

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Πτυχιακή εργασία

**ΥΓΙΕΙΝΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ &
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΝΩΠΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ**

ΚΑΛΛΙΡΡΟΗ ΠΑΠΑΚΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΒΑΡΖΑΚΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2017

Περίληψη

Η ανάπτυξη των οικονομιών και των κοινωνιών έχουν αλλάξει τις διατροφικές συνήθειες, αυξάνοντας τις ανάγκες για γαλακτοκομικά προϊόντα τα οποία αποτελούν κομμάτι της διατροφικής μας αλυσίδας εδώ και χιλιάδες χρόνια. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της υγιεινής της παραγωγής, συντήρησης και μεταφοράς του νωπού γάλακτος. Η αναφορά μας ξεκινά με την ιστορία του γάλακτος και πως αυτό εντάχθηκε στη διατροφή του ανθρώπου αποτελώντας τη καλύτερη δυνατή διατροφή για τον ανθρώπινο οργανισμό σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ακαδημία Παιδιάτρων(1978)*. Αναλύουμε τα συστατικά του (νερό, λίπος, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, ανόργανα άλατα), βασιζόμενοι στους μικροοργανισμούς από τους οποίους αποτελείται, τους τρόπους συντήρησης μετά την άμελξη ή τη διήθηση του(ποιοτικός έλεγχος), καθώς και τους τρόπους μεταφοράς που καθορίζουν τη διαδικασία παραγωγής (Τυποποίηση, Ομογενοποίηση, Θερμική επεξεργασία). Τέλος, ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στις συνθήκες υγιεινής των σύγχρονων βιομηχανιών και στο πως η βελτίωση των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων αλλά και των κτηνοτροφικών μονάδων θα επιφέρει βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	5
Κεφάλαιο 1	8
1. 1 Γενικά για το γάλα	8
1. 2 Ιστορία του γάλακτος	8
1. 3 Χημική σύσταση του γάλακτος	9
1. 3. 1 Συστατικά του γάλακτος.....	10
1. 3. 2 Δευτερεύοντα συστατικά γάλακτος	15
1. 4 Φυσικές ιδιότητες του γάλακτος.....	17
1. 5 Διατροφική και βιολογική αξία	22
Κεφάλαιο 2	28
2. 1 Μικροβιολογία και οργανισμοί.....	28
2. 1. 1 Συνθήκες Ανάπτυξης Μικροβίων στα τρόφιμα.	32
2. 1. 2 Προέλευση Μικροοργανισμών στο γάλα	32
2. 1. 3 Όρια μικροοργανισμών στο γάλα	34
2. 1. 4 Μικροοργανισμοί.....	38
2. 2 Επίδραση Μικροβιακής χλωρίδας στο γάλα	42
2. 2. 1 Οι κυριότερες ζυμώσεις.....	45
2. 3 Εκτροφή και ποιότητα παραγόμενων προϊόντων.....	48
2. 3. 1 Διασφάλιση ποιότητας νοπού γάλακτος	50
Κεφάλαιο 3	56
3. 1 Υγιεινή των τροφίμων και ποιοτικός έλεγχος του Γάλακτος	56
3. 1. 1 Υγιεινή του γάλακτος.....	57
3. 1. 2 Παραλαβή και έλεγχος νοπού γάλακτος:.....	59
3. 1. 3 Υγεία των ζώων	62
3. 1. 4 Διατροφή των ζώων	70
3. 1. 5 Ζωοτροφές και παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωσή τους.....	72
3. 2 Υγιεινή της άμελης.....	79
3. 3 Ευζωία ζώων και περιβάλλον	83
3. 4 Περιβάλλον και χειρισμός ζώων.....	88
3. 4. 1 Απόβλητα και: περιβάλλον	88
3. 4. 2 Τρόπος Διαχείρισης Αποβλήτων παραγωγικής διαδικασίας	89
Κεφάλαιο 4	90
4. 1 Μεταφορά των ζώων.....	90

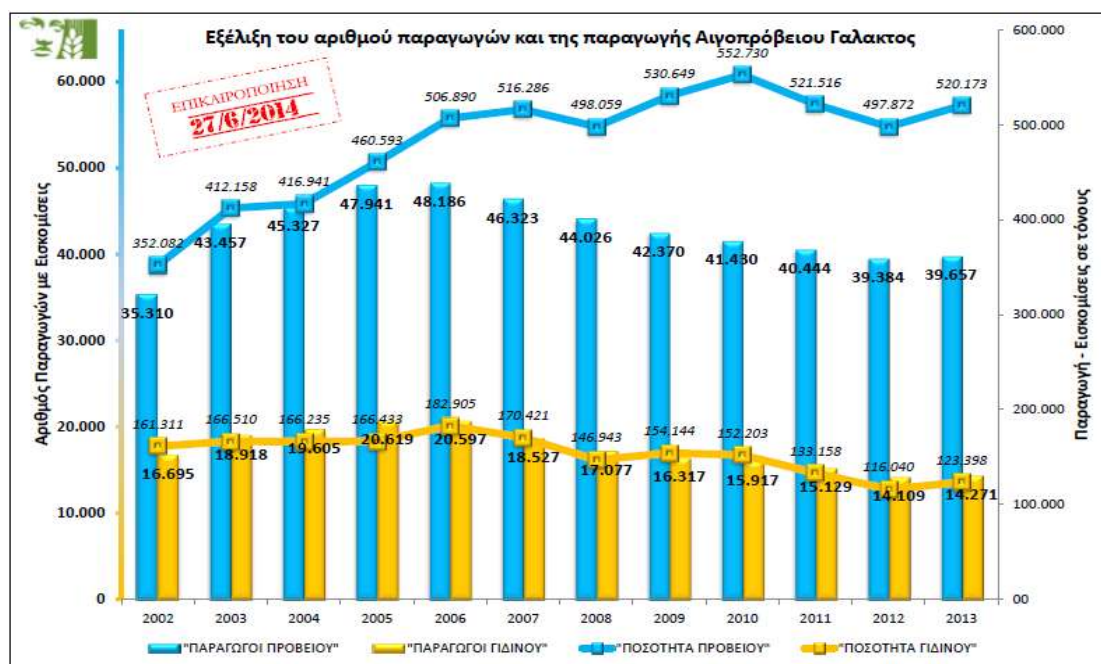
4. 1. 1	Γενικοί όροι για τη μεταφορά των ζώων.....	90
4. 1. 2	Ικανότητα ζώων προς μεταφορά.....	91
4. 1. 3	Μεταφορικά μέσα:	92
4. 1. 4	Πρακτικές μεταφοράς.....	92
4. 2	Τρόποι μεταφοράς και συντήρησης γάλακτος.....	93
4. 3	Συστήματα ποιότητας για το γάλα και τα προϊόντα του	98
4. 3. 1	Διαχείριση ποιότητας	98
4. 3. 2	Διασφάλιση ποιότητας	99
4. 3. 3	Ανάλυση των κινδύνων και κρίσιμα σημεία ελέγχου (HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT - HACCP).....	100
4. 4	Ποιοτικός έλεγχος νωπού γάλακτος.....	102
4. 4. 1	Έλεγχος υγιεινής καταστάσεως	103
4. 5	Έλεγχος χημικής συστάσεως.....	108
4. 6	Κίνδυνοι στα στάδια της παραγωγής του γάλακτος.....	109
	Συμπεράσματα	114
	Βιβλιογραφία.....	115

Εισαγωγή



Η εκτροφή των κατσικιών και των προβάτων χαρακτηρίζει τις χώρες της Μεσογείου. Στην ευρωπαϊκή ένωση η Ελλάδα, η Ισπανία, η Γαλλία και η Ιταλία είναι οι μεγαλύτεροι παραγωγοί γάλακτος από κατσίκια και πρόβατα. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων υπάρχει μια τάση στην αύξηση της παραγωγής προϊόντων με βασικά συστατικά το γάλα. Το γάλα (γενική: του γάλακτος) είναι θρεπτικό, λευκό ή ελαφρώς κιτρινωπό υγρό, που αποτελεί βιολογικό έκκριμα των μαστών των θηλαστικών, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπινου είδους, που προορίζεται για τη διατροφή των νεογνών τους. Το γάλα χρησιμοποιείται σαν τροφή του ανθρώπου από τους προϊστορικούς χρόνους. Τα πρώτα ζώα που εξημέρωσε ο άνθρωπος ήταν τα βοοειδή μεταξύ 10. 000 με 6. 000 π. Χ. Μέχρι το 1850 οι άνθρωποι γνώριζαν πως το γάλα περιέχει πρωτεΐνες, ασβέστιο, λίπος και σάκχαρα. Η συστηματική μελέτη του γάλακτος πραγματοποιήθηκε τα τελευταία 150 χρόνια και οι επισταμένες επιστημονικές έρευνες αποκάλυψαν το μεγάλο αριθμό συστατικών του γάλακτος (σε πρωτεΐνες-ένζυμα-βιταμίνες-μέταλλα). Το γάλα, όμως, δεν αποτελεί εξαιρετική τροφή μόνο για τον άνθρωπο. Χρησιμοποιείται και από μια μεγάλη ποικιλία μικροοργανισμών οι οποίοι, υπό ορισμένες συνθήκες, αλλοιώνουν τα συστατικά του και το καταστρέφουν. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην αναζήτηση μεθόδων μετατροπής του σε προϊόντα πιο μακρόβια. Η μετατροπή του γάλακτος σε τυρί αποτελεί, αναμφίβολα, έναν επιτυχή τρόπο διατήρησης των συστατικών του. Στη χώρα μας η ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος κάλυπτε το 92% των αναγκών το 1975 ενώ το 2000 το ποσοστό αυτό έπεσε στα 66%. Από την 1η Απριλίου του 2015

έχει σταματήσει το καθεστώς των ποσοτώσεων παραγωγής γάλακτος στην Ευρωπαϊκή Ένωση και αναλυτές αναφέρουν ότι η κατάργηση αυτή θα επηρεάσει ελάχιστα την παραγωγή γάλακτος στην Ένωση στο άμεσο μέλλον, αλλά βραχυπρόθεσμα θα προκαλέσει μικρής κλίμακας αλλαγές στον κλάδο των γαλακτοκομικών προϊόντων.



Γράφημα 1: Η εξέλιξη του αριθμού των παραγωγών

Πηγή :Ελληνικός Οργανισμός Παραγωγής Γάλακτος(ΕΛΟΓΑΚ)

Αναλυτικά η παραγωγή διαφόρων ειδών γάλακτος στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια δίνεται στο παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συνολική παραγωγή γάλακτος στη χώρα μας(σε χιλιάδες τόνους)							
Είδος γάλακτος	1980	1981	1982	1983	1984	1990	1997
Αγελαδινό	712,8	714	683,7	676,8	664	572	635
Πρόβειο	571,8	584,4	591	584,7	595,7	624	600
Γίδινο	414,4	423,3	424,7	424,5	427,4	464	500

Πηγή: Ζαρμπούτης Γ. (1994) - «Γαλακτοκομία»

Από την εξαγωγή των στοιχείων παρατηρούμε ότι η παραγωγή αιγοπρόβειου γάλακτος έχει σταθεροποιηθεί τη πενταετία 80-84 ενώ του αγελαδινού παρουσιάζει μια συνεχή πτωτική τάση. Η εξέλιξη αυτή είναι συνέπεια της ένταξης της χώρας μας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπου παράγεται φθηνό αγελαδινό γάλα που πλεονάζει και ανταγωνίζεται το δικό μας(12). Στη συνέχεια παραθέτουμε την εξέλιξη της γαλακτοπαραγωγής στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης(12):

ΠΙΝΑΚΑΣ 2:

Η εξέλιξη της γαλακτοπαραγωγής στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΧΩΡΑ	1980	1987	1998
Βέλγιο	3763	3777	3675
Δανία	5117	4860	4739
Γερμανία	24779	24420	23976
Ελλάδα	668	649	648
Ισπανία	6065	5941	5732
Γαλλία	26867	27146	26606
Ιρλανδία	4850	5523	5315
Ιταλία	10402	10848	10850
Λουξεμβούργο	270	293	285
Ολλανδία	11785	11672	11406
Πορτογαλία	-	1435	1494
Ηνωμένο Βασίλειο	15945	15488	15107
Ευρώπη των 12	103778	112101	109834

Πηγή: Ζαρμπούτης Γ. (1994) - «Γαλακτοκομία»-

Κεφάλαιο 1

1.1 Γενικά για το γάλα

Σύμφωνα με τον *Codex Alimentarius* του FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) γάλα είναι το έκκριμα του μαστικού αδένου των θηλαστικών που προορίζεται για τη διατροφή του νεογέννητου για το οποίο αποτελεί τη μοναδική τροφή μέχρι μια ορισμένη ηλικία. Σύμφωνα με το Κώδικα Τροφίμων και Ποτών ορίζουμε ότι «γάλα είναι το απαλλαγμένο από πρωτόγαλα προϊόν του ολοσχερούς χωρίς διακοπή αρμέγματος, υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, που ζει και τρέφεται υπό υγιεινούς όρους και που δε βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης». Με τον όρο «γάλα» απλά, χωρίς να συνοδεύεται από κάποιο επίθετο, νοείται αποκλειστικά και μόνο το γάλα το οποίο (51):

- Προέρχεται από αγελάδα
- Είναι νωπό
- Είναι πλήρες
- Δεν έχει υποστεί αφυδάτωση ή συμπύκνωση
- Δεν περιέχει άλλες πρόσθετες ύλες

Ως «νωπό γάλα» θεωρείται το γάλα που εκκρίνεται από τους μαστικούς αδένες μιας ή περισσοτέρων αγελάδων, προβατίνων, αιγών ή βουβαλιών, το οποίο δεν έχει θερμανθεί πέραν των 40°C, ούτε έχει υποβληθεί σε επεξεργασία με ισοδύναμο αποτέλεσμα (20) (Καμιναρίδης κ. ά. , 2009). Διεθνώς έχει καθιερωθεί ότι η λέξη γάλα αναφέρεται πάντοτε στο αγελαδινό. Εάν το γάλα προέρχεται από άλλα ζώα (πρόβατο, κατσίκια, βουβάλα κ. α) πρέπει να καθορίζεται και το είδος του ζώου από το οποίο προέρχεται, δηλαδή γάλα πρόβειο, γάλα κατσικίσιο κλπ. (1)(Χημεία και Ανάλυση του γάλακτος, Ανυφαντάκης 1987).

1.2 Ιστορία του γάλακτος

Η χρησιμοποίηση του γάλακτος ως τροφή του ανθρώπου συμβαίνει από τους προϊστορικούς χρόνους. Στα οροπέδια του Ιράν υπάρχουν οι πρώτες αναφορές κατοίκων που εξημερώνουν τα μηρυκαστικά (κατσίκια και πρόβατα) και αρχίζουν τη δημιουργία των πρώτων καλλιεργειών το 8000 π. Χ. Στη βόρειο Ευρώπη οι αγελάδες

και τα ζώα χρησιμοποιήθηκαν από τους νομάδες για τη τροφή. Στη Μεσόγειο οι πρώτες αναφορές κάνουν λόγο για το 4000 π. Χ, ενώ στον ελλαδικό χώρο τα ευρήματα κάνουν λόγο για κατανάλωση γάλακτος από τη νεολιθική εποχή. Η σύνθεση ενός κοπαδιού αλλά και οι ηλικίες σφαγής των μελών του, αποτελούσαν οικονομική επιλογή μεγάλης βαρύτητας. Μελέτη μεγάλου αριθμού ζωικών καταλοίπων από οικισμούς των προϊστορικών χρόνων σε ολόκληρη την Ελλάδα δείχνει ότι η κτηνοτροφία για πολλές χιλιετίες βασιζόταν στην παραγωγή κρέατος και πολύ λιγότερο σε γάλα και άλλα προϊόντα. Ωστόσο, από το τέλος της νεολιθικής εποχής συντελείται μία στροφή προς τα προϊόντα ζώντος ζώου (γάλα και έριο), γνωστή στη διεθνή βιβλιογραφία ως «επανάσταση των δευτερογενών προϊόντων» (secondary products revolution). Αργότερα, κατά τη διάρκεια των ιστορικών χρόνων, το γάλα και τα προϊόντα του όχι μόνο αποτελούσαν βασικό είδος διατροφής, αλλά γινόταν και συστηματική εκτροφή ειδικών φυλών ζώων για συγκεκριμένα προϊόντα. Έτσι, λοιπόν, η αίγα της Σκύρου ήταν ονομαστή για το πολύ της γάλα και το γάλα του προβάτου της Κέας για την παρασκευή τυριού με ονομασία προέλευσης. Το περισσότερο γάλα/τυρί προερχόταν από αίγες και προβατίνες και πολύ λίγο από αγελάδες. Οι αγελάδες ήταν ζώα ιδιαίτερα σημαντικά για τις αγροτικές οικογένειες τόσο για τη παραγωγή του γάλακτος όσο και για τη καλλιέργεια της γης.

1.3 Χημική σύσταση του γάλακτος

Ο σχηματισμός του γάλακτος γίνεται στον αδενικό επιθήλιο του μαστικού αδένου. Με τη βοήθεια του αίματος μεταφέρονται στο μαστό οι απαραίτητες δομικές ουσίες από τις οποίες τα κύτταρα του μαστού συνθέτουν τα κυριότερα συστατικά του γάλακτος (λίπος, πρωτεΐνη, λακτόζη) (1). Το γάλα αποτελείται από συστατικά που σε μεγάλες ποσότητες χαρακτηρίζονται κύρια και σε μικρότερες ποσότητες δευτερεύοντα (βλέπε πίνακα 4)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Είδος Γάλακτος	Συστατικά %					
	Νερό	Λίπος	Πρωτεΐνη	Λακτόζη	Τέφρα	Ολικά στερεά
Γυναικάς	87, 43	3, 75	1, 63	6, 98	0, 21	12, 57
Αγελάδας	86, 90	3, 90	3, 54	4, 93	0, 71	13, 39
Κατσικάς	87, 00	4, 25	3, 52	4, 27	0, 86	13, 00
Προβάτου	80, 71	7, 90	5, 23	4, 81	0, 90	19, 29
Βουβαλου	82, 09	7, 96	4, 16	4, 86	0, 78	17, 91
Καμήλας	87, 67	5, 38	2, 98	3, 26	0, 70	12, 39
Φοράδας	89, 04	1, 59	2, 69	6, 14	0, 51	10, 96
Γαϊδούρας	89, 03	2, 53	2, 01	6, 07	0, 41	10, 97
Ελάφου	63, 30	22, 46	10, 30	2, 50	1, 44	36, 70

Πηγή: Ανυφαντάκης Ε. Καλαντζόπουλος Γ. (1993), «Γαλακτοκομία»

Όσο ταχύτερη είναι η ανάπτυξη των νεογνών ενός θηλαστικού τόσο πλουσιότερο είναι το γάλα σε πρωτεΐνες, τέφρα, ασβέστιο και φώσφορο. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την σύσταση του γάλακτος είναι αρκετοί (κληρονομικότητα, φυσιολογία, διατροφή) και μαζί με την υγεία των ζώων καθώς και με τις συνθήκες διαβίωσης επηρεάζουν τη σύσταση του γάλακτος.

1.3.1 Συστατικά του γάλακτος

Ο σχηματισμός του γάλακτος γίνεται στον αδενικό επιθήλιο του μαστικού αδένου. Το αίμα μεταφέρει στο μαστό τις απαραίτητες δομικές ουσίες, από τις οποίες τα επιθηλιακά κύτταρα του μαστού συνθέτουν τα κυριότερα συστατικά του γάλακτος (λίπος, πρωτεΐνη, λακτόζη), ενώ ορισμένα απ' αυτά περνούν στο γάλα όπως υπάρχουν στο αίμα, χωρίς να υποστούν κανένα μετασχηματισμό στο μαστικό αδένου. (26):

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Συστατικά Γάλακτος

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	
ΚΥΡΙΑ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ
Νερό	Αέρια
Λίπος	Ενζυμα
Πρωτεΐνες	Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες
Σάκχαρα	Ίχνη Μετάλλων
Άλατα	Ορμόνες
	Αντιβακτηριδιακές Ουσίες
	Σωματικά Κύτταρα
	Βακτήρια

Πηγή: Ζαρμπούτης Γ. (1994) - «Γαλακτοκομία»

- Νερό

Το κύριο συστατικό του γάλακτος είναι το νερό και το βρίσκουμε στις πρωτεΐνες και τη λακτόζη. Η τυροκόμηση του γάλακτος αποβλέπει στην απομάκρυνση μέρους του νερού ώστε να διατηρηθούν τα υπόλοιπα συστατικά για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (51).

