αφαίρεση κρέμας. Η διαπίστωση αυτή γίνεται όταν συνδυαστεί η % λιποπεριεκτικότητας ενός γάλακτος με το E.B. αυτού, οπότε με τη βοήθεια του μαθηματικού τύπου του Fleischmann ευρίσκεται και η ξηρή ουσία ή το ΣΥΑΛ του γάλακτος και στη συνέχεια συγκρίνονται αυτά με τα ελάχιστα αντίστοιχα όρια, που καθορίζει η νομοθεσία ή καλύτερα με εκείνα που προκύπτουν από τα αναλυτικά δεδομένα δειγμάτων, που έχουν ληφθεί στο στάβλο κατά το άμεγλα των ζώων και παρουσία υπαλλήλου της τυροκομικής μονάδας.

iii) Για να διαπιστωθεί η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος κάθε παραγωγού εισκομιστή, προκειμένου στη συνέχεια – να καθοριστεί η τιμή του με βάση το περιεχόμενό του σε λίπος και- να υπολογιστεί η απόδοσή του σε κρέμα και κατά συνέπεια σε βούτυρο.

- Μέτρηση ειδικού βάρους

Το E.B. δεν είναι τίποτε άλλο από το βάρος ενός λίτρου γάλακτος εκφρασμένο σε κιλά. Έτσι όταν π.χ. λέμε ότι το E.B. ενός πλήρους γάλακτος είναι 1,030 έως 1,033 αυτό σημαίνει ότι ένα λίτρο του γάλακτος αυτού ζυγίζει 1,030- 1,033 κιλά.

Η μέτρηση επομένως του E.B. ενός γάλακτος είναι πολύ ενδιαφέρουσα γιατί βοηθάει στον εντοπισμό της τυχόν νοθείας του (βαρύτερο ή ελαφρότερο γάλα).

Μέτρηση της ξηρής ουσίας και του στερεού υπολείμματος χωρίς λίπος (ΣΥΑΛ)

Αυτές οι μετρήσεις, όπως έχει αναφερθεί στο 1^ο Κεφάλαιο, γίνονται με τους τύπους του Fleischmann:

- Μέτρηση συνολικών πρωτεϊνών

Ο προσδιορισμός των συνολικών πρωτεϊνικών ουσιών σε ένα γάλα και ειδικότερα της καζεΐνης του, έχει μεγάλο ενδιαφέρον για την παρασκευή των τυριών. Ακόμη ο προσδιορισμός αυτός χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της τιμής του

γάλακτος με βάση το περιεχόμενό του σε πρωτεΐνες. Η πιο απλή και γρήγορη μέτρηση των πρωτεϊνών, σε ένα γάλα, γίνεται με τη μέθοδο της φορμόλης (μέθοδος Steinegger).

- **Μέτρηση κρυσκοπικού δείκτη**

Ο δείκτης αυτός βοηθάει με μεγάλη ακρίβεια να ευρεθεί η τυχόν προσθήκη νερού σε ένα γάλα και μάλιστα και σε ποια αναλογία έχει γίνει η προσθήκη αυτή.

- **Έρευνα για παρουσία συντηρητικών ουσιών**

Η προσθήκη συντηρητικών ουσιών σε ένα γάλα δεν επιτρέπεται από τη νομοθεσία και γίνεται από μερικούς παραγωγούς για την εξασφάλιση συντήρησης του γάλακτος μέχρι να το παραδώσουν στην τυροκομική μονάδα.

Τέτοιες συντηρητικές ουσίες, που η τυχόν παρουσία τους στο παραλαμβανόμενο γάλα πρέπει να διαπιστώνεται, είναι η σόδα, η φορμαλδεΐδη, το διχρωμικό κάλιο, το βορικό οξύ, το υπεροξείδιο του υδρογόνου κ.λπ.

Τέλος, ο πίνακας 6 δείχνει τις αυξομειώσεις των διαφόρων σταθερών ενός γάλακτος, ανάλογα με τη φύση της νοθείας του.

Πίνακας 6

Φύση νοθείας	E.B.	Λίπος %	Ξηρή ουσία %	ΣΥΑΛ %	Κρυσκοπικός δείκτης	E.B τυρογάλακτος	Οξύτητα
Προσθήκη νερού	Ελαττώνεται	ελαττώνεται	ελαττώνεται	Ελαττώνεται	αυξάνει	ελαττώνεται	Ελαττώνεται
Αφαίρεση κρέμας ή προσθήκη άπαχου γάλακτος	Αυξάνει	ελαττώνεται	ελαττώνεται	Αμετάβλητο ή αυξάνει λίγο	αμετάβλητος	αμετάβλητο	Γενικό αυξάνει
Προσθήκη νερού και αφαίρεση κρέμας	Αμετάβλητο ή μικρή μείωση ποτέ όμως αύξηση	ελαττώνεται	ελαττώνεται	Ελαττώνεται	αυξάνει	ελαττώνεται	Γενικό μικρή ελάττωση

B) Βιοχημικές εξετάσεις γάλακτος

Ένα γάλα αρίστης ποιότητας μπορεί να γίνει ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση μόνο από τις ακαθαρσίες που μπορεί αυτό να περιέχει. Αυτές οι ακαθαρσίες φιλοξενούν κάθε είδος μικροβίου, ακόμη δε και παθογόνα μικρόβια. Έτσι από το ακάθαρτο γάλα προκαλούνται ανωμαλίες και επιζήμιες ζυμώσεις στα παρασκευασμένα τυριά.

Για το λόγο αυτό επιβάλλεται να τηρείται μεγάλη καθαριότητα κατά την άμελξη του γάλακτος. Το φιλτράρισμα, που πολλές φορές γίνεται στο στάβλο, δεν προστατεύει πολύ την καθαριότητα του γάλακτος γιατί ήδη τα μικρόβια των ακαθαρσιών έχουν περάσει στο γάλα. Επομένως, θα πρέπει κάθε γάλα, από τη στιγμή της άμελξης του και μέχρι την άφιξή του στην τυροκομική μονάδα, να διατηρείται κάτω από υγιεινές συνθήκες. Οι εξετάσεις που θα πρέπει να γίνονται σε ένα γάλα για τη διαπίστωση της καθαριότητάς του είναι:

- Μέτρηση βαθμού καθαρότητας

-

Για το σκοπό αυτό εφαρμόζεται η δοκιμή του φιλτραρίσματος μια συγκεκριμένης μικρής ποσότητας γάλακτος, σε ειδικούς διηθητικούς δίσκους και ανάλογα με τις ακαθαρσίες που κατακρατούνται καθορίζεται και ο βαθμός καθαρότητας του γάλακτος.

- Μέτρηση της οξύτητας

Εκτός από τη μέτρηση της τιτλοποιημένης και της ενεργού οξύτητας ενός γάλακτος που γίνονται κατά τα γνωστά, υπάρχουν και οι πιο κάτω και λιγότερο ακριβείς μέθοδοι για το σκοπό αυτό: α) Η δοκιμή του βρασμού (το όξινο γάλα δεν αντέχει στο βρασμό και πήζει), β) Η μέθοδος της αλκοόλης, γ) Η δοκιμή της αλιζαρόλης (που είναι συνδυασμός μεθόδου αλκοόλης και δείκτη pH).

Γ) Μικροβιολογικοί έλεγχοι

Οι έλεγχοι αυτοί γίνονται με τις ακόλουθες δοκιμές:

-Δοκιμή ρεδουκτάσης

Η δοκιμή αυτή προσδιορίζει περίπου, το συνολικό αριθμό μικροβίων που υπάρχουν σε ένα γάλα. Είναι πολύ εύκολη μέθοδος και στηρίζεται στο χρόνο αποχρωματισμού του μπλε του μεθυλενίου

-Δοκιμή ρεζαζουρίνης

Είναι παρόμοια της προηγούμενης μεθόδου και χρησιμοποιείται αντί αυτής επειδή δίνει γρηγορότερα αποτελέσματα και ένα περισσότερο τονισμένο χρωματισμό.

Διάφορες άλλες τεχνικές για μετρήσεις συγκεκριμένων ομάδων μικροβίων.

Οι τεχνικές αυτές διαφέρουν ανάλογα με τις διάφορες ομάδες των μικροβίων. Τέλος, για την εξασφάλιση καλής ποιότητας γάλακτος, από κάθε τυροκομική μονάδα, συνιστάται η οργάνωση ειδικής τεχνικής υπηρεσίας, με ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό, που θα κινείται καθημερινά (πρωί- βράδυ) και θα επισκέπτεται τους στάβλους των παραγωγών εισκομιστών γάλακτος τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα ή και οσάκις υπάρχει πρόβλημα στο παραδιδόμενο γάλα. Η υπηρεσία αυτή θα δίνει οδηγίες στους παραγωγούς για σωστή διατροφή των ζώων τους, για την υγιεινή κατάσταση των ζωοτροφών και των ζώων τους, για την τήρηση υγιεινών συνθηκών κατά την άμελξη, για την καθαριότητα των δοχείων και συσκευών που έρχονται σε επαφή με το αμελγόμενο γάλα, για τη δυνατότητα ψύξης του γάλακτος στο στάβλο κ.λπ.

Στη συνέχεια το γάλα μετά την παραλαβή του στην τυροκομική μονάδα και εφόσον δεν τυροκομείται αμέσως, φιλτράρεται, ψύχεται σε θερμοκρασία 4° -5° C και αποθηκεύεται σε ειδικές μονωμένες δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα, με διακοπτόμενη αυτόματη μηχανική ανάδευση, προκειμένου να αποφευχθεί η άνοδος των λιποσφαιρίων προς την επιφάνεια και η δημιουργία στρωμάτων γάλακτος μέσα στη δεξαμενή με ολιγότερα ή με περισσότερα λιπαρά από το μέσο όρο των λιπαρών του.

Επίσης, συνιστάται, για καθαρά εργασιακούς και τεχνολογικούς λόγους η τυροκομική μονάδα να δουλεύει καθημερινά γάλα που έχει παραληφθεί την προηγούμενη μέρα, και εφόσον αυτό έχει συντηρηθεί όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Δ) Έλεγχος καταλληλότητας μίγματος γάλακτος για τυροκόμηση

Μετά την αποθήκευση του γάλακτος στις δεξαμενές, που συνήθως αυτές είναι μεγάλης χωρητικότητας, ακολουθεί μια νέα σειρά αναλύσεων- εξετάσεων προκειμένου να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του μίγματος γάλακτος πλέον για τυροκόμηση και να σχεδιαστεί, στη συνέχεια, η τεχνολογία που θα πρέπει να ακολουθηθεί.

Τα τεστ αυτά έχουν ως βασικό σκοπό να προσδιορίσουν τους συντελεστές εκείνους που είναι συνυφασμένοι με τη συμπεριφορά του γάλακτος αυτού στην τυροκόμηση. Οι συντελεστές είναι ποσοτικής και ποιοτικής φύσεως και εξαρτώνται από την εποχή, από την ζώνη παραγωγής του γάλακτος, από τον τρόπο παραγωγής, από την υγιεινή κατάσταση των ζώων κ.λπ.

Ως ποσοτικοί συντελεστές είναι γνωστοί σήμερα οι εξής:

A) Η περιεκτικότητα του μίγματος γάλακτος σε καζεΐνη.

B) Η περιεκτικότητα του μίγματος γάλακτος σε λίπος και

Γ) Η σχέση καζεΐνης- λίπους στο μίγμα του προς τυροκόμηση γάλακτος.

Τα παρασκευαζόμενα τυριά με γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε καζεΐνη εμφανίζουν ανώμαλα χαρακτηριστικά στη συνεκτικότητα και στη δομή της μάζας τους. Επίσης τα παραγόμενα τυροπήγματα από γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε καζεΐνη είναι αδύνατα και αποβάλλουν τυρόγαλο κατά ανώμαλο και μη τέλειο τρόπο.

Η καλύτερη αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού είναι η εξασφάλιση, για τυροκόμηση, γάλακτος πλουσίου και ισορροπημένου σε συστατικά. Στην αντίθετη περίπτωση προσφεύγουμε στην τυποποίηση των λιπαρών του γάλακτος για να εξασφαλίσουμε έτσι μια σταθερή σχέση καζεΐνης- λίπους, αλλά και συγκεκριμένη

σχέση για κάθε είδος παρασκευαζόμενου τυριού. Με τον τεχνολογικό αυτό χειρισμό περιορίζουμε την εμφάνιση των πιο πάνω αναφερομένων ελαττωμάτων στο τυρί, χωρίς όμως να μπορούμε και να τα εξουδετερώσουμε πλήρως, γιατί το γάλα που περιέχει χαμηλό ποσοστό καζεΐνης δίνει γενικά τυρί κατώτερης ποιότητας.

Σε άλλες χώρες, που το επιτρέπει η νομοθεσία τους, γίνεται τυποποίηση του προς τυροκόμηση γάλακτος με προσθήκη πρωτεϊνών γάλακτος σε σκόνη ή σε συμπυκνωμένη υγρή μορφή και χωρίς να γίνεται αφαίρεση λιπαρών, οπότε πάλι έτσι εξασφαλίζεται η σταθερή σχέση καζεΐνης- λίπους για κάθε είδος παρασκευαζόμενου τυριού. Ακόμη, επειδή το γάλα όπως παράγεται σε όλη τη διάρκεια του έτους δεν παρουσιάζει σταθερή σχέση μεταξύ των περιεχομένων πρωτεϊνών και του λίπους του, πολλοί παραγωγοί τυριών των χωρών αυτών προκειμένου να επιτύχουν αφ' ενός μεν τυποποίηση της παραγωγής τους σε ετήσια βάση και αφ' ετέρου μείωση του κόστους παραγωγής των τυριών (με αύξηση αποδόσεων) δεν περιορίζονται μόνο σε καθημερινή τυποποίηση των λιπαρών του προς τυροκόμηση γάλακτος, αλλά και σε εμπλουτισμό αυτού με πρωτεΐνες και με λίπος γάλακτος και μάλιστα μέχρι του επιπέδου εκείνου που μπορεί να το ανεχθεί, χωρίς προβλήματα, το κάθε είδος τυριού. Έτσι εξουδετερώνουν και την εμφάνιση των ποιοτικών ελαττωμάτων στα τυριά, που παρασκευάζονται από γάλατα φτωχά σε καζεΐνη.



Από τα αναφερόμενα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ανάγκης προσδιορισμού, στο προς τυροκόμηση μίγμα γάλα, των πιο κάτω χημικών σταθερών

αυτού: α) του λίπους του και β) του συνόλου των πρωτεϊνών του (με τη μέθοδο της φορμόλης).

Με βάση τις σταθερές αυτές καθώς και με βάση τις χημικές σταθερές του προς παρασκευή τυριού, καθορίζεται η σχέση καζεΐνης- λίπους που πρέπει να έχει το γάλα στο καζάνι (η καζεΐνη αποτελεί το 80% περίπου του συνόλου των πρωτεϊνών ενός γάλακτος).

Τέλος, ένα αγελαδινό γάλα θεωρείται από χημικής πλευράς ότι είναι i) **καλής ποιότητας** όταν περιέχει το λιγότερο λίπος 3,60% και συνολικές πρωτεΐνες 3,40%. ii) **Μετρίας ποιότητας** όταν περιέχει λίπος 3,40-3,60% και συνολικές πρωτεΐνες 3,20-3,40% και iii) **Κακής ποιότητας** όταν περιέχει λίπος κάτω του 3,40% και συνολικές πρωτεΐνες κάτω του 3,20% .

Ως ποιοτικοί συντελεστές θεωρούνται το χημικό και μικροβιολογικό σύνθετο του γάλακτος που πολλές φορές προσθέτουν ετερογενείς βιοχημικές και μικροβιολογικές όψεις σε αυτό. Δυστυχώς δεν είναι εύκολο να απομονωθούν και να μελετηθούν οι ποιοτικοί αυτοί συντελεστές κατά την παρασκευή των διαφόρων ειδών τυριών και για το λόγο αυτό θα προσπαθήσουμε να τους προσδιορίσουμε με το διαχωρισμό τους σε δύο ομάδες:

1^η Ομάδα

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τους συντελεστές εκείνους που επιδρούν στην όψη και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των τυριών ήτοι: α) το λίπος, β) οι επιζήμιοι, στην παρασκευή των τυριών, μικροοργανισμοί του γάλακτος και γ) οι ξένες ύλες, που τυχόν υπάρχουν στο γάλα.

Η λιπαρή ουσία του γάλακτος, εκτός από το γεγονός ότι με την ποσοτική της παρουσία προσδίδει μαλακότητα, κρεμώδη υφή και χρώμα στη μάζα του παρασκευαζόμενου τυριού, με τη σύνθεσή της επιδρά επί του αρώματος αυτού.

Οι επιζήμιοι μικροοργανισμοί που τυχόν υπάρχουν στο γάλα, μεταβιβάζονται στη μάζα του τυριού και ανάλογα με τον αριθμό τους σε κάθε γραμμάριο μάζας τυριού προκαλούν ανεπιθύμητες ζυμώσεις, κατά τη φάση της ωρίμασής τους, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται ποιοτικές υποβαθμίσεις στα παρασκευαζόμενα τυριά.

Τέλος, η ύπαρξη ξένων ουσιών στο τυροκομούμενο γάλα προέρχεται από τη διατροφή των ζώων, από τυχόν γενομένη θεραπεία ασθενειών στα ζώα, κ.λπ. Τα ξένα αυτά σώματα επηρεάζουν προς το χειρότερο την ποιότητα των παρασκευαζόμενων τυριών (αλλοίωση γεύσης, εμφάνιση ανεπιθύμητων ζυμώσεων κ.λπ.).

2^η Ομάδα

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τους συντελεστές εκείνους που επιδρούν στην πήξη, στην αποβολή του τυρογάλακτος και στο σχηματισμό της δομής της μάζας του τυριού.

Εφόσον οι συντελεστές αυτοί επιδράσουν δυσμενώς τότε λαμβάνονται πηγματα αδύνατα και μη ισορροπημένα και η αποβολή του τυρογάλακτος γίνεται κατά ανώμαλο τρόπο. Μεγάλη σημασία παρουσιάζει η ταχύτητα απομετάλλωσης του καζεϊνικού συμπλόκου με την ενέργεια της οξύτητας του γάλακτος, η διαλυτότητα και ο ιονισμός του Ca^{++} , κ.λπ.

Ακόμη επιβάλλεται να γίνεται στο αποθηκευμένο μίγμα γάλακτος το τεστ της αξινίσεως του γιατί η εξέταση αυτή θεωρείται πολύ σημαντική στη μετέπειτα

τυροκόμησή του. Σε περίπτωση όμως που η οξίνιση του μίγματος γάλακτος δεν ακολουθεί την κανονική της πορεία, ανάλογα με το είδος της καθαρής μικροβιολογικής καλλιέργειας που χρησιμοποιούμε, αλλά υπολείπεται, αυτό σημαίνει πως μέσα στο προς τυροκόμηση μίγμα γάλακτος περιέχονται: φυσικές εμποδιστικές ουσίες, αντιβιοτικά, προερχόμενα από θεραπεία ασθενών ζώων, ίσως εμποδιστική ουσία που παράγεται από μικρόβια (όπως π.χ. η Nisina, που παράγεται από το βακτήριο Str. Lactis).

Οι παραπάνω δύο πρώτες περιπτώσεις εξαρτώνται από τις συνθήκες παραγωγής και μεταφοράς του γάλακτος μέχρι το εργοστάσιο και η απουσία τους εξασφαλίζεται με την εφαρμογή ειδικού προγράμματος στην παραγωγή και στη μεταφορά του γάλακτος μέχρι την τυροκομική μονάδα. Σε περίπτωση όμως που συναντώνται στο γάλα, μόνο σε περιορισμένη κλίμακα μπορούμε να βοηθήσουμε τη μεταποίησή του σε τυριά με τη χρήση αυξημένων ποσοτήτων καθαρών μικροβιολογικών καλλιεργειών, με την ελάττωση της θερμοκρασίας στους θαλάμους αλατίσματος και ωριμάσεως, καθώς και με την παρασκευή τυριών βραχείας ωρίμανσης. Ακόμη, στις περιπτώσεις που το γάλα δεν οξινίζει καλά, επιβάλλεται να παραμένει λίγες ώρες για ωρίμανση (καταστρέφονται οι Lactenine) ή να αναμιγνύεται με όσο το δυνατόν με μεγαλύτερες ποσότητες υγιούς γάλακτος για να αραιωθεί ο ανασταλτικός παράγων της καλής οξίνισής του (ίχνη αντιβιοτικών). Παράλληλα θα πρέπει να κινηθεί ο μηχανισμός της αρμόδιας τεχνικής υπηρεσίας της τυροκομικής μονάδας για τον εντοπισμό, με ατομικούς πλέον ελέγχους στους εισκομιστές γάλακτος, του παραγωγού εκείνου που παραδίδει γάλα με εμποδιστικές, για την οξίνισή του, ουσίες.

Τέλος, ο τελευταίος παράγων εξουδετερώνεται με αλλαγή της μικροβιολογικής καλλιέργειας με άλλη που δεν περιέχει τον μικροοργανισμό που παράγει την εμποδιστική ουσία.

Γεγονός πάντως παραμένει ότι σε όλες αυτές τις περιπτώσεις παρασκευάζονται τελικά τυριά υποβαθμισμένης ποιότητας.

Επίσης το γάλα που προορίζεται για παρασκευή τυριών δεν πρέπει να προέρχεται από ζώα που έχουν διατραφεί με ενσιρωμένες τροφές, γιατί είναι σχεδόν πάντοτε μολυσμένο με βουτυρικά βακτήρια, που προκαλούν το αργό φούσκωμα στα τυριά.

Η δοκιμαστική πήξη του προς τυροκόμηση γάλακτος πρέπει κανονικά να γίνεται με την ανάλογη ποσότητα πυτιάς για να λαμβάνεται πήγμα συνεκτικό, ελαστικό και να αποβάλλει εύκολα τα υγρά του. Τα γάλατα με ελαττωματική πήξη, όπως είναι π.χ. εκείνα που πήζουν σε πολύ μεγάλο χρόνο ή που δεν πήζουν καλά ή και καθόλου δίνουν ένα «κομμένο» πήγμα, μαλακό που δεν αποβάλλει κανονικά τα υγρά του. Τα γάλατα αυτά πρέπει να αποκλείονται για παρασκευή τυριών.

Ακόμη πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι τα μαστιτικά γάλατα επεξεργάζονται με δυσκολία γιατί δίνουν μια πολύ βραδεία πήξη, που οφείλεται στην ανατροπή της σχέσης καζεΐνης και γλοβουλίνης, με αύξηση της τελευταίας. Επίσης τα μαστιτικά γάλατα δεν πρέπει να υπεισέρχονται στον κύκλο της παρασκευής των τυριών επειδή αυτά συνήθως περιέχουν αντιβιοτικά από θεραπεία μαστίτιδας στα ζώα.

1. Πυτιά

Προέλευση- Είδη πυτιά

Η πήξη ενός γάλακτος, με σκοπό την παρασκευή τυριών, γίνεται με τη βοήθεια της πυτιάς. Σαν πυτιά χαρακτηρίζεται το προϊόν εκείνο που παρασκευάζεται από τα στομάχια των νεαρών ζώων (μοσχαριών, αρνιών, κατσικιών), που τρέφονται αποκλειστικά και μόνο με το γάλα της μητέρας τους.

Η πηκτική δύναμη της πυτιάς οφείλεται στο ένζυμο ρεννίνη, που περιέχεται στα στομάχια αυτών των νεαρών ζώων. Όσο αυξάνει η ηλικία των ζώων, τόσο μειώνεται η περιεκτικότητα του ενζύμου αυτού στα στομάχια τους.

Στο εμπόριο η πυτιά κυκλοφορεί σε υγρή και σε στερεή μορφή (σκόνη, πάστα, παστίλλιες).

Η υγρή πυτιά παρασκευάζεται, με ειδική τεχνική, από στομάχια μοσχαριών, ύστερα από εκχύλιση με υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου και με ανάλογη οξίνιση για να ενεργοποιηθεί το ένζυμο ρεννίνη. Το εκχύλισμα αυτό- στη συνέχεια- τυποποιείται ως προς την πηκτική του δύναμη και συσκευάζεται για να διατεθεί στο εμπόριο. Συνήθως η πηκτική δύναμη της υγρής πυτιάς είναι μικρή (θεωρητικά 1:10.000 ή 1:15.000).

Επίσης, μια καλής ποιότητας υγρή πυτιά οφείλει να παρουσιάζει διάλυμα διαυγές, χρώμα ελαφρά κιτρινωπό και χωρίς δυσάρεστες οσμές. Να είναι συσκευασμένη σε σκούρου χρώματος δοχεία για την προστασία της από το φως, να μην παρουσιάζει στον πυθμένα των δοχείων ίζημα και να μην είναι μολυσμένη μικροβιολογικά. Ακόμη θα πρέπει η πυτιά να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη των 10° C για να μην μειώνεται πολύ η πηκτικής της δύναμη με την πάροδο του χρόνου (έτσι θα έχει μείωση της πηκτικής της δύναμης κάτω από 2%, κάθε μήνα).