- Λίπος

Στις δεξαμενές του ενδοπλασματικού δικτυωτού εμφανίζεται το λίπος ενώ η πρώτη συνθετική εργασία γίνεται στο εργοστόπλασμα, όπου τα λιπαρά οξέα εστεροποιούνται προς γλυκερίδια και κυρίως προς τριγλυκερίδια (20). Τα λιπαρά οξέα στα μηρυκαστικά προέρχονται από το αίμα. Η κίνηση προς τη κορυφαία μεμβράνη των κυττάρων της αδενοκυψέλης σχηματίζει τα λιποσταγονίδια και κατά συνέπεια τα λιποσφαίρια το μέγεθος των οποίων διαφέρει, ενώ η αποβολή τους γίνεται στην εκκριματοδόχο κοιλότητα. Τα φωσφολιπίδια του γάλακτος συνθέτονται στο μαστό ενώ η χοληστερόλη προέρχεται από τη σύνθεση του μαστού (26). Στη λιπαρή φάση του γάλακτος περιλαμβάνονται τρεις κατηγορίες ενώσεων, τα ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια, διγλυκερίδια, μονογλυκερίδια), τα πολικά λιπίδια (φωσφολιπίδια, γλυκολιπίδια), καθώς και τα ασαπωνοποίητα συστατικά (στερόλες, λιποδιαλυτές βιταμίνες, καροτινοειδή), που απαντούν σε αναλογία περίπου 98%, 1%

και 1%, αντίστοιχα. Το λίπος του γάλακτος, που είναι το δεσπόζων συστατικό της λιπαρής φάσης του, είναι μίγμα τριγλυκεριδίων (97 έως 98%), διγλυκεριδίων (1 έως 2%) και μονογλυκεριδίων (ίχνη). Έπαιξε και εξακολουθεί να παίζει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της τιμής του, επειδή υπάρχει σε μεγάλη αναλογία και είναι ακριβό συστατικό. (2)

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Σύσταση λίπους αγελαδινού γάλακτος

Είδος λιπιδίων	% ολικού λίπους
Τριγλυκερίδια	95-96
Διγλυκερίδια	1. 26-1. 59
Μονογλυκερίδια	0. 016-0. 038
Κετοξυγλυκερίδια	0. 85-1. 28
Υδροξυγλυκερίδια	0. 60-0. 78
Ελεύθερα λιπαρά οξέα	0. 1-0. 44
Φωσφολιπίδια	0. 8-1. 0
Σφιγγολιπίδια	0. 06
Στερολες (χοληστερόλη)	0. 22-0. 41
Λιποδιαλυτές βιταμίνες (A, D, E, K) και καροτίνη	0. 0031-0. 004

Πηγή: KURTZ(1974)<Τα λιπίδια του γάλακτος >

- Πρωτεΐνες

Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε αζωτούχες ενώσεις παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Το γάλα περιέχει καζεΐνες (πρωτεΐνες που κυμαίνονται σε pH 4, 6 και θερμοκρασία 20°C). Η διαφορετικότητα τους έχει να κάνει τόσο στο pH όσο και στα πρωτεολυτικά ένζυμα που προκαλούν εξειδικευμένες μεταβολές με αποτέλεσμα την κατακρήμνιση τους. Ωστόσο, οι καζεΐνες δεν επηρεάζονται από τη θερμοκρασία σε αντίθεση με τις πρωτεΐνες ορού, οι οποίες υφίστανται αλλοδομή μετά τη θέρμανση στους 90°C (2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Πρωτεΐνες ορού αγελαδινού γάλακτος

Καζεΐνη	g% των συστατικών του γάλακτος	Γενετικές Παραλλαγές	Μοριακό Βάρος	Ισοϊονικό Ph
as1- Καζεΐνη	1. 2-1. 5	A	22. 068	4. 97
		B	23. 614	4. 96
		C	23. 542	5. 00
		D	23. 724	4. 91
		E	23. 540	-
as2-Καζεΐνη	0. 3-0. 4	A	25. 143	-
		B	-	-
		C	-	-
		D	-	-
β-Καζεΐνη	0. 9-1. 1	A	24. 020	5. 27
		A	23. 980	5. 19
		A	23. 971	5. 11
		C	24. 089	5. 35
		D	23. 939	5. 53
		E	23. 497	5. 43
κ-Καζεΐνη	0. 2-0. 4	A	19. 039	
		B	19. 007	5. 64

Πηγή: Swaisgood 1982, Chemistry of milk proteins in Developments in Dairy

Λακτόζη

Είναι το κύριο σάκχαρο του γάλακτος των θηλαστικών και συνθέτεται στο μαστό, με δαπάνη της γλυκόζης του αίματος και εμφανίζεται με τις εξής μορφές στη φύση:

Άμορφη μη κρυσταλλική:

Η μορφή αυτή είναι πολύ υγροσκοπική και απαντά στο κονιοποιημένο γάλα (26).

Κρυσταλλική άνυδρη β-λακτόζη:

Η κρυστάλλωση της λακτόζης σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 93, 5°C δημιουργεί κρυστάλλους με κύριο συστατικό την άνυδρη β-λακτόζη.

Κρυσταλλική ένυδρη α-λακτόζη:

Έχει ένα μόριο νερού και είναι η συνήθης μορφή της εμπορικής μορφής στερεής λακτόζης. Εάν αφαιρεθεί το νερό από την παραπάνω ένυδρη μορφή λακτόζης, παράγονται δύο μορφές άνυδρης α-λακτόζης ανάλογα με τις συνθήκες αφυδάτωσης. Η ασταθής άνυδρη α-λακτόζη, η οποία παράγεται όταν η ένυδρη α-λακτόζη θερμανθεί σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 100°C και σε κενό. Είναι πολύ υγροσκοπική και όταν εκθέτεται στη συνήθη ατμόσφαιρα απορροφά υγρασία και μετατρέπεται σε ένυδρη μορφή. Η σταθερή άνυδρη α-λακτόζη, η οποία παρασκευάζεται με θέρμανση της ένυδρης α-λακτόζης σε θερμοκρασία 100-190°C σε πίεση υδρατμών περιβάλλοντος 6-80cm Hg. Δεν είναι υγροσκοπική και συνεπώς είναι σταθερή.

- Άλατα

Οι ουσίες με τη μορφή ιόντων ή μη ιονισμένες θεωρούνται άλατα. Από θρεπτική άποψη τα άλατα του γάλακτος παρουσιάζουν ενδιαφέρον: α) το ασβέστιο και ο φώσφορος έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη διατροφή του ανθρώπου, β) η σταθερότητα της καζεΐνης εξαρτάται από τα άλατα, ενώ από έλλειψη ισορροπίας αλάτων παρουσιάζεται αστάθεια του γάλακτος κατά τη θερμική επεξεργασία, γ) ο χρόνος πήξεως του γάλακτος μετά από προσθήκη πυτιάς για παρασκευή τυριού επηρεάζεται από τα ιόντα ασβεστίου, δ) τα κιτρικά άλατα παίζουν σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό αρωματικών ουσιών σε ζυμωμένα γαλακτοκομικά προϊόντα (βούτυρο, βουτυρόγαλα) και ε) μερικά μέταλλα (χαλκός και σίδηρος) καταλύουν την οξείδωση του λίπους του γάλακτος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Άλατα	Αγελαδινό (mg%)	Μητρικό (mg%)
Ασβέστιο	123	33
Μαγνήσιο	12	4.
Νάτριο	12.	15
Κάλιο	141	55
Χλώριο	119	43
Φώσφορος	95	15
Κιτρικό οξύ	160	20-80
Θείο	30	14

Πηγή : Johnson, 1974, *Biomanipulation of ruminant fats. Implications for the food Industry*

- **Ανόργανα Στοιχεία**

Βρίσκονται στο γάλα κυρίως με τη μορφή απλών ή σύμπλοκων ανόργανων αλάτων (Πίνακας 7)

1.3.2 Δευτερεύοντα συστατικά γάλακτος

1. Χρωστικές

Το γάλα περιέχει δύο κατηγορίες χρωστικών τις λιποδιαλυτές, στις οποίες ανήκουν τα καροτενοειδή και η ξανθοφύλλη και τις υδατοδιαλυτές, όπως η ριβοφλαβίνη.

2. Αντιβακτηριδιακές ουσίες

Η αντοχή του γάλακτος στην οξίνιση τις πρώτες ώρες μετά το άρμεγμα αποδίδεται στην ασθενή βακτηριοστατική ενέργεια.

3. Σωματικά κύτταρα

Ο αριθμός των λευκοκυττάρων που περιέχει το γάλα κατά τη παραγωγή του από το μαστό είναι ένδειξη υγείας του ζώου καθώς και του γάλακτος.

4. Ένζυμα

Η παραγωγή γάλακτος μαστού συνοδεύει αυτή των ενζύμων που παράγονται από μικροοργανισμούς και είναι(26) :

- Αλκαλική φωσφατάση
- Λιπάσες
- Καταλάση
- Ξανθίνη οξειδάση
- Πρωτεάσες
- Υπεροξειδάση
- Λυσοζύμη

1.3.3 Παράγοντες επηρεασμού της σύστασης του γάλακτος

Η σύνθεση του γάλακτος επηρεάζεται από τους κάτωθι παράγοντες:

I. Η φυλή του ζώου

Όσο μεγαλύτερη η παραγωγή γάλακτος από ένα ζώο τόσο πιο φτωχή η σύσταση του σε στέρεα συστατικά.

II. Το είδος του ζώου

Όλα τα είδη ζώων παράγουν γάλα με τα ίδια συστατικά σε διαφορετικές αναλογίες, ωστόσο το πρόβειο γάλα είναι πιο πλούσιο σε στέρεα συστατικά.

III. Γαλακτική περίοδος:

Ορίζεται η περίοδος κατά την οποία το ζώο δίνει γάλα και κατηγοριοποιείται σε:

- Κανονική περίοδος

Σταθερή παραγωγή γάλακτος.

- Περίοδος πρωτογάλακτος

Η θρέψη των νεογνών επιτυγχάνεται με το γάλα που εκκρίνεται από το μαστό μετά το τοκετό. Η υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες αποτελεί κριτήριο για την έκκριση του γάλακτος.

- Τελευταίες εβδομάδες γαλακτικής περιόδου

Κατά τις τελευταίες εβδομάδες γαλακτικής περιόδου παρατηρείται μείωση των φυσιολογικών συστατικών του γάλακτος (πρωτεΐνες και λακτόζη).

IV. Ασθένειες μαστών

Η μείωση της παραγωγής γάλακτος καθώς και η αλλοίωση της σύστασης του(μειωμένη περιεκτικότητα σε λίπος, στερεά συστατικά χωρίς λίπος) είναι αποτέλεσμα ασθενειών του μαστού όπως η μαστίτιδα.

V. Η διατροφή των ζώων

Η καλά ισορροπημένη τροφή συμβάλλει στη παραγωγή γάλακτος με θρεπτικά συστατικά, σε αντίθετη περίπτωση μειώνεται αισθητά η παραγωγή. Το χρώμα, η οσμή και η γεύση είναι παράγοντες που καθορίζονται από τη διατροφή των ζώων καθώς τροφή πλούσια σε χλωρή νομή χαρακτηρίζει το κίτρινο χρώμα του γάλακτος ενώ τροφές με έντονες οσμές επηρεάζουν την οσμή του γάλακτος.

VI. Η εποχή του έτους και το άρμεγμα

Η παραγωγή γάλακτος και η σύσταση του παρουσιάζουν μεταβολές, το χειμώνα και το φθινόπωρο παρουσιάζουν ισχυρότερες μεταβολές από άποψη συστάσεως, ενώ οι υγιεινές συνθήκες αλλά και η σωστή περίοδος του αρμέγματος του ζώου είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες για τη παραλαβή μεγαλύτερης ποσότητας γάλακτος καθώς και γάλακτος υψηλής ποιότητας. (57).

1.4 Φυσικές ιδιότητες του γάλακτος

Γάλα είναι το έκκριμα του μαστικού αδένου των θηλαστικών που προορίζεται για τη διατροφή του νεογέννητου για το οποίο αποτελεί τη μοναδική τροφή μέχρι μια ορισμένη ηλικία. Οι κυριότερες φυσικές ιδιότητες είναι :

Γεύση

Κατά τη λήψη του γάλακτος από μαστό υγιών ζώων, η γεύση του είναι γλυκιά (υπόγλυκη) αποτέλεσμα της λακτόζης, ωστόσο σε περιπτώσεις όπου το ζώο έχει προσβληθεί από μαστίτιδα η περιεκτικότητα της λακτόζης μειώνεται ενώ αυξάνει η περιεκτικότητα σε άλατα(αλμυρή γεύση). Η ψύξη του θεωρείται απαραίτητη, διότι το γάλα χάνει η γεύση του από τα μικρόβια(γαλακτικό οξύ) που προκαλούν διάσπαση της λακτόζης.

Οσμή

Η οσμή του φρεσκοαρμεγμένου γάλακτος είναι οσμή, παρόμοια με την επιδερμίδα των ζώων που το παράγουν, η οποία όμως αποβάλλεται γρήγορα ιδιαίτερα αν ψυχθεί αμέσως μετά το άρμεγμα. Η χορήγηση τροφών με έντονες οσμές επηρεάζει δυσμενώς την οσμή του γάλακτος για αυτό και αποφεύγονται.

Χρώμα

Το νωπό γάλα έχει λευκοκίτρινο χρώμα. Το λευκό οφείλεται στη διάθλαση του φωτός που προκαλείται από τα λιποσφαίρια και τα κολλοειδή τεμαχίδια του φωσφοροκαζεϊνικού ασβεστίου που περιέχει, ενώ το κίτρινο στις λιποδιαλυτές χρωστικές. Η ένταση του κίτρινου προσδιορίζεται, κατά κύριο λόγο, από την ποσότητα του λίπους και της καροτίνης του γάλακτος και εξαρτάται τόσο από τη φυλή όσο και από τη διατροφή των ζώων. Σε σπάνιες περιπτώσεις, είναι δυνατόν ορισμένοι μικροοργανισμοί να πολλαπλασιαστούν υπερβολικά και να προσδώσουν αφύσικο χρώμα στο γάλα.

Σημείο πήξης

Το σημείο πήξης του γάλακτος, όπως και κάθε άλλου υδατικού συστήματος, εξαρτάται από τη συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών συστατικών, ιδιαίτερα των μικρών μορίων και των ιόντων. Το λίπος υπάρχει στη μορφή των λιποσφαιρίων και η καζεΐνη σε κολλοειδή κατάσταση και δεν το επηρεάζουν. Χρησιμοποιείται από τις γαλακτοβιομηχανίες για τον έλεγχο της νοθείας του γάλακτος με νερό, γιατί είναι η πιο σταθερή φυσική ιδιότητα του, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι απόλυτα σταθερό. Κυμαίνεται, αλλά μέσα σε στενά όρια. Σε περιπτώσεις ατομικών δειγμάτων συνήθως κυμαίνεται μεταξύ $-0,525$ και $-0,575^{\circ}\text{C}$, ενώ, όταν πρόκειται για δείγματα ομαδικά, το εύρος αυτό είναι σημαντικά μικρότερο. Το μέσο σημείο πήξης του γάλακτος είναι γύρω στο $-0,545^{\circ}\text{C}$. Γάλα με τιμές μεγαλύτερες του $-0,525^{\circ}\text{C}$ θεωρείται νοθευμένο με νερό. Η οξίνιση του γάλακτος επιφέρει πτώση στο σημείο πήξης του, γιατί αυξάνει τον αριθμό των μορίων των διαλυτών συστατικών εξαιτίας της διάσπασης μορίων λακτόζης. Ελαφρά νοθεία γάλακτος είναι δυνατόν να μη γίνει αντιληπτή, αν η οξύτητα του είναι υψηλή. Υπάρχουν μάλιστα τύποι με τους οποίους προσδιορίζεται η επίδραση της αυξημένης οξύτητας στο σημείο πήξης του γάλακτος.

Οξύτητα γάλακτος

Το γάλα κατά το χρόνο που αρμέγεται είναι ελαφρά όξινο, γεγονός που οφείλεται στα συστατικά του, καζεΐνη, αλβουμίνη, φωσφορικές και κιτρικές ενώσεις καθώς και στο O_2 που περιέχει. Εάν το γάλα παραμείνει χωρίς ψύξη, η οξύτητά του μεταβάλλεται γρήγορα, γιατί αναπτύσσονται σ' αυτό διάφορα μικρόβια, τα περισσότερα από τα οποία διασπούν τη λακτόζη και παράγουν κυρίως γαλακτικό οξύ και άλλα οξέα. Η εκτίμηση της οξύτητας του γάλακτος είναι δυνατόν να γίνει κατά τρόπο εμπειρικό ή με διάφορες εργαστηριακές μεθόδους. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται πεπειραμένο προσωπικό το οποίο μπορεί να διακρίνει από την οσμή και τη γεύση τα γάλατα που έχουν προχωρημένη οξύτητα και έτσι καθίσταται δυνατός ένας γρήγορος διαχωρισμός μεταξύ καλού και αλλοιωμένου γάλακτος κατά την παραλαβή του στο εργοστάσιο, ενώ στη δεύτερη γίνεται ογκομέτρηση ή χρησιμοποιούνται ειδικά όργανα τα πεχάμετρα. (πηγή: Τυροκομία, Β' έκδοση Εμμανουήλ Ανυφαντάκης, 2004).

Ιξώδες

Το ιξώδες του γάλακτος μετά από πολλές έρευνες αποδείχτηκε ότι δεν είναι σταθερό και επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες μεταξύ των οποίων: η περιεκτικότητα του γάλακτος σε πρωτεΐνες και λίπος, η συγκέντρωση και η διασπορά των κολλοειδών (μικκυλίων καζεΐνης), ο αριθμός των λιποσφαιρίων, η θερμοκρασία και η πίεση κάτω από τις οποίες γίνονται οι μετρήσεις.

Επιφανειακή τάση

Η τάση αυτή που αναπτύσσεται στην επιφάνεια των υγρών από την αμοιβαία έλξη των μορίων του είναι η αιτία που τα υγρά σε μικρή ποσότητα λαμβάνουν τη μορφή σταγόνας που καλείται επιφανειακή τάση. Στην επιφανειακή τάση οφείλεται η σταθερότητα των λιποσφαιρίων και η εύκολη δημιουργία αφρού στο γάλα (26).

Πυκνότητα και ειδικό βάρος

Η πυκνότητα(d) είναι η φυσική ιδιότητα που χρησιμοποιείται για τη σύγκριση των μαζών δυο διαφορετικών σωμάτων ή της αυτής ουσίας κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Η πυκνότητα του γάλακτος κυμαίνεται στους 1, 0325. Η πυκνότητα του αποβουτυρωμένου γάλακτος είναι υψηλή, ενώ η υψηλότερη τιμή της είναι τόσο

χαμηλή όσο υψηλή είναι η λιποπεριεκτικότητα του. Η πυκνότητα του γάλακτος μεταβάλλεται με τη χρονική στιγμή της αμέλξεως, στο νωπό γάλα δηλαδή αμέσως μετά την άμελξη είναι χαμηλή και μερικές ώρες μετά σταθεροποιείται.

Σημείο πήξεως

Η συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών συστατικών ιδιαίτερα των μορίων, των ιόντων και της λακτόζης καθορίζει το σημείο πήξεως. Η πιο σταθερή φυσική ιδιότητα του γάλακτος είναι το σημείο πήξεως, διότι η φυσιολογία της εκκρίσεως του στον μαστό είναι τέτοια ώστε η ωσμωτική του πίεση να διατηρείται σε ισορροπία με εκείνη του αίματος. Οποιαδήποτε σοβαρή μείωση στη λακτόζη του γάλακτος συνοδεύεται από αύξηση σε νάτριο και χλώριο. Γι' αυτό και το σημείο πήξεως κυμαίνεται μέσα σε όρια. Το σημείο πήξεως επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως η φυλή, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου αλλά και ο χρόνος αρμέγματος (26).

Σημείο ζέσεως

Λόγω των υδατοδιαλυτικών συστατικών του γάλακτος το σημείο ζέσεως είναι οι 100, 15°C με 100, 17°C ,μετά το βρασμό όμως το σημείο ζέσεως ελαττώνεται(58).

Δείκτης διαθλάσεως

Ο δείκτης διαθλάσεως εμφανίζεται πολύ σταθερός και επηρεάζεται συνήθως από τα διαλυτά συστατικά. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις όμως, επηρεάζεται από το μήκος κύματος φωτός και από τη θερμοκρασία. Για τη λήψη αντικειμενικών αποτελεσμάτων θα πρέπει να υπάρχουν συγκεκριμένες συνθήκες φωτός και θερμοκρασίας(26).

Οξύτητα

Η οξύτητα καθορίζει τη χρήση του γάλακτος καθώς και το είδος και την ποιότητα των προϊόντων που θα παραχθούν από αυτό. Η αρχική οξύτητα κατά το χρόνο άμελξης του οφείλεται στα διάφορα συστατικά του (καζεΐνη, αλβουμίνη, φωσφορικές ενώσεις και CO₂). Επίσης, πραγματική οξύτητα καλείται η οξύτητα που είναι αποτέλεσμα της μικροβιακής δραστηριότητας κατά το άρμεγμα. Στο εργαστήριο προσδιορίζεται με ογκομέτρηση και με δείκτες που μεταβάλουν το χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος που βρίσκονται. (12, 51)

Ειδική θερμότητα και θερμική αγωγιμότητα

Η ειδική θερμότητα εκφράζει την ποσότητα της θερμότητας που απαιτείται προκειμένου να ανυψωθεί η θερμοκρασία μιας μονάδας μάζας κατά μια μονάδα θερμοκρασίας. Στους 0°C η ειδική θερμότητα του πλήρους γάλακτος είναι 0, 92 και του καθαρού λίπους γάλακτος 0, 51. (12) Για τη ψύξη του γάλακτος και των προϊόντων του η ειδική θερμότητα και αγωγιμότητα έχουν μεγάλη σημασία. (26)

Δημιουργία αφρού

Ο αφρός που δημιουργείται στο πλήρες και στο άπαχο γάλα είναι πολλές φορές επιθυμητός αλλά πολλές φορές δημιουργεί προβλήματα. Οι πρωτεΐνες, η θερμοκρασία καθώς και οι φωσφολιπίδες μειώνουν την ικανότητα σχηματισμού αφρού και σε συνεργασία με το λίπος μειώνουν τον όγκο και την σταθερότητα του αφρού. (26)

Αδιαφάνεια

Η ανάκλαση του φωτός ορίζει την αδιαφάνεια. Το γάλα γίνεται διαπερατό στην αραίωση με νερό, ενώ στο υπεριώδες φως το γάλα έχει χρώμα πρασινοκίτρινο (26).

Επίσης, οι διατάξεις του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών καθορίζουν τις επιμέρους κατηγορίες γαλακτοκομικών προϊόντων:

- i. Νωπό γάλα: νοείται το γάλα που προέρχεται από μαστικούς αδένες αγελάδων, προβάτων, αιγών ή βουβαλιών, το οποίο δεν έχει θερμανθεί πέρα από τους 40° C ή έχει υποστεί επεξεργασία με ισοδύναμο αποτέλεσμα.
- ii. Παστεριωμένο γάλα: νοείται το γάλα που πρέπει να έχει υποστεί θερμική επεξεργασία, η οποία περιλαμβάνει την έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία για μικρό χρονικό διάστημα (71, 7° για 15 δευτερόλεπτα ή ισοδύναμο συνδυασμό με το ίδιο αποτέλεσμα).
- iii. Γάλα UHT: νοείται το γάλα που πρέπει να έχει παραχθεί με συνεχή θέρμανση νωπού γάλακτος, που συνεπάγεται τη βραχυχρόνια εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας (τουλάχιστον στους 135 °C επί τουλάχιστον 1 δευτερόλεπτο)

με σκοπό τη καταστροφή όλων των υπολειπόμενων μικροοργανισμών και των σπορίων τους.

- iv. Γάλα υψηλής παστερίωσης: νοείται το γάλα που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία με έκθεση στους 85°C-127°C και για τέτοιο χρονικό διάστημα ώστε να ανταποκρίνεται σωστά στις 2 χημικές δοκιμασίες που εφαρμόζονται για το γάλα.
- v. Γάλα κατάψυξης: νοείται το νωπό γάλα, το οποίο έγινε διατηρήσιμο με αναγνωρισμένη μέθοδο ταχείας κατάψυξης και στη συνέχεια διατηρείται σε θερμοκρασία κατώτερη των -15°C. Το γάλα αυτό διατίθεται στη κατανάλωση μετά από πλήρη απόψυξη.