Για την αποφυγή μικροβιακής μόλυνσεως και για την αποφυγή μείωσης της πηκτικής της δύναμης θα πρέπει ακόμη, κάθε τυροκομική μονάδα, να προμηθεύεται την υγρή πυτιά σε τέτοια ποσότητα και συσκευασία ώστε η ανάλωσή της να γίνεται μέσα σε λίγες ημέρες ανά συσκευασία και να μην παραμένει για χρήση επί μακρό χρονικό διάστημα και μάλιστα μέσα σε ανοιχτό δοχείο. Η **πυτιά σκόνη**, που συνήθως έχει πολύ μεγάλη πηκτική δύναμη (1:100.000), παρασκευάζεται από την υγρή πυτιά με προσθήκη αδρανών ουσιών και με την κονιοποίησης της, υπό κενόν, σε χαμηλές θερμοκρασίες για να μην μειωθεί η πηκτική της δύναμη και για να αποκτηθεί έτσι ένα προϊόν με μεγάλη συντηρητικότητα και με μικρό όγκο. Ιδιαίτερα όταν το προϊόν αυτό είναι συσκευασμένο σε κουτιά ερμητικά κλειστά, μπορεί να συντηρηθεί για πολύ μακρό χρονικό διάστημα, χωρίς να μειωθεί η πηκτική δύναμη της πυτιάς. Προσοχή όμως απαιτείται όταν ανοίξει το κουτί και αρχίσει η χρησιμοποίηση της πυτιάς, οπότε στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διατηρείται η πυτιά σε ψυγείο και να αναλωθεί σε όσο το δυνατόν λιγότερες ημέρες.



Η **πυτιά σε παστίλλιες** παρασκευάζεται από την υγρή πυτιά, με παρόμοιο τρόπο που παρασκευάζεται και η πυτιά σκόνη και συσκευάζεται σε γυάλινα ή πλαστικά σωληνάκια. Κάθε παστίλλια έχει συνήθως θεωρητική πηκτική δύναμη 1:20.000.



Η **πυτιά πάστα** παρασκευάζεται από τα στομάχια κυρίως των αρνιών και κατσικιών, κατά παραδοσιακό τρόπο και περιέχει κομμάτια στομαχιών ζώων αναμεμιγμένα με αλάτι, ξύδι και καμιά φορά αλεύρι ή άλλες αδρανείς ύλες. Η πηκτική δύναμη της πυτιάς αυτής δεν είναι πολύ μεγάλη (συνήθως γύρω στο 1:5000) και χρησιμοποιείται στην παρασκευή μερικών ξένων παραδοσιακών τυριών με σκοπό την εξασφάλιση πικάντικης γεύσης.

Στη χώρα μας η χρήση της πυτιάς αυτής δεν επιτρέπεται από την νομοθεσία επειδή- πολλές φορές- είναι μικροβιολογικά μολυσμένη και μπορεί να μεταδώσει στον ανθρώπινο οργανισμό παθολογικές καταστάσεις. Ανεξάρτητα όμως από την απαγόρευση αυτή, πολλοί τυροκόμοι, όταν θέλουν να αναπτύξουν πικάντικη γεύση σε μερικά είδη τυριών (κεφαλοτύρι, φέτα κ.λπ.) παρασκευάζουν μόνοι τους και με εμπειρικό τρόπο πυτιά πάστα που είναι γνωστή με τα ονόματα « ντόπια πυτιά», «εγχώρια πυτιά» ή «φυσική πυτιά».

Στη Γαλλία, για την παρασκευή του τυριού Gruyere, όπου επιζητείται μια ελαφρά πικάντικη γεύση, χρησιμοποιείται ένα είδος «φυσικής πυτιάς» που παρασκευάζεται με την πιο κάτω αναγραφόμενη τεχνική, για να εξασφαλιστεί έτσι η απουσία παθογόνων μικροβίων.

Γαλλικός τρόπος παρασκευής «φυσικής πυτιάς»

Ετοιμασία στομαχιών

Τα ξερά στομάχια των αρνιών γάλακτος καθαρίζονται εξωτερικά καλά και λειοτριβούνται σε ειδική κρεατομηχανή.

Στη συνέχεια αναμιγνύονται πολλά μαζί (για ομοιομορφία) και τοποθετούνται σε καθαρά, πλαστικά ή μη δοχεία με 2-3% ψιλό αλάτι επί του βάρους τους. Τα δοχεία αυτά πωματίζονται και μεταφέρονται σε ψυγείο (σε σκοτεινό ψυγείο όταν τα δοχεία είναι διαφανή). Έτσι τα στομάχια μπορούν να διατηρηθούν για μακρό χρονικό διάστημα.

Ετοιμασία τυρογάλακτος

Λαμβάνεται τυρόγαλο της ημέρας με $\text{pH} = 6,45-6,50$ και θερμαίνεται στους $93-95^\circ \text{C}$. Στη θερμοκρασία αυτή προστίθεται υδατικό διάλυμα γαλακτικού οξέος, που περιέχει 2% γαλακτικό οξύ, δηλαδή 20 γραμμάρια γαλακτικού οξέος σε ένα λίτρο νερού (οξύτητας 200°D , περίπου) και στην ποσότητα των 40cm^3 διαλύματος ανά ένα λίτρο τυρογάλακτος. Μετά την προσθήκη του παραπάνω διαλύματος στο τυρόγαλο η οξύτητά του φτάνει στο $0,16-0,17\%$ σε γαλακτικό οξύ ($\text{pH} = 5.20-5.40$).

Στη συνέχεια ανεβάζεται η θερμοκρασία του όξινου τυρογάλακτος στους $97-98^\circ \text{C}$ και στη θερμοκρασία αυτή παραμένει για 3'-5' προκειμένου να ανέλθουν οι πρωτεΐνες του τυρογάλακτος στην επιφάνεια και να αφαιρεθούν. Μετά την αφαίρεση των πρωτεϊνών το όξινο τυρόγαλο (τσίρος) ψύχεται στους 42°C .

Παρασκευή «φυσικής πυτιάς»

Το παραπάνω τυρόγαλο τίθεται σε φιάλες PYREX, χωρητικότητας 1-5 λίτρων και προστίθεται σε αυτό ανάλογη ποσότητα γαλακτικού οξέος, για να αποκτήσει ένα $\text{pH} = 3.4-3.8$, μαζί με σταθερή ποσότητα στομαχιών από αυτά που φυλάσσονται στο ψυγείο. Η προστιθέμενη μάλιστα ποσότητα στομαχιών θα πρέπει να είναι ανάλογη της τελικής επιθυμητής πηκτικής ικανότητας της πυτιάς (5 ή 10 ή 20 ή 30 κ.λπ. γραμμάρια στομαχιών ανά λίτρο τυρογάλακτος).

Στη συνέχεια το παρασκεύασμα αυτό τίθεται σε θερμοθάλαμο θερμοκρασίας 42°C επί 8-10 ώρες και μετά φιλτράρεται με ψιλή βρασμένη τσαντήλα και τίθεται στο ψυγείο για να χρησιμοποιηθεί τις επόμενες ημέρες και αφού προηγουμένως προσδιοριστεί η πηκτική του δύναμη.



Διατήρηση «φυσικής πυτιάς»

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω η πηκτική δύναμη κάθε πυτιάς ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου. Έτσι και η παρασκευασθείσα, με τον περιγραφέντα τρόπο, «φυσική πυτιά» παρουσιάζει- κατά τους Γάλλους- την ακόλουθη απώλεια της πηκτικής της δύναμης.

- Σε θερμοκρασία 3-5° C μέσα σε ένα μήνα, χάνει το 7-16% της αρχικής της πηκτικής δύναμης και
- Σε θερμοκρασία -28° C μέχρι -30° C μέσα σε ένα μήνα, χάνει το 3% της αρχικής της πηκτικής δύναμης.
-

Προσδιορισμός πηκτικής δύναμης πυτιάς

Όπως είναι γνωστό η διάρκεια της πήξεως ενός γάλακτος εξαρτάται: i) από την ποσότητα της προστιθέμενης πυτιάς και από την πηκτική της δύναμη και ii) από την ποσότητα, τη θερμοκρασία και το βαθμό οξύτητας του γάλακτος.

Έτσι, **κανονική** ονομάζεται μια υγρή πυτιά όταν έχει την ικανότητα να πήξει ποσότητα φρέσκου γάλακτος ίση με 10.000 φορές τον όγκο της, σε θερμοκρασία 35° C και σε χρόνο 40'. Η πυτιά αυτή έχει πηκτική δύναμη 1:10.000.

Η πηκτική 'όμως δύναμη μιας πυτιάς πρέπει να προσδιορίζεται πειραματικά, πριν από τη χρησιμοποίησή της, για να καθορίζεται- στη συνέχεια- η ακριβής ποσότητα που θα πρέπει να προστεθεί σε μία συγκεκριμένη ποσότητα γάλακτος. Αυτό μπορεί να γίνει με τον παρακάτω αναγραφόμενο τρόπο:

Σε ένα μεγάλο γυάλινο ποτήρι προστίθεται ένα λίτρο κανονικού γάλακτος, που έχει αμεληθεί πρόσφατα για να είναι σίγουρο ότι έχει κανονική οξύτητα. Το γάλα αυτό θερμαίνεται σε υδατόλουτρο μέχρι τους 35° C και στη θερμοκρασία αυτή προστίθεται 1cm³ υγρής πυτιάς, που θέλουμε να προσδιορίσουμε την πηκτική της δύναμη, αναδεύοντας ταυτόχρονα καλά το γάλα για λίγα δευτερόλεπτα με μια γυάλινη ράβδο ή με ένα μεταλλικό κουτάλι.

Στη συνέχεια αφήνεται το γάλα σε τέλεια ανάπαυση, διατηρούμενο όμως (μαζί με το γυάλινο ποτήρι) μέσα σε υδατόλουτρο για να εξασφαλίζεται έτσι η θερμοκρασία των 35° C. Κάθε τόσο δοκιμάζουμε με ένα τεμάχιο άχυρου αν έπηξε το γάλα. Αυτό διαπιστώνεται όταν το τεμάχιο του άχυρου πάρει όρθια θέση. Τη στιγμή εκείνη σημειώνεται με ακρίβεια ο χρόνος που πέρασε από τη στιγμή της προσθήκης της πυτιάς. Αν διαιρέσουμε τον σταθερό αριθμό 40.000 με τον αριθμό των πρώτων λεπτών που πέρασαν, έχουμε την πηκτική δύναμη της πυτιάς.

Υπολογισμός προστιθέμενης ποσότητας πυτιάς σε ένα γάλα

Η ποσότητα της πυτιάς που πρέπει να προστεθεί σε ένα γάλα για να πήξει, ευρίσκεται σε αντίστροφη σχέση με τη θερμοκρασία του γάλακτος και με το χρόνο πήξεως.

Πράγματι με μια υψηλή θερμοκρασία του γάλακτος απαιτείται μικρότερη ποσότητα πυτιάς και αντίστροφα. Επίσης η αύξηση της ποσότητας της πυτιάς μικραίνει το χρόνο πήξεως και αντίστροφα.

Ακόμη θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας πως η άριστη θερμοκρασία δράσης του ενζύμου ρεννίνης, για την πήξη ενός γάλακτος, είναι η θερμοκρασία των 40° C. Πάνω από τη θερμοκρασία των 40° C η δράση της πυτιάς επιβραδύνεται και

μηδενίζεται στους 60° C. Επίσης, επιβραδύνεται η δράση της πυτιάς όσο η θερμοκρασία κατέρχεται από τους 40° για να γίνει ελάχιστη στους 15° C και να μηδενιστεί σε θερμοκρασία μικρότερη των 10° C.

Στο σημείο αυτό αναφέρουμε ότι κανονικό τυρόπηγμα θεωρείται εκείνο που λαμβάνεται από πήξη φρέσκου γάλακτος σε θερμοκρασία 35° C και σε χρόνο 40'. Κάθε απόκλιση, έστω και σε μία από τις τρεις αυτές παραμέτρους (οξύτητα γάλακτος, θερμοκρασία πήξεως γάλακτος, χρόνος ή διάρκεια πήξεως γάλακτος), δίνει διαφορετικό τυρόπηγμα, που χαρακτηρίζει την τυροκόμηση και αποσκοπεί στην παρασκευή τυριού με συγκεκριμένα τελικά χημικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Φυσικά τα συγκεκριμένα αυτά χαρακτηριστικά σε κάθε είδος τυριού, αποκτώνται όχι μόνον από τις τρεις αυτές παραμέτρους, αλλά και από τις άλλες τεχνολογικές εφαρμογές που ακολουθούν, όπως π.χ. είναι το είδος και η ποσότητα των προστιθέμενων μικροβιολογικών καλλιιεργειών, οι διάφορες εργασίες που γίνονται κατά την επεξεργασία του τυροπήγατος, η πίεση ή μη των νωπών τυροτεμαχίων, το αλάτισμα, οι συνθήκες ωρίμανσης κ.λπ.

Από τις αναφερόμενες όμως πιο πάνω τρεις παραμέτρους η πλέον σημαντική είναι ο χρόνος πήξεως του γάλακτος, που ευρίσκεται σε αντίστροφη σχέση με τη θερμοκρασία πήξεως του γάλακτος, με την ποσότητα της προστιθέμενης πυτιάς (σταθερής πηκτικής δύναμης) και με την οξύτητα του γάλακτος. Πιο συγκεκριμένα όταν αυξάνονται οι τρεις αυτοί συντελεστές ή και μόνον ο ένας, τότε ελαττώνεται ο χρόνος πήξεως του γάλακτος και αντίστροφα. Το τυρόπηγμα που λαμβάνεται με διαφοροποίηση του χρόνου πήξεως του γάλακτος παρουσιάζει σημαντικές διαφορές και καθορίζει τα γενικά χαρακτηριστικά παρασκευής του κάθε τυριού (φρέσκου, μαλακού, ημίσκληρου, σκληρού).

Έτσι:

- Όταν ο χρόνος πήξεως του γάλακτος είναι πολύ μεγάλος (περίπτωση παρασκευής φρέσκων τυριών) λαμβάνεται τυρόπηγμα πολύ μαλακό και με μεγάλο περιεχόμενο σε υγρασία, εύθραυστο που επιτρέπει πολύ χονδρή διαίρεση, με μειωμένη συντηρητικότητα που δεν επιτρέπει ωρίμανση και με μεγάλες αποδόσεις στο τελικό προϊόν.
- Όταν μικραίνει ο χρόνος πήξεως του γάλακτος και φθάνει τα 50'-60' (περίπτωση παρασκευής μαλακών τυριών) λαμβάνεται τυρόπηγμα περισσότερο συνεκτικό, με μικρότερο σχετικά ποσοστό υγρασίας, με δυνατότητες ωρίμανσης, με καλύτερες προϋποθέσεις συντήρησης, δυνάμενο να διαιρεθεί μέχρι μεγέθους κερασιού- καρυδιού χωρίς αξιόλογες απώλειες συστατικών του στο τυρόγαλο και με μεγάλες σχετικά αποδόσεις στο τελικό προϊόν.
- Όταν, τέλος, μειώνεται ακόμη ο χρόνος πήξεως του γάλακτος και φθάνει σε χρόνους μικρότερους των 30' (περίπτωση παρασκευής ημίσκληρων και σκληρών τυριών) λαμβάνεται τυρόπηγμα συνεκτικό, ελευθερώνει εύκολα την υγρασία του, αποβάλλει συστατικά του στο τυρόγαλο, έχει προϋποθέσεις για ωρίμαση επί πολλούς μήνες, συντηρείται καλύτερα το παρασκευαζόμενο τυρί, μπορεί να διαιρεθεί σε πολύ μικρούς κόκκους και δίνει τελικό προϊόν με χαμηλές αποδόσεις.

Ύστερα από όλα αυτά είναι φανερό πως δεν καθορίζεται η ποσότητα της προστιθέμενης πυτιάς μόνο με βάση την πηκτική της δύναμη, αλλά σε σχέση και με την επεξεργασία που πρόκειται να ακολουθηθεί.

Έτσι για να διευκολύνουμε τη λύση του προβλήματος αυτού παραθέτουμε παρακάτω τις περιπτώσεις πήξεως ενός γάλακτος, που μπορούν να παρουσιασθούν στην πράξη, για ανάλογες ενέργειες από κάθε ενδιαφερόμενο:

Έστω π.χ. ότι πρόκειται να πηχθεί ένα λίτρο γάλακτος με μία υγρή πυτιά πηκτικής δύναμης 1:8.000. Οι περιπτώσεις που μπορεί να συναντηθούν είναι:

1^η περίπτωση: (διαφοροποίηση της θερμοκρασίας πήξεως από τους 35^ο C, ενώ ο χρόνος πήξεως παραμένει σταθερός στα 40'). A) Με θερμοκρασία πήξεως 30^ο C η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³ για την πήξη του 1 λίτρου γάλακτος είναι: $10.000 \times 35 \times 40 / 8.000 \times 30 \times 40 = 1,45 \text{ cm}^3$.

B) Με θερμοκρασία πήξεως 40^ο C η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³ για την πήξη του 1 λίτρου γάλακτος είναι: $10.000 \times 35 \times 40 / 8.000 \times 40 \times 40 = 1,03 \text{ cm}^3$.

2^η περίπτωση (διαφοροποίηση του χρόνου της πήξεως από τα 40' ενώ η θερμοκρασία πήξεως παραμένει στους 35^ο C). A) Με χρόνο πήξεως 20' η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³ για την πήξη του 1 λίτρου γάλακτος είναι: $10.000 \times 35 \times 40 / 8.000 \times 35 \times 20 = 2,5 \text{ cm}^3$. B) Με χρόνο πήξεως 60' η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³ για την πήξη του 1 λίτρου γάλακτος είναι: $10.000 \times 35 \times 40 / 8.000 \times 35 \times 60 = 0,83 \text{ cm}^3$.

3^η περίπτωση (διαφοροποίηση της θερμοκρασίας πήξεως από τους 35^ο C και του χρόνου πήξεως από 40'). A) Με τη θερμοκρασία πήξεως 40^ο C και χρόνο πήξεως 20' η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³ για την πήξη του 1 λίτρου γάλακτος είναι: $10.000 \times 35 \times 40 / 8.000 \times 40 \times 20 = 2,18 \text{ cm}^3$. B) Με θερμοκρασία πήξεως 20^ο C και χρόνο πήξεως 60', η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³ για την πήξη του 1 λίτρου γάλακτος είναι: $10.000 \times 35 \times 40 / 8.000 \times 20 \times 60 = 1,45 \text{ cm}^3$. Από όλα τα παραπάνω βγαίνει προς εφαρμογή ο παρακάτω γενικός μαθηματικός τύπος: $C = 10.000 \times 35 \times 40 / \Pi \times \theta \times T \times Q$ όπου: C= η ποσότητα της πυτιάς που απαιτείται σε cm³, Π= η πηκτική δύναμη της πυτιάς, Θ= η θερμοκρασία πήξεως του γάλακτος σε °C. T= ο επιθυμητός χρόνος πήξεως του γάλακτος σε πρώτα λεπτά, Q= η ποσότητα του γάλακτος που θέλουμε να πήξουμε σε λίτρα.

Τέλος πρέπει να έχουμε υπόψη μας πως όταν πήζεται ένα υπόξινο γάλα, όπως συμβαίνει στην περίπτωση του ιταλικού τυριού GRANA, η ποσότητα της απαιτούμενης πυτιάς δεν μπορεί να προσδιοριστεί μαθηματικά, αλλά μόνο πειραματικά. Αυτό άλλωστε, σε βιομηχανική κλίμακα, διαπιστώνεται και με τις καθημερινές τυροκομήσεις.

2. Αλάτι

Το χρησιμοποιούμενο αλάτι στην παρασκευή των τυριών προέρχεται είτε από τη θάλασσα είτε από τα ορυχεία. Το πρώτο λαμβάνεται με εξάτμιση του θαλασσινού νερού σε αλυκές και το δεύτερο από φυσικά κρυσταλλικά στρώματα της γης.

Από ποιοτικής πλευράς το αλάτι πρέπει να είναι: α) Λεπτόκοκκο (καλύτερα μεγέθους κόκκου ρυζιού), β) Καθαρό, δηλαδή δεν πρέπει να περιέχει ξένες ύλες, θεικό μαγνήσιο ή άλλες χημικές ουσίες, γιατί υπάρχει πιθανότητα να προσδώσουν οι ουσίες αυτές δυσάρεστες γεύσεις στα τυριά, γ) Κανονικού λευκού χρώματος και χωρίς οσμές και δ) Ξηρό (χωρίς υπερβολική υγρασία).

Το πολύ ψιλό ή το πολύ χονδρό αλάτι δεν κρίνεται κατάλληλο για ξηρό επιφανειακό αλάτισμα των τυριών. Στην πρώτη περίπτωση διαλύεται γρήγορα και

σηματίζει πολλές μικρές σταγόνες, που απομακρύνονται εύκολα από την επιφάνεια του τυριού και στη δεύτερη περίπτωση δεν διαλύεται καλά και αφήνει «μακιές» πάνω στα τυριά. Έτσι το καταλληλότερο μέγεθος των κόκκων του αλατιού πρέπει να είναι τέτοιο ώστε κατά την προσθήκη του πάνω στην επιφάνεια του τυριού να λιώνει πριν από το επόμενο αλάτισμα και να μην αφήνει «μακιές» πάνω στο τυρί.

Όταν όμως το αλάτι προορίζεται για παρασκευή άλμης, το μέγεθος των κόκκων δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον και μόνο από οικονομικής πλευράς πρέπει να αξιολογηθεί αυτό, γιατί: α) Όταν δεν λειοτριβείται το αλάτι έχει μικρότερο κόστος ανά μονάδα βάρους και β) Όταν είναι χονδρόκοκκο καθυστερεί να λιώσει (απώλειες χρόνου) κατά την παρασκευή της άλμης και στην πράξη, πάντοτε, παραμένει μια μικρή ποσότητα αλατιού αδιάλυτη.



Σχέση όγκου: Βάρος αλατιού

Η σχέση αυτή, για το ίδιο βάρος άλατος, επιζητείται να είναι η μεγαλύτερη γιατί τότε το αλάτι έχει περισσότερους πόρους, μεγαλύτερη επιφάνεια και καλύτερη διαλυτότητα. Τέλος το αλάτι πρέπει να αποθηκεύεται σε ξηρούς χωριστούς θαλάμους, πλησίον του χώρου αλατίσματος των τυριών και κατάλληλα συσκευασμένο.

B. Υποβοηθητικές ουσίες για την κατεργασία γάλακτος

Καλλιέργειες βακτηρίων

Για κάθε κατεργασία γάλακτος απαιτούνται οξυγαλακτικά βακτήρια. Επειδή ποτέ δεν είναι γνωστό πόσα, ποια είδη και πόσο ενεργά βακτήρια περιέχονται στο γάλα θα πρέπει πάντα να προστίθενται στο ακατέργαστο γάλα. Έτσι εξασφαλίζεται πάντα μεγαλύτερη σιγουριά.

Τα οξυγαλακτικά βακτήρια προστίθενται με τη μορφή καθαρών καλλιιεργειών. Με τον όρο καθαρή καλλιέργεια εννοούμε τον εμπλουτισμό με εξειδικευμένα στελέχη βακτηρίων. Για την παρασκευή των περισσότερων προϊόντων

χρησιμοποιούνται μεσόφιλες καλλιέργειες. Μεσόφιλα είναι τα βακτήρια που ζουν καλύτερα και πολλαπλασιάζονται γρηγορότερα στη συνήθη περιοχή θερμοκρασιών, 20-30° C. Μόνο σε λίγα προϊόντα χρειάζονται θεرمόφιλα οξυγαλακτικά βακτήρια. Αυτά ζουν καλύτερα στις θερμοκρασίες των 35-45° C. προϊόντα θερμοφίλων καλλιεργειών είναι π.χ. το γιαούρτι ή τα σκληρά τυριά.

Προϋπόθεση για την παρασκευή προϊόντων ποιότητας με καθορισμένες ιδιότητες ως προς τη γεύση και την υφή, είναι να εμβολιάζονται μόνο τα επιθυμητά οξυγαλακτικά βακτήρια και όχι άλλοι μικροοργανισμοί. Δεν είναι σίγουρα ο σωστός τρόπος να αφηθεί ακατέργαστο γάλα σε ζεστό μέρος μέχρι να γίνει όξινο και μετά να προστεθεί σαν καλλιέργεια, αυτό θα είχε σαν συνέπεια τη μόλυνση με άλλα είδη βακτηρίων και μικροοργανισμούς.

Δυστυχώς είναι δύσκολο να γίνει καλλιέργεια βακτηρίων στο αγρόκτημα και σχεδόν μη πραγματοποιήσιμο. Στο τυροκομείο του αγροκτήματος συνήθως δεν είναι δυνατόν να εξασφαλιστούν οι απαιτούμενες συνθήκες αποστείρωσης. Πιο απλό και πιο σίγουρο είναι να αγοράζονται από οργανωμένα τυροκομεία.

Για ποια στελέχη βακτηρίων όμως πρόκειται και σε ποια προϊόντα περιέχονται; Για να μπορέσουμε να απαντήσουμε σε αυτό το ερώτημα πρέπει να κάνουμε διάκριση μεταξύ μεσόφιλης και θερμοφίλης καλλιέργειας.

Μεσόφιλες καλλιέργειες

Στις συνήθεις μεσόφιλες καλλιέργειες περιέχονται τέσσερα στελέχη, που έχουν διαφορετικές ιδιότητες και προορισμό. Τα ονόματα αυτών των στελεχών είναι: *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis*, *Leuconostoc citrovorum*.

Δύο από αυτά τα στελέχη, δηλαδή *Sc. Lactis* και *Sc. Cremoris* είναι αποκλειστικά παραγωγοί οξέος, διασπούν δηλαδή το γαλακτοσάκχαρο μόνο σε οξύ. Τα δύο άλλα στελέχη *Streptococcus diacetylactis* και *Leuconostoc* παράγουν εκτός από οξέα και άρωμα και αέριο. Το *Streptococcus diacetylactis* παράγει δυνατό άρωμα και πολύ αέριο, ενώ το *Leuconostoc citrovorum* λεπτό, διακριτικό άρωμα και σχετικά λίγο αέριο. Ανάλογα με την ποσοστιαία αναλογία των τεσσάρων αυτών στελεχών, η καλλιέργεια έχει άλλες ιδιότητες. Η ποικιλία των παραγωγών καλλιεργειών περιλαμβάνει ευρύ φάσμα διαφορετικών μειγμάτων που είναι κατάλληλα για ειδικούς σκοπούς. Στα μικρά τυροκομεία καλό είναι να χρησιμοποιούνται καλλιέργειες με όχι έντονο άρωμα και μέση παραγωγή αερίου. Τέτοιες καλλιέργειες μπορούν ν' αγοραστούν με τη μορφή του συνηθισμένου ξινόγαλου ή βουτυρόγαλου. Το προϊόν πρέπει να είναι φυσικό, να μην έχει θερμανθεί, σταθεροποιηθεί, συμπυκνωθεί ή υποστεί επεξεργασία συντήρησης, καθώς έτσι τα οξυγαλακτικά βακτήρια καταστρέφονται ή τουλάχιστον ελαττώνεται η δραστηριότητα τους. Μέχρι την ημερομηνία λήξης πρέπει να μεσολαβούν τουλάχιστον 14 ημέρες. Αν η ημερομηνία λήξης είναι πολύ κοντά μπορεί το προϊόν να είναι ήδη πολύ όξινο και ως εκ τούτου η δραστηριότητα του να είναι περιορισμένη. Το ίδιο μπορεί να συμβεί αν διακοπεί ψύξη. Το ξινόγαλο που αγοράζεται σαν καλλιέργεια το μεταφέρουμε καλύτερα με φορητό ψυγείο στο σπίτι.

Θερμόφιλες καλλιέργειες

Το γιαούρτι με την κλασική σημασία, σαν τυπικό δείγμα θερμόφιλης καλλιέργειας, έχει μόνο δύο στελέχη βακτηρίων: *Streptococcus thermophilus* και *Lactobacillus bulgaris*.

Εδώ έχουν επίσης τα δύο στελέχη διαφορετικές ιδιότητες και προορισμό. Ο *Sc. Thermophilus* αναλαμβάνει κατά την παρασκευή γιαουρτιού την αρχική οξίνιση, ενώ ο *Lb. Bulgaris* αναλαμβάνει την τελική οξίνιση και το άρωμα. Όσο μικρότερο είναι το ποσοστό του *Lb. Bulgaris* στο γιαούρτι, τόσο πιο ήπιο θα είναι αυτό το προϊόν αυτό, τόσο πιο ασθενής όμως και η χαρακτηριστική γεύση του γιαουρτιού. Στο γιαούρτι που πωλείται συνήθως το ποσοστό του στελέχους αυτού θα είναι αρκετά υψηλό. Κατά την αγορά πρέπει να δοθεί προσοχή το προϊόν να είναι φυσικό.



Άλλες θερμόφιλες καλλιέργειες όπως είναι αυτές που χρειάζονται για το τυρί έμμενταλ π.χ. δεν μπορούν να αγοραστούν στο μαγαζί, αλλά πρέπει να αγοραστούν απ' ευθείας από τον παραγωγό καλλιεργείων. Σ' αυτήν την περίπτωση οι αντιπρόσωποι των εταιρειών δίνουν συμβουλές για τη δυνατότητα χρήσης τους.

Κατεψυγμένες καλλιέργειες

Άλλη επιλογή εκτός από ξινόγαλο, βουτυρόγαλο ή γιαούρτι σαν καλλιέργεια, δηλαδή εκτός από τα προϊόντα του εμπορίου αποτελούν οξυγαλακτικά βακτήρια σε κατεψυγμένη, κοκκώδη μορφή. Το μεγάλο πλεονέκτημα έναντι του ξινόγαλου ή του γιαουρτιού είναι η εξασφάλιση πάντα ομοιόμορφα δραστήριας καλλιέργειας. Όταν αγοράζονται γαλακτοκομικά προϊόντα προκαλούνται συχνά προβλήματα στο μικρό τυροκομείο λόγω αυξημένης οξίνισης, παλαιότητας, αλλαγής της καλλιέργειας στην επιχείρηση παραγωγής, προσθήκης άλλων οξυγαλακτικών βακτηρίων ή άλλων συνθηκών. Τέτοια προβλήματα σίγουρα δεν παρουσιάζονται με την αγορά κατεψυγμένων καλλιεργείων κατ' ευθείαν από την εταιρία παραγωγής. Η ποσότητα αυτών των καλλιεργείων είναι υπολογισμένη για μικρά τυροκομεία και διατηρείται για ένα χρόνο στην κατάψυξη. Η δοσολογία αναγράφεται στις οδηγίες χρήσης που δίνονται κατά την αγορά. Η καλλιέργεια πρέπει απλά να διαλυθεί καλά στο νερό. Αυτό διαρκεί περίπου μισή ώρα. Αυτός ο τρόπος προσθήκης καλλιέργειας είναι βέβαια κάπως πιο ακριβός, αλλά η αποφυγή έστω και μιας καταστροφής της παραγωγής εξισορροπεί το μεγαλύτερο κόστος. Συνιστάται αυτός ο τρόπος

προσθήκης οξυγαλακτικών βακτηρίων σε όσους έχουν προβλήματα με την καλλιέργεια ή δίνουν εξαρχής μεγάλη σημασία στη σιγουριά.

Ασβέστιο

Το ασβέστιο είναι απαραίτητο για την σωστή εξέλιξη της πήξης γάλακτος με πυτιά, γιατί διαφορετικά δεν δημιουργούνται γέφυρες αλάτων του ασβεστίου και το γάλα δεν πήζει. Στο ακατέργαστο γάλα περιέχεται συνήθως αρκετό ασβέστιο και γι' αυτό δεν χρειάζεται να προστεθεί.

Στο γάλα το ασβέστιο περιέχεται σε τρεις μορφές, σαν κolloειδές διάλυμα, διαλυμένο και ενωμένο με την καζεΐνη. Για το πήξιμο του γάλακτος μέγιστης σημασίας είναι το ασβέστιο που είναι ενωμένο με την καζεΐνη, η δραστηριότητα της πυτιάς είναι μεγαλύτερη όσο υψηλότερο είναι το ποσοστό του. Αν το γάλα θερμανθεί πολύ (παστερίωση το πολύ στους 70° C), το ασβέστιο που είναι ενωμένο με την καζεΐνη παίρνει άλλες διαλυτές μορφές και έτσι δεν είναι διαθέσιμο για τις γέφυρες αλάτων ασβεστίου κατά την πήξη με πυτιά. Πρέπει επομένως να προστεθεί ασβέστιο.

Αυτό επιτρέπεται με τη μορφή χλωριούχου ασβεστίου. Ένα γραμμάριο καθαρού χλωριούχου ασβεστίου στα 10 λίτρα γάλακτος είναι επαρκής ποσότητα.

Όταν προστίθεται χλωριούχο ασβέστιο σε μορφή σκόνης πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι είναι πολύ υγροσκοπικό, που σημαίνει ότι προσροφά υγρασία. Η συνήθης υγρασία του αέρα στο χώρο κατεργασίας γάλακτος αρκεί για να υγροποιηθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα. Πρέπει επομένως να διατηρείται σε τελείως ξηρό μέρος ή ακόμα καλύτερα να φτιάχνεται διάλυμα. Ανάλογα με την περιεκτικότητα του διαλύματος υπολογίζεται τότε πόσα κυβικά εκατοστά (ml) απαιτούνται ώστε να προστίθεται ένα γραμμάριο στα 10 λίτρα γάλακτος.

Παράδειγμα: Αν διαλυθούν 100 γραμμάρια χλωριούχου ασβεστίου σε μισό λίτρο νερό (500ml) τότε 5ml του διαλύματος αυτού περιέχουν 1 γραμμάριο χλωριούχου ασβεστίου.

Το διάλυμα αυτό μπορεί να διατηρηθεί για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα στο ψυγείο. Για λόγους βακτηριολογικής προστασίας βράζουμε το νερό αυτό πριν τη χρήση. Μερικές εταιρείες πωλούν διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου, συνήθως σαν κορεσμένο διάλυμα (50% κ. όγκο). Σ' αυτή την περίπτωση αρκούν 2ml/10 λίτρα γάλα. Πρέπει να προσέξουμε τις οδηγίες στη φιάλη.

Η προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου είναι απαραίτητη μόνο κατά την κατεργασία παστεριωμένου γάλακτος σε τυρί. Αν παρουσιαστούν προβλήματα στην πήξη ακατέργαστου γάλακτος μπορεί αυτό να οφείλεται σε έλλειψη ασβεστίου στο γάλα. Αυτό μπορεί να συμβεί κύρια κατά την έναρξη της γαλακτικής περιόδου. Στο ακατέργαστο γάλα όμως αρκεί σ' αυτή τη περίπτωση η προσθήκη του μισού της ποσότητας που αναφέρθηκε για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα πήξης.

Νιτρικά

Για την παρασκευή σκληρού τυριού τύπου γραβιέρας από γάλα που έχει αποθηκευτεί μερικές φορές είναι απαραίτητο να προστεθούν νιτρικά. Όταν η ζύμωση δεν έχει εξελιχθεί σωστά κατά την οξίνιση αναπτύσσονται βακτήρια (κλωστρίδια), που καταλήγουν στο γάλα μέσω του αέρα και προκαλούν στο τυρί που παρασκευάζεται απ' αυτό προβλήματα στην ωρίμανση ύστερα από 3-4 εβδομάδες. Τα προβλήματα αυτά εκδηλώνονται με διόγκωση των τυριών, μεγάλες σχισμές και οσμή και γεύση σάπιου. Τα κλωστρίδια απαιτούν τελείως εξειδικευμένες συνθήκες

διαβίωσης. Επιβιώνουν κατά την παστερίωση και αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται, όταν το τυρί κατά την ωρίμανση είναι κάπως λιγότερο όξινο (με pH περίπου 5,4). Αυτό συμβαίνει στο σκληρό τυρί 3-4 εβδομάδων. Απ' αυτό είναι προφανές ότι στα άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα δεν υπάρχει αυτός ο κίνδυνος, καθώς ή είναι πιο όξινα ή έχουν καταναλωθεί ήδη.

Ποσότητα 1 γραμμαρίου σε 10 λίτρα γάλακτος είναι κατά κανόνα αρκετή. Η προσθήκη με τη μορφή άλατος, νιτρικού νατρίου (NaNO_3) επιτρέπεται, όπως και του χλωριούχου ασβεστίου και πρέπει να δηλώνεται («προσθήκη νιτρικών»). Σ' αυτή την περίπτωση είναι επίσης καλύτερα να κάνουμε διάλυμα, επειδή το νιτρικό διαλύεται πολύ εύκολα στο νερό.

Η προσθήκη 1 γραμμαρίου στα 10 λίτρα γάλακτος έχει σαν αποτέλεσμα περιεκτικότητα νιτρικών στο τυρί 25-30 ppm (1 ppm= 1mg/kg). Η προσθήκη νιτρικών συχνά καταγγέλλεται από τις οργανώσεις προστασίας καταναλωτών γιατί τα προϊόντα διάσπασης των νιτρικών μπορεί να είναι καρκινογόνα. Αν σκεφτούμε όμως ότι συγκεκριμένα είδη λαχανικών ή το παστό κρέας περιέχουν μέχρι και εκατονταπλάσιες ποσότητες νιτρικών η κατηγορία για πρόκληση βλαβών στην υγεία από τα νιτρικά που υπάρχουν στο τυρί αποδυναμώνεται.

Πυτιά

Η κ- καζεΐνη διασπάται πολύ εύκολα από ένζυμα που διασπούν λευκώματα, έτσι ώστε τελικά υπό κατάλληλες συνθήκες να μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλά ένζυμα για την πήξη του γάλακτος. Σκευάσματα, που περιέχουν τέτοια ένζυμα χαρακτηρίζονται πυτιές. Το πιο παλαιό, γνωστό ένζυμο που χρησιμοποιείται για την παρασκευή τυριού είναι η χυμοσίνη, που προέρχεται από το τέταρτο στομάχι των μη απογαλακτισμένων μοσχαριών, γι' αυτό και είναι γνωστό σαν πυτιά μόσχου.

Άλλα ένζυμα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πήξη του γάλακτος είναι: - Ζωικής προέλευσης, - Φυτικής προέλευσης και - Μικροβιακής προέλευσης. Ένζυμα ζωικής προέλευσης είναι μεταξύ των άλλων η πεψίνη, που προέρχεται από το στομάχι των χοίρων ή των βοοειδών ή η τρυψίνη, ένζυμο του παγκρέατος. Η ζωική πυτιά είναι συνήθως μείγμα πυτιάς από στομάχι μόσχου και πεψίνης.

Φυτικής προέλευσης είναι η παπαΐνη, ένζυμο που διασπά τα λευκώματα και προέρχεται από το γαλάκτωμα του αμερικανικού δένδρου *Carica papaya*, φυσίνη χυμός από τον χυμό νοτιοαμερικανικού είδους φίκου ή βρομελίνη που προέρχεται από ανανά.

Τα τελευταία είκοσι χρόνια χρησιμοποιούνται στην παρασκευή τυριών όλο και περισσότερο ένζυμα μικροβιακής προέλευσης. Προϊόντα μεταβολισμού συγκεκριμένων ευρώτων και βακτηρίων έχουν τις ίδιες ιδιότητες με την πυτιά από το στομάχι μόσχου, η παρασκευή τους όμως είναι σημαντικά φθηνότερη. Για την παρασκευή της πυτιάς χρησιμοποιείται κύρια ο ευρώτας *Mucor mihei*.

Όλα τα σκευάσματα πυτιάς έχουν όμως ένα κοινό: επειδή δεν χρειάζονται μόνο για την πήξη και τη στερεοποίηση του γάλακτος αλλά παίζουν καθοριστικό ρόλο και στην ωρίμανση του τυριού και τη διάσπαση της καζεΐνης και των άλλων πρωτεϊνών, κατάλληλα για την παρασκευή τυριού είναι τα ένζυμα αυτά που δεν παράγουν ουσίες με δυσάρεστη οσμή και γεύση. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται πυτιά από στομάχι μόσχου, πεψίνη, μείγματά τους ή μικροβιακή πυτιά. Ένζυμα φυτικής προέλευσης που χρησιμοποιούνται σε θερμότερες χώρες δίνουν εύκολα πικρή γεύση στα τυριά.

Όλα τα είδη τυτιάς προσφέρονται τόσο σε υγρή μορφή, όσο και σαν σκόνη. Η ισχύς της υγρής τυτιάς είναι 1:15.000 μέχρι 1:10.000 και της τυτιάς σε σκόνη 1:100.000 μέχρι 1:150.000.

Τι σημαίνει όμως ισχύς της τυτιάς; Δείχνει πόσα μέρη φρέσκου γάλακτος πήζουν στην θερμοκρασία των 35° C με ένα μέρος τυτιάς σε 40 λεπτά. Αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα τυτιάς πρέπει να προστεθεί με ακρίβεια, γιατί μεγαλύτερη ή μικρότερη δόση επιδρά αρνητικά στην ποιότητα του παραγόμενου τυριού.

Για τα μικρά τυροκομεία πλεονεκτεί η χρήση υγρής τυτιάς. Οι ποσότητες του γάλακτος είναι μάλλον μικρές και η προσθήκη της κατάλληλης δόσης ακόμα και υγρής τυτιάς είναι δύσκολη. Η σωστή δόση τυτιάς σε σκόνη, που έχει μεγαλύτερη ισχύ είναι σχεδόν αδύνατη.

Τρόπος προσθήκης τυτιάς

- Η τυτιά αραιώνεται με ανάλογη ποσότητα χλιαρού ή κρύου νερού για να αναμειγνύεται ευκολότερα με το γάλα.
- Καθώς προστίθεται το διάλυμα το γάλα αναδεύεται διαρκώς.
- Μετά από καλή ανάμειξη αφήνεται το γάλα σε ηρεμία. Κατά τη διάρκεια της πήξης και της στερεοποίησης δεν επιτρέπεται να σκουντιέται, γιατί διαφορετικά διαταράσσεται η πήξη και η στερεοποίηση του γάλακτος με συνέπεια μεγάλη ποσότητα λευκόματος να αποβάλλεται με το τυρόγαλο (σκόνη, απώλειες).

Αλάτι

Το αλάτισμα του τυριού είναι σημαντικό για τη δημιουργία της επιδερμίδας και την γεύση του τυριού. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το κοινό μαγειρικό αλάτι. Ο πιο εύκολος τρόπος είναι η τοποθέτηση του τυριού στην άλμη. Η πρόσληψη αλατιού ρυθμίζεται έτσι με τον καλύτερο τρόπο. Ήπια, μαλακά και σκληριά τυριά θα πρέπει να περιέχουν 1,2-1,5% αλάτι, πικάντικα τυριά 1,5-1,8%. Η περιεκτικότητα σε αλάτι ρυθμίζεται με τη διάρκεια παραμονής στην άλμη και την θερμοκρασία ανάλογα με την σκληρότητα του τυριού. Όλα τα τυριά θα πρέπει να πλέουν στην άλμη και στο μέσον του χρονικού διαστήματος να αναστρέφονται

Προετοιμασία της άλμης

Η απαραίτητη ποσότητα νερού αναμειγνύεται με γαλακτικό οξύ (γαλακτικό οξύ καθαρότητας 90%) ώστε να αποκτήσει την τιμή του pH του τυριού (5,0-5,3). Γι' αυτό χρειάζονται 0,2ml-0,6ml γαλακτικού οξέος ανά λίτρο νερού. Η τιμή του pH ελέγχεται με pH-μετρική ταινία. Αν είναι πολύ χαμηλή (κάτω από 5,0) μπορεί να αραιωθεί με νερό.

Μετά φτιάχνεται διάλυμα περιεκτικότητας 18% σε μαγειρικό αλάτι (10 λίτρα νερό με ρυθμισμένο pH+ 2.5 χιλιόγραμμα αλάτι).

Έτσι είναι έτοιμη η άλμη. Τα τυριά μπορούν να εμβαπτιστούν σ' αυτό. Η άλμη αυτή πρακτικά μπορεί να χρησιμοποιείται χρόνια, μόνο η ποσότητα αλατιού του προσροφάτε από το τυρί πρέπει να αναπληρώνεται καθημερινά. Η περιεκτικότητα του διαλύματος σε αλάτι μετριέται με ειδικό πυκνόμετρο (μπορεί να το εφοδιαστεί κανείς από εταιρείες που πωλούν όργανα εργαστηρίων). Κάθε 4-5 εβδομάδες πρέπει

να γίνεται απολύμανση της άλμης. Αυτό είναι πολύ απλό με θέρμανση όλου του διαλύματος στους 80° C τουλάχιστον. Αφήνουμε την άλμη να κρυώσει και μετά μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί

Διάρκεια της εμβάπτισης στην άλμη

Το χρονικό διάστημα που πρέπει να παραμείνει το τυρί στην άλμη εξαρτάται πάρα πολύ από το μέγεθος των κομματιών, από το πόσο συμπαγές είναι το τυρί και τη θερμοκρασία της άλμης.

Πίνακας 7

Ενδεικτικές τιμές για τη θερμοκρασία και την διάρκεια παραμονής στην άλμη

	Μέγεθος κομματιών	Θερμοκρασία άλμης	Διάρκεια περίπου
Μαλακά τυριά	200 γραμ.	12° C	2-2.5 ώρες
	200 γραμ.	20° C	1,5-2 ώρες
	1 κιλό	12° C	4-6 ώρες
	1 κιλό	20° C	3-5 ώρες
	2 κιλά	12° C	8-10 ώρες
	2 κιλά	20° C	6-8 ώρες
Σκληρό τυρί	1 κιλό	12° C	6-10 ώρες
	1 κιλό	20° C	5-8 ώρες
	2 κιλά	12° C	15-18 ώρες
	2 κιλά	20° C	12-16 ώρες
Πεπιεσμένο σκληρό τυρί	1 κιλό	12° C	10-12 ώρες
	2 κιλά	12° C	16-20 ώρες

Οι βασικές αρχές είναι:

- Όσο μεγαλύτερο είναι το κεφάλι τόσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα πρέπει να παραμείνει στην άλμη.
- Όσο πιο συμπαγές είναι το τυρί τόσο πιο αργά γίνεται η προσρόφηση του αλατιού, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να παραμείνει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στην άλμη.
- Όσο πιο ζεστή είναι η άλμη τόσο πιο πολύ συντομεύεται η διάρκεια, γιατί η προσρόφηση αλατιού γίνεται γρηγορότερα στις υψηλότερες θερμοκρασίες.

Ο καθένας πρέπει να δοκιμάσει μόνος του την κατάλληλη για το προϊόν του διάρκεια. Εδώ δεν μπορούν να αναφερθούν συνθήκες που να ισχύουν για όλους. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η σχέση της επιφάνειας προς το βάρος του τυριού. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια τόσο πιο σύντομη είναι η διάρκεια παραμονής στην άλμη

Καρυκεύματα και αρωματικά βότανα

Εκτός από την προσθήκη αλατιού η γεύση μπορεί να αλλάξει με την προσθήκη αρωματικών φυτών ή καρυκευμάτων. Ένα μόνο πρέπει να έχουμε κατά νου: αρωματικά φυτά από τον δικό μας κήπο είναι σίγουρα τα καλύτερα στη γεύση, από άποψη βακτηρίων όμως ποτέ εντάξει. Το συνηθισμένο πλύσιμο δεν αρκεί. Για να μην επιβαρύνουμε τα προϊόντα με παθογόνους μικροοργανισμούς θα πρέπει τα αρωματικά φυτά προηγουμένως να μπουν σε καυτό νερό. Δυστυχώς έτσι συνήθως χάνεται και η ωραία γεύση και η προσθήκη είναι κύρια για το μάτι. Η προσθήκη αποξηραμένων αρωματικών φυτών αποτελεί λύση. Με τα καρυκεύματα συμβαίνουν παρόμοια. Πιπέρι, πάπρικα και ανάλογα καρυκεύματα που αγοράστηκαν στα συνήθη μαγαζιά δεν είναι πάντα χωρίς παθογόνους μικροοργανισμούς. Σ' αυτή την περίπτωση χρειάζεται επίσης προσοχή.

Μερικές υποδείξεις για την χρήση τέτοιων ουσιών

Για να παρασκευάσουμε μαλακό ή σκληρό τυρί με αρωματικά φυτά και καρυκεύματα, ζεματίζουμε το μείγμα των αρωματικών φυτών και των καρυκευμάτων σε μικρή ποσότητα νερού που βράζει και αφήνουμε το εκχύλισμα σκεπασμένο να κρυώσει. Πριν να αδειάσουμε στις φόρμες το μείγμα τεμαχισμένου τυροπήγματος-τυρόγαλου το αναμειγνύουμε καλά με το κρύο εκχύλισμα. Θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι μεγάλο μέρος του εκχυλίσματος χάνεται με το τυρόγαλο. Αν προηγουμένως αφαιρέσουμε μέρος της ποσότητας του τυρόγαλου, κερδίζουμε σε αρωματικά φυτά.

Κατά την παρασκευή φρέσκου τυριού ο κίνδυνος πολλαπλασιασμού των παθογόνων μικροοργανισμών δεν είναι τόσο μεγάλος, καθώς το προϊόν είναι σχετικά όξινο. Η επιβάρυνση όμως που οφείλεται στα συστατικά παραμένει. Ζυμομύκητες και ευρότες πολλαπλασιάζονται. Τέτοια προϊόντα δεν θα πρέπει να αποθηκεύονται, αλλά να παρασκευάζονται οι ποσότητες που χρειάζονται ή μπορούν να πουληθούν την επόμενη ημέρα.