Το γάλα από φυσικής άποψης παρουσιάζεται ως :

- i. Αραιό γαλάκτωμα της λιπαρής φάσεως.
- ii. Κολλοειδής διασπορά των μικκυλίων καζεΐνης.
- iii. Μοριακό διάλυμα των υδατοδιαλυτών συστατικών του.

1.5 Διατροφική και βιολογική αξία

Η αρτιότητα του γάλακτος ως τροφή είναι αδιαμφισβήτητη. Το γεγονός ότι από αρχαιοτάτων χρόνων ήταν η μόνη τροφή αποδεικνύει την πληρότητα των συστατικών του (πρωτεΐνες, ασβέστιο, φώσφορο, μαγνήσιο, νάτριο και κάλιο) αλλά και την αναγκαιότητα του για τον ανθρώπινο οργανισμό. Η αναλογία των συστατικών του ποικίλει ,όμως η χρησιμότητα, της λακτόζης, των πρωτεϊνών και του λίπους αποτελούν πηγή ενέργειας για τον οργανισμό, ενώ από τα ανόργανα άλατα του κυρίως αυτά που συνδέονται με ιόντα ασβεστίου και φωσφόρου συμβάλλουν στη σωστή δόμηση του σκελετού και στην αποφυγή ανωμαλιών στα δόντια σε νήπια και εφήβους. Οι ευεργετικές ιδιότητες του γάλακτος και των προϊόντων που παράγονται από αυτό (γιαούρτι, βούτυρο), συμβάλλουν στη πρόληψη ασθενειών όπως η ισχαιμική καρδιοπάθεια , η αθηροσκλήρωση, παθήσεις της χοληδόχου κύστεως και των οιδημάτων. Το γάλα συμβάλλει στην αντιμετώπιση των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος και προστατεύει από το καρκίνο και τους όγκους μέσω της αντιμικροβιακής του δράσης. Το γιαούρτι είναι μια από τις αρχαιότερες τροφές που γνωρίζει ο άνθρωπος. Οι Αιγύπτιοι και οι αρχαίοι Έλληνες το γνώριζαν καλά. Μάλιστα είχαν από τότε αντιληφθεί τις θρεπτικές του ιδιότητες και τις θετικές του

επιδράσεις στο έντερο. Μέσω της ζύμωσης του γάλακτος παράλληλα με τη δράση συγκεκριμένων μικροοργανισμών (Οι μικροοργανισμοί αυτοί πρέπει να είναι άφθονοι και ζωντανοί γιατί στη δράση τους οφείλονται οι ευεργετικές ιδιότητες του γιαουρτιού) παράγεται το γιαούρτι. Το γιαούρτι αποτελεί μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες κατηγορίες τροφίμων στον κόσμο λόγω της θρεπτικής του αξίας αλλά και λόγω του ότι είναι εύπεπτη τροφή κατάλληλη για όλες τις ηλικίες και φυσικά για όλες τις φάσεις της ανάπτυξης. Περιέχει υψηλό ποσοστό πρωτεϊνών, ασβεστίου, φωσφόρου, ψευδαργύρου και βιταμινών A, B₂ και B₁₂. Ο συνδυασμός όλων αυτών των συστατικών συμβάλλει στη γρήγορη ανάπτυξη του οργανισμού και στη διατήρηση της υγείας του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, οι πρωτεΐνες αποτελούν τα σημαντικότερα «δομικά» συστατικά για την αύξηση των οργάνων και του σκελετού και κυρίως για την ανάπτυξη των μυών. Η βιταμίνη A προστατεύει την όραση και τα δόντια, ενώ είναι απαραίτητη για τη σωστή λειτουργία του δέρματος, η B₂ χαρίζει ενέργεια στον παιδικό οργανισμό και η B₁₂, εκτός από τη βοήθεια που προσφέρει στην απορρόφηση των συστατικών, συμβάλλει στην παραγωγή των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος. Περιέχει επίσης ζωντανούς μικροοργανισμούς (οι οποίοι προκύπτουν μετά τη ζύμωση του γάλακτος) οι οποίοι ρυθμίζουν την ισορροπία της εντερικής χλωρίδας, που είναι σημαντική για τη σωστή λειτουργία του εντέρου και την αποφυγή γαστρεντερικών προβλημάτων. Το γιαούρτι έχει αντισηπτικές ιδιότητες λόγω μιας ουσίας που περιέχει, του γαλακτικού οξέος, που εμποδίζει τη ζύμωση και την απορρόφηση των τοξινών. Παράγει ουσίες και φυσικά αντιβιοτικά ικανά να καταστρέψουν βακτηρίδια που προκαλούν ασθένειες (όπως λόγου χάρη, φυματίωση). Οι πρωτεΐνες στο γιαούρτι είναι υψηλής βιολογικής αξίας, ενώ η ποιότητά τους είναι ανώτερη από του γάλακτος. Η ποσότητά τους μάλιστα, όπως και εκείνη του ασβεστίου, είναι αρκετά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του γάλακτος γιατί όλα τα συστατικά περιέχονται σε συμπυκνωμένη μορφή. Συγκεκριμένα, οι πρωτεΐνες αυτές χωνεύονται πιο εύκολα διότι είναι περισσότερο τρωτές στα ένζυμα της πέψης. Πράγματι, στο γιαούρτι γίνονται αρκετές ζυμώσεις με αποτέλεσμα να αφομοιώνεται (κατά 93%) από το έντερο πολύ πιο εύκολα απ' ό, τι το γάλα. Τέλος, το γάλα και τα προϊόντα που παράγονται από αυτό είναι κατάλληλα για τη καταπολέμηση της παχυσαρκίας, ενώ σε άτομα που η ζωή τους είναι καθιστική με αποτέλεσμα η κυκλοφορία του αίματος να είναι ανεπαρκής, χάρη στη λακτόζη αυξάνεται η άμυνα του οργανισμού, η κινητικότητα του εντέρου και γίνεται καλύτερη πρόσληψη βιταμινών. Η καθημερινή κατανάλωση γάλακτος είναι απαραίτητη για το διαιτολόγιο

του ανθρώπου για τη διατήρηση της καλής υγείας του.

Πρωτεΐνες

Η υψηλή βιολογική αξία του γάλακτος ορίζεται από τις πρωτεΐνες του, οι οποίες έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε αμινοξέα. Ο οργανισμός μας μέσω της διατροφής αποκτά τα απαραίτητα αμινοξέα. Συγκεκριμένα, μέσω της τροφής οι πρωτεΐνες αποικοδομούνται με την δράση των ενζύμων και μεταφέρονται μέσω του κυκλοφοριακού στους μυϊκούς ιστούς όπου μετατρέπονται σε μύες. Οι πρωτεΐνες λόγω των ιδιοτήτων τους, παρέχουν τις πρώτες ύλες για τη δημιουργία πεπτικών υγρών και ορμονών και βοηθούν στη διατήρηση των αντιδράσεων σε διάφορα υποστρώματα όπως το πλάσμα και το εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Δώδεκα είναι τα αμινοξέα που παράγει ο ανθρώπινος οργανισμός ενώ η ανάγκη για περισσότερα καλύπτεται από τη τροφή. Στα νήπια και τα παιδιά της σχολικής ηλικίας η τροφή η οποία παρέχει τα απαραίτητα αμινοξέα είναι το γάλα το οποίο καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών σε αμινοξέα (1).

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Σύνθεση Γάλακτος Διάφορων Ζώων %.

Είδος Ζώου	Λίπος	Πρωτεΐνες	Καζεΐνη	Λακτόζη	Τέφρα	Στερεό Υπόλ.
Αγελάδα	3, 7	3, 4	2, 75	4, 9	0, 7	12, 7
Πρόβατο	7	5, 5	4, 80	4, 8	0, 9	18, 2
Κατσίκι	4, 2	3, 6	2, 4	4, 3	0, 8	12, 9
Βουβάλι	7, 8	4, 4	3, 40	4, 9	0, 8	17, 9
Όνος	2, 5	2, 0	0, 7	6, 1	0, 4	10, 9
Άνθρωπος	3, 7	1, 6	0, 55	6, 9	0, 2	12, 4

Πηγή: Ανυφαντάκης Εμμανουήλ (1987) «Γάλα καλής ποιότητας, Παραγωγή και έλεγχος»,
Εθνική επιτροπή γάλακτος.

Λακτόζη

Το μοναδικό σάκχαρο που βρίσκεται σε σημαντική ποσότητα στο γάλα είναι ο δισακχαρίτης λακτόζη καθότι είναι σημαντική πηγή ενέργειας αλλά αποτελεί και δομικό στοιχείο του εγκεφάλου(26). Η λακτόζη του γάλακτος:

- Είναι πρωταρχικός παράγοντας στον έλεγχο των ζυμώσεων σε διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα.

- Παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της γεύσεως και του χρώματος των γαλακτοκομικών προϊόντων.
- Προσδίδει θρεπτική αξία στο γάλα και τα προϊόντα του.
- Βοηθά στο σχηματισμό του εγκεφάλου και των νευρικών ιστών.

Η αξία της λακτόζης δε χαρακτηρίζεται μόνο σαν πηγή ενέργειας αλλά στο γεγονός ότι σημαντικό μέρος της μένει άθικτο και βοηθά στην απαραίτητη ανάπτυξη βακτηρίων για τον οργανισμό και συμβάλλει στην καλύτερη απορρόφηση των ιόντων ανόργανων αλάτων.

Λίπη

Είναι η μορφή υπό την οποία η ενέργεια αποθηκεύεται στο σώμα. Σε αντίθεση με τα άλλα λίπη, το λίπος του γάλακτος είναι πιο εύπεπτο και αυτό οφείλεται στη δομή που έχει (λιπαρά οξέα) τα οποία δεν υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό αλλά αποκτούνται με τη τροφή. Η μείωση της χοληστερόλης έχει συνδεθεί με τη κατανάλωση γάλακτος (1).

Ανόργανα άλατα

Η σύνθεση του γάλακτος σε ανόργανες ουσίες αποτελεί πηγή ανόργανων ουσιών για το ίδιο μας το σώμα ωστόσο τα διάφορα στοιχεία παρά τη διαλυμένη τους μορφή είναι έντονα σε ασβέστιο και φώσφορο, στοιχεία που βοηθούν στην ανάπτυξη των οστών (26).

Βιταμίνες

Οι βιταμίνες μαζί με τα θρεπτικά συστατικά του γάλακτος βοηθάνε στην ανάπτυξη του ανθρώπου. Οι βιταμίνες διαιρούνται σε δύο ομάδες τις λιποδιαλυτές και τις υδατοδιαλυτές και αναφέρονται παρακάτω:

- Βιταμίνη D

Η βιταμίνη D έχει βασικό ρόλο στον ανθρώπινο οργανισμό για τη διατήρηση κανονικών επιπέδων ασβεστίου και φωσφόρου. Είναι απαραίτητη για την απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο και συμβάλλει καθοριστικά στην κατασκευή και διατήρηση των οστών. Τα ενισχυμένα σε βιταμίνη D γαλακτοκομικά

και άλλα προϊόντα (δημητριακά προγεύματος), είναι καλές πηγές της εν λόγω βιταμίνης.

- Βιταμίνη K

Η βιταμίνη K έχει σημαντικό ρόλο στην πήξη του αίματος και στην υγεία των οστών.

- Βιταμίνη A

Το γάλα είναι πλούσιο σε βιταμίνη A. Βοηθά τα μάτια, την όραση και συμβάλλει στην άμυνα του οργανισμού καθώς και στην ανάπτυξη και στην υγεία του δέρματος.

- Βιταμίνη C

Η βιταμίνη C είναι ισχυρός αντιοξειδωτικός παράγοντας πολύτιμος για τον οργανισμό. Παράλληλα, βοηθά στην απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο. Πιθανόν να συμβάλλει στην πρόληψη ορισμένων καρκίνων, βοηθά στην επούλωση των πληγών και βοηθά στην απορρόφηση του σιδήρου.

- Βιταμίνη B₂ (Ριβοφλαβίνη)

Η ριβοφλαβίνη παίζει σημαντικό ρόλο για ένα υγιές δέρμα και καλή όραση. Επίσης, είναι αναγκαία για την υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος και την παραγωγή ενέργειας.

- Βιταμίνη B₁ (Θειαμίνη)

Τα κύτταρα του νευρικού συστήματος απαιτούν βιταμίνη B₁ για να λειτουργούν κανονικά. Είναι αναγκαία για τον καταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών, των πρωτεϊνών και για την παραγωγή ενέργειας για τον οργανισμό (ATP). Έχει ιδιαίτερη σημασία για τη μνήμη.

- Βιταμίνη B₃ (Νιασίνη)

Η βιταμίνη B₃ εμπλέκεται στη ρύθμιση της χοληστερόλης, στην απελευθέρωση ενέργειας από τους υδατάνθρακες, στον καταβολισμό του αλκοόλ και στο μεταβολισμό των λιπών.

- Βιταμίνη H (Βιοτίνη)

Η βιοτίνη παίζει σημαντικό ρόλο στις χημικές αντιδράσεις κατά τις οποίες γίνεται επεξεργασία λιπών, υδατανθράκων και για την παραγωγή ενέργειας.

- Βιταμίνη B₅ (Παντοθενικό οξύ)

Πρόκειται για βιταμίνη απαραίτητη για το μεταβολισμό πρωτεϊνών, υδατανθράκων και λιπιδίων. Βοηθά στη σύνθεση αντισωμάτων και στο μεταβολισμό ανόργανων στοιχείων και ιχνοστοιχείων. Είναι απαραίτητη για τη διατήρηση κανονικών επιπέδων γλυκόζης στο αίμα.

- Βιταμίνη B₉ (Φολικό οξύ)

Το φολικό οξύ είναι υδατοδιαλυτή βιταμίνη. Βοηθά στη δημιουργία των ερυθρών αιμοσφαιρίων, αποτρέπει ορισμένες αναιμίες και συμβάλλει στη σύνθεση του γενετικού υλικού σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού. Το φολικό οξύ είναι απαραίτητο στις φάσεις ανάπτυξης κατά την κύηση και στην παιδική ηλικία. Η έλλειψη φολικού οξέος στα πρώτα στάδια της εγκυμοσύνης είναι δυνατό να οδηγήσει σε εκ γενετής ανωμαλίες του νευρικού συστήματος. Οι γυναίκες που είναι πιθανόν να μείνουν έγκυες, θα πρέπει καθημερινά να λαμβάνουν φολικό οξύ. Θα πρέπει να αρχίζουν την πρόληψη αυτή προτού ακόμη μείνουν έγκυες. Επίσης, το φολικό οξύ βοηθά τις πνευματικές λειτουργίες, τη μνήμη και συμβάλλει κατά των καρδιοπαθειών. Θεωρείται ότι βοηθά στην πρόληψη του καρκίνου του μαστού, του παχέος εντέρου και βοηθά εναντίον των καρδιακών παθήσεων.

- Βιταμίνη B₁₂

Η βιταμίνη B₁₂ είναι αναγκαία για το αιμοποιητικό σύστημα και για το νευρικό σύστημα.

Κεφάλαιο 2

2.1 Μικροβιολογία και οργανισμοί

Η υψηλή περιεκτικότητα των τροφίμων σε θρεπτικά συστατικά (τα οποία συμμετέχουν στη μεταβολή της ποιότητας τους) τα ορίζει ως φορείς μικροοργανισμών. Το αντικείμενο της επιστήμης της μικροβιολογίας τροφίμων είναι η συμμετοχή των μικροβίων στα τρόφιμα. Μικρόβια ή μικροοργανισμοί ορίζονται τα όντα που είναι αόρατα, με μικρές διαστάσεις και έχουν κοινά χαρακτηριστικά. Γενικά, πρόκειται για μονοκύτταρους οργανισμούς ή κοινοκυτταρικούς χωρίς εγκάρσια τοιχώματα ή και πολυκύτταρους χωρίς όμως διαφοροποίηση των κυττάρων για σχηματισμό οργάνων ή ιστών. Οι μικροοργανισμοί κατατάσσονται σε 2 κατηγορίες(59) :

- Ευκαρυωτικά (πρωτόζωα, μύκητες)
- Προκαρυωτικά (βακτήρια, μυκοπλάσματα)

Η κατηγοριοποίηση γίνεται ως εξής:

- i. τα φωτοαυτότροφα, τα οποία χρησιμοποιούν ως πηγή ενέργειας την ηλιακή ακτινοβολία και ως πηγή άνθρακα το CO₂.
- ii. τα φωτοετερότροφα, τα οποία χρησιμοποιούν ως πηγή ενέργειας την ηλιακή ακτινοβολία και ως πηγή άνθρακα οργανικές ενώσεις.
- iii. τα χημειοαυτότροφα, τα οποία χρησιμοποιούν το CO₂ ως μοναδική πηγή άνθρακα και αντλούν ενέργεια από τις οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις ανόργανων ουσιών.
- iv. τα χημειοετερότροφα, τα οποία χρησιμοποιούν ως πηγή άνθρακα οργανικές ουσίες και αντλούν ενέργεια από οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις οργανικών πάντα ουσιών(41).

Τα μικρόβια της τελευταίας ομάδας, τα χημειοετερότροφα, είναι αυτά που ενδιαφέρουν κυρίως τη μικροβιολογία τροφίμων και διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη σχέση τους προς το υπόστρωμα ή τον ξενιστή πάνω στον οποίο αναπτύσσονται. Έτσι, διακρίνονται σε:

- i. παθογόνα μικρόβια, τα οποία αναπτύσσονται πάνω σε ζωντανούς οργανισμούς και δημιουργούν με την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό τους παθολογικές καταστάσεις.
- ii. παράσιτα μικρόβια, που αναπτύσσονται πάνω σε ζωντανούς οργανισμούς χωρίς να δημιουργούν νοσηρές ή παθολογικές καταστάσεις, τουλάχιστον υπό ομαλές συνθήκες.
- iii. σαπρόφυτα μικρόβια, που αναπτύσσονται πάνω σε νεκρή οργανική ουσία (όπως είναι πολλά τρόφιμα) και όχι πάνω σε ζωντανούς οργανισμούς.

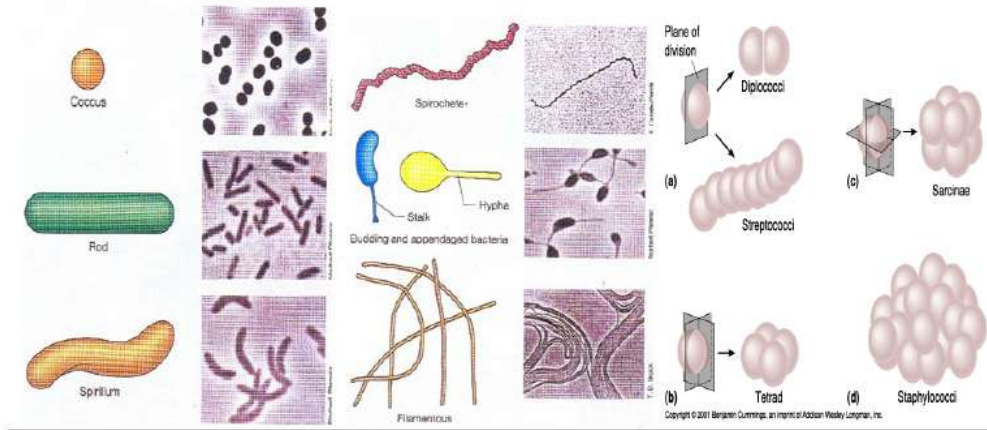
Μια κατηγοριοποίηση των μικροοργανισμών, η οποία είναι πρακτική για τα τρόφιμα, είναι η εξής(48) :

- Βακτήρια
- Ζυμομύκητες,
- Ευρωτομύκητες

Οι μικροοργανισμοί των τροφίμων μπορεί να είναι είτε ανεπιθύμητοι (παθογόνοι ή αλλοιογόνοι), είτε χρήσιμοι (ζυμώσεις, ωρίμανση).

Βακτήρια

Τα βακτηριόφυτα, λεγόμενα και σχιζομύκητες, ευρύτερα γνωστά ως βακτήρια είναι μικροσκοπικοί, μονοκύτταροι (σπάνια πολυκύτταροι), προκαρυωτικοί οργανισμοί, που συναντώνται σε κάθε είδους βιότοπο και σε πολύ μεγάλους αριθμούς, όπως σε δισεκατομμύρια ανά γραμμάριο γόνιμου κηποχώματος ή σε εκατομμύρια σε μια σταγόνα σάλιου (44). Μερικά εξ αυτών είναι αυτότροφα και περιέχουν βακτηριοχλωροφύλλες και βακτηριοβιιδίνη εκτελώντας αναεροβική φωτοσύνθεση. Τη μορφή και τη δράση των βακτηρίων μελετά η Βακτηριολογία. Το όνομα «βακτήρια» (λιγότερο ορθά βακτηρίδια), που έχει καταστεί διεθνής όρος, προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη βακτηρία (δηλαδή ράβδος, μαστούνι), λόγω του σχήματος που είχαν οι πρώτοι εξ αυτών παρατηρηθέντες μικροοργανισμοί.



Εικόνα 1:Μορφολογία διαφόρων βακτηρίων

Πηγή: Μοριακές τεχνικές στην Κλινική Μικροβιολογία” Εφαρμοσμένη Κλινική Μικροβιολογία και Εργαστηριακή Διαγνωστική 2009 : τόμος 14, Τεύχος 2

Μορφολογία:

Τα βακτήρια αποτελούνται κατά μονάδα από ένα κύτταρο και μπορεί να εμφανίζονται με διάφορα σχήματα όπως(42) :

- Σφαιρικό (χαρακτηρίζονται ως κόκκοι)
- Ραβδοειδές (χαρακτηρίζονται ως βάκιλλοι)
- Σπειροειδές (χαρακτηρίζονται ως σπειρίλια)
- Καμπυλόγραμμες ράβδοι (χαρακτηρίζονται ως δονάκια).

Μέγεθος:

Οι διαστάσεις των βακτηρίων μετριοούνται σε μικρόμετρα (μm), (εκατομμυριοστά του μέτρου, ή χιλιοστά του χιλιοστομέτρου), κατά συνέπεια είναι ορατά μόνο με μικροσκόπιο. Πρόκειται για τους μικρότερους μονοκύτταρους οργανισμούς μεταξύ των έμβιων όντων της Φύσης, μετά από τους ιούς και τις συγγενικές ρικέτσιες. Απαντώνται σε οποιοδήποτε περιβάλλον, από τους πάγους των πολικών περιοχών μέχρι τις ερήμους των τροπικών περιοχών και από τις κορυφές των υψηλότερων βουνών μέχρι τα βάθη των ωκεανών. Εντοπίζονται πάνω στα σώματα ζώων και φυτών καθώς και στο έδαφος(44). Τα περισσότερα βακτήρια χαρακτηρίζονται ενεργά όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη των $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, με εξαίρεση κάποια θαλάσσια και εδαφικά που παραμένουν ενεργά γύρω στους $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, ή λίγο χαμηλότερα.

Το ανώτατο όριο δραστηριότητας των εδαφίων είναι η θερμοκρασία των +37 °C. Πέραν των +70 °C πεθαίνουν ή καθίστανται ανενεργά. Σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες παρατηρείται μια μορφή χειμερίας νάρκης.

Δομή:

Τα βακτήρια έχουν πολύ απλή κυτταρική δομή. Η κυτταρική μεμβράνη τους αποτελείται από ημικυτταρίνες ή πηκτινοειδείς ουσίες, συνεπώς δεν υφίσταται τυπικά κυτταρικός πυρήνας καθώς και σύνθετα οργανίδια. Αυτή η κυτταρική μεμβράνη των βακτηρίων περιβάλλεται από το κυτταρικό τοίχωμα, που είναι το κοινό χαρακτηριστικό όλων των βακτηρίων, εκτός των εκπροσώπων της τάξης *Mollucutes* (*Bacteria* > *Firmicutes* > *Mollucutes*) (42).

Ζυμομύκητες

Πρόκειται για ελλειψοειδείς, σφαιρικούς ή ραβδόμορφους μικροοργανισμούς. Το μέγεθός τους ποικίλλει από 2-6 μm, ενώ ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται με εκβλάστηση, διχοτόμηση (σχιζομύκητες) ή σπορογονία (δυσμενείς συνθήκες) . Μπορεί να είναι σπορογόνοι ή καιάσποροι (39). Η κυτταρική οργάνωση των ζυμομυκήτων περιλαμβάνει:

- Κυτταρικό τοίχωμα από ημικυτταρίνη, χιτίνη. (Συχνά γλοιώδες περίβλημα που προκαλεί συγκόλληση).
- Κυτταρική μεμβράνη
- Κυτταρόπλασμα με πυρήνα, χυμοτόπια και σπειρωτά κοκκία.

Οι ζυμομύκητες είναι αερόβιοι, ανθεκτικοί σε χαμηλό pH και ενεργότητα νερού, αλλά είναι ευαίσθητοι στη θερμοκρασία. Οι ζυμομύκητες προκαλούν αλλοιώσεις, αλλά όχι παθογένεια.

Ευρωτομύκητες (Μούχλες)

Είναι πολυκύτταροι μικροοργανισμοί νηματοειδούς μορφής. Όσον αφορά την οργάνωσή τους, αποτελούνται από ένα βλαστικό κι ένα καρποφόρο μέρος. Το βλαστικό μέρος περιλαμβάνει διακλαδωμένα νηματοειδή κύτταρα (νηματώδη υφή) που σχηματίζουν μυκήλια. Το καρποφόρο μέρος αποτελεί μια νηματώδη υφή που σχηματίζει σπόρια (γονιδιοφόρος). Οι ευρωτομύκητες όπως και ζυμομύκητες είναι

αερόβιοι, ανθεκτικοί σε χαμηλές θερμοκρασίες, χαμηλό pH και ενεργότητα νερού, και συνήθως ευαίσθητοι σε υψηλές θερμοκρασίες(39).

2.1.1 Συνθήκες Ανάπτυξης Μικροβίων στα τρόφιμα.

Τα τρόφιμα φέρουν μεγάλο μικροβιακό φορτίο. Οι διάφορες πηγές μόλυνσης είναι:

- ο άνθρωπος
- το πεπτικό σύστημα αγροτικών ζώων
- τα έντομα (μύγες, κολεόπτερα)
- τα τρωκτικά
- τα σπλάχνα και τα βράγχια θαλασσινών
- τα αστικά λύματα
- η κοπριά των ζώων
- η σκόνη
- το έδαφος
- το νερό

Η μόλυνση όμως του τροφίμου με μικροοργανισμούς δε συνεπάγεται και την αλλοίωση του τροφίμου παρά μόνο κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι παράγοντες πολλαπλασιασμού των μικροβίων στα τρόφιμα διακρίνονται σε α) ενδογενείς (σύσταση τροφίμου), β) εξωγενείς (συνθήκες συντήρησης).

2.1.2 Προέλευση Μικροοργανισμών στο γάλα

Το γάλα αποτελεί ιδανικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών, κυρίως βακτηρίων και δευτερευόντως μυκήτων και ζυμών . Η μικροβιακή του χλωρίδα εξαρτάται από τον τρόπο που έχει μολυνθεί και διαφέρει σημαντικά σε αριθμό. Γάλα σχεδόν απαλλαγμένο από μικροοργανισμούς είναι δυνατόν να παραχθεί κάτω από εξαιρετικές συνθήκες υγιεινής δεδομένου ότι εντός του μαστού περιέχονται ελάχιστοι μικροοργανισμοί(49). Η μόλυνση του γάλακτος γίνεται από τον ίδιο τον άνθρωπο και τις συνήθειες του κατά την διαδικασία συλλογής και από το περιβάλλον. Επίσης, ο αριθμός και τα είδη των μικροοργανισμών που παρατηρούνται στο γάλα υποδηλώνουν την άμεση συσχέτιση τους με την υγεία του ζώου. Το αποτέλεσμα της ανάπτυξής τους είναι η ταχεία

αλλοίωση της σύστασης του γάλακτος. Κατά τον σχηματισμό του γάλακτος στον μαστό, είναι δυνατόν να έχουμε μολύνσεις(50). Οι μολύνσεις αυτές διακρίνονται σε:

- i. Αιματογενείς, όταν οι μικροοργανισμοί, ως επί το πλείστον βακτήρια, εισέρχονται στο γάλα μέσω του αίματος. Τέτοια είδη είναι η *Brucella abortus* και το *Mycobacterium tuberculosis*. Η βρουκέλλωση ή μελιταίος πυρετός είναι ένα λοιμώδες νόσημα, το οποίο προκαλείται από το γένος των Gram-αρνητικών αερόβιων βακτηρίων *Brucella*. Διάφορα στελέχη του βακτηριδίου μπορούν να προσβάλουν τον άνθρωπο, προκαλώντας διαλείποντα πυρετό, εφίδρωση, ανορεξία, αίσθημα κόπωσης και αρθραλγία. Η βρουκέλλωση των βοοειδών μπορεί να μεταδοθεί στον άνθρωπο και μέσω της τροφικής αλυσίδας με την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων, ιδιαίτερα γάλακτος που δεν έχει παστεριωθεί και γαλακτοκομικών προϊόντων, που δεν υποβλήθηκαν σε επεξεργασία εξυγίανσης (παστερίωση, ωρίμανση), χωρίς όμως να εμφανίζει την ίδια συχνότητα και σημασία με την προσβολή του ανθρώπου από τη βρουκέλλωση των αιγών και των προβάτων που οφείλεται σε άλλου είδους βρουκέλλα, την *Brucella melitensis*. Το βακτήριο της φυματίωσης (*Mycobacterium tuberculosis*) μπαίνει στον οργανισμό, είτε από το αναπνευστικό σύστημα με την εισπνοή μικροβίων ή από το πεπτικό σύστημα, όταν στα τρόφιμα έχει επικαθήσει το μικρόβιο ή περιέχουν το μικρόβιο γιατί προέρχονται από ζώα που έχουν προσβληθεί από φυματίωση (κρέας και κυρίως γάλα απαστερίωτο κ. α.). Σήμερα, με την πρόοδο της επιστήμης, η φυματίωση έχει καταπολεμηθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό και στα προηγμένα κράτη έπαψε να υπολογίζεται ως επικίνδυνη αρρώστια. Πριν από τον πόλεμο, η φυματίωση ερχόταν πρώτη σε θνησιμότητα, σήμερα έρχεται τελευταία(60).
- ii. Εξωτερικές μολύνσεις, όταν οι μικροοργανισμοί εισέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον στον αγωγό της θηλής όπου αναπτύσσονται εκεί διότι βρίσκουν ευνοϊκές συνθήκες. Ο γαλακτοφόρος κόλπος που εκτείνεται διαμέσου της θηλής, φέρει στο κάτω άκρο του σφικτήρα, ο οποίος εμποδίζει την είσοδο των μικροοργανισμών στο μαστό. Έτσι, οι περισσότεροι μικροοργανισμοί απομακρύνονται με τις πρώτες ροές του γάλακτος οι οποίες περιέχουν από 50. 000 έως 100. 000 μικροοργανισμούς ανά cm^3 σε σχέση με τις ροές στο τέλος της άμελξης οι οποίες περιέχουν 500 μικροοργανισμούς ανά cm^3 . Συνεπώς, καθίσταται προφανές ότι το πρώτο γάλα κάθε άμελξης

πρέπει να απομακρύνεται μακριά από το έδαφος και τη στρωμή διότι εκεί οι μικροοργανισμοί πολλαπλασιάζονται ταχύτατα και δημιουργούν νέα πηγή μόλυνσης. Παράλληλα, όσο αυξάνεται ο χρόνος μεταξύ δύο αμέλξεων τόσο αυξάνεται και ο αριθμός των μικροοργανισμών του λαμβανομένου γάλακτος(35).

- iii. Άλλες πηγές μόλυνσης κατά την διάρκεια ή μετά την άμελξη μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την μικροβιακή κατάσταση του γάλακτος. Οι παραγωγοί πρέπει να τηρούν τους κανόνες καθαριότητας και υγιεινής ενώ στο προσωπικό που ασχολείται με την άμελξη πρέπει να δοθούν κατάλληλες οδηγίες ώστε να παραχθεί όσο το δυνατό πιο καθαρό γάλα. Η μόλυνση κατά τη διάρκεια της άμελξης είναι η πιο συνήθης και γίνεται μέσω του αέρος, της τροφής, της στρωμής κτλ. Δεν πρέπει να αγνοούμε το γεγονός ότι κάποια από τα τελικά προϊόντα περιέχουν και άλλα συστατικά όπως αλάτι, ζάχαρη, μπαχαρικά, ενισχυτικά γεύσεων, σταθεροποιητές κτλ. και κάθε ένα από αυτά τα συστατικά μπορεί να προσθέσει τους δικούς του μικροοργανισμούς στο γάλα. (36)

2.1.3 Όρια μικροοργανισμών στο γάλα

Ορισμένοι μικροοργανισμοί όπως οι ομάδες των *Enterobacteriaceae*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmomella* κ. α αποτελούν βασικό παράγοντα υποβάθμισης των γαλακτοκομικών προϊόντων και τα καθιστούν ανασφαλή. Έτσι, σύμφωνα με τον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2073/2005 καθορίζονται ορισμένα όρια ύπαρξης των παραπάνω επιβλαβών μικροοργανισμών στο γάλα και τα διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα. Επίσης, καθορίζει και τις μεθόδους προσδιορισμού αυτών των μικροοργανισμών σύμφωνα με το ISO. Πιο συγκεκριμένα έχουμε τον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Όρια μικροοργανισμών στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα

Προϊόν	M. O	Μέγιστο Όριο (M)	Ελάχιστο όριο (m)	Αναλυτική μέθοδος Αναφοράς	Στάδιο εφαρμογής Μεθόδου
Παστεριωμένο γάλα και υγρά γαλακτοκομικά προϊόντα	<i>Entero-Bacteriaceae</i>	5 cfu/ml	<1 cfu/ml	ISO 21528 -1	Τέλος διαδικασίας παρασκευής
Τυριά από όρο ή γάλα που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία	<i>E. coli</i>	1000 cfu/gr	100 cfu/gr	ISO 16649-1 ή 2	Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής τη στιγμή που αναμένεται ο μέγιστος αριθμός <i>E. Coli</i>
Τυριά από νοπλό γάλα	Σταφυλόκοκκοι θετικοί σε πηκτάση	10*5 cfu/gr	10*4 cfu/gr	EN/ISO 6888-2	Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής τη στιγμή που αναμένεται ο μέγιστος αριθμός Σταφυλόκοκκων
Τυρί από γάλα που έχει υποστεί επεξεργασία σε θερμοκρασία μικρότερη από αυτή της παστερίωσης & τυριά από γάλα ή ορό γάλακτος που έχει υποστεί παστερίωση ή ισχυρότερη θερμική επεξεργασία	Σταφυλόκοκκοι θετικοί σε πηκτάση	1000 cfu/gr	100 cfu/gr-	EN/ISO 6888-1 ή -2 -	Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής τη στιγμή που αναμένεται ο μεγαλύτερος αριθμός Σταφυλόκοκκων
Μη ωριμασμένα μαλακά τυριά (νοπά τυριά) από γάλα ή ορό γάλακτος που έχει υποστεί παστερίωση ή ισχυρότερη θερμική επεξεργασία	Σταφυλόκοκκοι θετικοί σε πηκτάση	100 cfu/gr	10 cfu/gr	EN/ISO 6888 -1 ή -2	Τέλος της διαδικασίας παρασκευής

Τρόφιμα ικανά να υποστηρίξουν την ανάπτυξη της <i>Listeria monocytogenes</i> (γάλα, γαλάκτα) εκτός από αυτά που προορίζονται για βρέφη	<i>Listeria monocytogenes</i>	100 cfu/gr	Απουσία σε 25 gr	EN/ISO 11290 -2, -1	Το m θα πρέπει να ισχύει πριν το τρόφιμο αποδεδειγμένως από τον άμεσο έλεγχο του υπεύθυνου της επιχείρησης που το παράγει. Το M θα πρέπει να ισχύει για να διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια της συντήρησής τους.
Τυρί, βούτυρο, κρεμά από νωπό γάλα ή γάλα που έχει υποστεί επεξεργασία σε θερμοκρασία χαμηλότερη της παστερίωσης	<i>Salmonella</i>	Απουσία σε 25 gr	Απουσία σε 25 gr	EN/ISO 6579	Σε προϊόντα που διατίθενται στην αγορά κατά τη διάρκεια της διατήρησής τους

Πηγή: Ζώτου Αναστασία (2009) "Μελέτη της τεχνολογίας παρασκευής και φυσικοχημικών, μικροβιολογικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών φρέσκου μαλακού τυριού από νωπό, παστεριωμένο και μικροδιηθημένο αγελαδινό γάλα."

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/Ορια_μικροοργανισμών_στο_γάλα_και_στα_γαλακτοκομικά_προϊόντα

Όσο αφορά τους παθογόνους μικροοργανισμούς *Listeria monocytogenes* και *Salmonella*, στους 5 αριθμούς δειγματοληψιών θα πρέπει κανένας να μη βρίσκεται μεταξύ του μέγιστου και του ελάχιστου ορίου (M και m), ενώ για τα κωλοβακτηρίδια και το σταφυλόκοκκο θα πρέπει από 5 μονάδες που αποτελούν το δείγμα οι 2 μονάδες δειγματοληψίας να βρίσκονται μεταξύ του μέγιστου και του ελάχιστου ορίου (M και m). Ως κριτήρια ασφαλείας των γαλακτοκομικών προϊόντων θεωρούνται τα μικροβιολογικά κριτήρια που αναφέρονται στη σαλμονέλα, στις σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες και στη λιστέρια, ενώ ως κριτήρια υγιεινής θεωρούνται τα μικροβιολογικά κριτήρια που αναφέρονται στα εντεροβακτηριοειδή. Οι μικροοργανισμοί είναι αποδεδειγμένο ότι αποτελούν κανονικό συστατικό του γάλακτος ενώ σε μικρότερο βαθμό συναντώνται στα βακτήρια, τις ζύμες, τους μύκητες και τους ιούς. Πηγή προέλευσης είναι ο μαστός και το περιβάλλον κατά τη λήψη του γάλακτος(3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Παθογόνοι μικροοργανισμοί στο γάλα

Παθογόνοι μικροοργανισμοί στο γάλα
Ζωικής προέλευσης (αρρώστιες των ζώων)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mycobacterium tuberculosis</i> • <i>Brucella abortus</i> • <i>Streptococcus agalactiae, str. faecalis, str. viridans, corynebacterium pyogenes</i> • <i>staphylococcus aureus</i> • Ιοί που προσβάλουν τα σώματα και τα πόδια των ζώων • Εξανθηματικοί ιοί • Μύκητες του γένους <i>Actinomyces</i> • <i>Salmonella Dublin και Typhi-murium</i> μαζί με άλλους τοξικούς μικροοργανισμούς • <i>Coxiella burneti</i> (Q πυρετός)
Ανθρώπινης προέλευσης
<ul style="list-style-type: none"> • Τυφοειδής πυρετός, <i>Salmonella typhosa</i> και <i>S. Paratyphi-B</i> • Δυσεντερίες <i>Shigella disenteriae</i> • <i>Sreptococcus hemolyticus</i> • Επιδημικές διάρροιες (<i>E. Coli</i> ή <i>Clostridium welchii</i>) • Φυματίωση ανθρώπινης προελεύσεως

Πηγή : Καλατζόπουλος, Γ. (1986) Μαθήματα εφαρμοσμένης μικροβιολογίας γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων

ΠΙΝΑΚΑΣ 11:Θερμοάντοχα βακτήρια του γάλακτος

Θερμοάντοχα Βακτήρια του γάλακτος	
Γένη	Είδη
<i>Alcaligenes</i>	<i>A. tolerans</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>S. faecalis, S. bovis, S. durans, S. thermophiles</i>
<i>Micrococcus</i>	<i>M. luteus, M. varians, M. candidum, M. caseotulicus, M. freudeureichii</i>
<i>Mycrobacterium</i>	<i>M. lactium, liquefaciens</i>
Αερόβιοι και αναερόβιοι	<i>B. cereus, ψυχρόφιλοι που σχηματίζουν Βάκλιοι αντίστοιχα σπόρια B. subtilis, C. (TYRO) -butricum, cacillus και Clostridium B. coagulans, C. Perfringens</i>

Πηγή : Καλατζόπουλος, Γ. (1986) Μαθήματα εφαρμοσμένης μικροβιολογίας γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων

2.1.4 Μικροοργανισμοί

Οι μικροοργανισμοί είναι ζωντανοί οργανισμοί, μη ορατοί με γυμνό μάτι, σφαιρικού σχήματος και με ικανότητα αναπαραγωγής:

- Οικογένεια *Pseudomonadaceae*

Σημαντικά γένη για το γάλα είναι η οικογένεια *Pseudomonas* η οποία περιλαμβάνει μικροοργανισμούς που προέρχονται από το νερό και το έδαφος(29). Στα γαλακτοκομικά προϊόντα λόγω των ιδιοτήτων τους προκαλούν σφάλματα ενώ καταστρέφονται στη παστερίωση.

Το γένος *Brucella* περιλαμβάνει είδη που είναι παθογόνα για τον άνθρωπο ενώ γένη τους του προκαλούν βρουκέλλωση (25).

- Οικογένεια *Enterobacteriaceae*

Η ένδειξη τους στα γαλακτοκομικά προϊόντα δημιουργεί προβλήματα στο γάλα και τα προϊόντα του ενώ τα βακτήρια αυτής της οικογένειας είναι αναερόβια. Τα περισσότερα γένη ζούν στο πεπτικό σύστημα των ζώων και προκαλούν εντερικές διαταραχές. Η *Salmonella* προκαλεί τύφο στον άνθρωπο ενώ η πρώτη της εισβολή γίνεται συνήθως μέσω των ζώων και μετά στον άνθρωπο (3).

- Οικογένεια *Vibrionaceae*

Μεταξύ των γενών που συναντάμε στο γάλα είναι τα *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Chromobacterium*. Είναι αρνητικοί κατά GRAM αερόβιοι ή ελαφρά αναερόβιοι. Το πρώτο γένος παράγει έγχρωμες αποικίες, ενώ το δεύτερο και το τρίτο κίτρινου χρώματος.

- Οικογένεια *Micrococcaceae*

- Γένος *Micrococcus*: Είναι αερόβιοι, παθογόνοι και αποτελούν μέρος της χλωρίδας μετά την άμελξη ενώ δεν δημιουργούν προβλήματα τόσο στη συντήρηση όσο και στην επεξεργασία του γάλακτος(3).
- Γένος *Staphylococcus*: Οι πιο γνωστοί για το γάλα είναι ο *Staphylococcus Aureus* (προκαλεί αιμόλυση) και *Albus* που προκαλεί διάφορες μαστίτιδες στα ζώα. (47)

- Οικογένεια *Streptococcaceae*

Είναι θετικά κατά Gram και προαιρετικά αναερόβια. Δύο είναι τα ενδιαφέροντα γένη:

- Streptococcus*

Προαιρετικά αναερόβια, παράγουν γαλακτικό οξύ και αναπτύσσονται στους 37°C. Έχουν απαιτήσεις θρεπτικές ενώ ένα μέρος τους είναι παθογόνο προς τον άνθρωπο(3).

- Leuconostoc*

Ο *Leuconostoc mesenteroides* βρίσκεται στα γαλακτοκομικά προϊόντα και όλα τα είδη είναι ετεροζυμωτικά και παράγουν αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα (23).

- Οικογένεια *Bacillaceae*

Τα δύο γένη *Bacillus*, *Clostridium* είναι ιδιαίτερος σημαντικά για τη γαλακτοκομία καθώς είναι θετικά κατά Gram, είναι αερόβια και μεταφέρονται με τον αέρα στις τροφές και το νερό.