Γαλακτικό οξύ

Όταν φτιάχνεται καινούργια άλμη ή κατά την ωρίμανση του τυριού στην άλμη είναι απαραίτητο να ρυθμίζεται η οξύτητα με ακρίβεια. Δεν μπορούμε να βασιστούμε στα οξυγαλακτικά βακτήρια και την οξίνιση που προκαλούν με φυσικό τρόπο, καθώς δεν υπάρχει στην άλμη γαλακτοσάκχαρο, δηλαδή θρεπτικό υπόστρωμα γι' αυτά τα βακτήρια. Κατά την ωρίμανση στην άλμη απαιτείται μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οξύ (μικρότερη τιμή του pH) απ' αυτήν που μπορούν να επιτύχουν τα οξυγαλακτικά βακτήρια. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει γι' αυτό το λόγο να ρυθμιστεί η απαιτούμενη τιμή του pH με γαλακτικό οξύ που παράγεται στο εργαστήριο. Γαλακτικό οξύ πωλείται στα ειδικά καταστήματα χημικών.

Αυτό το γαλακτικό οξύ όμως δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί για καλλιέργειες κατά την παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων, καθώς πρόκειται μόνο για οξύ και όχι για οξυγαλακτικά βακτήρια. Για την παραγωγή πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται μόνο καλλιέργειες βακτηρίων και το αγορασμένο γαλακτικό οξύ επιτρέπεται μόνο για τη ρύθμιση του pH της άλμης για το αλάτισμα και την παρασκευή της φέτας.

Κατάταξη των τυριών

Το τυρί διακρίνεται σε νωπό (πρόσφατο τυρί), μαλακό, σκληρό τυρί τύπου γραβιέρα και σκληρό τυρί ανάλογα με την περιεκτικότητα του προϊόντος σε νερό (νερό στη χωρίς λίπος μάζα του τυριού). Σε όλες τις χώρες υπάρχουν οριακές τιμές τότε μπορεί π.χ. ένα τυρί να χαρακτηριστεί φρέσκο ή ήδη μαλακό τυρί. Στην Γερμανία ισχύουν οι παρακάτω τιμές:

Πίνακας 8

Είδος τυριού	Περιεκτικότητα σε νερό (υπολογισμένη στη χωρίς λίπος μάζα του τυριού)
Σκληρό τυρί	56% ή λιγότερο
Σκληρή γραβιέρα	Περισσότερο από 54% μέχρι 63%
Ημισκληρη γραβιέρα	Περισσότερο από 61% μέχρι 69%
Ξινοτύρι	Περισσότερο από 60% μέχρι 73%
Μαλακό τυρί	Περισσότερο από 67%
Νωπό τυρί	Περισσότερο από 73%

Αυτή η κατάταξη δεν είναι απόλυτη, αλλά η μετάβαση από τον έναν τύπο τυριού στον άλλο είναι ρευστή, καθώς σε όλους τους τύπους υπάρχουν ημισκληρα ή μισομαλακά είδη, έτσι ώστε η διάκριση στις οριακές περιπτώσεις να γίνεται μόνο με ανάλυση του συγκεκριμένου τυριού.

Επιπλέον υπάρχουν και άλλες ασάφειες. Μαλακά και σκληρά τυριά αφήνονται συνήθως να ωριμάσουν. Αν πουλήσει λοιπόν κάποιος τέτοιους τύπους πριν την ωρίμανση, δηλαδή αμέσως μετά την παρασκευή, είναι μεν φρέσκα δεν μπορούν όμως να χαρακτηριστούν φρέσκα τυριά με την πραγματική έννοια καθώς είναι σύμφωνα με την περιεκτικότητα σε νερό μαλακά ή ημισκληρα τυριά. Σωστό είναι αυτά να χαρακτηρίζονται « μη ώριμα μαλακά τυριά» ή « μη ώριμα σκληρά τυριά». Θα πρέπει ως προς αυτό να λαμβάνεται υπόψη η νομοθεσία του αντίστοιχου κράτους. Σχετικές πληροφορίες δίνουν οι αρμόδιες αρχές, οι οποίες άλλωστε ελέγχουν το προϊόν που πρόκειται να πουληθεί και σε περίπτωση παρανομίας ασκούν δίωξη.

Τα τυριά κατατάσσονται και ανάλογα με το λίπος τους. Η διάκριση αυτή γίνεται με μέτρηση του λίπους σε στερεό υπόλειμμα και σύμφωνα με τον γερμανικό νόμο είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 9

Κατηγορίες τυριών ανάλογα με την περιεκτικότητα σε λίπος

Κατηγορία ανάλογα με την Περιεκτικότητα σε λίπος	Περιεκτικότητα ξηρού υπολείμματος σε λίπος
Τυρί κρέμας	το πολύ 85% τουλάχιστον 60%
Τυρί ανθόγαλου	Τουλάχιστον 50%
Πλήρες τυρί	Τουλάχιστον 45%
Παχύ τυρί	Τουλάχιστον 40%

Τυρί $\frac{3}{4}$ του λίπους (τυρί σχεδόν παχύ)	Τουλάχιστον 30%
Ημίπαχο τυρί	Τουλάχιστον 20%
Τυρί $\frac{1}{4}$ του λίπους (τυρί σχεδόν άπαχο)	Τουλάχιστον 10%
Άπαχο τυρί	Λιγότερο από 10%

Η αναφορά της περιεκτικότητας του τυριού σε λίπος είναι για μερικούς ακόμα επτασφράγιστο μυστικό. Πλατιά διαδεδομένη είναι η άποψη ότι το τυρί γενικά είναι πολύ λιπαρό, γεγονός που απλά είναι λάθος. Τα ποσοστά λίπους δεν αναφέρονται στην περιεκτικότητα σε λίπος του τυριού αλλά σ' αυτή του στερεού υπολείμματος (μάζα τυριού που απομένει όταν αφαιρεθεί το νερό). Το πραγματικό ποσοστό λίπους είναι πολύ μικρότερο και εξαρτάται από την περιεκτικότητα του τυριού σε νερό. Αν δίπλα στην επίσημη αναφορά του λίπους επιθυμούμε την πραγματική περιεκτικότητα σε λίπος μπορούμε να την υπολογίσουμε εύκολα με τον παρακάτω πρακτικό κανόνα, πολλαπλασιάζοντας το ποσοστό λίπους στερεού υπολείμματος

- ✓ Στο φρέσκο τυρί επί 0,3
- ✓ Στο μαλακό τυρί επί 0,4
- ✓ Στο τυρί ολλανδικού ή ελβετικού τύπου επί 0,5
- ✓ Στο σκληρό τυρί επί 0,6

Δύο παραδείγματα

Camembert (Καμαμπέρ) με 45% λίπος σ.υ. (μαλακό τυρί) 45x0,4 δίνει περίπου 18% περιεκτικότητα σε λίπος ενώ τυρί με 40% λίπος σ.υ. (φρέσκο τυρί) 40x0,3 δίνει περίπου 12% περιεκτικότητα σε λίπος.

Άλλο χαρακτηριστικό ως προς το οποίο κατατάσσονται τα τυριά είναι η υφή και η γεύση. Ενώ τα φρέσκα τυριά (τόπφεν, Gervais) έχουν κάπως όξινη γεύση και υφή κρέμας, η γεύση των σκληρών τυριών τύπου γραβιέρας (Edamer, Gouda και παρόμοια) είναι λιγότερο όξινη και η υφή του είναι μάλλον σκληρή-ελαστική. Αυτό οφείλεται στην περιεκτικότητα του τυριού σε οξέα (τιμή του pH), που σημαίνει στην αλληλεπίδραση οξέος και πυτιάς κατά την παρασκευή.



Κατά κανόνα ισχύουν τα παρακάτω

Όσο πιο μεγάλη είναι η επίδραση του οξέος (όσο πιο όξινο είναι το τυρί, δηλαδή όσο μικρότερη είναι η τιμή του pH) και μικρότερη ως εκ τούτου η επίδραση της πυτιάς στο τυρί τόσο περισσότερο έχει το τυρί την υφή της κρέμας. Όσο μικρότερη είναι η επίδραση του οξέος (όσο υψηλότερη είναι η τιμή του pH) τόσο μεγαλύτερη είναι η επίδραση της πυτιάς και τόσο πιο σκληρό – ελαστικό είναι το τυρί. Με τις τεχνικές παρασκευής μπορεί λοιπόν να επηρεαστεί σημαντικά η υφή του τυριού.

II. Το πρόβλημα των αντιβιοτικών

Πολύ συχνά και ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, οι τυροκομικές μονάδες αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην παρασκευή των τυριών από την παρουσία αντιβιοτικών στο τυροκομούμενο γάλα. Τα αντιβιοτικά στο γάλα προέρχονται είτε από τις θεραπείες των ασθενών ζώων είτε παράγονται από τους μικροοργανισμούς του γάλακτος, όπως π.χ. παράγεται η νισίνη από τον *Str. Lactis*, η σουπτιλίνη από τον *B. Subtillis*, κ.λπ.

Οι συνέπειες των αντιβιοτικών που παράγονται από τους μικροοργανισμούς του γάλακτος είναι δευτερεύουσας σημασίας στην παρασκευή των τυριών, ενώ εκείνες των ασθενειών των ζώων είναι πολύ επιζήμιες στις τυροκομικές επιχειρήσεις, γιατί τα παραγόμενα προϊόντα είναι κατώτερης ποιότητας και πολλές φορές τελείως ακατάλληλα για κατανάλωση.

Η ζημιογόνος αυτή κατάσταση προέρχεται από το γεγονός ότι τα αντιβιοτικά εμποδίζουν την ανάπτυξη, στο τυροκομούμενο γάλα, των μικροοργανισμών εκείνων που είναι υπεύθυνοι για την ομαλή και επιθυμητή παραγωγή τυροκομικών προϊόντων ανωτέρας ποιότητας, ενώ παράλληλα δεν εμποδίζουν την ανάπτυξη των επιζήμιων μικροοργανισμών στην τυροκόμηση.

Η μεταπήδηση των αντιβιοτικών στο γάλα, από τη θεραπεία των ασθενειών των ζώων εξαρτάται:

1. Από την ατομικότητα του ζώου.
2. Από τη δόση του αντιβιοτικού.
3. Από την παραγόμενη ποσότητα γάλακτος. Στην περίπτωση αυτή ισχύει η αντίστροφη σχέση, ήτοι: σε μια μειωμένη παραγωγή γάλακτος αντιστοιχεί αυξημένη δόση αντιβιοτικών στο παραγόμενο γάλα και αντίστροφα και
4. Από το είδος του αντιβιοτικού.

Η δράση των διαφόρων αντιβιοτικών επί των μικροοργανισμών του γάλακτος (*Streptococcus Bacillus*) ακολουθεί την παρακάτω φθίνουσα κλίμακα: πενικιλίνη, σουπιλίνη, στρεπτομυκίνη, ουρεομυκίνη και χλωρομυκίνη. Οι ελάχιστες δόσεις της πενικιλίνης στο γάλα, που επηρεάζουν τους βασικότερους μικροοργανισμούς της τεχνολογίας των τυριών φαίνονται στον πίνακα 10.

Έτσι καθίσταται φανερό ότι οι λακτοβάκιλλοι είναι ολιγότερο ευαίσθητοι των στρεπτοκόκκων στην πενικιλίνη. Η ευαισθησία των μικροοργανισμών του γάλακτος έναντι της πενικιλίνης και έναντι των αντιβιοτικών γενικότερα εκδηλώνεται με την παρεμπόδιση παραγωγής γαλακτικού οξέος και ανάπτυξης ενζύμων, που επηρεάζουν την ωρίμανση των τυριών.

Δυστυχώς άμεσος τρόπος διαπίστωσης της παρουσίας των αντιβιοτικών στο γάλα δεν υπάρχει. Οι μέθοδοι που υπάρχουν για το σκοπό αυτό είναι χρονοβόρες, οπότε το γάλα δεν μπορεί να περιμένει προκειμένου να επεξεργαστεί, αλλά και στην περίπτωση που διαπιστωθεί η παρουσία τους δεν υπάρχει τρόπος εξουδετέρωσής τους. Για τους λόγους αυτούς συνιστάται να παραδίδουν οι παραγωγοί χωριστά το γάλα που προέρχεται από ζώα που υπέστησαν θεραπεία ασθενειών με αντιβιοτικά και επί 3-4 ημέρες από το τέλος της θεραπείας. Το γάλα αυτό θα πρέπει να πληρώνεται, από τις τυροκομικές μονάδες, με την ίδια τιμή που πληρώνεται και το υπόλοιπο γάλα, για να μην υπάρχει αντικίνητρο.

Πίνακας 10

Μικροοργανισμοί	Ποσότητα πενικιλίνης που εμποδίζει την κανονική ανάπτυξη των μικροοργανισμών (σε διεθνείς μονάδες ανά cm ³ γάλακτος)
<i>Streptococcus cremoris</i>	0.05-0.10
<i>Streptococcus Lactis</i>	0.01-0.30
<i>Streptococcus Thermophilus</i>	0.01-0.05
<i>Streptococcus Faecalis</i>	0.30
<i>Lactobacillus Bulgaricus</i>	0.30-0.60
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	0.30-0.60
<i>Lactobacillus casei</i>	0.30-0.60
<i>Lactobacillus lactis</i>	0.25-0.50
<i>Lactobacillus Helveticus</i>	0.25-0.50
<i>Leuconostoc citrivorum</i>	0.05-0.10
<i>Propionobacterium Shermanii</i>	0.05-0.10

3^ο Κεφάλαιο

Κατεργασία πρόβειου γάλακτος

Προϊόντα ξινόγαλου

Τα οξινισμένα προϊόντα γάλακτος είναι τα παλαιότερα γαλακτοκομικά προϊόντα. Προέκυψαν από τη φυσιολογική μόλυνση με οξυγαλακτικά βακτήρια και ζυμομύκητες, που κατά την αποθήκευση του γάλακτος χρησιμοποιούν το γαλακτοσάκχαρο σαν θρεπτικό υπόστρωμα και παράγουν απ' αυτό γαλακτικό οξύ και άλλα προϊόντα μεταβολισμού. Έτσι προέκυψαν ανάλογα με το κλίμα και τα διάφορα είδη ζώων οι παρακάτω κύριες κατηγορίες όξινων γαλακτοκομικών προϊόντων.

Προϊόντα θερμόφιλων οξυγαλακτικών βακτηρίων στις περιοχές με θερμό κλίμα (30-40° C), π.χ. γιαούρτι.

Προϊόντα μεσόφιλων οξυγαλακτικών βακτηρίων στις περιοχές με ήπιο κλίμα (15-25° C) π.χ. ξινόγαλο.

Προϊόντα οξυγαλακτικών βακτηρίων και ζυμομυκήτων στις περιοχές με ήπιο κλίμα (20-30° C), π.χ. κεφίρ.

Η αρχική εμπειρία εξελίχθηκε μέσω της οικιακής παρασκευής στην παρασκευή σε μικρές εγκαταστάσεις και από εκεί στην παραγωγή σε βιομηχανική κλίμακα.

Μία από τις πιο σημαντικές εμπειρίες ήταν ότι με την προσθήκη μέρους οξινισμένου γάλακτος σε φρέσκο γάλα είναι δυνατόν να επιταχυνθεί και να τυποποιηθεί η διαδικασία οξίνισης.

Όταν στο δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα έγινε συστηματική έρευνα των μικροβίων στα όξινα γαλακτοκομικά προϊόντα, απομονώθηκαν στα διάφορα προϊόντα αυτοί οι μικροοργανισμοί που ήταν καθοριστικοί για το είδος του προϊόντος (π.χ. γιαούρτι, κεφίρ, οξινόφιλο γάλα κ.ά.) και έγινε συνειδητή χρήση τους, με την οποία συνδέθηκε μια σημαντική βελτίωση της ποιότητας αυτών των προϊόντων.

Γιατί θεωρούνται τα οξινισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα μεγάλης θρεπτικής αξίας;

Το γάλα περιέχει ό,τι χρειάζεται ο άνθρωπος για την ανάπτυξη του οργανισμού και για την κάλυψη των θρεπτικών και ενεργειακών του αναγκών. Η ιδιαίτερη υγιεινή (δietetική) του δράση οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις θρεπτικές ουσίες που με βιοχημικές μεταβολές (οξίνιση) διασπώνται και ανασυντίθενται σε ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα που είναι μεγάλης αξίας για το σώμα και το μεταβολισμό. Οι παρακάτω παράγοντες είναι ιδιαίτερα σημαντικοί:

- Επιταχύνουν την αποβολή των άχρηστων για τον οργανισμό προϊόντων μεταβολισμού.
- Είναι εύπεπτα καθώς η διάσπαση των λευκωμάτων έχει ήδη αρχίσει και η καζεΐνη είναι καλά διαλυμένη.
- Επιβαρύνουν πολύ λίγο το πεπτικό σύστημα.
- Ενισχύουν τις κινήσεις του εντέρου λόγω του αυξημένου ποσοστού γαλακτικού οξέος.

Η βάση της παρασκευής όξινων προϊόντων γάλακτος είναι η λόγω της αύξησης της οξύτητας. Τα οξυγαλακτικά βακτήρια, όπως ήδη αναφέρθηκε, σκοπό έχουν την παραγωγή γαλακτικού οξέος και άλλων προϊόντων μεταβολισμού (αρώματα και διοξειδίο του άνθρακα) από την γαλακτοσάκχαρο. Αυτό δεν έχει σημασία μόνο για την γεύση αλλά και εξαιτίας της πήξης λόγω του γαλακτικού οξέος και για την υφή των προϊόντων.

Όπως ήδη αναφέρθηκε η χρήση καλλιεργημένων και ως προς την ισχύ του μεταβολισμού τυποποιημένων μικροοργανισμών είναι η βάση για την παρασκευή τυποποιημένων όξινων γαλακτοκομικών προϊόντων.

Η διαδικασία παρασκευής προϊόντων ξινόγαλου περιλαμβάνει δύο βήματα. 1. Την κατεργασία του γάλακτος και 2. Την οξίνιση και πήξη του γάλακτος.

Κατεργασία του γάλακτος

Η κατεργασία του γάλακτος είναι κοινή για όλα τα προϊόντα ξινόγαλου και περιλαμβάνει κύρια βράσιμο του γάλακτος. Αυτό είναι απαραίτητο για να διαχωριστεί το λεύκωμα του τυρόγαλου και να επιτευχθεί έτσι καλή κατακράτηση νερού από το λεύκωμα. Η συνεκτικότητα του πήγματος αυξάνεται και εμποδίζεται έτσι η αποβολή του τυρόγαλου. Στο πρόβειο γάλα όμως χρειάζεται προσοχή γιατί δεν είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες.

Αν το γάλα κατά την παρασκευή προϊόντων ξινόγαλου δεν θερμανθεί σε υψηλή θερμοκρασία η υφή του είναι μάλλον υδαρής και μαλακή. Εκτός αυτού συνιστάται η θέρμανση και από βακτηριολογική άποψη.

Η θέρμανση ειδικά του πρόβειου γάλακτος σε υψηλές θερμοκρασίες συνοδεύεται μερικές φορές από προβλήματα. Εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας του σε λεύκωμα το πρόβειο γάλα δεν αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες δεν μπορεί επομένως να βραστεί. Την άνοιξη, κατά την έναρξη της γαλακτικής περιόδου μπορεί να θερμανθεί στους 80-85° C. Αυξανόμενης της περιεκτικότητας σε λεύκωμα με την πάροδο του χρόνου πέφτει η μέγιστη θερμοκρασία θέρμανσης. Το καλοκαίρι μπορεί να θερμανθεί μέχρι τους 80-85° C και στην αρχή του φθινοπώρου μόνο μέχρι τους 75° C. Για να αποφύγουμε δυσάρεστες εκπλήξεις θα πρέπει γι' αυτό το λόγο κατά διαστήματα να ελέγχουμε την αντοχή του γάλακτος στη θερμοκρασία μικρή ποσότητα και να διαπιστώνοντας σε ποια θερμοκρασία αρχίζει η πήξη. Για σιγουριά σταματάμε τη θέρμανση περίπου 5° C κάτω απ' αυτή τη θερμοκρασία.

Οξίνιση και πήξη

Για την οξίνιση και την πήξη του γάλακτος χρησιμοποιούνται τόσο μεσόφιλες όσο και θερμόφιλες καλλιέργειες: μεσόφιλες καλλιέργειες για όλα τα προϊόντα με βάση το ξινόγαλο ή την ξινή κρέμα γάλακτος, θερμόφιλες καλλιέργειες για όλα τα προϊόντα με βάση το γιαούρτι. Πρόκειται για διάκριση με βάση τις διαφορετικές θερμοκρασίες επώασης, ποσότητες καλλιιεργειών και τη διαφορετική χρονική διάρκεια οξίνισης. Σημαντικό είναι η απαιτούμενη θερμοκρασία να είναι σταθερή καθ' όλη τη χρονική διάρκεια. Κυμάνσεις της θερμοκρασίας θα πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγονται. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να έχουμε κατάλληλη διάταξη (θάλαμο επώασης). Αν δεν κατορθώσουμε να διατηρήσουμε σταθερή τη θερμοκρασία είναι καλύτερα να δουλεύουμε με θερμοκρασία που ελαττώνεται παρά με αυξανόμενη θερμοκρασία. Ιδιαίτερα αν αυξηθεί η θερμοκρασία του προϊόντος κατά το τέλος του χρόνου οξίνισης προκαλείται συρρίκνωση του λευκόματος με συνέπεια κοκκώδη υφή και αποβολή τυρόγαλου.

Απαιτούμενα σκεύη

Για την παρασκευή ξινόγαλου είναι κατάλληλα πάρα πολλά σκεύη τα οποία βρίσκονται σε κάθε κουζίνα.

Χρειάζονται:

- 1 κάπως μεγάλη κατσαρόλα και
- 1 μικρότερη κατσαρόλα για τις μικρές ποσότητες
- Δοχείο με διπλά τοιχώματα για τις μεγάλες ποσότητες
- Θερμόμετρο 20-100° C
- Αναδευτήρας (κουτάλα ή σύρμα)
- Καλλιέργεια για την οξίνιση (ξινόγαλο ή γιαούρτι)
- Κανάτα ή κατσαρόλα με ράμφος
- Βάζα που σφραγίζονται
- Διάταξη επώασης
- Προαιρετικά pH- μετρική ταινία

Η μεγάλη και η μικρή κατσαρόλα χρειάζονται για τον μπεν μαρί. Η μεγάλη κατσαρόλα γεμίζεται με το απαραίτητο νερό και η μικρή με το γάλα κρεμιέται μέσα σ' αυτήν. Το πρόβειο γάλα δεν πρέπει να τοποθετηθεί άμεσα επάνω στην εστία γιατί υπερθερμαίνεται ο πυθμένας της κατσαρόλας και το γάλα πήζει.

Για τη διάταξη επώασης υπάρχουν διάφορες δυνατότητες. Πιο κατάλληλο είναι μπεν μαρί με ρυθμιζόμενη θερμοκρασία ή επωαστικός θάλαμος. Αλλά και δοχείο από φελιζόλ ή παλιά κατάψυξη με αερόθερμο προσφέρουν καλή λύση. Κατάλληλες είναι επίσης και οι γιαουρτομηχανές, είναι όμως μάλλον για μικρές ποσότητες χρήσιμες.

Γιαούρτι

Το γιαούρτι από πρόβειο γάλα παρασκευάζεται εύκολα και είναι πολύ υγιεινό προϊόν.

Κατ' αρχήν θερμαίνεται το γάλα σε μπέν μαρί ή σε δοχείο με διπλά τοιχώματα στους 85° C και διατηρείται σε αυτή τη θερμοκρασία για περίπου 15-30 λεπτά της ώρας. Έτσι εξασφαλίζεται ότι το λεύκωμα του τυρόγαλου διαχωρίζεται, το γιαούρτι γίνεται συμπαγές και δεν αποβάλλει τυρόγαλο. Πρέπει να προσεχτεί η μικρότερη αντοχή του γάλακτος στη θερμοκρασία κατά το τέλος της περιόδου γαλακτοπαραγωγής.

Μετά το χρονικό διάστημα κατά το οποίο διατηρείται το γάλα σε υψηλή θερμοκρασία, ψύχεται στους 45-46° C και εμβολιάζεται με 2,5% καλλιέργεια γιαουρτιού: αγορασμένο γιαούρτι από γαλακτοκομείο 0,25 λίτρα στα 10 λίτρα γάλα ή καλλιέργεια για άμεση προσθήκη σε δοσολογία σύμφωνη με τις οδηγίες. Η θερμοκρασία εμβολιασμού είναι υψηλότερη από την θερμοκρασία επώασης γιατί το γάλα ψύχεται κατά την ανάμειξη της καλλιέργειας και το άδειασμα στα βάζα, το γάλα όμως πρέπει να είναι στους 42° C όταν τοποθετείται για επώαση.