- Οικογένεια *Lactobacillaceae*

Τα μέλη της οικογένειας έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη τεχνολογία του γάλακτος γιατί χρησιμοποιούνται υπό μορφή καλλιέργειας και βρίσκουν εφαρμογή στη παρασκευή τυριού και βουτύρου. Είναι θετικά κατά Gram και με βάση τον τρόπο ζύμωσης διακρίνονται σε:ομοιοζυμωτικά γαλακτικά βακτήρια τα οποία ζυμώνουν τους υδατάνθρακες και παράγουν οξικό οξύ, αιθανόλη, γλυκερόλη(23). Δεδομένου ότι οι περισσότεροι μικροοργανισμοί που μολύνουν το γάλα είναι μεσόφιλοι, ένας τρόπος συντήρησης του γάλακτος είναι η ψύξη. Πολλοί μικροοργανισμοί έχουν την ικανότητα να αναπτύσσονται σε χαμηλές θερμοκρασίες, αυτοί οι οργανισμοί ονομάζονται ψυχότροφοι και χαρακτηρίζονται από τη χαμηλή θερμοκρασία ανάπτυξης τους(0°C). Τέλος, ο πίνακας 12 δείχνει τις ζύμες και τους μύκητες που συναντάμε στο γάλα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12:Ζύμες και μύκητες του γάλακτος

α) Ζύμες
<i>Kluyveromyces lactis Saccharomyces lactis</i> <i>Kluyveromyces fragilis Saccharomyces fragilis</i> <i>Candida pseudotropicalis Torula cremoris</i> <i>Candida Kefyr Saccharomyces, Kefyr Torula Kefyr</i>
β) Μύκητες
<i>Penicillium</i> <i>candidum caseicolum</i> <i>album cammemberti</i> <i>glaucum</i> <i>roqueforti</i> <i>commune</i> <i>biforme</i> <i>brevicaule</i>
<i>Aspergillus niger</i>
<i>Geotrichum</i> <i>candidum</i>

<i>aurantiacum</i>
<i>Monilia nigra</i>
<i>Cladosporium</i>
<i>Trichothecium</i>
<i>Fusarium</i>
<i>Corticium</i>
<i>Mucor</i>

Πηγή : Καλατζόπουλος, Γ. (1986) Μαθήματα εφαρμοσμένης μικροβιολογίας γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων

Ζύμες και Μύκητες

Σπάνια στο γάλα, περισσότερο στα όξινα είδη γάλακτος συναντάμε τις ζύμες και τους μύκητες (3). Οι ζύμες συναντώνται ως χλωρίδα στο γιαούρτι, τα τυριά και το κεφίρ. Παίζουν ένα ρυθμιστικό ρόλο και μετέχουν στις βιοχημικές αντιδράσεις που γίνονται(19). Ο ρόλος των μυκήτων διαδραματίζεται στα τυριά Camembert και Roquefort και αυτό συμβαίνει μέσω της προσθήκης στο γάλα και κατά επέκταση στο τυρί. Το μεγαλύτερο μέρος των τροφών επηρεάζεται από τις μυκοτοξίνες, μεταξύ αυτών μόνο οι αφλατοξίνες αποτέλεσαν αντικείμενο ερευνών για το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα λόγω της μεγάλης τοξικότητάς τους (52). Άλλες δεν εμφανίζονται στο γάλα παρά μόνο με την ανάμιξη τους με άλλα προϊόντα (με τη προσθήκη φρούτων και γιαουρτιού). Θεωρείται μια από τις πιο καρκινογόνες ουσίες, ποικίλει ανάλογα με τα είδη και τα αποτελέσματα του στον άνθρωπο είναι καρκίνος του ήπατος και ηπατίτιδα. Οι μύκητες που προκαλούν τη ζημιά και που συναντάμε στο γάλα είναι βασικά διάφορα είδη του *Aspergillus* και ιδιαίτερα το *Aspergillus flavus*. (47)

Ιοί ή Βακτηριοφάγοι

Τους ιούς τους βρίσκουμε στο γάλα με τη μορφή βακτηριοφάγων, οι οποίοι προσβάλλουν τις οξυγαλακτικές καλλιέργειες και αναστέλλουν τη δράση τους.

Χαρακτηριστική τους ιδιότητα είναι ότι αντέχουν στην παστερίωση, επιβιώνουν σε θερμοκρασίες 4°C και όταν βρίσκονται στο γάλα προσβάλλουν τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς και παρεμποδίζουν τη παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων (19).

Ρικέτσιες

Αρνητικοί κατά Gram μικροοργανισμοί και παθογόνοι για τον άνθρωπο που προκαλούν ασθένειες όπως τύφος, πυρετό και πολιομυελίτιδα. Με την κατανάλωση ωπού γάλακτος γίνεται η μετάδοση των ασθενειών από τα ζώα στον άνθρωπο. (47)

Αλλοιώσεις του γάλακτος από τους μικροοργανισμούς

Η αλλοίωση των συστατικών του γάλακτος έρχεται σαν αποτέλεσμα της δράσης των μικροοργανισμών σε αυτό. Τη μεγαλύτερη όμως αλλοίωση υφίστανται τα συστατικά του μέσω της χλωρίδας.

Η λακτόζη

Η ζύμωση της λακτόζης (πηγή ενέργειας) από τους μικροοργανισμούς οδηγεί στη δημιουργία διάφορων προϊόντων ,τα σπουδαιότερα είναι οργανικά οξέα και κυρίως το γαλακτικό. Οι πρωτεΐνες αποσυντίθενται μετά από ενζυματική πήξη με το σχηματισμό σταθερών προϊόντων και αερίων. Τέλος το λίπος: Από τις μικροβιακές λιπάσες, υδρολύεται σε τριγλυκερίδια και λιπαρά οξέα με αποτέλεσμα την εμφάνιση ταγής γεύσεως. Οι βασικές μικροβιακές αλλοιώσεις του γάλακτος είναι: 1) Οι επιμολύνσεις κατά την άμελξη του γάλακτος 2) Οι αλλοιώσεις οι οποίες γίνονται αισθητές κατά τη διάρκεια του χρόνου 3) Μόλυνση άλλου γάλακτος 4) Κατά τη θερμική επεξεργασία.

2.2 Επίδραση Μικροβιακής χλωρίδας στο γάλα

Το γάλα αποτελεί άριστο υπόστρωμα για την ανάπτυξη των περισσότερων από τους μικροοργανισμούς που αναφέρθηκαν και οι οποίοι αποτελούν τη φυσική μικροχλωρίδα του. Η βιοχημική δραστηριότητα της μικροχλωρίδας αυτής εκδηλώνεται με μεταβολές στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του γάλακτος. Οι μεταβολές αυτές χαρακτηρίζονται, με την ευρύτερη έννοια του όρου, ως ζυμώσεις. Οι ζυμώσεις χαρακτηρίζονται ως ομαλές ή φυσιολογικές όταν προκαλούνται από τα

οξυγαλακτικά βακτήρια, των οποίων η βιοχημική δραστηριότητα οδηγεί στην παραγωγή προϊόντων ευχάριστων από άποψη οργανοληπτικών ιδιοτήτων, ακίνδυνων και παραδεκτών από τον καταναλωτή. Αντίθετα, οι ζυμώσεις που προκαλούνται από μη οξυγαλακτικά βακτήρια χαρακτηρίζονται ως ανώμαλες ή επιβλαβείς. Οι ζυμώσεις αυτές χαρακτηρίζονται συνήθως από παραγωγή προϊόντων δύσσομων και συχνά επικίνδυνων για τον καταναλωτή. Εάν το νωπό γάλα παραμείνει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, τότε η φυσική μικροχλωρίδα του προκαλεί τη ζύμωση του η οποία διέρχεται από τα εξής στάδια:

I. Στάδιο βακτηριοστασίας

Αμέσως μετά την άμελξη και για χρόνο που κυμαίνεται από 4 έως 6 ώρες σε θερμοκρασία 37°C ή 15-16 ώρες σε θερμοκρασία 4-10°C, το γάλα παρουσιάζει μια αξιοσημείωτη ανασχετική ικανότητα στην ανάπτυξη των διαφόρων βακτηρίων (Georgakis, 1962). Η ικανότητα αυτή του γάλακτος αποδίδεται σε ορισμένα αντιμικροβιακά συστήματα, τα οποία διαθέτει και τα οποία δρουν ανασχετικά κυρίως για τα βακτήρια εκείνα που πολλαπλασιάζονται έντονα, όπως τα οξυγαλακτικά και τα κολοβακτηριοειδή που ζυμώνουν γρήγορα το γάλα. Κατά τον Reiter (1978) τα κυριότερα από τα αντιμικροβιακά αυτά συστήματα είναι:

1. Το ειδικό σύστημα ανοσοσφαιρινών. Το γάλα περιέχει μικρά ποσά (0,4-0,8gr/l) ανοσοσφαιρινών IgG, IgA και IgM, τα οποία πιστεύεται ότι εκτός από τη δράση *in vivo* (έντερο νεογέννητου) ασκούν αντιμικροβιακή δράση *in vitro*. Η δράση αυτή είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη ανάλογα με τη γαλακτική περίοδο και το βαθμό ανοσοποιήσεως (προς ειδικά αντιγόνα) του γαλακτοπαραγωγού ζώου.
2. Τα φαγοκύτταρα. Ένα μεγάλο μέρος από τα λευκοκύτταρα που περιέχει φυσιολογικά το γάλα (έως 500.000/ml) έχουν φαγοκυτταρικές ικανότητες και συμβάλλουν στην αντιμικροβιακή δράση του. Υπολογίζεται ότι το 10% των λευκοκυττάρων του γάλακτος είναι φαγοκύτταρα.
3. Το ενζυμικό σύστημα LP/SCN/H2O2. Πρόκειται για συνδυασμένη δράση του ενζύμου λακτοφαινόλη-υπεροξειδάση (Lactophenol peroxidase ή LP), με το υπεροξειδίο του υδρογόνου και τα θειοκυανικά άλατα που περιέχονται στο γάλα. Ο ακριβής μηχανισμός δράσεως δεν είναι γνωστός, αλλά πρόκειται για το κυριότερο αντιμικροβιακό σύστημα του γάλακτος και η δράση του έχει αποδειχτεί *in vitro* εναντίον ειδών του γένους *Bacillus*, *Streptococcus*, *Salmonella* και *Pseudomonas* (

Bjorck 1978, Zajak και συν. , 1981) . Το σύστημα είναι αρκετά θερμοάντοχο και αδρανοποιείται μόνο ύστερα από θέρμανση στους 75°C για 3min (Alais, 1974) . Η LP παράγεται στο μαστό, τα θειοκυανικά άλατα έρχονται με την τροφή και το H₂O₂ παράγεται από τα γαλακτικά βακτήρια.

4. Το σύστημα προπερδίνης. Το γάλα περιέχει μικρά ποσά προπερδίνης η οποία δρα ως φυσικό αντίσωμα κα κατά τον ίδιο μηχανισμό για όλα τα βακτήρια. Δεν έχει εξακριβωθεί πόσο συμβάλλει στην αντιμικροβιακή ιδιότητα του γάλακτος.

5. Η λυσοζύμη.

6. Διάφορες πτητικές ουσίες. Πρόκειται για ουσίες που περιέχονται σε μικρές ποσότητες φυσιολογικά στο γάλα όπως διάφορα οξέα (οξικό, βουτυρικό, μυρμηγκικό κ. ά.), αλδεύδες, (φορμαλδεύδη, ακεταλδεύδη κ. ά.), κετόνες (ακετόνη, 2-βουτανόνη, διακετύλιο), αμίνες, αλκοόλες, θειούχες ενώσεις κ. ά. , οι οποίες αποδείχτηκε ότι όταν υπάρχουν σε συγκεντρώσεις από 10 έως 100ppm (ανάλογα με την ουσία) προκαλούν αναστολή αναπτύξεως σε διάφορα οξυγαλακτικά στελέχη και εντεροβακτηριοειδή (Kulshrestha και Marth, 1975).

II. Στάδιο οξίνισεως

Μετά την πάροδο του σταδίου της βακτηριοστασίας αρχίζει ο πολλαπλασιασμός των βακτηρίων, πολλά από τα οποία ζυμώνουν τη λακτόζη (με ή χωρίς παραγωγή αερίου) και το pH του γάλακτος κατέρχεται. Σε τιμή pH περίπου 5, 0 αρχίζει η πήξη της καζεΐνης η οποία ολοκληρώνεται καθώς το pH εξακολουθεί να μειώνεται οπότε το γάλα εμφανίζει ενιαίο πήγμα διαφόρου συστάσεως, ανάλογα με τα είδη βακτηρίων που επικρατούν. Εάν υπάρχει παραγωγή αερίου το πήγμα είναι σπογγώδες. Όταν το pH κατέλθει σε τιμές <4, 0 τότε αναστέλλεται η ανάπτυξη και ο πολλαπλασιασμός των βακτηρίων. Το πήγμα συστέλλεται και διαχωρίζεται ο ορός. Στη φάση αυτή έχει ζυμωθεί το 25-30% περίπου της λακτόζης.

III. Στάδιο εξουδετερώσεως

Το γαλακτικό και τα άλλα οργανικά οξέα που παράγονται κατά τη ζύμωση της λακτόζης προκαλούν την αναστολή του πολλαπλασιασμού των οξυ-παραγωγών βακτηρίων, αλλά όχι των ζυμών και μυκήτων τα οποία γίνονται η κυρίαρχη χλωρίδα. Οι ομάδες όμως αυτές καταναλώνουν το γαλακτικό οξύ και επιπλέον παράγουν προϊόντα αλκαλικής αντιδράσεως (π. χ. αμμωνία), με αποτέλεσμα το pH να ανέλθει

και πάλι σε τιμές πάνω από 6, 0 ή και 7, 0 , οπότε επέρχεται η εξουδετέρωση του όξινου περιβάλλοντος και το υπόστρωμα αποκτά αλκαλική αντίδραση.

IV. Στάδιο σήψεως

Με την άνοδο του pH σε τιμές μεγαλύτερες από 6, 0 και ιδίως από 7, 0 αρχίζει ο πολλαπλασιασμός διαφόρων πρωτεολυτικών και λιπολυτικών ειδών βακτηρίων (π. χ. ψευδομονάδων) τα οποία σε συνεργασία με τους μύκητες και τις ζύμες αποδομούν τις πρωτεΐνες, υδρολύουν το λίπος και ρευστοποιούν το πήγμα, ενώ παράλληλα εμφανίζονται κάκοσμα προϊόντα. Τα στάδια που αναφέρθηκαν αποτελούν περισσότερο μία θεωρητική διαδοχή φάσεων μιας ανεξέλεγκτης ζυμώσεως. Στην πράξη τα διάφορα στάδια παραλλάσσουν ανάλογα με το ή τα είδη βακτηρίων που προκαλούν τη ζύμωση καθώς και τη θερμοκρασία. Εάν οι συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη μόνο οξυγαλακτικών ειδών, τότε κυριαρχεί το στάδιο οξίνισης-πήξεως το οποίο μπορεί να διαρκέσει ημέρες και στη συνέχεια να εμφανιστεί στάδιο εξουδετέρωσης κλπ. εφ' όσον υπάρχουν ζύμες και μύκητες. Εάν από την αρχή κυριαρχούν αεριογόνα είδη (κολοβακτηριοειδή, κλωστηρίδια) ή είδη που παράγουν πηκτικά ένζυμα (βάκιλλοι), τότε η ζύμωση γίνεται ανώμαλη και παρουσιάζει ιδιαίτερη πάντα εικόνα. Ο άνθρωπος από πολύ παλιά παρατήρησε ότι η δράση της φυσικής μικροχλωρίδας του γάλακτος μπορούσε να επηρεαστεί και η ζύμωση να ακολουθήσει επιθυμητή πορεία, ώστε τελικά τα προϊόντα της να είναι ωφέλιμα και αρεστά σ' αυτόν. Έτσι μέσα από εμπειρία αιώνων διαμόρφωσε ορισμένες συνθήκες (εμπειρική τεχνολογία) κάτω από τις οποίες μπορούσαν να προκληθούν συγκεκριμένου τύπου ζυμώσεις του γάλακτος και να παραχθούν ορισμένα προϊόντα. Παρατήρησε επίσης, ότι η πορεία της ζυμώσεως ήταν καλύτερη εάν χρησιμοποιούσε μπόλιασμα από προηγούμενη επιτυχή ζύμωση. Έτσι, άρχισε η χρησιμοποίηση οξυγαλακτικών καλλιιεργειών προκειμένου να προκληθούν ωφέλιμες ζυμώσεις. Σήμερα οι οξυγαλακτικές καλλιέργειες παράγονται και διαθέτονται στο εμπόριο από ορισμένες εταιρείες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και από μικρές επιχειρήσεις. (πηγή: Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του, Αντωνίου Ι. Μάντη, 2010)

2.2.1 Οι κυριότερες ζυμώσεις

1. Η γαλακτική ζύμωση

Ως γαλακτική χαρακτηρίζεται η ζύμωση κατά την οποία από τον μεταβολισμό των σακχάρων και συνεπώς της λακτόζης, παράγεται ως τελικό προϊόν είτε αποκλειστικά σχεδόν γαλακτικό οξύ, οπότε η ζύμωση λέγεται ομοιογαλακτική, ή γαλακτικό οξύ, αιθανόλη και CO₂, οπότε η ζύμωση λέγεται ετερογαλακτική. Στην ομοιογαλακτική ζύμωση (homolastic fermentation) η λακτόζη υδρολύεται με την επίδραση του ενζύμου β-D-γαλακτοσιδάση σε γλυκόζη και γαλακτόζη. Η γλυκόζη ζυμώνεται περαιτέρω προς πυροσταφυλικό οξύ, σύμφωνα με την οδό γλυκολύσεως κατά Embden-Meyerhof, κατά την οποία από 1mol γλυκόζης παράγονται 2mol πυροσταφυλικού οξέος. Το πυροσταφυλικό οξύ με αναγωγική αντίδραση ενός σταδίου μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ. Έτσι, παράγεται αποκλειστικά σχεδόν γαλακτικό οξύ (ποσοστό>85%). Η γαλακτόζη που παράγεται από την υδρόλυση της λακτόζης δεν μεταβολίζεται ή μεταβολίζεται σε μικρό ποσοστό από τα οξυγαλακτικά στελέχη, διότι αυτά δεν διαθέτουν τα απαραίτητα ένζυμα για τη μετατροπή της σε γλυκόζη, ώστε να μπορέσει να μεταβληστεί προς πυροσταφυλικό οξύ. Ομοιογαλακτική ζύμωση προκαλούν τα είδη του γένους *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Pediococcus* και ορισμένα είδη του γένους *Lactobacillus* (ομοιοζυμωτικοί γαλακτοβάκιλλοι). Κατά την ετερογαλακτική ζύμωση τα βακτήρια δεν παράγουν μόνο γαλακτικό οξύ αλλά και άλλα προϊόντα και κυρίως αιθανόλη και CO₂. Τα βακτήρια αυτά ονομάζονται ετεροζυμωτικά και ακολουθούν διάφορες οδούς μεταβολισμού της γλυκόζης προς πυροσταφυλικό οξύ. Συνήθως ακολουθούν τη φωσφογλυκονική οδό (γνωστή ως παρακύκλωμα πεντόζης) κατά την οποία από 1mol γλυκόζης παράγεται 1mol CO₂, 1mol αιθανόλης και 1mol γαλακτικού οξέος (Marth, 1974).

2. Η προπιονική ζύμωση

Χαρακτηρίζει τα είδη του γένους *Propionibacterium*, τα οποία έχουν την ικανότητα να παράγουν προπιονικό οξύ χρησιμοποιώντας διάφορα υποστρώματα (γλυκόζη, πυροσταφυλικό κ. ά.) και κυρίως το γαλακτικό οξύ. Έτσι σε γαλακτοκομικά προϊόντα στα οποία προκαλείται γαλακτική ζύμωση από άλλα οξυγαλακτικά βακτήρια, επεμβαίνουν τα προπιονικά βακτηρίδια και μεταβολίζουν το γαλακτικό οξύ προς προπιονικό οξύ, οξικό οξύ και CO₂. Χαρακτηριστικό γαλακτοκομικό προϊόν στο οποίο συμβαίνει τέτοια ζύμωση είναι το τυρί Emmental (swiss cheese) στο οποίο το CO₂ σχηματίζει μεγάλες χαρακτηριστικές οπές (Hettinga και Reinbold, 1972).

3. Η αλκοολική ζύμωση

Είναι η χαρακτηριστική ζύμωση των ζυμομυκήτων στην οποία βασίζεται η παραγωγή του άρτου και του οίνου. Στη γαλακτοκομία, η αλκοολική ζύμωση είναι άλλοτε ωφέλιμη και άλλοτε επιβλαβής. Η αλκοολική ζύμωση αποδίδει ως τελικά προϊόντα, αιθανόλη και CO₂. Έτσι, σε ορισμένα προϊόντα όπως το Kefir και το Koumiss είναι ωφέλιμη, ενώ εάν συμβεί σε άλλα προϊόντα (π. χ. γιαούρτη) είναι ανώμαλη ζύμωση και τα καταστρέφει.

4. Οι ζυμώσεις παραγωγής διακετυλίου, ακετοΐνης και 2, 3-βουτυλενογλυκόλης

Ορισμένα βακτήρια έχουν την ικανότητα να παράγουν, ως μεταβολικά προϊόντα, ορισμένες ουσίες οι οποίες προσδίνουν ιδιάζουσα γεύση και άρωμα στα τρόφιμα. Κύριες τέτοιες ουσίες είναι το διακετύλιο, η ακετοΐνη και η 2, 3- βουτυλενογλυκόλη. Από τα οξυγαλακτικά βακτήρια, τα *Lactococcus diacetylactis* και *Leuconostoc citrovorum* μπορούν να παράγουν αξιόλογες ποσότητες από τις παραπάνω ουσίες. Για να παράγουν τα διάφορα βακτήρια διακετύλιο ή/και ακετοΐνη πρέπει να υπάρχει στο υπόστρωμα (τρόφιμο) περίσσεια πυροσταφυλικού οξέος, η οποία συνήθως εξοικονομείται από τη μετατροπή του κιτρικού οξέος σε πυροσταφυλικό. Για να σχηματίσουν τα οξυγαλακτικά βακτήρια από το πυροσταφυλικό οξύ διακετύλιο χρειάζεται η ύπαρξη πυροφωσφορικής θειαμίνης (TPP) και συνεχζύμου A, οπότε σχηματίζεται το διακετύλιο. Από το διακετύλιο μπορεί να παραχθεί στη συνέχεια ακετοΐνη ή 2, 3-βουτυλενογλυκόλη. Ο μηχανισμός παραγωγής διακετυλίου είναι ίδιος για όλα τα βακτήρια, ενώ η ακετοΐνη μπορεί να παραχθεί και χωρίς το σχηματισμό διακετυλίου. Η παραγωγή διακετυλίου επιδιώκεται ιδιαίτερα στην κρέμα και στο βούτυρο. Μικρές ποσότητες διακετυλίου σχηματίζονται και σε άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα.