Διαλύεται καλά η καλλιέργεια στο γάλα και αδειάζετε όσο το δυνατόν πιο γρήγορα στα προθερμασμένα βάζα που κλείνονται ερμητικά και τοποθετούνται για επώαση στους 42° C.

Με όσο μεγαλύτερη ακρίβεια διατηρείται αυτή η θερμοκρασία τόσο περισσότερο γεύση γιαουρτιού θα έχει το γιαούρτι. Η απαιτούμενη θερμοκρασία επώασης των 42° C μπορεί να αιτιολογηθεί. Στην καλλιέργεια γιαουρτιού υπάρχουν δύο στελέχη βακτηρίων: *St. thermophilus* και *Lb. Bulgaricus*. Η αναλογία των δύο αυτών στελεχών στο κλασικό γιαούρτι είναι 1:1 μέχρι 2:1 προς όφελος του *Sc. Thermophilus*. Η άριστη θερμοκρασία για το *Sc. Thermophilus* είναι οι 39° C, ενώ για το *Lb. Bulgaricus* οι 45° C. Για να μην ενισχυθεί πολύ το ένα στέλεχος διατηρούμε την ίδια θερμοκρασιακή διαφορά και από τις δύο άριστες θερμοκρασίες. Αυτή η μέση θερμοκρασία είναι οι 42° C. όποιος επιθυμεί λιγότερο έντονη γεύση γιαουρτιού, δηλαδή προϊόν με πιο ήπια γεύση, μπορεί να ελαττώσει κάπως τη θερμοκρασία (38-40° C), όποιος επιθυμεί πιο χαρακτηριστική γεύση αυξάνει τη θερμοκρασία επώασης.

Μετά από περίπου τρεις ώρες το γάλα θα έχει πήξει και το γιαούρτι θα είναι έτοιμο για ψύξη (στις καλλιέργειες άμεσης προσθήκης η διάρκεια επώασης είναι κατά 1-2 ώρες μεγαλύτερη. Η τιμή του pH θα πρέπει να είναι 4,7-4,6. Κατά την διάρκεια της ψύξης συνεχίζεται η οξίνιση του γιαουρτιού που όταν είναι κρύο έχει pH περίπου 4,2. Πιο ξινό δεν θα πρέπει να γίνει το γιαούρτι, καθώς η πολύ όξινη γεύση δεν θεωρείται ευχάριστη.

Προσοχή κατά τους χειρισμούς με το ζεστό προϊόν. Το πήγμα δεν είναι σταθερό και αναταράξεις μπορεί να προκαλέσουν αποβολή τυρόγαλου. Το γιαούρτι του πρόβειου γάλακτος έχει λεία επιφάνεια, κόβεται με το μαχαίρι και στο στόμα

δίνει αίσθηση λεία, σαν κρέμα. Η γεύση είναι κάπως όξινη, αρωματική, με κάπως χαρακτηριστική γεύση προβάτου.

Αν το γιαούρτι πέτυχε, μπορεί να χρησιμοποιηθεί την επόμενη ημέρα για εμβολιασμό της επόμενης παραγωγής με καλλιέργεια. Σε αυτή την περίπτωση όμως θα πρέπει να απομακρυνθεί το επιφανειακό στρώμα γιατί σ' αυτό προσκολλώνται αρχικά οι ζυμομύκητες και οι ευρώτες. Αν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το δικό μας προϊόν δεν χρειάζεται να αγοράζουμε διαρκώς γιαούρτι από το γαλακτοκομείο. Κάθε 14 ημέρες όμως θα πρέπει παρ' όλ' αυτά να προσθέσουμε φρέσκια καλλιέργεια γιατί η δικιά μας ποτέ δεν μπορεί να παραμείνει τόσο στείρα όσο αυτή των γαλακτοκομικών επιχειρήσεων και υπάρχει ο κίνδυνος μολύνσεων.

Το γιαούρτι μπορεί χωρίς άλλη κατεργασία να διατηρηθεί 14 ημέρες στο ψυγείο. Για να το διατηρήσουμε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα καλό είναι να βάλουμε τα βάζα σε βραστό νερό. Έτσι αποφεύγονται μολύνσεις των βάζων και των καλυμμάτων τους. Το πιο απλό είναι να γεμίζονται μία ώρα περίπου πριν τη χρήση με νερό που βράζει και να αφήνονται. Το νερό κρυνώνει σιγά-σιγά και όταν τα βάζα γεμίζονται με γάλα είναι ήδη προθερμασμένα.

Δεξιόστροφο και αριστερόστροφο γαλακτικό οξύ

Το θέμα αυτό υπερτονίζεται. Αν σ' ένα προϊόν παράγεται δεξιόστροφο ή αριστερόστροφο γαλακτικό οξύ εξαρτάται από τα οξυγαλακτικά βακτήρια που χρησιμοποιούνται. Το *Sc. Thermophilus* παράγει δεξιόστροφο γαλακτικό οξύ (L+), το *Lb. Bulgaricus* παράγει αριστερόστροφο γαλακτικό οξύ (D-). Η αναλογία δεξιόστροφου- αριστερόστροφου γαλακτικού οξέος είναι στο κλασικό γιαούρτι περίπου 60:40 μέχρι 70:30 προς όφελος του δεξιόστροφου γαλακτικού οξέος. Υπάρχει λοιπόν πάντα περισσότερο L+ γαλακτικό οξύ απ' ότι D-. Επειδή το D- γαλακτικό οξύ δεν διασπάται από τον ανθρώπινο οργανισμό και δεν αποβάλλεται, αποθηκεύεται στους μύες. Όταν υπερκαταναλώνεται αριστερόστροφο γαλακτικό οξύ μπορεί λοιπόν να υπάρχουν δυσμενείς συνέπειες για τον οργανισμό. Πανεπιστημιακές μελέτες όμως έδειξαν ότι ο άνθρωπος πρέπει για 15 χρόνια να καταναλώνει καθημερινά περίπου 1,5 λίτρα γιαούρτι για να προκύψουν ενδεχόμενα βλάβες στην υγεία του. Επειδή αυτό είναι μάλλον απίθανο δεν υπάρχει λόγος να γίνεται συζήτηση.

Επιπλέον οι καταναλωτές όλο και περισσότερο προτιμούν τα προϊόντα με ήπια- όξινη γεύση. Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να ελαττωθεί το ποσοστό του *Lb. Bulgaricus* στο γιαούρτι, έτσι ώστε η σχέση L+ προς D- βελτιώνεται. Δεν υπάρχει επομένως λόγος ανησυχίας.

Στα προϊόντα μεσόφιλων καλλιιεργειών όπως το ξινόγαλο και η ξινή κρέμα γάλακτος σχηματίζεται τουλάχιστον κατά 99% δεξιόστροφο γαλακτικό οξύ, ώστε σε τέτοια προϊόντα να μην υπάρχει πρακτικά καθόλου D- γαλακτικό οξύ.

Αξιολόγηση του προϊόντος

Εμφάνιση και υφή: ωραία, ελαφρώς γυαλιστερή επιφάνεια, λεπτό σχετικά συμπαγές πήγμα.

Οσμή και γεύση: ελαφρώς όξινη, αρωματική με χαρακτηριστική γεύση πρόβειου γάλακτος.

Παρατηρήσεις

Απαιτείται θέρμανση στους 80-85° C, για να παραχθεί ωραίο, γιαούρτι που να κόβεται με το μαχαίρι (διαχωρισμός του λευκώματος του τυρόγαλου).

Παρόλο που το ποσοστό καλλιιεργειών γιαουρτιού από αγελαδινό γάλα είναι μεγάλο, μπορεί να πουληθεί το προϊόν σαν πρόβειο γιαούρτι. Η ποσότητα αγελαδινού γάλακτος που προστίθεται μέσω της καλλιέργειας δεν θεωρείται σύμφωνα με τον νόμο νοθεία και δεν διώκεται.

Κατά το τέλος της γαλακτικής περιόδου μπορεί η θέρμανση στους 85° C να προκαλέσει προβλήματα εξαιτίας του αυξημένου ποσοστού λευκώματος. Γι' αυτό πρέπει πριν από την παρασκευή να ελέγχονται κατά διαστήματα μικρές ποσότητες γάλακτος ως προς την αντοχή τους στις υψηλές θερμοκρασίες.

Φέτα

Ιστορικό

Το τυρί φέτα παρασκευάζεται στην ελληνικό χώρο από αρχαιοτάτων χρόνων και δικαίως σήμερα θεωρείται- παγκοσμίως- ως το κατ' εξοχήν ελληνικό παραδοσιακό τυρί.

Αρχικά το τυρί αυτό παρασκευαζόταν στις στάνες των κτηνοτρόφων και σε πολύ πρόχειρα τυροκομεία, με εμπειρικό τρόπο, που –πολλές φορές- διέφερε σημαντικά από το ένα μέρος στο άλλο. Ακολούθως, με την πάροδο των ετών, η τεχνική της παρασκευής του άρχισε να συγκλίνει βελτιούμενη και να γίνεται η παρασκευή του σε μόνιμα μικρά τυροκομεία, όπου ιδρύθηκαν εν τω μεταξύ, στις περιοχές παραγωγής του αιγοπρόβειου γάλακτος.

Στη συνέχεια, ανάλογα με τον τρόπο συσκευασίας τους, πήρε το τυρί φέτα και τα πιο κάτω εμπορικά ονόματα:

- Τυρί φέτα σε βαρέλι ή βαρελίσια φέτα.
- Τυρί φέτα σε κάδη.
- Τυρί φέτα σε δοχείο.

Ήδη έχει εγκαταλειφτεί η συσκευασία του τυριού αυτού σε κάδη, λόγω των ιδιαίτερων προβλημάτων που παρουσιάζει κατά τη συντήρησή του.

Σήμερα, με την ανάπτυξη των εφαρμοσμένων επιστημών (χημείας, μικροβιολογίας, μηχανολογίας κ.λπ.), το τυρί φέτα μελετήθηκε αρκετά, αποκάλυψε τα μυστικά της παρασκευής του και μπορούμε να πούμε ότι αποκτήθηκε συγκεκριμένη τεχνολογία για την παρασκευή του, ακόμη και με γάλα που συγκεντρώνεται από μακρινές- σχετικά- αποστάσεις.

Επίσης έχει βελτιωθεί- σταθεροποιηθεί σημαντικά η ποιότητά του και έχουν μηχανοποιηθεί οι περισσότερες φάσεις της παραγωγικής του διαδικασίας.



Χαρακτηριστικά ώριμου τυριού

Το τυρί αυτό επιτρέπεται να κυκλοφορεί στην κατανάλωση εφόσον είναι ηλικίας άνω των 2 μηνών. Διατηρείται μέσα σε άλμη χαμηλής πυκνότητας και

συσκευάζεται ερμητικά σε ξύλινα βαρέλια, καθαρού βάρους 50-60 κιλών – ή σε λευκοσιδηρά δοχεία καθαρού βάρους 16-18 κιλών.

Τα τυροτεμάχια έχουν σχήμα τριγωνικό και βάρους 3 κιλών περίπου (εφόσον είναι συσκευασμένα μέσα στα ξύλινα βαρέλια) ή σχήμα κύβου και βάρους 1 κιλού περίπου (εφόσον είναι συσκευασμένα μέσα στα λευκοσιδηρά δοχεία).

Το τυρί φέτα δεν φέρει επιδερμίδα και έχει μάζα συμπαγή, λευκού χρώματος, με λίγες μηχανικές σχισμές ακανόνιστου σχήματος και με λίγες ή καθόλου τρύπες.

Στο ελληνικό εμπόριο το τυρί αυτό, που καλύπτει το 80% περίπου της κατανάλωσης των μαλακών τυριών, κυκλοφορεί βασικά με τη μορφή δύο ποιοτικών παραλλαγών, ήτοι ως φέτα μαλακή και ως φέτα σκληρή. Η μαλακή φέτα είναι πιο γλυκιά από τη σκληρή και τούτο επειδή περιέχει περισσότερη υγρασία, είναι λιγότερο αλμυρή, ελαφρώς υπόξινη με πλούσιο άρωμα και λίγο πικάντικη.

Η φέτα αυτή προτιμάται περισσότερο από τους Έλληνες καταναλωτές. Αντίθετα η σκληρή φέτα, που συνήθως είναι λίγο πιπεράτη, περισσότερο αλμυρή με πολύ τονισμένη γεύση και άρωμα, έχει και αυτή τους φανατικούς της φίλους καταναλωτές.

Χρήση

Επειδή η φέτα είναι μαλακό τυρί, η χρήση της είναι μόνον επιτραπέζιος.

Χημικές σταθερές

Το τυρί φέτα έχει κατοχυρωθεί νομικά ως ελληνικό παραδοσιακό τυρί και σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων πρέπει να έχει κατά το χρόνο της πώλησής του για κατανάλωση μέγιστη υγρασία 56% και λίπος/ ξηρής ουσίας 43% τουλάχιστον (λίπος ως έχει 19% τουλάχιστον).

Τεχνολογία

Κανονικά το τυρί φέτα παρασκευάζεται από πρόβειο γάλα στο οποίο έχει προστεθεί, για βελτίωση της ποιότητάς του και κατσικίσιο γάλα μέχρι ποσοστού 10-15%. Κάθε άλλη αναλογία μεταξύ πρόβειου και κατσικίσιου γάλακτος, κατά τη γνώμη μας, οδηγεί στην παρασκευή τυριού φέτα κατώτερης ποιότητας.

Προετοιμασία γάλακτος

Το προς τυροκόμηση γάλα ελέγχεται ποιοτικά για τον αποκλεισμό, εκ της επεξεργασίας του, ακατάλληλων ποσοτήτων γάλακτος. Έτσι γίνονται κανονικά δεκτές μόνον οι ποσότητες εκείνες του γάλακτος που εμφανίζουν pH από 6,65 έως 6,45 ή ογκομετρούμενη οξύτητα μέχρι 25° D. Ακολούθως το γάλα τυποποιείται ως προς τα λιπαρά του (το πρόβειο στο 6%, το κατσικίσιο στο 4% ή το μίγμα του αιγοπρόβειου γάλακτος με τη σχέση: Λίπος/ καζεΐνη= 1,2/1 καθαρίζεται φυγοκεντρικά, παστεριώνεται σε πλακοειδή εναλλάκτη θερμότητας (στη θερμοκρασία 72-73° C για 15') ή σε τυρολέβητα διπλών τοιχωμάτων (στη θερμοκρασία 68° C για 10') και αμέσως ψύχεται στη θερμοκρασία πήξεως.

Μετά από την πιο πάνω θερμική επεξεργασία του προς τυροκόμηση γάλακτος εξετάζεται η ανάγκη εμπλουτισμού του με προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου, δεδομένου ότι το αιγοπρόβειο γάλα περιέχει πάντοτε στη σύνθεσή του ικανοποιητικές ποσότητες ασβεστίου, που με την παστερίωση όμως μια ποσότητα αυτού συνήθως

αδιαλυτοποιείται και κατακρημνίζεται. Η ανάγκη αυτή διαπιστώνεται από το αδύνατο ή μη τυρόπηγμα, που τυχόν παρουσίασαν οι τυροκομήσεις του ίδιου γάλακτος κατά τις προηγούμενες ημέρες. Στην περίπτωση που διαπιστώνεται η ύπαρξη τέτοιας ανάγκης τότε προστίθεται στο τυροκομούμενο γάλα υδατικό διάλυμα χλωριούχου ασβεστίου 40%, με βαθμό καθαρότητας 80% περίπου σε χλωριούχο ασβέστιο και μέχρι της ποσότητας των 200 cm³/1.000 λίτρα γάλακτος.

Στη συνέχεια προστίθεται στο τυροκομούμενο γάλα μικροβιολογική καλλιέργεια, σε αναλογία 0,1-1%.

Σαν τέτοια καλλιέργεια χρησιμοποιείται, συνήθως, κοινή φρέσκη πρόβεια γιαούρτη, με οξύτητα 110-120° D. Η καλλιέργεια αυτή προστίθεται πάντοτε 20'-30' πριν από την προσθήκη της πυτιάς.

Κατά το παρελθόν, όταν υπηρετούσε ο γράφων ως Τεχνικός Διευθυντής στην Ηλιακή Βιομηχανία Γάλακτος (ΗΛ.ΒΙ.ΓΑΛ.), είχε διαπιστώσει ότι τα καλύτερα αποτελέσματα στο τυρί αυτό έδινε, ως μικροβιολογική καλλιέργεια, η χρησιμοποίηση καλλιέργειας πρόβειας γιαούρτης, σε ποσότητα 1-4‰, με pH= 4,2-4,4 και με μικροσκοπική εικόνα: Βάκιλλοι/ κόκκοι= 2/1.

Μάλιστα για να διατηρηθεί αυτή η μικροσκοπική εικόνα στις βιομηχανικές συνθήκες παρασκευής της γιαούρτης- καλλιέργειας γινότανε ανανέωση της μητρικής καλλιέργειας γιαούρτης κάθε εβδομάδα ή και ενωρίτερα εφόσον διαταραζότανε η πιο πάνω αναλογία της μικροσκοπικής εικόνας ή η ποιότητα του πηγματος της καλλιέργειας- γιαούρτης ή η πορεία της οξύτισής της μέσα στους συνήθεις χρόνους που αναπτύσσετε αυτή.

Η προμήθεια της μητρικής καλλιέργειας- γιαούρτης γινότανε από διάφορα, απομακρυσμένα μεταξύ τους, ιδιωτικά παρασκευαστήρια πρόβειας γιαούρτης καλής ποιότητας.

Η προστιθεμένη ποσότητα καλλιέργειας (1-4‰) καθοριζότανε:

- a. Από το χρόνο επώασης της καλλιέργειας του τυρολέβητα.
- b. Από την πτώση της θερμοκρασίας του πηζόμενου γάλακτος, κατά τη διάρκεια της πήξεώς του είτε από τυχόν χαμηλές θερμοκρασίες του θαλάμου τυροκόμησης κατά τους χειμερινούς μήνες είτε από τις τυροκομούμενες μικρές ποσότητες γάλακτος, που επηρεαζόντουσαν εύκολα από τις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος και
- c. Από την τυροκομική συμπεριφορά του αιγοπρόβειου γάλακτος στην περιοχή.

Κατά τη γνώμη μας μια καλή καλλιέργεια γιαούρτη όταν προστίθεται στην παρασκευή του τυριού φέτα και στην ενδεδειγμένη αναλογία, πρέπει να επιτυγχάνει τα ακόλουθα στάνταρτ κατά τη διαδικασία της παρασκευής του:

- i. Να αποχρωματίζει το μπλε του μεθυλενίου μέσα σε 2-3 ώρες σε δείγμα του εμβολιασμένου γάλακτος με γιαούρτι, που λαμβάνεται πριν από την προσθήκη της πυτιάς.
- ii. Η οξύτητα του αποβαλλόμενου τυρογάλακτος σε 4 ώρες μετά την εξαγωγή του τυριού από τον τυρολέβητα να ανέρχεται σε 35-45° D και το pH του τυριού αυτού να έχει κατέλθει στο 5,10 μέχρι 4,90, με θερμοκρασία τυρομάζας 25-26° C.
- iii. Η οξύτητα του αποβαλλόμενου τυρογάλακτος το πρωί της επομένης ημέρας (μετά από 18-20 ώρες) να ανέρχεται σε 70-90° D και το pH του τυριού σε 5,00 μέχρι 4,90.
- iv. Η υγρασία του φρέσκου τυριού το πρωί της επομένης ημέρας (μετά από 18-20 ώρες) να ανέρχεται σε 58-60%.

Τέλος και στη γαλακτοβιομηχανία ΔΩΔΩΝΗ στην παρασκευή του τυριού φέτα, χρησιμοποιείται ως μικροβιολογική καλλιέργεια πρόβεια γιαούρτη, σε αναλογία 6-15%, με οξύτητα 110° -120° D και με χρόνο επώασης 15'-20'.

Πήξη γάλακτος

Όταν στην παρασκευή του τυριού φέτα χρησιμοποιείται ως μικροβιολογική καλλιέργεια πρόβεια γιαούρτη τότε ενδείκνυται η θερμοκρασία πήξεως του γάλακτος να φθάνει στους 36° C κατά τους χειμερινούς μήνες και τους 34° C κατά το τέλος της άνοιξης. Ενδείκνυται επίσης ο χρόνος πρόπτηξης του γάλακτος (αλλαγή φάσεων) να ανέρχεται σε 11'-12' και η συνολική διάρκεια της πήξεως σε 50'-55', για να διατηρείται η σχέση: χρόνου πρόπτηξης/ χρόνου ολικής διάρκειας πήξεως και επιθυμητής σκληρύνσεως του τυροπήγματος =1/ 4,5-5.

Ακόμη στην παρασκευή του τυριού αυτού καλό είναι να γίνεται χρήση και λίγης φυσικής πυτιάς. Πιο συγκεκριμένα η προστιθέμενη ποσότητα φυσικής πυτιάς θα πρέπει να είναι αρκετή για να πήξει μόνο το 10-15% της ποσότητας του γάλακτος και το άλλο 85-90% αυτού να πήζετε με πυτιά σκόνη ή καλύτερα με υγρή πυτιά. Ο συνδυασμός αυτός της πυτιάς φαίνεται ότι δίνει καλύτερα αποτελέσματα στην ποιότητα του παρασκευαζόμενου τυριού.

Εφόσον τέλος χρησιμοποιείται και φυσική πυτιά θα πρέπει αυτή να παρασκευάζεται με τεχνική όμοιας εκείνης που εφαρμόζεται στη Γαλλία για την παρασκευή του τυριού Gruyere.

Διαίρεση- ανάπαυση τυροπήγματος

Αφού ολοκληρωθεί η πήξη του γάλακτος, γεγονός που διαπιστώνεται και εμπειρικά με τους γνωστούς τρόπους, γίνεται η διαίρεση του τυροπήγματος σε κύβους διαστάσεων 1X1X1 εκατ. περίπου το χειμώνα και διαστάσεων 1,2X1,2X1,2 εκατ. περίπου την άνοιξη. Επακολουθεί μια ανάπαυση του τυροπήγματος για 5'-10', προκειμένου να διαχωριστεί το τυρόγαλο στην επιφάνειά του και στη συνέχεια αφαιρείται το πλεονάζον τυρόγαλο.

Σύμφωνα με πειραματικές μελέτες η οξύτητα του τυρογάλακτος κατά τη διαίρεση του τυροπήγματος είναι περίπου το μισό της οξύτητας του αρχικού γάλακτος συν 2° D.

Εξαγωγή τυροπήγματος- στράγγισμα τυρομάζας- αλάτισμα τυριού

Καταβάλλεται προσπάθεια να μη σπάσει το τυρόπηγμα κατά την εξαγωγή του και να γίνεται με επιμέλεια η εξαγωγή και η πλήρωση των πλαστικών ή των γαλβανιζέ καλουπιών, διαμέτρου 42 εκατ. και ύψους 23 εκατ., όπου είναι συνήθως τοποθετημένα πάνω σε φορητές τυροτράπεζες. Στη συνέχεια αρχίζει η διαδικασία της στράγγισης της καλουπιασμένης τυρομάζας. Το στράγγισμα αυτό γίνεται είτε στο χώρο της τυροκόμησης είτε σε χωριστό θάλαμο, με θερμοκρασία 17-20° C (το χειμώνα πρέπει να θερμαίνεται ο χώρος αυτός).

Κατά τη γνώμη μας η θερμοκρασία των υπόψη χώρων έχει μεγάλη σημασία για την παρασκευή καλής ποιότητας προϊόντος. Αν η θερμοκρασία αυτή είναι χαμηλή επηρεάζεται η θερμοκρασία του τυροπήγματος (κατά τη διάρκεια της πήξεως) καθώς και η θερμοκρασία του φρέσκου τυριού κατά τις πρώτες ώρες της παρασκευής του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να περιορίζεται η δράση των θερμοφίλων μικροβίων της

γιαούρτης- καλλιέργειας και να καθυστερεί έτσι η οξίνιση της τυρομάζας και η κανονική αποβολή της πλεονάζουσας υγρασίας, με τη μορφή του τυρογάλακτος, από τη μάζα του φρέσκου τυριού (το τυρόπηγμα αποκτά τη μεγαλύτερη δυνατότητα αποβολής της υγρασίας του σε pH από 4,8 μέχρι 5,4 και σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες). Για την υποβοήθηση του στραγγίσματος του φρέσκου τυριού, με την τοποθέτησή του στα καλούπια, γίνονται προσεκτικές περιστροφές και μετακινήσεις των καλουπιών, καθώς και ξηρό αλάτισμα της άνω επιφάνειας του με 50 γραμμάρια περίπου αλάτι ανά 2 κιλά τυριού. Μετά 2 ώρες επακολουθεί κοπή του φρέσκου τυριού μέσα στο καλούπι, αναστροφή αυτού και όμοιο αλάτισμα της νέας άνω επιφάνειάς του.

Την επομένη το πρωί βγαίνουν τα φρέσκα τυριά από τα καλούπια και γίνεται το προσωρινό βαρέλιασμά τους, σε τρεις στρώσεις και σε ανοικτά βαρέλια. Κατά το προσωρινό αυτό βαρέλιασμα των τυριών προστίθεται, μεταξύ των στρώσεών τους και η κανονική ποσότητα αλατιού, μεγέθους κόκκων σίτου περίπου. Η προστιθέμενη αυτή ποσότητα του αλατιού πρέπει να είναι κανονικά τόση ώστε την 5^η ημέρα η πυκνότητα των εξερχομένων υγρών να ανέρχεται σε 12-12,5° B° και να έχουν τα υγρά αυτά pH 5,0.

Την 5^η ημέρα από την παρασκευή του τυριού, κατά τη γνώμη μας, έχει ολοκληρωθεί το αλάτισμά του και με την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του χώρου αλατίσματος ανέρχεται σε 16-19° C. Σε μικρότερες θερμοκρασίες το τυρί δεν αλατίζεται καλά και ακόμη δεν έχουμε την επιζητούμενη πορεία των ζυμτικών φαινομένων σε αυτό, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται και δευτερογενείς ανεπιθύμητες ζυμώσεις. Αντίθετα σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες παρατηρείται έντονη γαλακτική ζύμωση με δυσμενείς συνέπειες στη συνεκτικότητα της μάζας του τυριού (μείωση υγρασίας, μείωση αποδόσεων, εύθρυπτη μάζα, κ.λπ.).

Επίσης την 5^η ημέρα πλένονται τα τυριά με αδύνατη άλμη (8° B°) και γίνεται το οριστικό τους βαρέλιασμα κατά τα γνωστά.

Ένα κανονικό αλατισμένο τυρί φέτα, σε ώριμη κατάσταση, πρέπει να έχει συντελεστή άλατος, δηλαδή επί τοις % ποσότητα άλατος στην υγρή φάση του τυριού, γύρω στο 5%. Αυτό αντιστοιχεί αλάτι στο τυρί ως έχει γύρω στο 2,8%.



Ωρίμανση τυριών

Η πρώτη ωρίμανση των τυριών έχει αρχίσει από τον τυρολέβητα και ολοκληρώνεται μέχρι την αποστολή τους στα ψυγεία. Έτσι, μετά το οριστικό βαρέλιασμα των τυριών, παραμένουν τα γεμάτα με τυρί βαρέλια σε υγρούς χώρους θερμοκρασίας 16-19° C και επί τόσες ημέρες (συνήθως 8-10 ημέρες) μέχρι να παρατηρηθεί το λεγόμενο « σπάσιμο» των υγρών τους, που γίνεται αντιληπτό με το άνοιγμα, δειγματοληπτικά, 1-2 βαρελιών και με καθαρά εμπειρικά κριτήρια. Παράλληλα με το εμπειρικό αυτό κριτήριο μετριέται και το pH του τυριού, που πρέπει κανονικά να είναι 4,6-4,7. Αν το pH του τυριού είναι μεγαλύτερο από την τιμή αυτή τότε τα τυριά δεν πρέπει να σταλούν στα ψυγεία, αλλά να παραμείνουν λίγες μέρες ακόμη προκειμένου να ολοκληρώσουν την πρώτη ωρίμανσή τους. Αν αυτό πάλι δεν μπορεί να επιτευχθεί σημαίνει ότι το τυρί παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα και όταν κλείσει ηλικία 2 μηνών θα πρέπει να πωληθεί το ταχύτερο δυνατόν γιατί με την παραμονή του στα ψυγεία θα παρουσιάσει ποιοτικό πρόβλημα.

Μετά την ολοκλήρωση, λοιπόν, της πρώτης ωρίμανσης των τυριών στέλνονται αυτά σε ψυκτικούς θαλάμους θερμοκρασίας 4-5° C και υψηλής σχετικής υγρασίας (95-100%). Σε 10-15 ημέρες από την αποστολή των τυριών στα ψυγεία γίνεται το πρώτο πότισμα των βαρελιών με άλμη 7° B^e και ανάλογα με το αρχικό αλάτισμα του τυριού (η άλμη πρέπει κανονικά να έχει πυκνότητα 2° B^e πάνω από τον

συντελεστή άλατος). Έτσι παραμένουν τα τυριά επί 2μηνου, οπότε ολοκληρώνεται και η ωρίμανσή τους.

Συντήρηση τυριών

Μετά την παρέλευση, ως άνω, του 2μήνου από την παρασκευή των τυριών μεταφέρονται τα τυριά σε θάλαμο θερμοκρασίας 2-3° C και υψηλής σχετικής υγρασίας ή παραμένουν αυτά στον αρχικό θάλαμο με ανάλογο υποβιβασμό της θερμοκρασίας του, προκειμένου να συντηρηθούν μέχρι να πωληθούν. Αν όμως αργήσει η πώληση των τυριών θα απαιτηθούν ακόμη 1-2 όμοια ποτίσματα των βαρελιών. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει τα τυριά να διατηρηθούν σε θάλαμο θερμοκρασίας 0-2° C και υψηλής σχετικής υγρασίας (85-95%).

Απόδοση

Η απόδοση του πρόβειου γάλακτος σε τυρί φέτα και σε υποπροϊόντα (κρέμα μυζήθρα) εξαρτάται από τη χημική σύνθεση του γάλακτος και από την εφαρμοζόμενη τεχνολογία στην παρασκευή του τυριού αυτού. Έτσι, κανονικά από 100 κιλά πρόβειου γάλακτος πρέπει να λάβουμε:

- Ωριμο τυρί φέτα 25 κιλά
- Ξερή μυζήθρα 1 κιλό
- Βούτυρο νωπό 2 κιλά

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη διατήρηση της μέγιστης, όσο είναι δυνατόν, επιτρεπτής από τη νομοθεσία υγρασίας %, που μπορεί να έχει το τυρί αυτό κατά την πώλησή του. Αν όμως αυτό δεν καταστεί τεχνολογικά δυνατό τότε η οικονομική ζημία της επιχείρησης είναι υπολογίσιμος, όπως αυτό φαίνεται πιο κάτω:

Παράδειγμα

Έστω ότι μειώνεται η υγρασία του τυριού φέτα από 56%, που επιτρέπεται να έχει, στο 55%, δηλαδή έστω ότι μειώνεται αυτή κατά 1%. Τότε στα 100 κιλά του τυριού θα έχουμε απώλεια $100-100 \times 55/56=1,8$ κιλά. Έτσι με βάση τον πιο πάνω συλλογισμό, η μείωση της υγρασίας του τυριού αυτού επιφέρει τις πιο κάτω απώλειες: Με υγρασία α) 55% έχουμε απώλεια 1,8 κιλά ανά 100 κιλά τυριού. Β) 54% έχουμε απώλεια 3,6 κιλά ανά 100 κιλά τυριού. Γ) 53% έχουμε απώλεια 5,4 κιλά ανά 100 κιλά τυριού. Δ) 52% έχουμε απώλεια 7,2 κιλά ανά 100 κιλά τυριού κ.ο.κ.

Ακόμη αν δεχθούμε ότι ένα πρόβειο γάλα έχει απόδοση σε ώριμο τυρί φέτα 25% και με υγρασία 56%, τότε όταν ελαττωθεί η υγρασία του κατά 1% μειώνεται η απόδοσή του κατά $1,8 \times 0,2=0,45$ κιλά και φθάνει στο $25-0,45=24,55\%$. Σκεπτόμενοι ομοίως βρίσκουμε, ως παρακάτω, την μείωση της % απόδοσης του γάλακτος σε ώριμο τυρί: Με υγρασία: α) 55% έχουμε απώλεια σε τυρί 0,45 κιλά και σε τελική απόδοση γάλακτος 24,55%. Β) 54% έχουμε απώλεια σε τυρί 0,90 κιλά και τελική απόδοση γάλακτος 24,10%. Γ) 53% έχουμε απώλεια σε τυρί 1,35 κιλά και τελική απόδοση γάλακτος 23,65%. Δ) 52% έχουμε απώλεια σε τυρί 1,80 κιλά και τελική απόδοση γάλακτος 23,20% κ.ο.κ.

Φέτα σε δοχεία

Η παρασκευή του τυριού αυτού είναι ακριβώς όμοια με εκείνη του τυριού φέτα σε βαρέλι και σε όλες τις φάσεις της παραγωγικής του διαδικασίας ισχύουν τα ίδια τεχνολογικά στάνταρτ.

Οι μόνες διαφορές που υπάρχουν προέρχονται από την αλλαγή του σχήματος των τυροτεμαχίων και από τη διαφορετική οριστική του συσκευασία και είναι οι ακόλουθες:

1) Το τυρόπηγμα σχηματοποιείται σε μεταλλικά καλούπια, κατά προτίμηση από ανοξείδωτο χάλυβα, σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, πλάτους 23 εκατ., μήκους 46 εκατ., ύψους 25 εκατ. περίπου και ανοικτά πάνω, κάτω. Κάθε καλούπι από αυτά συμπληρώνεται με δύο φορητά ειδικά μεταλλικά πλαίσια (πάνω, κάτω) για να διευκολύνουν τις αναστροφές που γίνονται στο τυρόπηγμα για υποβοήθηση του στραγγίσματός του και από ειδικά τεμάχια ψάθας (πάνω, κάτω) που τίθενται εσωτερικά στα φορητά ειδικά μεταλλικά πλαίσια για να υποβοηθούν αφ' ενός μεν την απομάκρυνση του αποβαλλόμενου τυρογάλακτος και αφ' ετέρου το σχηματισμό ομοιόμορφης (στρωτής) επιφάνειας (πάνω, κάτω) στα τυροτεμάχια. Από το είδος των καλουπιών αυτών εξάγονται 8 τυροτεμάχια 11X11 εκατ. και ύψους αναλόγου για να εξασφαλιστεί βάρος κάθε τυροτεμαχίου 1 κιλού περίπου.

2) Μέχρι το πρωί της επόμενης ημέρας από την παρασκευή του τυριού αυτού γίνονται ομοίως οι ίδιες εργασίες που γίνονται και για το τυρί φέτα σε βαρέλι, με ανάλογες προσαρμογές φυσικά που προέρχονται από τη διαφορετική σχηματοποίηση των τυροτεμαχίων (π.χ. λιγότερο αλάτι ανά καλούπι κ.λπ.).

3) Το πρωί της επόμενης ημέρας τα φρέσκα τυριά τίθενται προσωρινά, όπως και στο προσωρινό βαρέλιασμα, σε πλαστικά δοχεία σχήματος και μεγέθους με τα λευκοσιδηρά μεταλλικά δοχεία.

4) Την 5^η ημέρα τίθεται οριστικά το τυρί στα λευκοσιδηρά δοχεία, κατά τα γνωστά, συμπληρώνονται τα δοχεία με άλμη πυκνότητας 7° B^e περίπου (ανάλογα με τον συντελεστή άλατος που παρουσιάζει το τυρί αυτό την ημέρα εκείνη και που επιζητείται να είναι γύρω στο 5%), σφραγίζονται ερμητικά τα δοχεία με κλειστικό μηχάνημα και παραμένουν αυτά- όπως και το τυρί φέτα σε βαρέλι- για να «σπάσουν» τα υγρά τους και να κατέλθει το pH του τυριού στο 4,6-4,7. Το «σπάσιμο» των υγρών δεν γίνεται εμπειρικά αντιληπτό επειδή έχουν συμπληρωθεί τα δοχεία με άλμη. Μπορούμε όμως να έχουμε κλείσει δειγματοληπτικά μερικά δοχεία, από κάθε πατρίδα τυριού, χωρίς την προσθήκη άλμης. Στην περίπτωση αυτή το «σπάσιμο» των υγρών διαπιστώνεται με τη γρήγορη αναστροφή του δοχείου, οπότε ακούγεται ο θόρυβος των υγρών μέσα στο δοχείο επειδή τα υγρά αλλάζουν απότομα θέση.

5) Στη συνέχεια πλένονται εξωτερικά τα δοχεία, στεγνώνονται και αποστέλλονται σε ξηρούς ψυκτικούς θαλάμους θερμοκρασίας 4-5° C. Μετά παρέλευση 2μήνου μεταφέρονται τα γεμάτα αυτά δοχεία με τυρί σε ξηρούς ψυκτικούς θαλάμους, θερμοκρασίας 2-3° C , για συντήρηση και μέχρις ότου πωληθούν.

Τυριά από τυρόγαλο

Γενικά

Σύμφωνα με τον ισχύοντα κώδικα τροφίμων στη χώρα μας τα τυριά από τυρόγαλα αναφέρονται σαν μια χωριστή κατηγορία τυριών. Κατά τη γνώμη μας τα προϊόντα αυτά δεν θα έπρεπε να ονομάζονται τυριά, αλλά απλώς «γαλακτοκομικά προϊόντα από τυρόγαλο» και τούτο επειδή δεν ανταποκρίνονται στον ορισμό του τυριού.

Ανεξάρτητα όμως από αυτό τα γαλακτοκομικά προϊόντα από τυρόγαλο παρουσιάζουν σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον για τις μονάδες παραγωγής τους και για το λόγο αυτό θα προσπαθήσουμε να τα παρουσιάσουμε πιο κάτω όσο το δυνατόν αναλυτικότερα.

Όπως προκύπτει και από την ονομασία τους τα τυριά από τυρόγαλο παρασκευάζονται με βασική πρώτη ύλη το τυρόγαλο που είναι – ως γνωστό- υποπροϊόν της τυροκόμησης του γάλακτος. Η χημική όμως σύνθεση του τυρογάλακτος κάθε φορά διαφέρει ανάλογα με το είδος του γάλακτος απ' όπου προέρχεται (αγελαδινό ή πρόβειο) και ανάλογα με το είδος των παρασκευαζομένων τυριών (μαλακά, ημίσκληρα, σκληρά). Έτσι, σε γενικές γραμμές, μπορούμε να πούμε ότι το τυρόγαλο περιέχει %:

		Αγελαδινό 0,2-0,5	πρόβειο 0,4-1,2			
Εηρή ουσία	{	Λίπος	Λακτόζη 4-5	5-5,5	}	7-7,75
		ΣΥΑΛ	Πρωτεΐνες 0,8-0,9	1,5-1,6		
			Άλατα 0,5-0,55	0,5-0,65		
Νερό			5,3-6,45	5-5,5		
			υπόλοιπο μέχρι 100	υπόλοιπο μέχρι 100		

Η παρασκευή όμως γαλακτοκομικών προϊόντων με πρώτη ύλη μόνο το τυρόγαλο δεν δίνει καλά ποιοτικά και οικονομικά αποτελέσματα και για το λόγο αυτό γίνεται συνήθως και χρήση, σε κάποιο ποσοστό (έως και 25%), αγελαδινού ή αιγοπρόβειου γάλακτος, καθώς και κρέμας γάλακτος καλής ποιότητας. Ακόμη η προσθήκη της κρέμας γάλακτος καθίσταται αναγκαία- πολλές φορές- και για αγορανομικούς λόγους.

Νομικές απαιτήσεις

Γενικά τα τυριά από τυρόγαλο σύμφωνα με τη νομοθεσία μας, για να κυκλοφορήσουν στο εμπόριο πρέπει να ανταποκρίνονται στις ποιοτικές κατηγορίες που αναφέρονται στον πίνακα 11.

Ιδιαίτερα τα ελληνικά παραδοσιακά τυριά από τυρόγαλο, για να διατεθούν στην κατανάλωση, θα πρέπει να παρουσιάζουν τις χημικές σταθερές που αναφέρονται στον πίνακα 12.

Για την παρασκευή όμως όλων αυτών των τυριών επιτρέπεται από τον κώδικα τροφίμων να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητικά της εφαρμοζόμενης τεχνολογίας τους και οι πιο κάτω αναφερόμενες χημικές ουσίες: **Μέσα οξίνισης:** Κιτρικό οξύ (E-330), Γαλακτικό οξύ (E-270). **Συντηρητικά :** Σορβικό νάτριο (E-201), Σορβικό κάλιο (E-202).

Οι συντηρητικές αυτές ουσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ανώτατο όριο στο τελικό προϊόν μέχρι 2 gr/kg εκφρασμένο σε σορβικό οξύ. Η χρήση όμως των συντηρητικών ουσιών δεν επιτρέπεται να γίνεται στα ελληνικά παραδοσιακά τυριά από τυρόγαλο. Πέρα όμως από τις χημικές αυτές ελευθεριότητες και απαιτήσεις που έχει η νομοθεσία μας, υπάρχουν και μικροβιολογικοί περιορισμοί.

Σύμφωνα με τους περιορισμούς αυτούς τα τυριά από τυρόγαλα για να διατεθούν στην κατανάλωση θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πιο κάτω αναγραφόμενα μικροβιολογικά σταθερά (Π.Δ. 9/88, τ. Β'ΦΕΚ 3/89): - E.coli ≤ 10 /gr προϊόντος, σταφυλόκοκκοι που παράγουν πηκτάση ≤ 10 /gr προϊόντος, σαλμονέλες απουσία σε 25 gr. προϊόντος.

Πίνακας 11

Ποιοτική κατηγορία	Υγρασία % (μέγιστη)	Λίπος % υπολογιζόμενο σε ξηρή ουσία (ελάχιστο)
Εξαιρετική ποιότητα	60	70
Πρώτη ποιότητα	65	65
Δεύτερη ποιότητα	70	50
Μερικώς αποβουτυρωμένα	70	33,3-50

Πίνακας 12

	Υγρασία % (μέγιστη)	Λίπος% υπολογιζόμενο σε ξηρή ουσία (ελάχιστη)
Ανθότυρος	70	65
Μανούρι	60	70
Μυζήθρα	70	50
Ξυνομυζήθρα	55	55

Τυποποίηση πρώτης ύλης

Ο Νορβηγός μελετητής ERLAND, σε σχετική μονογραφία του, κάνει παραδεκτό ότι, κ.μ.ό., από το συνήθως χρησιμοποιούμενο μίγμα για την παρασκευή των τυριών αυτών (τυρόγαλο, γάλα, κρέμα) μεταφέρονται στο τελικό προϊόν τα ακόλουθα ποσοστά λίπους και στερεού υπολείμματος χωρίς λίπος (ΣΥΑΛ):

- ✓ Από το λίπος (τυρογάλακτος, γάλακτος, κρέμα) το 92%
- ✓ Από το ΣΥΑΛ του τυρογάλακτος το 30%
- ✓ Από το ΣΥΑΛ του γάλακτος και της κρέμας το 26,5%

Έτσι αν δεχθούμε ότι για την παρασκευή π.χ. του τυριού μυζήθρα χρησιμοποιείται το παρακάτω μίγμα:

- ✓ Τυρόγαλο προερχόμενο από την παρασκευή του τυριού φέτα, με περιεκτικότητα σε λίπος 0,6% και με ΣΥΑΛ 7,2% και
- ✓ Αγελαδινό γάλα σε ποσοστό 25%, με λίπος 3,5% και με ΣΥΑΛ 8,50%, τότε στο τελικό προϊόν θα μεταφερθούν τα εξής στερεά:

Λίπος

Από τυρόγαλο κιλά $100 \times 0,6\% \times 0,92 = 0,552$ κιλά
Από γάλα κιλά $25 \times 3,5\% \times 0,92 = 0,805$ κιλά
Σύνολο $1,357$ κιλά

ΣΥΑΛ

Από τυρόγαλο κιλά $100 \times 7,2\% \times 0,265 = 1,908$ κιλά
Από γάλα κιλά $25 \times 8,50\% \times 0,265 = 0,563$ κιλά
Σύνολο $2,471$ κιλά

Έτσι σύνολο ξηρής ουσίας $1,357 + 2,471 = 3,828$ κιλά, που αντιστοιχεί σε απόδοση νωπής μζήθρας (με ανώτατη υγρασία 70%): $3,828 / 0,30 = 12,76$ κιλά και με λίπος/ ξηρής ουσίας: $1,357 \times 100 / 3,828 = 35,45\%$ (προϊόν, που λόγω χαμηλής λιποπεριεκτικότητας, μπορεί να κυκλοφορήσει στο εμπόριο μόνο με την ποιοτική κατηγορία ενός μερικώς αποβουτυρωμένου τυριού από τυρόγαλο).

Επιβάλλεται επομένως να προστεθεί στο μίγμα (τυρόγαλο, γάλα) και κάποια ποσότητα κρέμας γάλακτος, προκειμένου να αυξηθούν τα λιπαρά του τυριού αυτού για να μπορεί να πωληθεί ως τυρί ανωτέρας ποιότητας. Η κρέμα γάλακτος που συνήθως προστίθεται έχει την ακόλουθη χημική σύνθεση:

Ξηρή ουσία	Λίπος	ΣΥΑΛ	Νερό
25	17,4	7,6	75
30	22,9	7,1	70
35	28,4	6,6	65
40	33,9	6,1	60
45	39,4	5,6	55
50	50,4	4,6	45

Υπολογισμός προστιθέμενης ποσότητας κρέμας γάλακτος

Έστω X η ποσότητα (σε κιλά) της κρέμας, με ξηρή ουσία 40%, που θα πρέπει να προστεθεί στο μίγμα. Τότε θα έχουμε στο μίγμα: σύνολο ξηρής ουσίας $3,828 + 0,4X$ (κιλά) Σύνολο λιπαρής ουσίας $1,357 + 0,339X$ (κιλά).

Επίσης αν θέλουμε το τελικό προϊόν να είναι η νωπή μζήθρα (λίπος/ ξηρής ουσίας $\geq 50\%$) τότε, τα $(3,828 + 0,4X)$ κιλά ξηρής ουσίας περιέχουν $(1,357 + 0,339X)$ κιλά λιπαρής ουσίας. Τα 100 κιλά ξηρής ουσίας θέλουμε να περιέχουν 50 κιλά λιπαρής ουσίας ή $50 = (1,357 + 0,339X) / (3,828 + 0,4X) \times 100$ και $X = 4,01$ κιλά κρέμας τουλάχιστον, με ξηρή ουσία 40%, ανά 125 κιλά μίγματος γάλακτος και τυρογάλακτος στο λέβητα.

Επαλήθευση

Λίπος (ως άνω)	1,357 κιλά
Λίπος κρέμας 4,01X0,339X0,92	1,251 κιλά
Σύνολο	2,608 κιλά
ΣΥΑΛ (ως άνω)	2,471 κιλά
ΣΥΑΛ κρέμας 4,01X0,061X0,265	0,065 κιλά
Σύνολο	2,536 κιλά

Έτσι σύνολο ξηρής ουσίας $2,608+2,536= 5,144$ κιλά, που αντιστοιχεί σε ανώτατη απόδοση νωπής μυζήθρας $5,144/0,30=17,15$ με λίπος/ ξηρής ουσίας $2,608 \times 100 / 5,144 = 50,70\%$.

Επίσης, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία για την ετοιμασία των πιο πάνω μιγμάτων παρασκευής των ελληνικών παραδοσιακών τυριών από τυρόγαλο θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο τυρόγαλα, πρόσγαλο και κρέμα γάλακτος από πρόβειο ή από κατσικίσιο γάλα ή και από μίγμα τους. Εξαιρέση μπορεί να γίνει μόνο για το τυρί μυζήθρα, όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αγελαδινής προέλευσης τυρόγαλο, πρόσγαλο και κρέμα γάλακτος.



Τεχνολογία

Η τεχνολογία που μπορεί με επιτυχία να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή των τυριών από τυρόγαλο, κατά τη γνώμη μας, είναι εκείνη που εφαρμόζεται στην Ιταλία για την παρασκευή του τυριού ricotta. Για το λόγο αυτό μεταφέρουμε πιο κάτω περιληπτικά την τεχνολογία αυτή και όπως προτείνεται από τον Ο. Salvadori del Prato, καθηγητή της τεχνολογίας γάλακτος στη Scuola Superiore Lattiero- Casearia, Lodi (1992).

Σύμφωνα με την τεχνολογία αυτή το τυρόγαλο φιλτράρεται για την απομάκρυνση τυχόν τεμαχίων τυροπήγματος (από την παρασκευή του τυριού) και ρίχνεται στον τυρολέβητα. Ακολούθως μετριέται η οξύτητά του και εφόσον αυτή είναι πάνω από $4,8^{\circ} \text{SH\%}$ ($\text{pH} < 6$) γίνεται ανάλογη εξουδετέρωση της επιπλέον

οξύτητας με κάποια αλκαλική διάλυση και κατά προτίμηση με υδατική διάλυση καυστικής σόδας (NaOH), έχοντας υπόψη ότι 44gr NaOH εξουδετερώνουν 100gr γαλακτικού οξέος (τελική επιθυμητή οξύτητα τυρογάλακτος 4-4,8° SH% ή pH>6). Στη συνέχεια προστίθεται στο τυρόγαλο η υπολογισθείσα (ως άνω) ποσότητα κρέμας γάλακτος και το όλο μίγμα θερμαίνεται μέχρι τη θερμοκρασία των 65° C και στη θερμοκρασία αυτή (περίπου) προστίθεται το γάλα και η υδατική διάλυση μικρής ποσότητας μαγειρικού άλατος (100 μ.β. τυρογάλακτος, 25 μ.β. γάλακτος, χμ.β. κρέμας γάλακτος ως άνω, 1 μ.β. μαγειρικού άλατος).