5. Επιβλαβείς ή ανώμαλες ζυμώσεις

1. Αεριογόνες

Προκαλούνται από διάφορα βακτήρια, τα οποία ζυμώνουν τη λακτόζη με παραγωγή οξέος και αερίου. Οι κυριότερες αεριογόνες ζυμώσεις είναι:

α) Η βουτυρική. Προκαλείται από είδη κλωστηριδίων (*C. butyricum*, *C. Lactoacetophilum*, *C. acetobutylicum* κ. ά.) ή από είδη βακίλλων. Κύρια τελικά προϊόντα της ζυμώσεως αυτής είναι το βουτυρικό οξύ, το διοξείδιο του άνθρακα και το υδρογόνο, ενώ σε μικρά ποσά παράγονται αρκετά άλλα προϊόντα όπως οξικό οξύ, αιθανόλη, ακετόνη και γαλακτικό οξύ.

β) Ζύμωση τύπου *Coli-aerogenes*. Στην πράξη πρόκειται για δύο είδη ζυμώσεων. Στη ζύμωση τύπου *E. coli* παράγεται άφθονο αέριο ($\text{CO}_2 + \text{H}_2$ σε ίσες ποσότητες), διάφορα οργανικά οξέα (γαλακτικό, οξικό, μυρμηγκικό, ηλεκτρικό) και αιθανόλη. Στη ζύμωση τύπου *aerogenes* παράγεται επίσης αέριο που αποτελείται κυρίως από CO_2 ($\text{CO}_2/\text{H}_2 = 8/1$) αλλά ως κύριο τελικό προϊόν σχηματίζεται ακετυλομεθυλοκαρβινόλη (ακετοίνη). Οι επιβλαβείς αεριογόνες ζυμώσεις είτε στο γάλα συμβούν είτε στα προϊόντα του, καταστρέφουν την εμπορική τους αξία και τα καθιστούν ακατάλληλα για οποιαδήποτε χρήση. Οι ζυμώσεις αυτές δεν πρέπει να συγχέονται με τις ωφέλιμες ζυμώσεις (προπιονική, ετερογαλακτική, αλκοολική) στις οποίες παράγεται μόνο CO_2 και αυτό συγκριτικά σε μικρότερες ποσότητες.

2. Μη όξινη πήξη

Ορισμένα βακτήρια και ιδιαίτερα μερικά είδη του γένους *Bacillus* προκαλούν πήξη του γάλακτος γιατί παράγουν πηκτικά ένζυμα. Η πήξη συνήθως προηγείται από την παραγωγή γαλακτικού οξέος γι' αυτό και είναι γλυκιά πήξη.

3. Ιξώδης ζύμωση

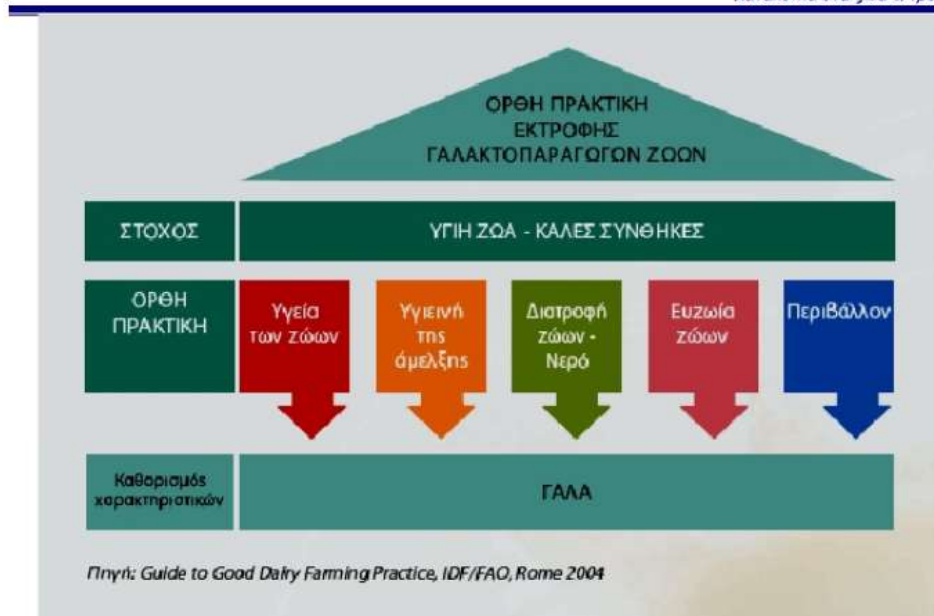
Προκαλείται από διάφορα βακτήρια τα οποία παράλληλα με την οποιαδήποτε βιοχημική δραστηριότητά τους παράγουν και ορισμένες ουσίες (βλεννοπολυσακχαρίτες, βλεννοπεπίδια), τα οποία αυξάνουν το ιξώδες του γάλακτος σε σημείο που αυτό να μετατρέπεται σε παχύρρευστη μάζα. Τυπικά είδη τέτοιων βακτηρίων είναι τα *Alcaligenes viscosus*, *Leuconostoc dextranicum*, *Bacillus coagulans* κ. ά. (Hammer και Babel, 1957). (πηγή: Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του, Αντωνίου Ι. Μάντη, 2010).

2.3 Εκτροφή και ποιότητα παραγόμενων προϊόντων

Η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων η οποία μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την εφαρμογή των κανόνων της ευζωίας των παραγωγικών ζώων, της καλής υγιεινής τους κατάστασης και διατροφής αλλά και της καλής διαχείρισης των παραγόμενων προϊόντων αρχής γενομένης από την παραγωγή έως τη διακίνηση και τη διάθεσή τους στους καταναλωτές. Σύμφωνα με τους πλέον ειδικούς επιστήμονες, για την παραγωγή γάλακτος υψηλής ποιότητας πρέπει να εφαρμόζονται από τους κτηνοτρόφους τα παρακάτω μέτρα και πρακτικές:

- Υγεία των ζώων: πρόληψη της εισόδου νοσήματος στην εκτροφή, εφαρμογή προγράμματος διαχείρισης της υγείας των ζώων, χρήση εγκεκριμένων χημικών και κτηνιατρικών φαρμάκων και συνεχής επιμόρφωση του προσωπικού που εργάζεται στην εκτροφή.
- Υγιεινή της άμελης: να διασφαλίζεται ότι η πρακτική της άμελης δεν τραυματίζει τα ζώα και δεν επιμολύνει το γάλα, ότι η άμελη γίνεται κάτω από συνθήκες υγιεινής και ότι διασφαλίζεται ο σωστός χειρισμός του γάλακτος κατά την άμελη.
- Διατροφή των ζώων-Νερό: εξασφάλιση της ποιότητας της χορηγούμενης στα ζώα τροφής καθώς και της ποιότητας του νερού, να γίνεται έλεγχος των συνθηκών αποθήκευσης τροφών και να εφαρμόζεται η ιχνηλασιμότητα (traceability) στις αγοραζόμενες ζωοτροφές.
- Ευζωία ζώων: να διασφαλίζεται ότι τα ζώα διατρέφονται και ποτίζονται σωστά, ότι οι συνθήκες διαβίωσης των ζώων είναι οι κατάλληλες, ότι τα ζώα προστατεύονται από κάθε πόνο, τραυματισμό ή νόσημα ακόμα και από το φόβο και ότι εξασφαλίζεται το κατάλληλο περιβάλλον για κάθε είδος ζώου.
- Περιβάλλον: να διασφαλίζεται το σωστό περιβάλλον εκτροφής των ζώων.

Κατάλοιπα στα ζώα & τρόφιμα



Εικόνα 2: Ορθή πρακτική εκτροφής γαλακτοπαραγωγών ζώων.

Πηγή: Guide to Good Dairy Farming Practice, IDF/FAO, Rome 2004

Ο έλεγχος της ποιότητας του γάλακτος αρχίζει από την πρώτη ύλη, το νωπό γάλα. Ο έλεγχος αυτός στην Ελλάδα πραγματοποιείται από τον Ελληνικό Οργανισμό Γάλακτος (ΕΛΟΓ) . Έχει την έδρα του στη Θεσσαλονίκη και διαθέτει έξι εποπτείες και οκτώ άριστα εξοπλισμένα περιφερειακά εργαστήρια ελέγχου της ποιότητας του νωπού γάλακτος. Ο ρόλος του ΕΛΟΓ στην ανάπτυξη του τομέα του γάλακτος είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Το γάλα κάθε μονάδας παραγωγής:

1. πρέπει να ελέγχεται μηνιαίως για το προσδιορισμό της ολικής μικροβιακής χλωρίδας.
2. μια φορά για τη μέτρηση της χημική σύστασης.
3. μια φορά για τη μέτρηση του σημείου πήξεως.
4. να ελέγχεται ο αριθμός των σωματικών κυττάρων.
5. να γίνεται έλεγχος για τη παρουσία ή μη αντιβιοτικών.

2.3.1 Διασφάλιση ποιότητας νωπού γάλακτος

Το γάλα κατά τη σύνθεση του δεν περιέχει μικροοργανισμούς (μικρούς οργανισμούς αόρατους με το γυμνό μάτι) . Είναι στείρο. Η πρώτη μόλυνση γίνεται στο μαστό από μικρόβια που μπαίνουν σε αυτό από τις θηλές και συνεχίζεται κατά την άμελξη και την περαιτέρω πορεία του γάλακτος. Αρχίζει, λοιπόν, η υποβάθμισή του, που είναι μικρή ή μεγάλη, ανάλογα με τη φροντίδα του παραγωγού σε πρώτη φάση και στη συνέχεια του εργοστασίου ή τυροκομείου. Το μεγαλύτερο μέρος των μικροοργανισμών που υπάρχουν στο γάλα είναι βακτήρια, ενώ σπανιότερα ζύμες, μύκητες και ιοί. Οι μικροοργανισμοί αυτοί, μικρόβια όπως συχνά αναφέρονται, επιφέρουν ορισμένες επιθυμητές μεταβολές στη σύσταση του γάλακτος, όπως στην περίπτωση των ζυμώσεων, αλλά και μη επιθυμητές μεταβολές, αλλοιώσεις στο γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα που θα παραχθούν. Επίσης, από το σύνολο των μικροοργανισμών μερικά είναι παθογόνα (προκαλούν ασθένειες) για τον άνθρωπο ή τα ζώα ενώ άλλα όχι. Για το λόγο αυτό, συνίσταται η απόρριψη των πρώτων ακτίνων του γάλακτος κατά την άμελξη κυρίως για την απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών. Ο αριθμός των μικροβίων σε συγκεκριμένη ποσότητα γάλακτος (ml) δεν είναι σταθερός. Στην αρχή είναι ιδιαίτερα υψηλός και μειώνεται κατά τη διάρκεια του αρμέγματος. Συνεπώς, λόγω των παραπάνω επιπτώσεων ή της παθογένειας επιβάλλεται ο έλεγχος του νωπού γάλακτος, ώστε να προσδιοριστεί η

μικροβιακή ποιότητά του. Ο έλεγχος της Ολικής Μικροβιακής Χλωρίδας (ΟΜΧ) δίνει μια συνολική εικόνα της υγιεινής κατάστασης του νωπού γάλακτος και της φροντίδας που έχει ληφθεί από τους παραγωγούς μετά την άμελξη για την παρεμπόδιση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών. Είναι γεγονός ότι όσο χαμηλότερη είναι η Ολική Μικροβιακή Χλωρίδα του νωπού γάλακτος τόσο λιγότεροι θα είναι οι κίνδυνοι για την υγεία των καταναλωτών, ενώ τα τελικά προϊόντα του γάλακτος αυτού θα είναι ποιοτικά καλύτερα και θα συντηρούνται περισσότερο. Με την παστερίωση, παρ' όλο που καταστρέφονται οι επικίνδυνοι παθογόνοι μικροοργανισμοί και ελαττώνεται σημαντικά η ΟΜΧ, δεν εξουδετερώνονται οι μεταβολές που ήδη έχουν γίνει στα συστατικά του γάλακτος. Επίσης, δεν καταστρέφονται τυχόν θερμοανθεκτικές τοξίνες που έχουν παραχθεί. Επομένως, είναι σημαντικό η μικροβιακή χλωρίδα του γάλακτος να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση από το 1964 έως σήμερα, στην ενότητα της υγιεινής τροφίμων ζωικής προέλευσης έχει οριοθετήσει και συντάξει οδηγίες και ειδικούς κανονισμούς. Μέσα από αυτούς θέτονται κριτήρια βάσει των οποίων καθορίζονται τα ανώτερα επιτρεπτά όρια Ολικής Μικροβιακής Χλωρίδας στο νωπό γάλα, τόσο κατά την κατανάλωσή του ως νωπό όσο και κατά τη μεταποίησή του προς παραγωγή τυριών. Η εφαρμογή των κανονισμών αυτών επέφερε σημαντικά οφέλη, εξασφαλίζοντας υψηλό επίπεδο προστασίας της Δημόσιας Υγείας. Σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 853/2004 (Παράρτημα ΙΙΙ), καθορίζονται οι ειδικές απαιτήσεις για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Στο τμήμα ΙΧ (ΝΩΠΟ ΓΑΛΑ ΚΑΙ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ) περιλαμβάνονται:

- I. Οι υγειονομικές απαιτήσεις για την παραγωγή νωπού γάλακτος
- II. Η υγιεινή στις εκμεταλλεύσεις γαλακτοπαραγωγής
- III. Τα κριτήρια για το νωπό γάλα

Οι διατάξεις αυτές αφορούν τους υπεύθυνους των επιχειρήσεων τροφίμων που παράγουν ή συλλέγουν νωπό γάλα. Αναλυτικότερα:

- I. Υγειονομικές απαιτήσεις για την παραγωγή νωπού γάλακτος

Να προέρχεται από ζώα:

1. α) Χωρίς συμπτώματα λοιμωδών νοσημάτων
- β) Καλή κατάσταση υγείας
- γ) Απουσία πληγών μαστού
- δ) Δεν έχουν χορηγηθεί μη επιτρεπόμενες ουσίες

ε) Χορήγηση επιτρεπόμενων ουσιών ή προϊόντων εφόσον έχουν τηρηθεί οι οριζόμενες προθεσμίες αναμονής

2. α) Εκτροφή επίσημα απαλλαγμένη ή απαλλαγμένη από βρουκέλλωση

β) Εκτροφή επίσημα απαλλαγμένη ή απαλλαγμένη από φυματίωση

3. Όταν δεν πληρούνται τα 2. α και 2. β

Μετά από θερμική επεξεργασία να παρουσιάζουν αρνητική αντίδραση στη δοκιμασία φωσφατάσης (έλεγχος παστερίωσης)

4. Γάλα ζώων με θετική αντίδραση στη δοκιμασία φωσφατάσης αποκλείεται της ανθρώπινης κατανάλωσης

5. Απομόνωση μολυσμένων ζώων

II. Υγιεινή στις εκμεταλλεύσεις γαλακτοπαραγωγής

Απαιτήσεις χώρων και εξοπλισμών

α) Ο εξοπλισμός άμελης και οι χώροι αποθήκευσης, χειρισμού και ψύξης γάλακτος να είναι κατασκευασμένοι ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος μόλυνσης του γάλακτος.

β) Οι χώροι αποθήκευσης γάλακτος να προστατεύονται από άρρωστα ζώα, να γίνεται κατάλληλος διαχωρισμός τους από τους χώρους στέγασης ζώων και να διαθέτουν κατάλληλο ψυκτικό μηχανισμό

γ) Καθαρισμός, απολύμανση εργαλείων, δοχείων και βυτίων

Υγιεινή κατά την άμεληση, συλλογή και μεταφορά

α) Θηλές, μαστοί και γειτονικά μέρη σώματος καθαρά

β) Έλεγχος γάλακτος κάθε ζώου για ανίχνευση οργανοληπτικών ή φυσικοχημικών ανωμαλιών

γ) Αποκλεισμός από την άμεληση ζώων που εμφανίζουν κλινικά συμπτώματα μαστίτιδας

δ) Εντοπισμός ζώων τα οποία υποβάλλονται σε φαρμακευτική αγωγή

ε) Χρήση εγκεκριμένων διαλυμάτων ή ψεκασμών θηλών

2. Άμεση ψύξη γάλακτος στους 8°C σε καθημερινή συλλογή, 6°C σε μη καθημερινή συλλογή

3. Κατά τη μεταφορά θερμοκρασία έως 10°C

4. Μη τήρηση απαίτησης θερμοκρασίας όταν η επεξεργασία γίνεται εντός 2 ωρών από την άμεληση.

Υγιεινή προσωπικού

α) Να φορούν κατάλληλα ρούχα

β) Κατάλληλο επίπεδο ατομικής υγιεινής – πρόσβαση σε παροχή νερού για πλύσιμο χεριών-βραχιόνων

III. Κριτήρια για το νωπό γάλα

A)

Για το νωπό γάλα αγελάδας OMX (Ολική Μικροβιακή Χλωρίδα) στους $30^{\circ}\text{C} \leq 100.000 / \text{ml}$. Σωματικά κύτταρα $\leq 400.000 / \text{ml}$. Για το νωπό γάλα άλλων ειδών: OMX (Ολική Μικροβιακή Χλωρίδα) στους $30^{\circ}\text{C} \leq 1.500.000 / \text{ml}$. Εάν το νωπό γάλα από άλλα είδη εκτός των αγελάδων προορίζεται για την παρασκευή προϊόντων με διαδικασία η οποία δεν απαιτεί θερμική επεξεργασία, το χρησιμοποιούμενο νωπό γάλα θα πρέπει να ανταποκρίνεται στο ακόλουθο κριτήριο: OMX (Ολική Μικροβιακή Χλωρίδα) στους $30^{\circ}\text{C} \leq 500.000 / \text{ml}$. Η συχνότητα με την οποία θα πρέπει να γίνονται οι έλεγχοι είναι, τόσο στο αγελαδινό όσο και στο γάλα άλλων ειδών κάθε μονάδας παραγωγής, δύο (2) φορές μηνιαίως. Πέρα από αυτό όμως, οι βιομηχανίες που έχουν κατάλληλη υποδομή και δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην ποιότητα, ελέγχουν το γάλα που παραλαμβάνεται καθημερινά σε βυτία με σύντομες άμεσες και έμμεσες μεθόδους για να αξιολογήσουν την κατάσταση του γάλακτος που έχουν διαθέσιμο. Η παραγωγή γάλακτος στις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι ουσιαστικής σημασίας για τα επόμενα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, καθότι η πρώτη ύλη υπόκειται σε αλλοιώσεις και υποβάθμιση, με άμεση συνέπεια στην ποιότητα, την απόδοση και την αξία των παραγόμενων προϊόντων. Σύμφωνα, λοιπόν, με την νομοθεσία προκύπτουν βασικές πρακτικές συμβουλές προς τους κτηνοτρόφους, ώστε να διατηρήσουν σε υψηλό επίπεδο την εκτροφή και την υγεία των ζώων τους.

1. Όσον αφορά την υγεία των ζώων θα πρέπει:

Τα ζώα να μην πάσχουν από νοσήματα τα οποία μπορεί μέσω του γάλακτος να μεταφερθούν στον άνθρωπο (ζωοανθρωπονόσοι) ή από άλλες διαταραχές της υγείας τους που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι θα μολύνουν το γάλα

- Να γίνονται προληπτικοί εμβολιασμοί, όπως προβλέπονται από τη νομοθεσία
- Να μη χορηγούνται σε αυτά φαρμακευτικές ουσίες, τα κατάλοιπα των οποίων θα βρεθούν στο γάλα
- Να μη τους χορηγούνται ζωοτροφές που περιέχουν αυξητικούς παράγοντες, ή κατάλοιπα φυτοφαρμάκων ή βαρέων μετάλλων πέρα από συγκεκριμένα όρια

- Να προστατεύονται τα ζώα από τραυματισμούς και πληγές στους μαστούς
- Να διατηρούνται καθαρά και ιδιαίτερα στην περιοχή των μαστών

2. Όσον αφορά τις σταβλικές εγκαταστάσεις θα πρέπει:

- Ο στάβλος να διατηρείται καθαρός, με καλό φωτισμό και να αερίζεται επαρκώς, ιδιαίτερα κατά τις θερμές και υγρές μέρες.
- Να διατηρείται το δάπεδο καθαρό και στεγνό.
- Να απολυμαίνεται τόσο ο στάβλος όσο και το αμελκτήριο.
- Να χωρίζεται ο χώρος του αρμέγματος από τα υπόλοιπα μέρη του στάβλου και να έχει δάπεδο που να ευνοεί την εύκολη απομάκρυνση των υγρών και των απορριμμάτων.
- Να διατηρούνται τα ζώα μακριά από τους χώρους αποθήκευσης, χειρισμού και ψύξης γάλακτος.
- Να γίνεται συστηματική καταπολέμηση των εντόμων χωρίς να εκτίθεται το γάλα σε ρύπανση.

3. Όσον αφορά το άρμεγμα των ζώων θα πρέπει:

- Να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή (καθαριότητα-απολύμανση) στα σκεύη, τα δοχεία, τις δεξαμενές και τα μηχανήματα.
- Να είναι σχολαστική η καθαριότητα των γλουτών, της κοιλιάς και κυρίως των μαστών των ζώων.
- Σε περίπτωση μαστίτιδας, να διαχωρίζεται το γάλα και να γίνεται αντισηψία του μαστού.
- Το προσωπικό να είναι υγιές και να φροντίζει την καθαριότητά του, ιδιαίτερα των χεριών.
- Να αποφεύγεται η δημιουργία σκόνης κατά τη διάρκεια του αρμέγματος (λόγω χορήγησης χονδροειδών ζωοτροφών) και τα δοχεία συλλογής να καλύπτονται.

4. Όσον αφορά τις αμελκτικές μηχανές θα πρέπει:

- Να ρυθμίζεται σωστά η αμελκτική μηχανή, να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται.
- Να τοποθετούνται τα θήλαστρα σύντομα και να αφαιρούνται μόλις σταματήσει η ροή του γάλακτος, ενώ παράλληλα να παρακολουθείται συνεχώς το άρμεγμα.
- Να αποκλείονται τα ζώα με μαστίτιδα και να αρμέγονται τελευταία τα ύποπτα για μαστίτιδα.

5. Όσον αφορά τα δοχεία μεταφοράς και τις παγολεκάνες θα πρέπει:

- Η συντήρηση του γάλακτος να είναι κύριο μέλημα του κτηνοτρόφου.
- Να πλένονται τα γαλακτοδοχεία αμέσως μετά το άδειασμα.
- Να αφήνονται τα δοχεία με το γάλα σε σκιερά μέρη έως την παράδοση και να ψύχονται (με τρεχούμενο νερό).