Αν επιθυμούμε να προσδώσουμε στο τελικό προϊόν ένα ελαφρό πικάντικο άρωμα προσθέτουμε στην κρέμα, πριν από την ανάμιξή της με το τυρόγαλο, 1gr ενζύμου λιπάση ανά ένα κιλό κρέμας και στη συνέχεια αφήνουμε την κρέμα σε ηρεμία για λίγες ώρες προκειμένου να παραχθούν πτητικά λιπαρά οξέα, που- ως γνωστόν- είναι υπεύθυνα για το πικάντικο άρωμα.

Η οξίνιση του τελικού μίγματος (τυρόγαλο, κρέμα, γάλα, μαγειρικό αλάτι) γίνεται σε ένα σημείο της θέρμανσης που βρίσκεται πολύ πλησίον εκείνου του τελικού σημείου θέρμανσης, με προσθήκη 2% περίπου όξινου τσίρου (οξύτητας 50-60° SH%) ή με προσθήκη υδατικής διάλυσης μονοϋδρικού κιτρικού οξέος (12-20gr/100 κιλά μίγματος) ή και με ανάλογη ποσότητα διαλύματος γαλακτικού οξέος. Η οξίνιση αυτή πρέπει να γίνεται μέχρις ότου το pH του μίγματος κατέλθει στο 5,9-5,4, ανάλογα με την ξηρή του ουσία και με την τελική του θερμοκρασία πήξεως.

Έτσι σε ένα μίγμα με ένα υψηλό περιεχόμενο σε ξηρή ουσία και με μια (προγραμματισμένη) υψηλή θερμοκρασία πήξεως, το pH του ρυθμίζεται χαμηλά και αντιστρόφως. Πιο συγκεκριμένα όταν ξεκινάμε στο λέβητα με ένα μίγμα που η αρχική του οξύτητα βρίσκεται μεταξύ 4 και 4,8° SH% (pH>6) τότε η τελική θερμοκρασία πήξεώς του θα πρέπει να φθάνει πάνω από 87° C αν το μίγμα είναι πτωχό σε ξηρή ουσία (όπως συμβαίνει στην περίπτωση που δεν έχει προστεθεί γάλα ή έχει προστεθεί πολύ μικρή ποσότητα γάλακτος > ή να κυμαίνεται μεταξύ 84-87° C αν το μίγμα είναι πλούσιο σε ξηρή ουσία (έχει προστεθεί αυξημένη ποσότητα γάλακτος). Στην πρώτη περίπτωση του πτωχού μίγματος σε ξηρή ουσία οξίνισής του γίνεται μέχρι pH 5,4-5,7 (οξύτητα 8,5-9,5° SH%) και στη δεύτερη περίπτωση του πλουσίου μίγματος σε ξηρή ουσία η οξίνισής του γίνεται μέχρι pH 5,5-5,8 (οξύτητα 8-8,5° SH%). Αρχικά θερμαίνεται πολύ αργά το μίγμα (τυρόγαλο- κρέμα) για να φθάσει στη θερμοκρασία των 65° C περίπου σε χρόνο 45', υπό συνεχή βραδεία ανάδευση, σε τυρολέβητα διπλών τοιχωμάτων με διοχέτευση ατμού χαμηλής πίεσης στο εσωτερικό των τοιχωμάτων του λέβητα. Στη θερμοκρασία των 65° C προστίθεται το γάλα και η υδατική διάλυση του μαγειρικού άλατος. Αν το γάλα προστεθεί σε χαμηλότερες θερμοκρασίες είναι ενδεχόμενο τα υπολείμματα της πυτιάς, που πιθανόν να υπάρχουν στο τυρόγαλο, να προκαλέσουν πήξη σε μικροποσότητες καζεΐνης και το παρασκευαζόμενο έτσι τυρί από τυρόγαλο να είναι ποιοτικά ελαττωματικό (πάνω από 60° C τα ένζυμα της πυτιάς αδρανοποιούνται).

Στη συνέχεια αυξάνει ανάλογα η παροχή του ατμού ώστε το τελικό πλέον μίγμα να φθάσει πλησίον του τελικού (καταληκτικού) σημείου θέρμανσης μέσα σε 5'. Στο σημείο αυτό προστίθεται η διάλυση του οξέος και στην κανονική της δόση, οπότε μέσα στα επόμενα 5' αρχίζει ο σχηματισμός του πήγματος.

Στην αρχή παρατηρείται η κατακρήμνιση των πρωτεϊνών, ενσωματώνοντας αέρα, ατμό βρασμού, λιποσφαίρια κ.λπ., που στη συνέχεια πήζουν σε μια μάζα τείνουσα να έρθει στην επιφάνεια. Η μάζα αυτή φουσκώνει και δημιουργεί αφρό, που πρέπει να αφαιρείται. Ακολούθως το πήγμα αφήνεται επί 5' ακόμη να έρθει όλο στην επιφάνεια και να στερεοποιηθεί, οπότε- στη συνέχεια- διακόπτεται η παροχή του ατμού για να σταματήσει η πιο πάνω άνοδος της θερμοκρασίας και μετά από άλλα 5'

αρχίζει η συλλογή του τυριού με διάτρητες κουτάλες και τοποθετείται σε διάτρητα ειδικά καλούπια ή σε τυρόπανα.

Μετά αφήνεται το πήγμα να στραγγίσει επί 12-24 ώρες σε δροσερούς θαλάμους και όταν το προϊόν έχει πλέον αποκτήσει την κανονική του υγρασία αφαιρούνται τα καλούπια ή τα τυρόπανα και συσκευάζεται, ανά τεμάχιο, για πώληση. Ο παραπάνω τρόπος παρασκευής των τυριών από τυρόγαλο είναι καθαρά παραδοσιακός. Αν όμως οι παρασκευαζόμενες ποσότητες τυριού είναι μεγάλες, η όλη εργασία παραγωγής- συσκευασίας του μπορεί να μηχανοποιηθεί.

Ελληνικά παραδοσιακά τυριά από τυρόγαλο

Σύμφωνα με τη νομοθεσία μας ως ελληνικά τυριά από τυρόγαλο χαρακτηρίζονται τα εξής τυριά:

A. Η μυζήθρα

Το τυρί αυτό παρασκευάζεται σε ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο από αγελαδινό, πρόβειο ή κατσικίσιο τυρόγαλο ή από μίγμα τους, με ή χωρίς προσθήκη μιας μικρής αναλογίας αγελαδινού, πρόβειου ή κατσικίσιου γάλακτος ή κρέμα τους. Στο εμπόριο το τυρί αυτό κυκλοφορεί με τις ακόλουθες δύο παραλλαγές:



- Σε νωπή κατάσταση, όπου πρέπει να περιέχει μέγιστη υγρασία 70% και ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα 50% (υπολογισμένη σε ξηρή ουσία) και
- Σε ξηρή κατάσταση, όπου πρέπει να περιέχει μέγιστη υγρασία 40% και ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα 50% (υπολογισμένη σε ξηρή ουσία).

Η μάζα του τυριού αυτού είναι συμπαγής, χρώματος λευκού έως υπόλευκου, χωρίς οπές. Τα τυροτεμάχια της νωπής μυζήθρας έχουν σχήμα σφαιρικό ή κόλουρου κώνου, ενώ της ξηρής μυζήθρας έχουν σχήμα σφαιρικό ή ελαφρώς πεπλατυσμένο.

Η νωπή μυζήθρα χρησιμοποιείται ως επιτραπέζιο τυρί και διατηρείται σε θερμοκρασία ψυγείου επί 15 ημέρες περίπου, ενώ η ξηρή μυζήθρα χρησιμοποιείται ως τριμμένο τυρί στη μαγειρική και διατηρείται σε δροσερό περιβάλλον πάνω από ένα χρόνο.

Η νωπή μυζήθρα παρασκευάζεται με την τεχνολογία που αναφέρθηκε πιο πάνω, ενώ η ξηρή μυζήθρα παρασκευάζεται από τη νωπή μυζήθρα με αλάτισμα και ωρίμανσή της. Πιο συγκεκριμένα το αλάτισμα αρχίζει μετά από 24 ώρες από την παρασκευή της νωπής μυζήθρας και γίνεται με πλούσιο ψιλό καθαρό αλάτι σε όλες τις επιφάνειες της τυροκεφαλής. Το αλάτισμα αυτό επαναλαμβάνεται άλλη μια φορά μετά από άλλες 24 ώρες. Σε 48 ώρες από το τέλος του αλατίσματος αναρτώνται οι τυροκεφαλές με δίχτυα σε αεριζόμενα υπαίθρια υπόστεγα ή σε κλιματιζόμενους θαλάμους θερμοκρασίας 20° C και σχετικής υγρασίας 60%, με κυκλοφορία αέρος ταχύτητας 3,5 μέτρα ανά δευτερόλεπτο.

Η ωρίμανση και η ξήρανση της μυζήθρας διαρκεί τουλάχιστον 60 ημέρες και κατά τη διάρκεια αυτή θα πρέπει οι τυροκεφαλές να καθαρίζονται περιοδικά από τις μούχλες, που συνήθως αναπτύσσονται στην επιφάνειά τους.



Στην Ν. Ιταλία οι μυζήθρες αλατίζονται επί 1-3 ώρες σε κορεσμένη άλμη. Η μέθοδος ωρίμανσης και ξήρανσης της μυζήθρας σε ελεγχόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο, γιατί:

- Περιορίζει το χρόνο ξήρανσης στο μισό περίπου
- Μειώνει κατά 3-4% τη φύρα ωρίμανσης- ξήρανσης, επειδή γίνονται λιγότερες εργασίες καθαρισμού των τυροκεφαλών.
- Βελτιώνει τις οργανοληπτικές ιδιότητες της ξηρής μυζήθρας.
- Παράγεται πιο υγιεινό προϊόν και
- Γίνεται ευκολότερα ο προγραμματισμός της παραγωγής και της διάθεσης του προϊόντος.

Τέλος, πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι η απόδοση σε ξηρή μυζήθρα είναι πολύ μικρότερη εκείνης της νωπής μυζήθρας. Έτσι για να έχουμε ένα μέτρο

σύγκρισης των αποδόσεων αυτών, με τα δεδομένα του παραδείγματος που αναφέρθηκαν πιο πάνω, σημειώνουμε:

- ✓ Απόδοση νωπής μυζήθρας (κιλά) $5,144/0,30=17,15$
- ✓ Απόδοση ξηρής μυζήθρας (κιλά) $5,144/0,60=8,57$.

B. Ο ανθότυρος

Το τυρί αυτό παρασκευάζεται σε ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο από αιγοπρόβειο τυρόγαλο, με ή χωρίς προσθήκη αιγοπρόβειου γάλακτος ή αιγοπρόβειας κρέμας γάλακτος. Είναι τυρί που παρασκευάζεται κατά τον ίδιο τρόπο που παρασκευάζεται η μυζήθρα, με τις πιο κάτω βασικές διαφορές:

- ✓ Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή του αγελαδινό τυρόγαλο, αγελαδινό πρόσγαλα ή αγελαδινή κρέμα γάλακτος και
- ✓ Είναι περισσότερο λιπαρό από τη μυζήθρα αφού η λιποπεριεκτικότητά του είναι πάνω από 65% (υπολογιζόμενη σε ξηρή ουσία).

Στο νωπό ανθότυρο η μέγιστη υγρασία του μπορεί να φθάσει μέχρι 70%, ενώ στον ξηρό ανθότυρο μέχρι 40%.

4^ο Κεφάλαιο

Συσκευασία και διατήρηση τυριών

1. Συσκευασία και υποσυσκευασία τυριών

Τα τυριά, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, μπορούν να χωριστούν στις ακόλουθες 6 γενικές κατηγορίες προκειμένου να συσκευαστούν ή να υποσυσκευαστούν:

- i. Σκληρά τυριά
- ii. Ημίσκληρα τυριά
- iii. Μαλακά τυριά
- iv. Φρέσκα τυριά
- v. Ανακατεργασμένα τυριά
- vi. Τριμμένα τυριά

1.1 Συσκευασία τυριών

Η συσκευασία των τυριών, όπως αυτά παρασκευάζονται στις τυροκομικές μονάδες, γίνεται- πριν από την πώλησή τους- είτε με παραδοσιακό τρόπο είτε με σύγχρονο τρόπο.

Παραδοσιακός τρόπος συσκευασίας τυριών

Αυτός εξαρτάται από τον τύπο του τυριού και από τις συνθήκες της συντήρησής τους. Έτσι: τα ελληνικά μαλακά τυριά (φέτα, τελεμές κ.λπ.) καθώς και τα λευκά τυριά σε άλμη, συσκευάζονται κατά το γνωστό τρόπο, είτε σε ξύλινα βαρέλια χωρητικότητας 50-65 κιλών, είτε σε λευκοσιδηρά δοχεία χωρητικότητας 15-17 κιλών ή και μικρότερης χωρητικότητας.

Τα ξένα μαλακά τυριά συσκευάζονται ανά τυροκεφαλή με ειδικό περγαμηνοειδές χαρτί ή με φύλλα αλουμινίου, κατάλληλα μαρκαρισμένα και μέσα σε χαρτοκιβώτια, χωρητικότητας μιας ή περισσότερων τυροκεφαλών, ανάλογα με το βάρος τους.

Τα ημίσκληρα και σκληρά τυριά, συνήθως καθαρισμένα εξωτερικά, συσκευάζονται γυμνά σε χαρτοκιβώτια ή σε ξυλοκιβώτια ή καμιά φορά και σε υφασμάτινους σάκους, ανά μία ή και περισσότερες τυροκοφελές μαζί, ανάλογα με το βάρος τους.

Οι υπόλοιπες κατηγορίες των τυριών (φρέσκα, ανακατεργασμένα, τριμμένα), δεν συσκευάζονται σε χονδρό αμπαλάζ, επειδή κυκλοφορούν αυτά μόνο ως υποσυσκευασμένα.

Σύγχρονος τρόπος συσκευασίας τυριών

Ο τρόπος αυτός συσκευασίας, σε χονδρό αμπαλάζ, εφαρμόζεται μόνο στα ημίσκληρα και στα σκληρά είδη τυριών. Στην περίπτωση αυτή κάθε τυροκεφαλή, πολύ καλά καθαρισμένη εξωτερικά, επικαλύπτεται ή όχι με παραφίνη ή κλείνεται μέσα σε ειδικούς πλαστικούς σάκους υπό κενόν αέρος και τοποθετείται σε χαρτοκιβώτια μιας ή περισσότερων τυροκεφαλών, ανάλογα με το βάρος τους.



Υποσυσκευασία τυριών

Τα τυριά που πωλούνται με τεμαχισμό τους στον πάγκο πώλησης διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους μόνον αν οι πωλήσεις «κυλούν» γρήγορα, δηλαδή όταν κάθε τυροκοκεφαλή πουλιέται γρήγορα. Στην αντίθετη περίπτωση το τυρί εκτίθεται στον αέρα και μπορεί να δημιουργήσει διάφορες ζυμώσεις, φαινόμενα οξείδωσης, επιφανειακή ξήρανση κ.λπ., που αλλοιώνουν τα χημικά και οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Αντίθετα, τα τυριά που υποσυσκευάζονται σε τεμάχια δεν παρουσιάζουν τα πιο πάνω ελαττώματα και διακρίνονται:

- ✓ Για την ευκολία της διανομής τους.
- ✓ Για τη δυνατότητα διαλογής τους εκ μέρους του καταναλωτή.
- ✓ Για τον καλύτερο υγειονομικό τους έλεγχο.
- ✓ Για τη μεγαλύτερη ασφάλεια του καταναλωτή ότι αγοράζει καθαρό προϊόν.
- ✓ Για την ακριβή προέλευση του προϊόντος.
- ✓ Για την τιμή τους ανά κιλό βάρους.
- ✓ Για το βάρος τους και το τέλος.
- ✓ Για το αντίτιμο κάθε τεμαχίου.

1.1.2 Τρόποι υποσυσκευασίας- πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών

Όλες οι πιο πάνω αναφερόμενες κατηγορίες των τυριών μπορούν να υποσυσκευαστούν, σε μικρό βάρος, με τους ακόλουθους τρόπους:

Με πλαστικό φιλμ

Πλεονεκτήματα: χαμηλό κόστος, καλή εμφάνιση του προϊόντος. Μειονεκτήματα: η συντήρηση του προϊόντος εξασφαλίζεται μόνο για πολύ μικρή χρονική περίοδο (λίγες ημέρες).

Υπό κενόν αέρος

Πλεονεκτήματα: το προϊόν συντηρείται αρκετά καλά ακόμη και για λίγο εκτός της ψυκτικής αλυσίδας. Επίσης το κόστος της υποσυσκευασίας αυτής κρίνεται ως λογικό. Μειονεκτήματα: κατά την αναρρόφηση για τη δημιουργία του κενού, παρατηρούνται στην επιφάνεια του προϊόντος υγρασία και λίπος. Το φαινόμενο αυτό, σε πολλά τυριά δίνει την εικόνα της απώλειας των τυπικών τους χαρακτηριστικών.

Με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα

Πλεονεκτήματα: Η χρησιμοποίηση αδρανών αερίων ελαττώνει τα φαινόμενα αλλοιώσεων των τυριών (χημικών και οργανοληπτικών). Μειονεκτήματα: Είναι αναγκαίο τα υποσυσκευασμένα τυριά να διατηρούνται συνέχεια σε ψυκτική αλυσίδα. Ο τρόπος της υποσυσκευασίας αυτής παρουσιάζει μεγάλο κόστος.

1.2. Υποσυσκευασία τυριών ανάλογα με την κατηγορία τους

Σκληρά τυριά

Τα τυριά αυτά υποσυσκευάζονται πάντοτε υπό κενόν αέρος. Επιλέγεται δε ο τρόπος αυτός επειδή τα σκληρά τυριά παρουσιάζουν πιο ευνοϊκά χαρακτηριστικά για μια παρατεταμένη καλή συντήρησή τους, σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες τυριών και επειδή είναι λιγότερο ευαίσθητα στα εμφανιζόμενα ελαττώματα με τη δημιουργία του κενού αέρος, αφού συγκρατούν την υγρασία και το λίπος τους και χωρίς να διακρίνονται αυτά στην επιφάνειά τους, για να δώσουν την εικόνα της απώλειας των τυπικών τους χαρακτηριστικών.

Ημίσκληρα τυριά

Αντίθετα τα ημίσκληρα τυριά είναι απαραίτητο να υποσυσκευάζονται με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, μέσα σε ευλύγιστες πλαστικές ύλες γιατί αν συσκευαστούν με κενό αέρος, εκτός από τα αναφερθέντα πιο πάνω ελαττώματα (εμφάνιση υγρασίας και λίπους στην επιφάνεια) υπάρχει και το ελάττωμα της παραμόρφωσης της μάζας τους από τη μηχανική ενέργεια κατά τη δημιουργία του κενού. Συνέπεια όλων αυτών είναι να χάνουν τα τυπικά τους χαρακτηριστικά και να ξεχωρίζουν ποιοτικά. Εξυπακούεται ότι τα υποσυσκευασμένα, κατ' αυτόν τον τρόπο τυριά, θα πρέπει να ευρίσκονται συνέχεια υπό ψύξη.

Μαλακά και φρέσκα τυριά

Η υποσυσκευασία των τυριών αυτών πρέπει να γίνεται με σκληρά (αλύγιστα) υλικά και με εισαγωγή, εντός των συσκευασιών τους αδρανούς αερίου. Ο τρόπος αυτός της υποσυσκευασίας εξασφαλίζει άριστη παρουσία του προϊόντος και συντελεί με τρόπο ώστε να υπερέχει σε υποδοχή από τον καταναλωτή, σαν προϊόν ομοιογενές από πλευράς κατασκευής της μάζας του. Φυσικά και το προϊόν αυτό θα πρέπει να διατηρείται συνέχεια υπό ψύξη.

Ανακατεργασμένα τυριά

Η κατηγορία των τυριών αυτών συσκευάζεται κατά διάφορο τρόπο από όλα τα τυριά των λοιπών κατηγοριών, μέσω γεμιστικών μηχανών όπου το τηγμένο μίγμα του τυριού διοχετεύεται σε καλούπια, διαφόρου μεγέθους, επενδεδυμένα εσωτερικά με αλουμινόφυλλο ή με πλαστικό φιλμ. Στη συνέχεια τα παρασκευαζόμενα τυροτεμάχια συσκευάζονται, πολλά μαζί, σε ειδικά χαρτοκιβώτια. Στα τυριά αυτά η αρχική τους συσκευασία, λόγω του μικρού μεγέθους των τυροτεμαχίων, θεωρείται και ως υποσυσκευασία, με εξαίρεση τα τεμαχιζόμενα ανακατεργασμένα τυριά που μπορούν, επιπλέον, να υποσυσκευαστούν σε μικρά πακέτα, με ολογάριθμες φέτες σε κάθε πακέτο και διπλωμένη η κάθε φέτα με πλαστικό φιλμ.

Τριμμένα τυριά

Ο τύπος αυτός του προϊόντος, όπου μέχρι χθες ξηραινότανε πολύ για να εξασφαλιστεί η μακρά συντήρησή του και με ζημία φυσικά των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών, βρίσκει σήμερα, με την ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, έναν άριστο τρόπο υποσυσκευασίας που επιτρέπει να παραμείνει το κάθε προϊόν χωρίς αλλοίωση όψης και γεύσης και επιπλέον δίνει την εντύπωση ότι έχει τριφτεί εκείνη τη στιγμή.

Επίσης και στην περίπτωση της συσκευασίας αυτής είναι αναγκαία η διατήρηση τους προϊόντος σε αλυσίδα ψύχους.

Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι όλα τα τυριά, ανάλογα με την κατηγορία τους, υποσυσκευάζονται σήμερα, με άριστα αποτελέσματα, και με τους ακόλουθους δύο τρόπους: α) υπό κενόν αέρος και β) με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα. Ο τρόπος υποσυσκευασίας των τυριών με πλαστικό φιλμ χρησιμοποιείται μόνον ότνα το προϊόν πρόκειται να καταναλωθεί μέσα σε λίγες ημέρες.

2. Αλυσίδα ψύχους

Με τον όρο αυτό εννοούμε τη συνεχή διατήρηση του προϊόντος σε μη διακοπτόμενη χαμηλή θερμοκρασία ψύχους 2° -4° C, από τη στιγμή της υποσυσκευασίας του μέχρι και στο κατάστημα πώλησής του. Έτσι τα υποσυσκευασμένα τυριά, με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, φθάνουν στον καταναλωτή με διατήρηση όλων των χαρακτηριστικών τους, που είχαν κατά τη στιγμή της υποσυσκευασίας τους.

3. Τα αδρανή αέρια στην υποσυσκευασία των τυριών

Η υποσυσκευασία των τυριών με « ελεγχόμενη ατμόσφαιρα» στηρίζεται στα αδρανή αέρια. Η τεχνολογία αυτή υιοθετήθηκε με επιτυχία από όλες τις προηγμένες τεχνολογικά χώρες και συνίσταται στην εισαγωγή στις συσκευασίες « υπό κενό αέρος» ενός μίγματος αδρανών αερίων αζώτου/ διοξειδίου του άνθρακα (N_2/CO_2) εις τρόπον ώστε να εξασφαλίζει στο προϊόν μια ιδανική προστασία. Το μίγμα αυτό εμποδίζει την ανάπτυξη όλων των μικροοργανισμών, ενώ παράλληλα διατηρεί αναλλοίωτα για μακρά χρονικά διαστήματα την ποιότητα, τη θρεπτική αξία και τις οργανοληπτικές ιδιότητες του προϊόντος. Πιο συγκεκριμένα:

Το CO_2 ενώνεται με την υγρασία του τυριού και σχηματίζει ανθρακικό οξύ ($H_2O+CO_2 \rightarrow H_2CO_3$), προκαλώντας και μια μικρή μείωση του pH. Παράλληλα, λόγω της μείωσης του CO_2 γίνεται και μια ελαφρά συρρίκνωση (παραμόρφωση) του υλικού συσκευασίας. Αντίθετα το N_2 , που συμπεριφέρεται τέλεια ως αδρανές αέριο, διορθώνει αυτή την παραμόρφωση που προκαλεί η ελάττωση του CO_2 . Από τα δύο αυτά αδρανή αέρια μόνο το CO_2 , εμποδίζει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών (μικροβίων, μυκήτων, κ.λπ.) και εξασφαλίζει τη συντήρηση του προϊόντος, ενώ το N_2 συμπεριφέρεται, έναντι των μικροοργανισμών, μόνο ως αδρανές αέριο. Ο συνδυασμός επομένως N_2 και CO_2 με τη μορφή μίγματος, σε διάφορες αναλογίες που καθορίζονται από τα πλαστικά συσκευασίας, επιτρέπει την τέλεια συντήρηση του προϊόντος και την άριστη εμφάνιση της συσκευασίας. Το βακτηριοστατικό όμως αποτέλεσμα του CO_2 είναι τέλειο μόνον σε θερμοκρασία $<+5^\circ C$ και για το λόγο αυτό θα πρέπει τα υποσυσκευασμένα τυριά με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα να διατηρούνται σε μη διακεκομμένη αλυσίδα ψύχους από τη στιγμή της υποσυσκευασίας μέχρι και στο κατάστημα πώλησης.