• Η θερμοκρασία του γάλακτος πρέπει εντός δύο (2) ωρών να κατέλθει κάτω από 10°C, ειδάλλως πρέπει να παραδοθεί σε σταθμό συγκέντρωσης.

• Οι παγολεκάνες πρέπει να διατηρούνται καθαρές, στεγνές και καλά κλειστές.

Λόγω της μεγάλης σημασίας που έχει η ποιότητα του νωπού γάλακτος τόσο για την υγεία των καταναλωτών όσο και για τις βιομηχανίες, ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να λαμβάνεται για την διασφάλισή της από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Οι συνέπειες (υγειονομικές και οικονομικές) από τη μη έγκυρη πρόληψη μπορεί να είναι καταστροφικές. Συνεπώς, οι παραγωγοί γάλακτος (κτηνοτρόφοι) βοηθούμενοι τεχνικά, υλικά και οικονομικά από τη βιομηχανία και τους κρατικούς φορείς, οφείλουν να υιοθετούν και να εφαρμόζουν όλα τα μέτρα και τις πρακτικές που θα εξασφαλίσουν γάλα άριστης ποιότητας, ακίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών, χαμηλότερου κόστους επεξεργασίας, με αυξημένο χρόνο διατήρησης, κατάλληλο για την παραγωγή προϊόντων άριστης ποιότητας.



Κεφάλαιο 3

Ποιοτικός έλεγχος γάλακτος

3.1 Υγιεινή των τροφίμων και ποιοτικός έλεγχος του γάλακτος

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας τροφίμων και η εμφάνιση πολλών διατροφικών σκανδάλων, έκανε επιτακτική την ανάγκη για παραγωγή ποιοτικών και ασφαλών προϊόντων. Η τάση αυτή εκφράστηκε με την επιστήμη της Υγιεινής και Ασφάλειας στα τρόφιμα, μια επιστήμη η οποία λαμβάνοντας στοιχεία από διάφορες επιστήμες (χημεία, φυσική, μικροβιολογία, ιατρική) προσανατολίστηκε εξ αρχής σε όλες εκείνες τις διαδικασίες-μεθόδους, με τις οποίες θα μπορούσε να διασφαλιστεί η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξάλειψη σε όλη την παραγωγική διαδικασία όλων εκείνων των κινδύνων, που είναι υπεύθυνοι για την αλλοίωση των τροφίμων, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της δημόσιας υγείας(9). Μέσω αυτής της μελέτης έγινε σύντομα αντιληπτό, πως η Υγιεινή και η Ασφάλεια ενός τροφίμου είναι μια δυναμική κατάσταση, η οποία απαιτεί την προσοχή και τους σωστούς χειρισμούς σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας των τροφίμων και μάλιστα όχι απλά όπως ακούγεται σήμερα «από το χωράφι στο ράφι», αλλά από το «χωράφι στο πιάτο» καθώς πολλές φορές ξεχνάμε πως για ένα ασφαλές τρόφιμο παίζει πολύ μεγάλο ρόλο η τελική επεξεργασία του πριν φτάσει στο πιάτο του καταναλωτή (μαγείρεμα, συντήρηση, αποθήκευση), η οποία γίνεται στους χώρους μαζικής εστίασης (εστιατόρια, ξενοδοχεία) καθώς και στα οικιακά νοικοκυριά στα οποία πολλές

λανθασμένες πρακτικές οδηγούν σε υποβάθμιση των προϊόντων και σε τροφιμογενείς λοιμώξεις.

Στόχοι της υγιεινής:

Οι γενικοί στόχοι υγιεινής καλύπτουν τομείς όπως:

- Τους χώρους τροφίμων και εξοπλισμού.
- Τις συνθήκες μεταφοράς.
- Τα απορρίματα τρόφιμα.
- Την παροχή νερού.
- Την ατομική υγιεινή και την εκπαίδευση στο τομέα των τροφίμων.
- Την πρώτη και δεύτερη συσκευασία.

Ορισμός Υγιεινής:

Υγιεινή λέγεται η επιστήμη που ασχολείται με την πρόληψη των ασθενειών και τη διαφύλαξη και προαγωγή της υγείας του ατόμου και του κοινωνικού συνόλου. Είναι πιο συμφέρον να προλαμβάνουμε από το να θεραπεύουμε, εφόσον αυτό είναι δυνατόν(10).

Υγιεινή των τροφίμων:

Υγιεινή των τροφίμων ορίζεται η ασφαλής παραγωγή , συλλογή , συντήρηση , διακίνηση , πώληση και τελική κατανάλωση των τροφίμων για την ανθρώπινη υγεία(9).

3.1.1 Υγιεινή του γάλακτος

Η μεγαλύτερη πηγή εσόδων στις αγελαδοτροφικές και αιγοπροβατοτροφικές μονάδες είναι το γάλα. Οι κτηνοτρόφοι θα πρέπει να διαθέτουν σύγχρονες εγκαταστάσεις όπου θα εξασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες ενσταυλισμού και αρμέγματος των ζώων , με απώτερο στόχο τη παραγωγή υγιεινού γάλακτος. Κατά τη διαδικασία παραγωγής και διακίνησης θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα , ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στη ποιότητα του νωπού γάλακτος. Ο αριθμός των μικροβίων στο γάλα είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας επηρεασμού της ποιότητας

και της υγιεινής του γάλακτος. Η προέλευση των μικροβίων συνήθως είναι τα άρρωστα ζώα, οι ακαθαρσίες των ζώων, τα έντομα (μύγες) και ο χώρος. Ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων είναι άμεσος και πολλές φορές ένα μικρόβιο μπορεί να πολλαπλασιαστεί ακόμα και 16. 000. 000 φορές συνεπικουρούμενο από τις συνθήκες άμελης. Σημαντικό επίσης παράγοντα μόλυνσης αποτελεί το ίδιο το ζώο καθώς το μολυσμένο ζώο από μαστίτιδα πρέπει να απομονώνεται από το κοπάδι αλλά και το γάλα του από τα υγιή (26). Η μόλυνση από μαστίτιδα μπορεί να ελαττωθεί σε μεγάλο βαθμό με το πλύσιμο των μαστών πριν και μετά το άρμεγμα και με την εφαρμογή προληπτικών μέτρων, όπως η μακροσκοπική εξέταση του γάλακτος και η τοποθέτηση του σε ειδικά δοχεία. Στο χώρο του αρμέγματος των ζώων ειδικά στα βουστάσια πρέπει ο χώρος να είναι καθαρός, το δάπεδο από αδιαπέραστο υλικό και οι τοίχοι επενδυμένοι με στεγανό υλικό ώστε μετά από κάθε άρμεγμα να είναι εύκολη η πλύση του και η απολύμανση του. Στο κομμάτι του περιβάλλοντος χώρου τα υποστατικά πρέπει να είναι στεγνά, καθαρά, σωστά προσανατολισμένα ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη παραγωγικότητα των ζώων. Στόχος της διατροφής των αιγοπροβάτων είναι να εφοδιάσει το ζώο με όλα εκείνα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά που εξασφαλίζουν την υγεία και τη παραγωγικότητα του ζώου καθώς επίσης και να βελτιώσει τη ποιότητα των προϊόντων που παράγει το ζώο: το γάλα και το κρέας(26). Η ποσότητα και η ποιότητα του γάλακτος(τυροκομική απόδοση) που μπορεί να παράγει ένα κοπάδι αιγοπρόβατα, καθορίζεται από τρεις παράγοντες:

- i. Τη φυλή των ζώων
- ii. Τη καθαριότητα και τη ξεκούραση στο μαντρί και
- iii. Τη διατροφή των ζώων.

Επειδή η διατροφή είναι ο σπουδαιότερος από όλους τους παράγοντες και αποτελεί το 50 - 60% του κόστους παραγωγής, θα δώσουμε περισσότερη σημασία.

- i. Ποιότητα Ζωοτροφών
- ii. Ποσότητα Ζωοτροφών

Σύμφωνα με τον Ανυφαντάκη (1987), γάλα καλής ποιότητας θεωρείται αυτό που:

- i. Είναι ακίνδυνο για τη δημόσια υγεία.
- ii. Έχει χαμηλότερο κόστος επεξεργασίας.

- iii. Διατηρείται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε χαμηλή θερμοκρασία , κυρίως μετά τη παστερίωση.
- iv. Είναι κατάλληλο για τη παρασκευή προϊόντων πρώτης ποιότητας με τελική συνέπεια καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα.

Η παραγωγή καλής ποιότητας γάλακτος εξαρτάται από τους εξής παράγοντες (Ζερφυρίδης, 1994):

- i. Το είδος και τη φυλή του ζώου
- ii. Τη διατροφή του.
- iii. Την υγιεινή του κατάσταση και κυρίως των μαστών του.
- iv. Το χώρο διαμονής των ζώων, ο οποίος πρέπει να είναι καθαρός , να έχει επαρκή φωτισμό, η θερμοκρασία του και η υγρασία του να βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα 16-19°C , 60-75% υγρασία αντίστοιχα. Η κοπριά να απομακρύνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Το δάπεδο και οι τοίχοι να είναι λείοι και να έχουν κάποια κλίση για να είναι εύκολο το πλύσιμο και η απολύμανση του στάβλου.
- v. Επιβάλλεται το άρμεγμα των ζώων να γίνεται σε ιδιαίτερο χώρο , ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος μόλυνσεως του γάλακτος κατά το στάδιο του αρμέγματος.
- vi. Το προσωπικό.
- vii. Το άρμεγμα.

3.1.2 Παραλαβή και έλεγχος νοπού γάλακτος:

Η ποιότητα του γάλακτος αποτελεί σημαντικό θέμα που πρέπει να απασχολεί πρώτα τους παραγωγούς και στη συνέχεια τις βιομηχανίες , διότι από τη ποιότητα του γάλακτος που θα παραδώσει στη βιομηχανία ο παραγωγός , εξαρτάται πρώτον και κυριότερον η κατάσταση του όταν θα φθάσει στον καταναλωτή και δεύτερον η ποιότητα των γαλακτοκομικών προϊόντων που θα παραχθούν (Ζερφυρίδης, 1994). Η έννοια της ποιότητας του γάλακτος ήταν συνυφασμένη με τη λιποπεριεκτικότητα και για αυτό η τελευταία αποτελούσε το μοναδικό κριτήριο καθορισμού της τιμής του. Σήμερα όμως που έγινε γνωστή η σπουδαία διατροφική αξία και των άλλων συστατικών του αλλά και η σημασία της μικροβιακής του χλωρίδας τόσο για την

υγεία του καταναλωτή όσο και για τη διατήρηση του γάλακτος και των προϊόντων που παράγονται από αυτό, η έννοια της ποιότητας καλύπτει πολλές διαφορετικές ιδιότητες που χωρίζονται σε δύο γενικές έννοιες, της χημικής σύστασης (χημική ποιότητα) και της υγιεινής του γάλακτος (μικροβιακή ποιότητα) (Ανυφαντάκης, 1987). Ποιότητα του γάλακτος θεωρείται ένα σύνολο ιδιοτήτων του που χαρακτηρίζουν την αξία του από χημικής σύστασης και υγιεινής και ελέγχεται με διάφορους μεθόδους (Ζαρμπούτης, 1994). Η χημική ποιότητα αφορά τη χημική σύσταση του γάλακτος, δηλαδή αναφέρεται στις αναλογίες που απαντούν σε αυτό τα διάφορα συστατικά του, από την οποία και εξαρτώνται η απόδοση σε προϊόντα και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών. Η χημική ποιότητα του γάλακτος που παράγεται από ένα ζώο δε μπορεί να γίνει καλύτερη από αυτήν που καθορίζουν οι γενετικές του καταβολές. Υπάρχουν εντούτοις περιπτώσεις που υστερεί πολύ από αυτή, είτε εξαιτίας της κακής διατήρησης και διατροφής των ζώων, είτε λόγω των κακών συνθηκών παραγωγής και διατήρησης του γάλακτος. Εξάλλου δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις άμεσης ανθρώπινης επέμβασης, είτε σε επίπεδο παραγωγού είτε σε επίπεδο γαλακτοβιομηχανίας, με σκοπό τη διαφοροποίηση της φυσικής σύστασης του γάλακτος (Ανυφαντάκης, 1987). Η υγιεινή του γάλακτος αναφέρεται στο μικρό αριθμό των μικροοργανισμών (μικροβιακό φορτίο) και στην ύπαρξη μη παθογόνων μικροβίων ενώ παράλληλα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ακαθαρσίες και η συντήρησή του να γίνεται με τέτοιο τρόπο που να συμβάλλει στην αναστολή της ανάπτυξης μικροοργανισμών (Ζερφυρίδης, 1994). Σε κάθε περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί σαν μοναδικός δημιουργός της ποιότητας του γάλακτος το ζώο που το παράγει και άμεσα υπεύθυνος για την υποβάθμιση του ο άνθρωπος. Ο μαστός είναι το εργαστήριο όπου διαμορφώνεται η ποσότητα και η χημική σύσταση του γάλακτος. Από τη στιγμή που το τελευταίο εγκαταλείπει το μαστό και πολλές φορές πριν το εγκαταλείψει, αρχίζει η υποβάθμιση του και μάλιστα σε ρυθμό που καθορίζεται από τις συνθήκες παραγωγής και τους μετέπειτα χειρισμούς που υφίσταται μέχρι να φθάσει στο καταναλωτή. Γενική επιδίωξη πρέπει να είναι η παραγωγή γάλακτος υψηλής ποιότητας στο επίπεδο του παραγωγού, που θα διατηρηθεί στη συνέχεια με ευθύνη των γαλακτοβιομηχανιών μέχρι τούτο να φθάσει στον καταναλωτή ή να μεταποιηθεί σε άλλης μορφής προϊόν (Ανυφαντάκης, 1987). Σύμφωνα με τον Ελληνικό Οργανισμό Γάλακτος (ΕΛΟΓ) θα πρέπει οι διάφορες εκτροφές γαλακτοπαραγωγής να είναι απαλλαγμένες από φυματίωση και βρουκέλλωση. Το γάλα των αρρώστων ή υπό θεραπεία ζώων απορρίπτεται για όσο

χρονικό διάστημα χρειάζεται. Η υγεία των ζώων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την παραγωγή γάλακτος υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών. Επίσης, είναι σημαντικό να εξασφαλίζουμε στα ζώα άνετες συνθήκες διαβίωσης (θέσεις σίτισης και ανάπαυσης, εξαερισμό, καθαριότητα, σωστή διατροφή). Η άμελξη είναι η σημαντικότερη εργασία στις μονάδες γαλακτοπαραγωγής. Το γάλα πρέπει να προστατεύεται από τυχόν μολύνσεις που θα συμβούν κατά την άμελξη. Προς τούτο απαιτείται σχολαστική καθαριότητα (μαστοί, αμελκτικές μηχανές, διάφορα σκεύη). Ζώα με προβλήματα αρμέγονται τελευταία. Ο αμελκτής πρέπει να έχει αρμονική σχέση με τα ζώα και υψηλού επιπέδου προσωπική υγιεινή. Μετά την άμελξη και μέχρι την παραλαβή το γάλα πρέπει να συντηρείται υπό ψύξη. Έτσι αποτρέπεται ο πολλαπλασιασμός μικροοργανισμών που τυχόν θα φθάσουν στο γάλα. Συνιστάται ανεπιφύλακτα η εμφύσηση των θηλών σε ειδικό απολυμαντικό διάλυμα. Αυτό σε συνδυασμό με την παράθεση τροφής αμέσως μετά το άρμεγμα περιορίζει την συχνότητα εμφάνισης μαστίτιδων. Οι διάφορες ζωοτροφές που χορηγούνται πρέπει να είναι απαλλαγμένες από κατάλοιπα φυτοφαρμάκων, μυκοτοξίνες, διοξίνες, βαρέα μέταλλα επειδή αυτά μεταφέρονται στο γάλα. Αλλοιωμένες ζωοτροφές όσον αφορά το χρώμα, την οσμή ή/και την παρουσία μούχλας πρέπει να απορρίπτονται. Δεν χορηγούμε σε μηρυκαστικά τροφές ζωικής προέλευσης. Επιβάλλονται περιοδικοί έλεγχοι καλής λειτουργίας και συντήρησης του αμελκτικού συγκροτήματος πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το νερό που χρησιμοποιείτε στις μονάδες παραγωγής γάλακτος πρέπει να έχει προδιαγραφές πόσιμου. Το γάλα δεν πρέπει να περιέχει υπολείμματα αντιβιοτικών ή άλλων αντιμικροβιακών ή αντιπαρασιτικών ουσιών. Επίσης, δεν πρέπει να περιέχει υπολείμματα φυτοφαρμάκων ή απολυμαντικών ουσιών. Τέλος, απαγορεύεται η προσθήκη νερού ή η ανάμειξη δύο ειδών γάλακτος. Η χρήση εντομοκτόνων ή απολυμαντικών ουσιών στο στάβλο πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά γιατί ο κίνδυνος μόλυνσης του γάλακτος από κακή χρήση είναι μεγάλος. Ο ποιοτικός έλεγχος γίνεται κατά την παραλαβή του γάλακτος στους σταθμούς συγκέντρωσης και στη γαλακτοβιομηχανία (Ζαρμπούτης 1994). Η παραλαβή του γάλακτος γίνεται με γαλακτοδοχεία που συγκεντρώνονται από φορητό-αυτοκίνητο του εργοστασίου επεξεργασίας γάλακτος ή από ειδικά βυτιοφόρα οχήματα στους σταθμούς συγκέντρωσης-ψύξης. Στα εργοστάσια, τα γαλακτοδοχεία αμέσως μετά την εκφόρτωση οδηγούνται με μεταφορική ταινία σε δεξαμενή προσαρμοσμένη σε πλάστιγγα. Μετά το αυτόματο άδειασμα περνούν από πλυντική μηχανή από την οποία εξέρχονται αποστειρωμένα

ώστε να είναι έτοιμα να ξαναχρησιμοποιηθούν(Zαρμπούτης 1994). Ένας πρώτος καθαρισμός του γάλακτος γίνεται στη δεξαμενή ζυγίσματος με την παρεμβολή ενός μεταλλικού διάτρητου πλέγματος στο οποίο συγκρατούνται μεγάλα ξένα σώματα(ακαθαρσίες). Μετά το ζύγισμα του γάλακτος πραγματοποιείται δεύτερος καθαρισμός με τη διήθηση του (γίνεται πριν να υποστεί οποιαδήποτε επεξεργασία) και αποσκοπεί στο να απομακρυνθούν οι διάφορες ξένες ύλες που έχουν εισχωρήσει (ακαθαρσίες)από το στάδιο του αρμέγματος μέχρι τη παραλαβή στο εργοστάσιο. Η διήθηση γίνεται είτε με φίλτρα (φυσικός τρόπος)είτε με ειδικούς φυγόκεντρους διήθησης (μηχανικός τρόπος) και επειδή γίνεται γρηγορότερη όταν το γάλα έχει θερμοκρασία (38°C-40°C)συνήθως προθερμαίνεται (Ζαρμπούτης 1994).

Αντιβιοτικά

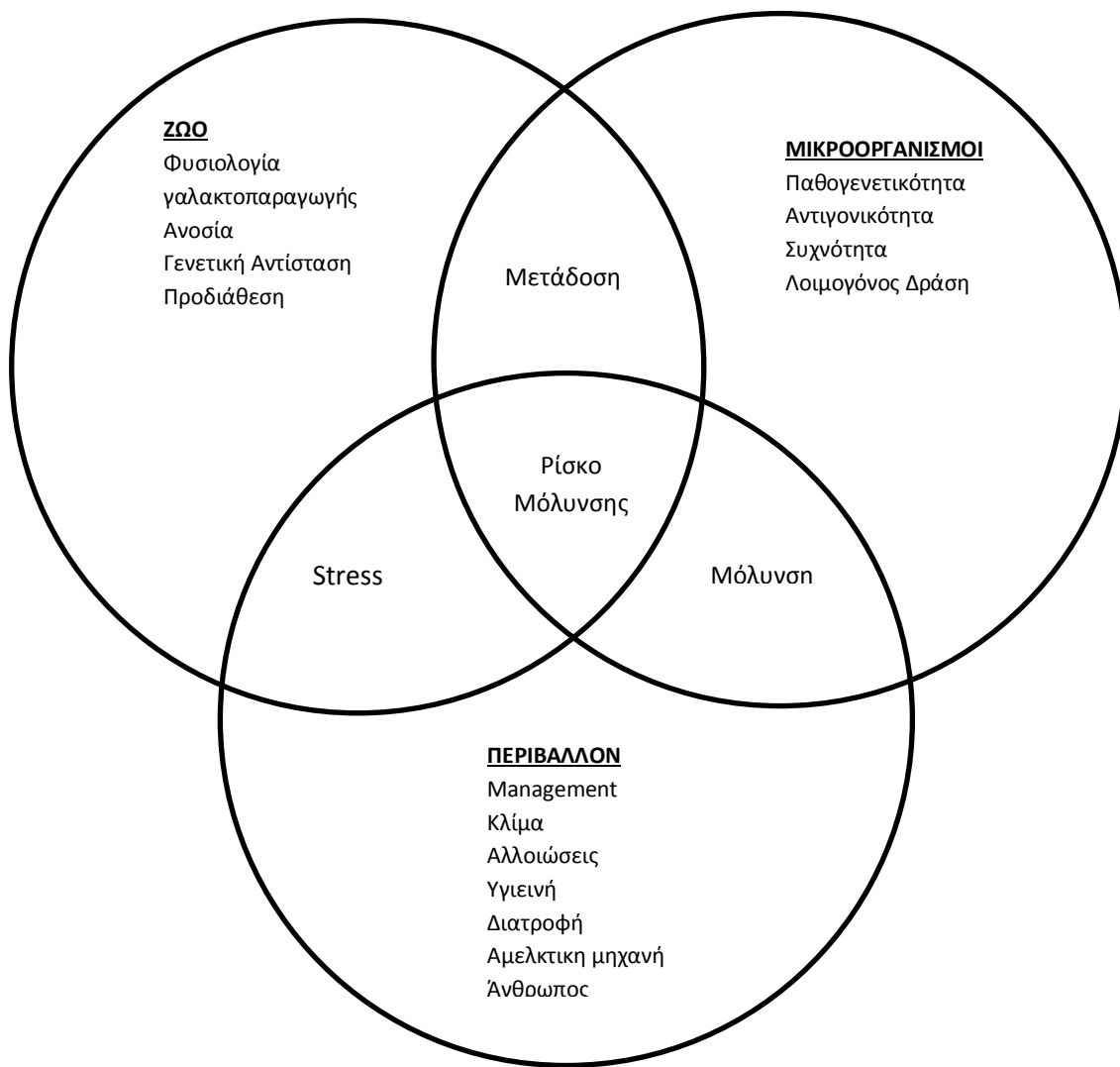
Θεωρούνται οι ουσίες εκείνες που σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις είναι ικανές να αναχαιτίσουν την ανάπτυξη (βακτηριοστατικές) ή να θανατώσουν (βακτηριοκτόνες) ένα η περισσότερα βακτήρια. Ουσίες της κατηγορίας αυτής ανιχνεύονται στο γάλα και οφείλουν την προέλευση τους α)στο ίδιο το γαλακτοπαραγωγό ζώο , φυσικές ανασταλτικές ουσίες, β)σε μικροοργανισμούς που υπάρχουν σε αυτό, γ)στη χορήγηση αντιβιοτικών για τη καταπολέμηση ασθενειών των γαλακτοφόρων ζώων και στη διατροφή τους. Τα αντιβιοτικά χορηγούνται στα γαλακτοφόρα ζώα για τη καταπολέμηση των διάφορων ασθενειών , αποβάλλονται στο γάλα και δημιουργούν στη συνέχεια προβλήματα στη δημόσια υγεία και τις βιομηχανίες γάλακτος. Από τη ποσότητα που χορηγείται στα ζώα ένα μέρος απορροφάται από το σώμα τους ή αδρανοποιείται και ένα μέρος αποβάλλεται στο γάλα. Η ενημέρωση των παραγωγών για τους κινδύνους που εγκυμονεί η παρουσία αντιβιοτικών στο γάλα , η απαγόρευση πώλησης κτηνιατρικών φαρμάκων από μη ειδικούς και η απαγόρευση πώλησης γάλακτος με αντιβιοτικά είναι μέτρα που έχουν προταθεί και εφαρμοστεί σε χώρες που αποβλέπουν στη μείωση των αντιβιοτικών στο γάλα (Ανυφαντάκης 1987).