4. Υλικά υποσυσκευασίας

Για την υποσυσκευασία των τυριών χρησιμοποιούνται φύλλα αλουμινίου και κατάλληλα πλαστικά υλικά, που θα πρέπει όμως να μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τα μηχανοποιημένα συστήματα υποσυσκευασίας των διάφορων οίκων κατασκευής τους. Συνήθως οι οίκοι που προσφέρουν μηχανήματα υποσυσκευασίας τυριών προσφέρουν και τα υλικά υποσυσκευασίας τους.

B. Κανόνες που διέπουν την καλή συντήρηση των τυριών από την τυροκομική μονάδα μέχρι και τον καταναλωτή

1. Τα τυριά στο χονδρέμπορο

Η ποιοτικά ασφαλής μεταφορά των τυριών για πώληση σε μεγάλες αποστάσεις και για μακρό χρονικό διάστημα, εξασφαλίζεται μόνον όταν γίνεται με ισόθερμο αυτοκίνητο ή καλύτερα με ψυχόμενο αυτοκίνητο.

Αμέσως μετά την παραλαβή των τυριών από τον αγοραστή χονδρέμπορο πρέπει να αποθηκεύονται αυτά σε κλιματιζόμενο περιβάλλον με τις συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, που αναγράφονται στον πίνακα 13, προκειμένου να συνεχίσουν την ωρίμανσή τους έστω και βραδέως.

Οι θάλαμοι αποθήκευσης των τυριών καλό είναι να είναι σκοτεινοί και καλώς αεριζόμενοι, τα δε ράφια ξύλινα ή από μη οξειδούμενο μέταλλο. Κατά την αποθήκευση των τυριών είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα και η στοιβασιά τους θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο που να διευκολύνει

την άνετη διακίνησή τους (να χωρίζονται μεταξύ τους, να ευρίσκονται μακριά από τους τοίχους κ.λπ.).

Πίνακας 13

Μαλακά τυριά	Τυριά με Θα ^ο επιδερμίδα επί της οποίας πρέπει να αναπτύσσεται μούχλα, καθώς και φέτα, τελεμές ως κα λοιπά λευκά τυριά εκτός άλμης	+5 έως +8	Σχετική υγρασία % 80-90
	-τυριά φέτα σε ξύλινα βαρέλια	+2 έως +5	90-100
	-τυριά φέτα, τελεμές σε ερμητικά κλειστά μεταλλικά δοχεία.	+2 έως +3	Ξηρή ψύξη
	-νωπά τυριά (ανθότυρος, μανούρι, μυζήθρα) καθώς και φρέσκα τυριά	+6 έως +9	90
Ημίσκληρα τυριά	Φοντίνα, Ολλανδικά τυριά (gouda, edam) κασέρι κ.λπ	+6 έως 8	85
Μπλε τυριά	Όλα τα τυριά με μπλε μάζα (ανάπτυξη μύκητα penicillium)	+6 έως +8	90
Σκληρά και πολύ σκληρά τυριά	Γραβιέρα, κεφαλοτύρι, emmenthal	+8 έως +10	80
Ανακατεργασμένα ή τηγμένα τυριά	Όλα τα είδη	+5 έως +10	85

2. Τα τυριά στο παντοπωλείο

Σε κάθε παντοπωλείο τα τυριά εκτίθενται για πώληση σε εμφανές σημείο. Έτσι είναι ανάγκη, στα διάφορα είδη των τυριών, να φαίνονται τα χαρακτηριστικά τους επειδή ο πελάτης αγοράζει, συνήθως, « με το μάτι». Για τη διατήρηση όμως σε καλή κατάσταση των χαρακτηριστικών των τυριών, στο σημείο της πώλησής τους, θα πρέπει να τηρούνται οι επόμενοι κανόνες που έχουν σχέση με την αποθήκευση, την περιποίηση και την παρουσίασή τους για πώληση.

a) Αποθήκευση- περιποίηση

Ο εφοδιασμός των παντοπωλείων με ημίσκληρα και σκληρά τυριά μπορεί να καλύπτει τις ανάγκες τους για πολλές εβδομάδες, ενώ ο εφοδιασμός τους με μαλακά τυριά και κυρίως με μπλε τυριά θα πρέπει να γίνεται σε συχνά διαστήματα. Περισσότερο όμως συχνά (ανά 2-3 ημέρες) θα πρέπει να γίνεται ο εφοδιασμός των παντοπωλείων με φρέσκα τυριά (mozzarella, Scamorza κ.λπ.) και με νωπά τυριά από τυρόγαλο. Η αποθήκευση των τυριών στα μεγάλα παντοπωλεία και στα super market θα πρέπει να γίνεται όπως συνιστούμε πιο πάνω με την αποθήκευση των τυριών στους χονδρεμπόρους. Όσον αφορά όμως τις περιποιήσεις συντήρησης των τυριών στους χώρους των παντοπωλείων και super market, αυτές διαφέρουν ανάλογα με την κατηγορία τους. Έτσι:

Τα μαλακά τυριά ευρωπαϊκού τύπου με επιφανειακή ανάπτυξη penicillium, που είναι συσκευασμένα συνήθως σε ξυλοκιβώτια ή χαρτοκιβώτια και με άμεση περιτύλιξη με ειδικό χαρτί, τοποθετούνται χωρίς το χαρτί της περιτύλιξης πάνω στα ράφια, με συχνές αναστροφές για καλύτερο αερισμό τους και για καλύτερη επιλογή των έτοιμων τεμαχίων για πώληση. Φυσικά, στην προσθήκη των καταστημάτων αυτών εκτίθενται μόνο οι ποσότητες εκείνες που προβλέπονται να πωληθούν μέσα στην ημέρα.

Η ελληνική παραδοσιακή φέτα, κατά την πώληση, θα πρέπει να ευρίσκεται τοποθετημένη σε ψυχόμενο χώρο, με θερμοκρασία από 0° -2°C και με πολύ μεγάλη υγρασία για την αποφυγή επιφανειών εξατμίσεων και διαρροών της άλμης από τα ξύλινα βαρέλια. Αν η φέτα είναι υποσυσκευασμένη αεροστεγώς τότε η υγρασία του χώρου δεν έχει σημασία.

Τα ίδια ισχύουν και για το τυρί τελεμέ, που είναι συσκευασμένο σε λευκοσιδηρά δοχεία, εκτός αν αυτό είναι εκτεθειμένο για πώληση πολλές μέρες, οπότε διατρέχουν κίνδυνο να οξειδωθούν τα μεταλλικά δοχεία.

Τα μπλε τυριά τοποθετούνται ένα ένα, σε μια σειρά, πάνω σε ράφια, χωρίς να αφαιρείται το υλικό περιτυλίξεώς τους. Αν υπάρχει έλλειψη χώρου αφήνονται στα κιβώτια, επίπεδα τοποθετημένα. Για την κοπή των μεγάλων τεμαχίων και προς αποφυγή θρυματισμών τους, χρησιμοποιούνται μαχαίρια με λεπτή λάμα, βουτηγμένη σε πολύ θερμό νερό πριν από τη χρησιμοποίησή της.

Τα ημίσκληρα τυριά (Φοντίνα, Ολλανδικά, κ.λπ.) βγαίνουν από τα κιβώτιά τους και τοποθετούνται επίπεδα επί των ραφιών. Σε περίπτωση υγράνσεώς του ή ανάπτυξη μούχλας, αφαιρείται το υλικό περιτυλίξεως και τα τυριά καθαρίζονται με σφουγγάρι βρεγμένο με αλατισμένο νερό και σε αναλογία 30 γραμμάρια αλάτι ανά λίτρο νερού. Στη συνέχεια αφήνονται να στεγνώσουν και επανασυσκευάζονται. Οι τομές των τυριών αυτών πρέπει να καλύπτονται με διάφανο πλαστικό φύλλο ή με αλουμινόφυλλο.

Τα σκληρά τυριά αποθηκεύονται σε επίπεδη θέση, αναστρέφονται κάθε εβδομάδα, καθαρίζονται με σφουγγάρι και καλύπτονται οι τομές τους ομοίως με διάφανο πλαστικό φύλλο ή αλουμινόφυλλο.

Τα νωπά τυριά (φρέσκα) ήτοι: μυζήθρα, ανθότυρος, mozzarella κ.λπ. θα πρέπει να φθάνουν στα παντοπωλεία και στα super market για πώληση, αν είναι δυνατόν, σε λίγες ώρες από την παρασκευή τους, κατάλληλα συσκευασμένα και υπό ψύξη. Οι προθήκες προς πώληση των τυριών αυτών θα πρέπει να είναι χώροι χαμηλής θερμοκρασίας και κορεσμένης υγρασίας.

Όλα τα λοιπά τυριά, που είναι ερμητικά υποσυσκευασμένα, εκτίθεται για πώληση σε προθήκες με χαμηλή θερμοκρασία, χωρίς πολύ υγρασία και τοποθετημένα το ένα επί του άλλου, σε μικρό αριθμό τεμαχίων, για να μην παραμορφωθούν από το βάρος τους. Άλλες φροντίδες συντήρησης δεν έχουν ανάγκη.

B) Παρουσίαση

Η παρουσίαση των τυριών στα σημεία πωλήσεών τους διέπεται κανονικά από τους ακόλουθους κανόνες: α) Στις προθήκες των καταστημάτων εκτίθενται προς πώληση μόνον οι ποσότητες των τυριών, που πρόκειται να πωληθούν εντός της ημέρας. β) Οι προσθήκες διακοσμούνται με τεχνητά (πλαστικά) τεμάχια τυριών ή με κενές συσκευασίες προς αποφυγήν αλλοιώσεων των πραγματικών τυριών. γ) Η παρουσίαση μερικών τυριών ή τεμαχίων τυριών πάνω σε καλαμωτές ή σε ξύλινους δίσκους ή σε στρώμα φύλλων αειθαλών φυτών θεωρείται πάντοτε ως ελκυστική γιατί θυμίζει παραδοσιακό περιβάλλον. δ) Οι ετικέτες, κατάλληλα διακοσμημένες, που αναφέρουν όνομα, προέλευση, τιμή και ποιότητα του τυριού, συμβάλουν στην προσέλκυση του πελάτη.

3. Τα τυριά στα νοικοκυριά

Επειδή τα τυριά διατηρούν τις καλύτερες γευστικές τους ιδιότητες για μικρό χρονικό διάστημα και όταν ακόμη βρίσκονται κάτω από κατάλληλες συνθήκες συντήρησής τους, συνιστάται να τα προμηθεύονται οι νοικοκυρές συχνά και σε μικροποσότητες, ιδιαίτερα αν πρόκειται για νωπά ή μαλακά τυριά (φέτα, μυζήθρα κ.λπ.) ή μπλε τυριά (τύπου Dana blue κ.λπ.). Τα τυριά αυτά θα πρέπει να τοποθετούνται στο ψυγείο του σπιτιού μέσα σε ειδικά πλαστικά, για να μην ξηραίνονται κυρίως επιφανειακά. Τα ημίσκληρα και τα σκληρά τυριά, επειδή συντηρούνται καλύτερα μερικές ημέρες ή εβδομάδες στο ψυγείο μπορούν να προμηθεύονται οι νοικοκυρές σε αραιότερα χρονικά διαστήματα. Όταν όμως παρουσιάζουν τομή, από κοπή τους, θα πρέπει η τομή αυτή να καλύπτεται με διαφανές πλαστικό φύλλο (σελοφάν) ή με αλουμινόφυλλο. Τα τυριά καλύτερα είναι να τα βγάζουμε για κατανάλωση από το ψυγείο, μισή ώρα προ του φαγητού, σε πιάτο όλα μαζί (3-4 είδη).

4. Τα τυριά στα εστιατόρια

Ο εφοδιασμός σε μικροποσότητες ισχύει και στην περίπτωση αυτή, γιατί έτσι τα προσφερόμενα τυριά έχουν τις καλύτερες γευστικές τους ιδιότητες και κυρίως τα μαλακά και τα μπλε τυριά. Σε περίπτωση όμως που οι διαχειρίσεις των εστιατορίων προμηθεύονται μεγάλες, σχετικά, ποσότητες τυριών θα πρέπει να τις συντηρούν όπως αναφέραμε παραπάνω.

Θρεπτική αξία της φέτας στην διατροφή του ανθρώπου

Όλοι γνωρίζουμε ότι το τυρί προέρχεται από το γάλα, ένα -θα μπορούσαμε να πούμε- μαγικό προϊόν. Τροφή ισορροπημένη, με πρωτεΐνες, λίπος, βιταμίνες, νερό και άλατα, όλα εξαιρετικά απαραίτητα για τον ανθρώπινο οργανισμό. Όμως, η πολύτιμη αυτή τροφή στη μορφή που είναι, παστεριωμένη ή όχι, στο ψυγείο ή αλλού, είναι δύσκολο να διατηρηθεί περισσότερο από μερικές μέρες. Έτσι, ο άνθρωπος βρήκε διάφορους τρόπους ώστε να διατηρήσει τα πολύτιμα συστατικά του για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο διάστημα. Ένας απ' αυτούς είναι και η παρασκευή τυριού. Αν θέλαμε με πολύ απλά λόγια να ορίσουμε πως γίνεται το τυρί, θα λέγαμε ότι είναι η διαδικασία αποχωρισμού των στερεών ουσιών του γάλακτος από το γαλακτικό ορό σ' ένα νέο προϊόν, με νέα υφή, γεύση και άρωμα, που όμως διατηρεί αναλλοίωτα όλα τα προτερήματα της πρώτης ύλης του, του γάλακτος: πρωτεΐνες, λιπαρά, βιταμίνες, Α, Β, D, Ε, Κ καθώς και σειρές αλάτων και ιχνοστοιχείων. Τα τυριά μαζί με τα λοιπά γαλακτοκομικά προϊόντα καθώς και το γάλα, απαραίτητα πρέπει να καταναλώνονται -λόγω της θρεπτικής τους αξίας- 2-3 φορές ημερησίως.

Βιταμίνη Α:

Ενισχύει την όραση, βοηθά την άμυνα του οργανισμού, συντελεί στην ανάπτυξη, συμβάλλει σε γερά οστά, υγιές δέρμα, μαλλιά, δόντια και ούλα.

Βιταμίνη Β2:

Βοηθά στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγή. Συμβάλλει στη δημιουργία υγιούς δέρματος, νυχιών και μαλλιών. Βοηθά την όραση και μειώνει την κούραση των ματιών. Συνεργάζεται με άλλες ουσίες στο μεταβολισμό υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών.

Βιταμίνη Β12:

Σχηματίζει και αναζωογονεί τα ερυθρά αιμοσφαίρια, εμποδίζοντας μ' αυτό τον τρόπο την αναιμία. Βοηθά στην ανάπτυξη και ανοίγει την όρεξη των παιδιών. Αυξάνει την ενεργητικότητα και διατηρεί υγιές το νευρικό σύστημα. Βοηθά στην αξιοποίηση λιπών, υδατανθράκων και πρωτεϊνών. Βελτιώνει την αυτοσυγκέντρωση, τη μνήμη και την ισορροπία.

Βιταμίνη D:

Ενεργοποιεί το ασβέστιο και το φώσφορο (απαραίτητος για την ομαλή λειτουργία της καρδιάς και των νεφρών, καθώς και για γερά δόντια και οστά). Βοηθά στην απορρόφηση της βιταμίνης Α και στην πρόληψη του κρυολογήματος (σε συνδυασμό με τις βιταμίνες Α και C).

Βιταμίνη Ε:

Επιβραδύνει τη γήρανση των κυττάρων που οφείλεται σε οξείδωση. Τροφοδοτεί το σώμα με οξυγόνο και χαρίζει μεγαλύτερη αντοχή. Σε συνδυασμό με τη βιταμίνη Α προστατεύει τους πνεύμονες από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης βοηθά στην αποτροπή των αποβολών.

Βιταμίνη Κ:

Βοηθά στην κατάλληλη πήξη του αίματος και συντελεί στην αποφυγή εσωτερικών αιμορραγιών.

Ασβέστιο:

Διατηρεί γερά κόκκαλα και γερά δόντια. Βοηθά στη σωστή λειτουργία της καρδιάς, στην ισορροπία του νευρικού συστήματος και στο μεταβολισμό του σιδήρου. Εξαλείφει τα προβλήματα αϋπνίας. Στο τυρί, το ασβέστιο είναι σε τέτοια μορφή που απορροφάται πολύ ευκολότερα από το ασβέστιο άλλων τροφών.

Τα τυριά είναι πλούσια πηγή πρωτεϊνών, που είναι απαραίτητες στη διατροφή του ανθρώπου. Οι πρωτεΐνες δημιουργούνται από τα αμινοξέα, 22 στο σύνολό τους, από τα οποία 8 είναι βασικά. Εάν κάποιο από τα βασικά αμινοξέα βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα ή λείπει, τότε μειώνεται η αποτελεσματικότητα των υπόλοιπων. Τα τυριά είναι πλούσια πηγή του τύπου πρωτεΐνης (πλήρης πρωτεΐνη), η οποία παρέχει την κατάλληλη ισορροπία των 8 βασικών αμινοξέων, γι' αυτό και πρέπει ν' αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι κάθε διαιτολογίου.

- **Η διατροφική αξία των τυριών καθώς και ο ρόλος που παίζουν στην διατροφή μας.**

Ασβέστιο:

Το γνωστότερο ίσως συστατικό των τυριών και όλων των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι το ασβέστιο. Το ασβέστιο που προσλαμβάνουμε καθημερινά από τη διατροφή μας αποτελεί το κυριότερο 'δομικό υλικό' των οστών μας, αφού συμβάλλει στη διαμόρφωση πυκνών και δυνατών οστών σχηματίζοντας με το φώσφορο τους κρυστάλλους υδροξυ-απατίτη. Κατέχει επίσης σημαντικό ρόλο στη διαδικασία πήξης του αίματος, στη λειτουργία του νευρικού και μυϊκού συστήματος, στη ρύθμιση πολλών ενζυμικών συστημάτων του μεταβολισμού και στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. Η ανεπαρκής πρόσληψη ασβεστίου είναι ο σημαντικότερος διατροφικός παράγοντας κινδύνου για την εμφάνιση οστεοπόρωσης. Αν και η περιεκτικότητα των τυριών σε ασβέστιο ποικίλλει ανάλογα με το είδος, στις περισσότερες περιπτώσεις τα 60gr τυριού μας παρέχουν το 30-60% της Συνιστώμενης Ημερήσιας Πρόσληψης ασβεστίου.

Πρωτεΐνες: Τα τυροκομικά προϊόντα είναι μια πλούσια πηγή πρωτεϊνών, οι οποίες είναι απαραίτητες στη διατροφή του ανθρώπου. Οι πρωτεΐνες δημιουργούνται από αμινοξέα, 22 στο σύνολό τους, από τα οποία 8 είναι βασικά. Η έλλειψη ενός από τα βασικά αμινοξέα προκαλεί την αναποτελεσματικότητα των υπολοίπων. Τα τυριά είναι πλούσια πηγή του τύπου πρωτεΐνης, η οποία παρέχει την κατάλληλη ισορροπία των 8 βασικών αμινοξέων. Επίσης, η πρωτεΐνη του τυριού έχει τη μεγαλύτερη βιολογική αξία –μετά από αυτή του αυγού- και την ιδιότητα να αλληλοσυμπληρώνεται με τις πρωτεΐνες άλλων βασικών τροφίμων, όπως π.χ. του ψωμιού αυξάνοντας την βιολογική τους αξία. Λόγω της ωριμάνσεως που υφίσταται το τυρί, η πρωτεΐνη διασπάται σε πεπτίδια μικρού μοριακού βάρους με αποτέλεσμα να γίνεται περισσότερο εύπεπτη και να αφομοιώνεται πλήρως από τον οργανισμό.

Μεγάλη μελέτη για μια δεκαετία

Οι ερευνητές του Ινστιτούτου Καρολίνσκα εξέτασαν περίπου 75.000 άνδρες και γυναίκες ηλικίας 45 ως 83 ετών για δέκα χρόνια, από το 1997. Στην αρχή της μελέτης οι εθελοντές – εκ των οποίων κανείς δεν είχε ιστορικό καρδιοπάθειας ή καρκίνου – συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια σχετικά με τις διατροφικές τους συνήθειες. Στη συνέχεια οι επιστήμονες παρακολούθησαν ποιοι από αυτούς υπέστησαν εγκεφαλικό επεισόδιο. Ύστερα από περίπου μια δεκαετία καταγράφηκαν σχεδόν 4.100 εγκεφαλικά. Οι εθελοντές που κατανάλωναν γαλακτοκομικά προϊόντα με χαμηλά λιπαρά φάνηκε να έχουν χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης επεισοδίου κατά 12% σε σχέση με εκείνους που κατανάλωναν τα ίδια προϊόντα με όλα τα λιπαρά τους. Στο σχετικό άρθρο τους, το οποίο δημοσιεύθηκε στην επιθεώρηση «Stroke», οι συγγραφείς υπογραμμίζουν ότι η έρευνά τους απλώς διαπιστώνει μια σύνδεση της κατανάλωσης χαμηλών σε λιπαρά γαλακτοκομικών προϊόντων με τις μειωμένες πιθανότητες εμφάνισης εγκεφαλικού επεισοδίου χωρίς όμως να είναι σε θέση να αποδείξει τη σχέση αιτίας και αποτελέσματος.

Γαλακτοκομικά: η βάση του πρωινού

Κάθε ενήλικος χρειάζεται την ημέρα δύο μερίδες γάλα ή γιαούρτι για να καλύψει τις ανάγκες του σε ασβέστιο. Οι ανάγκες μας σε ασβέστιο ανέρχονται στα 800 χιλιοστόγραμμα την ημέρα. Από δύο μερίδες γαλακτοκομικών την ημέρα παίρνουμε 600 χιλιοστόγραμμα ασβέστιο. Αν καθιερώσουμε να παίρνουμε μία μερίδα γαλακτοκομικών το πρωί και μία μερίδα το βράδυ, τότε θα είμαστε εξασφαλισμένοι, τουλάχιστον ως προς το ασβέστιο. Γάλα ή γιαούρτι, λοιπόν, για μετά το ξύπνημα και λίγο πριν τον ύπνο.

Τα Γαλακτοκομικά. Το γάλα και το γιαούρτι είναι άριστες πηγές πρωτεΐνης. Το Αυγό. Ένα αυγό την ημέρα είναι εντάξει αν δεν έχεις καταναλώσει άλλες τροφές που είναι πλούσιες σε χοληστερόλη. Μία γρήγορη λύση είναι να βράσεις ένα και να το συνοδεύσεις με μία φέτα ψωμί ολικής αλέσεως κι ένα κομμάτι τυρί. Μία Φέτα Ψωμί Αλειμμένη με Τυρί Κρέμα. Πρόσθεσε και λίγα κομμάτια καπνιστού σολομού και έχεις μία ολοκληρωμένη επιλογή.

Ένα πλήρες και ισορροπημένο πρωινό είναι απαραίτητο για τη σωματική και πνευματική ευεξία, ιδιαίτερα των παιδιών, που έχουν αυξημένες ανάγκες σε ενέργεια, αλλά και σε θρεπτικά συστατικά. Οι τροφές που περιέχουν πρωτεΐνη θα σου δώσουν τη δύναμη που χρειάζεσαι, ειδικά στην αρχή της ημέρας. Η πρωτεΐνη προσφέρει

κορεσμό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ελέγχοντας έτσι την όρεξή σου κατά τη διάρκεια της ημέρας.



Βιβλιογραφικές αναφορές

Βιβλία

- Ανυφαντάκης Εμ., Αθήνα (1994) Γάλα καλής ποιότητας και έλεγχος
- Wolfgang Scholz, Αθηνά (1998) Κάνω το δικό μου Τυρί & Γιαούρτι
- Παναγιώτη Ι. Κυριακόπουλου, Αθήνα (1995) Η τυροκομία στην πράξη
- Κεχαγιάς Χ., Αθήνα (1997), Ποιότητα Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων

Ιστοσελίδες

- www.minagric.gr
- www.agrotypos.gr
- www.healthman.gr