3.1.3 Υγεία των ζώων

Η εξασφάλιση της υγείας των ζώων είναι μια πολυπαραγοντική διαδικασία, στην οποία εμπλέκονται το ίδιο το ζώο, οι μικροοργανισμοί, το περιβάλλον που ζει το ζώο και ασφαλώς το σύστημα διαχείρισης όλων των παραπάνω. Η διαταραχή της υγείας των ζώων, κλινική και υποκλινική, συνοδεύεται πάντοτε από σημαντικές επιπτώσεις

στην ποιότητα του γάλακτος, το οποίο παρουσιάζει αλλοίωση των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών (χρώμα, γεύση, οσμή, σύσταση). Πολλές φορές το γάλα που παράγεται γίνεται ακατάλληλο ή /και ανθυγιεινό για ανθρωπινή κατανάλωση. Το γάλα είναι ανθυγιεινό όταν περιέχει παθογόνους μικροοργανισμούς και χημικές ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του ανθρώπου. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, μπορούν να βρεθούν στο γάλα μετά από μόλυνση - προσβολή του ζώου και απέκκριση με το γάλα ή/και με επιμόλυνση του γάλακτος από τις εκκρίσεις των ζώων, τον άνθρωπο, το περιβάλλον κ.ά. Μικροοργανισμοί μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή νόσο στον άνθρωπο χωρίς να είναι απαραίτητος μεγάλος αριθμός μικροβίων. Οι περισσότεροι από τους μικροοργανισμούς αυτούς προέρχονται από το ζώο και είναι:

Οι Βρουκέλλες, (*B. Melitensis*, *B. abortus* και *B. suis*) που προσβάλλουν κατά κύριο λόγο τα γαλακτοπαραγωγά ζώα, και απεκκρίνονται με το γάλα. Το γάλα μολύνεται επίσης δευτερογενώς από τις εκκρίσεις λοχείας και τη σκόνη του περιβάλλοντος του στάβλου. Τα Μυκοβακτηρίδια, (*Mycobacterium sp.*). (33) Το γάλα μολύνεται από τα ασθενή ζώα ή από τον άνθρωπο. Τα γαλακτοπαραγωγά ζώα και ιδιαίτερα τα βοοειδή, όταν πάσχουν από φυματίωση του μαστού εκκρίνουν το βάκιλλο με το γάλα. Η *Coxiella burnetti* είναι το αίτιο του πυρετού Q (ζωονόσος), εκκρίνεται με το γάλα το οποίο μπορεί μολυνθεί από τις εκκρίσεις του γεννητικού συστήματος των θηλυκών ζώων και τη σκόνη του στάβλου. Οι ιοί μολύνουν το γάλα είτε πρωτογενώς διότι υπάρχουν στον οργανισμό του ζώου και εκκρίνονται με το γάλα είτε δευτερογενώς από το περιβάλλον και τους χειριστές ανθρώπους. Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν: Ο ιός του αφθώδη πυρετού που εκκρίνεται με το γάλα. Επίσης, το γάλα μπορεί να μολυνθεί δευτερογενώς από το περιβάλλον της εκτροφής στην οποία υπάρχουν κρούσματα. Ο άνθρωπος μολύνεται είτε από λύσεις συνεχείας του δέρματος ή από κατανάλωση μολυσμένου γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων. Ο ιός της κροτωνογενούς εγκεφαλίτιδας, που ενδημεί στην Ανατολική Ευρώπη και την Ασία, και μεταδίδεται κυρίως με τη βοήθεια κροτώνων από ζώο σε ζώο και στον άνθρωπο. Οι αίγες, τα πρόβατα και οι αγελάδες, όταν είναι μολυσμένες, εκκρίνουν τον ιό με το γάλα τους(10).



Γραφημα 2: Παράγοντες που εμπλέκονται στη διασφάλιση της υγείας των γαλακτοπαραγωγών ζώων και η αλληλεξάρτησή τους

Πηγή: Αθανάσιος Ε. Τυρπένου

Μικροοργανισμοί που πρέπει πρώτα να πολλαπλασιαστούν στο γάλα και στη συνέχεια να προκαλέσουν διαταραχή της υγείας του ανθρώπου. Οι περισσότεροι από τους μικροοργανισμούς αυτούς προέρχονται από το ζώο και από το περιβάλλον και

είναι: Η Λιστέρια (*Listeria monocytogenes*) η οποία μπορεί να προσβάλει πολλά ζώα από τα οποία μεταδίδεται και στον άνθρωπο με έκκριση του βακτηρίου με το γάλα των μολυσμένων ζώων (ζωονόσος)(10). Στη χώρα μας η μόλυνση έχει διαπιστωθεί κυρίως στα αιγοπρόβατα. Η μόλυνση του γάλακτος μπορεί να γίνει και από το περιβάλλον της εκτροφής αφού στα κόπρανα των ζώων έχει διαπιστωθεί θετικότητα έως 52%. Η λιστέρια πολλαπλασιάζεται αργά σε θερμοκρασία 3-8°C και επομένως μπορεί να πολλαπλασιαστεί στο γάλα που συντηρείται σε ψύξη. Παράλληλα, η λιστέρια παρουσιάζει και αξιοσημείωτη αντοχή στη θερμότητα και η θανάτωση της κατά την παστερίωση είναι προβληματική εάν ο πληθυσμός είναι μεγάλος. Κατά την παρασκευή και ωρίμανση των τυριών, κατά τις πρώτες ημέρες, ο πληθυσμός του βακτηρίου αυξάνεται και στη συνέχεια μειώνεται αλλά με βραδύ ρυθμό, ώστε να μην εξασφαλίζεται η εξυγίανση του τυριού με τη συμπλήρωση του χρόνου ωρίμανσης. Οι Σαλμονέλες (*Salmonella sp*) είναι δυνατόν να φθάσουν στο γάλα έμμεσα από τα κόπρανα των ζώων, το περιβάλλον του στάβλου (έντομα, σκόνη, φωλιές πτηνών στην οροφή κλπ) και από το νερό. Συχνή όμως είναι η μόλυνση με τους ορότυπους που απαντούν στο έντερο των γαλακτοπαραγωγών ζώων. Η *Yersinia enterocolitica* είναι βακτήριο παθογόνο για τον άνθρωπο και μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερίτιδα, ειλειτίδα και μεσεντερική λεμφαδενίτιδα(56). Ανήκει στην οικογένεια των εντεροβακτηριοειδών και μπορεί να βρεθεί στο πεπτικό σύστημα των ζώων από το περιεχόμενο του οποίου μολύνεται το γάλα. Τα εντεροπαθογόνα στελέχη της *E. coli*, που μπορούν να προκαλέσουν διαρροϊκό σύνδρομο στον άνθρωπο και/ή στα ζώα και ταξινομούνται σε τέσσερις ομάδες με βάση τους μηχανισμούς της παθογόνου δράσης τους. Την ομάδα των εντεροπαθογόνων στελεχών (ETEC) η οποία παράγει θερμοάντοχες ή θερμοευαίσθητες τοξίνες, την ομάδα των εντεροδιεισδυτικών (EIEC), την ομάδα των εντεροτοξινογόνων (EPEC) και την ομάδα των εντεροαιμορραγικών στελεχών (EHEC). Μεγάλη σημασία για την υγιεινή του γάλακτος και των προϊόντων του έχουν τα στελέχη της ομάδας ETEC καθώς και από την ομάδα των εντεροαιμορραγικών (EHEC) τα στελέχη που παράγουν κυτταροτοξικές βεροτοξίνες. Τα βεροτοξικά στελέχη ανήκουν κυρίως στον ορότυπο 0157H7, ο οποίος ευθύνεται για πρόκληση πολλών κρουσμάτων τροφικής αιμορραγικής κολίτιδας με ουραιμικό σύνδρομο και άλλες σοβαρές επιπλοκές, ακόμη και θανατηφόρες. Το γάλα μολύνεται κυρίως από τα κόπρανα των ζώων και σπάνια από το μολυσμένο μαστό. Οι σταφυλόκοκκοι και ιδιαίτερα ο *Staphylococcus aureus*, έχουν μεγάλη σημασία στην υγιεινή του γάλακτος και των γαλακτοκομικών

προϊόντων γιατί τα εντεροτοξινογόνα στελέχη προκαλούν συχνά τροφικές τοξινώσεις. Το γάλα μολύνεται από το μολυσμένο μαστό του γαλακτοπαραγωγού ζώου, από τους ανθρώπους και από το περιβάλλον(55). Η παραγωγή εντεροτοξίνης στο γάλα πριν από την παστερίωση είναι η κύρια αιτία των κρουσμάτων σταφυλοκοκκικής τροφικής τοξίνωσης επειδή οι εντεροτοξίνες είναι θερμοάντοχες και σταθερές σε χαμηλό pH. Εάν παραχθούν στο γάλα περνούν στα γαλακτοκομικά προϊόντα ανεξάρτητα από την τεχνολογία παρασκευής τους. Από το γένος *Campylobacter* ορισμένα είδη θεωρούνται ότι μπορούν να προκαλέσουν νόσο στον άνθρωπο, ο οποίος μολύνεται κυρίως με τα τρόφιμα και το νερό. Είδη του γένους *Aeromonas* έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να προκαλέσουν γαστρεντερίτιδα στον άνθρωπο και ιδιαίτερα στα παιδιά. Το γάλα μολύνεται από τα κόπρανα των ζώων και το περιβάλλον. Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που αναφέρθηκαν παραπάνω καταστρέφονται με την παστερίωση του γάλακτος γι' αυτό και θεωρείται η μόνη ασφαλής μέθοδος για την προστασία της Δημόσιας Υγείας. Παράλληλα είναι φανερό ότι η μόλυνση του γάλακτος μπορεί να περιοριστεί σημαντικά, εάν εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας της υγείας των ζώων και οι κανόνες υγιεινής κατά την παραγωγή και διαχείριση του(33). Με βάση τα παραπάνω, το απαστερίωτο γάλα και τα ανώριμα τυριά που παρασκευάζονται από αυτό είναι η κύρια πηγή μόλυνσης του ανθρώπου με παθογόνους μικροοργανισμούς από το γάλα και τα προϊόντα του. Χημικές ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του ανθρώπου. Διάφορες χημικές ουσίες, τοξίνες μικροοργανισμών, δηλητήρια φυτικής προελεύσεως (φυτοτοξίνες), θεραπευτικές ουσίες και απολυμαντικά σε μικρές συγκεντρώσεις, αλλά που η συνεχής λήψη τους από τον άνθρωπο εγκυμονεί χρόνιας μορφής κινδύνους για την υγεία του, μπορούν να βρεθούν στο γάλα πρωτογενώς, μετά από κατανάλωση τους από τα γαλακτοπαραγωγά ζώα ή χορήγηση τους για θεραπεία του ζώου και απέκκριση με το γάλα ή/και δευτερογενώς με επιμόλυνση του γάλακτος από τον άνθρωπο, το περιβάλλον κ.ά.

1) Μυκοτοξίνες. Όταν τα γαλακτοπαραγωγά ζώα καταναλώσουν τροφές στις οποίες έχουν αναπτυχθεί μύκητες σε κάποιο στάδιο της παραγωγής τους και έχουν παραχθεί μυκοτοξίνες, οι τοξίνες αυτές μπορεί να εμφανιστούν στο γάλα.

2) Τοξίνες βακτηρίων, που αναφέρθηκαν παραπάνω. Εάν το γάλα δεν συντηρηθεί σε θερμοκρασία ψύξης είναι δυνατόν ορισμένα τοξινογόνα βακτήρια να παράξουν τοξίνες στο γάλα και στα προϊόντα του.

3) Υπολείμματα φαρμακευτικών ουσιών. Η χρησιμοποίηση αντιμικροβιακών και αντιπαρασιτικών ουσιών για θεραπευτικούς λόγους στα γαλακτοπαραγωγά ζώα μπορεί να οδηγήσει σε ύπαρξη υπολειμμάτων στο γάλα. Η μεγάλη και πολλές φορές αλόγιστη χρησιμοποίηση διαφόρων αντιβιοτικών, και αντιπαρασιτικών για τη θεραπεία νοσημάτων και ιδιαίτερα των μαστίτιδων στα γαλακτοπαραγωγά ζώα, έχει δημιουργήσει, σε παγκόσμια κλίμακα, σοβαρό πρόβλημα.

4) Φυτοφάρμακα(56). Οι διάφορες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την προστασία της φυτικής παραγωγής από βακτήρια, ιούς, μύκητες και έντομα δημιουργούν προβλήματα στην υγεία των ζώων και τεράστιο πρόβλημα ρύπανσης των φυτικών και ζωικών τροφίμων, ανάμεσα στα οποία είναι και το γάλα.

5) Πολυχλωρωμένες ενώσεις σταθερές στο περιβάλλον, Διοξίνες. Πρόκειται για ουσίες που μολύνουν το περιβάλλον, εάν απορρίπτονται ανεξέλεγκτα. Είναι ουσίες σταθερές για πολλά χρόνια και όταν εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα φθάνουν τελικά στο γάλα μέσα από την κατανάλωση από τα ζώα.

6) Μαστίτιδες και ποιότητα του γάλακτος. Οι μαστίτιδες είναι ασθένειες που προσβάλλουν το μαστό και προκαλούν μείωση της γαλακτοπαραγωγής, αλλοίωση της σύστασης του γάλακτος και αύξηση της μικροβιακής, παθογόνου και μη χλωρίδας του. Η εξέλιξη της ασθένειας, σε κάθε περίπτωση, προσδιορίζει και τις συνέπειές της. Σε κάθε περίπτωση το μεγάλο πρόβλημα αποτελούν οι υποκλινικές μαστίτιδες, γιατί δεν παρουσιάζεται κανένα κλινικό σύμπτωμα, ο μαστός είναι φυσιολογικός και εντοπίζονται μόνο με εξετάσεις που γίνονται στο στάβλο ή στο εργαστήριο. Η προσβολή των ζώων από υποκλινική μαστίτιδα προκαλεί μείωση της ποσότητας του γάλακτος και παράλληλα προκαλεί αλλοιώσεις στην ποιότητα του και ιδιαίτερα στη χημική του σύσταση. Ενώ δε μειώνεται σημαντικά η συνολική περιεκτικότητα του γάλακτος σε πρωτεΐνες, αλλάζει η αναλογία μεταξύ τους. Σε περιπτώσεις προχωρημένων προσβολών και εξέλιξη σε κλινική μαστίτιδα, εμφανίζονται μόνιμες βλάβες στο μαστό, που οδηγούν στη μερική ή ολική καταστροφή του και σε ορισμένες περιπτώσεις σε θάνατο των ζώων. Γίνονται αντιληπτές εύκολα από τους κτηνοτρόφους από την εμφάνιση κλινικών συμπτωμάτων (διόγκωση μαστού, υπεραιμία, πόνο κά). Το γάλα των ζώων που πάσχουν από κλινική μαστίτιδα παρουσιάζει αυξημένο αριθμό παθογόνων μικροοργανισμών, πολύ μεγάλες αλλαγές στην εμφάνιση και στη χημική του

σύσταση, μεγάλο αριθμό λευκοκυττάρων, πήγματα μικρά ή μεγάλα και σε προχωρημένες περιπτώσεις πήγματα αίματος. Το γάλα αυτό είναι ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση. Χαρακτηριστικό των μαστίτιδων της κατηγορίας αυτής είναι η ξαφνική εμφάνισή τους κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου και η γρήγορη εξέλιξή τους. Γενικά η προσβολή των ζώων από μαστίτιδες, ανάλογα με την έντασή τους, είναι δυνατόν να έχει τις παρακάτω συνέπειες:

- αύξηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στο γάλα
- μείωση της γαλακτοπαραγωγής
- σφαγή γαλακτοπαραγωγών ζώων με χρόνια μαστίτιδα, εξαιτίας της καταστροφής μέρους του μαστικού αδένου
- αυξημένες απώλειες ζώων, συνήθως υψηλών αποδόσεων, από μαστίτιδες βαριάς μορφής.
- αλλαγές στη ποιότητα και στη σύσταση του γάλακτος. (Μείωση περιεκτικότητας σε λίπος - όχι πάντοτε - ασβέστιο, κάλιο, ριβοφλαβίνη, καζεΐνη, α-λακταλβουμίνη, β-λακτογλοβουλίνη και αύξηση της περιεκτικότητας σε καταλάση, φωσφατάση, χλώριο, νάτριο, οροαλβουμίνη, ανοσογλοβουλίνες). Οι αλλαγές αυτές έχουν ως συνέπεια τη μείωση του στερεού υπολείμματος του γάλακτος και της απόδοσης του σε τυρί. Παράλληλα, προκαλείται υποβάθμιση της ποιότητας των τυριών εξαιτίας της μείωσης του ρυθμού σκλήρυνσης του τυροπήγματός και της συνεκτικότητάς του, της αύξησης του pH, της βραδείας ανάπτυξης των οξυγαλακτικών καλλιιεργειών σε αυτό, της βραδείας πήξης του με την πυτιά και της βραδείας στράγγισης του τυροπήγματός.

Παραγωγή υγιεινού γάλακτος υψηλής ποιότητας μέσα από την εξασφάλιση της υγείας των ζώων. Η εξασφάλιση της παραγωγής γάλακτος υψηλής χημικής και μικροβιακής ποσότητας προϋποθέτει την εφαρμογή ενός συστήματος προληπτικής διαχείρισης της υγείας των γαλακτοπαραγωγών ζώων, των συνθηκών διατήρησης και διατροφής τους, των συνθηκών παραγωγής, διατήρησης και μεταφοράς του γάλακτος και με σύμμαχο τον ίδιο τον κτηνοτρόφο. Η κάθε εκτροφή πρέπει να διαθέτει τις απαραίτητες εγκαταστάσεις και τον κατάλληλο εξοπλισμό και να εφαρμόζονται τα απαραίτητα μέτρα προληπτικής υγιεινής ιδιαίτερα κατά το άρμεγμα και βιοασφάλειας στην κάθε εκτροφή. Εξάλλου, σύμφωνα με τη νομοθεσία το νωπό γάλα για να

παραληφθεί προς επεξεργασία πρέπει να πληρεί ορισμένους όρους σχετικούς με την υγεία των γαλακτοπαραγωγών ζώων για τους οποίους θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι όλοι οι εμπλεκόμενοι στην παραγωγή του γάλακτος. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εκτρέφονται υγιή ζώα, να εξασφαλίζονται υγιεινές συνθήκες διατήρησής τους, σωστή διατροφή, σωστό άρμεγμα, σωστή λειτουργία αρμεκτικών μηχανών, να διατηρείται ο μαστός καθαρός, να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το γάλα και να απομακρύνονται τα ζώα που δίνουν γάλα με υψηλό μικροβιακό φορτίο. Για να εξασφαλιστεί η παραγωγή καλής ποιότητας υγιεινού γάλακτος είναι απαραίτητο σε όλη την αλυσίδα παραγωγής του γάλακτος, από το χωράφι μέχρι το ράφι να εφαρμόζονται αυστηρά μέτρα προληπτικού ελέγχου και υγιεινής τα οποία θα έχουν ως στόχο:

- να ελαχιστοποιούν τους παράγοντες που προδιαθέτουν και προκαλούν προβλήματα στη υγεία των ζώων
- να είναι κάτω από συνεχή παρακολούθηση τα γαλακτοπαραγωγά ζώα
- να εξασφαλίζεται η συστηματική παρακολούθηση της υγείας του μαστού των ζώων για την έγκαιρη διάγνωση των μαστίτιδων, ιδίως των υποκλινικών μορφών
- να εντοπίζονται άμεσα, να απομονώνονται και να αποκλείονται από την παραγωγή τα άρρωστα ζώα, και το γάλα τους να αποκλείεται από την κατανάλωση
- να αμέλγονται τελευταία, σε ξεχωριστά σκεύη, τα γαλακτοπαραγωγά ζώα των οποίων το γάλα δεν είναι φυσιολογικό με βάση τα φυσικά του χαρακτηριστικά ή τα αποτελέσματα εργαστηριακής εξέτασης ή τους έχουν χορηγηθεί φάρμακα και το γάλα τους να απορρίπτεται
- να προστατεύουν το γάλα από τις επιμολύνσεις που συμβαίνουν από τη στιγμή του αρμέγματος και μετά
- να παρεμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών που φτάνουν στο γάλα
- να εμποδίζουν την επιμόλυνση του γάλακτος με χημικές ουσίες και ξένα σώματα.

Επειδή στην προστασία της υγείας των ζώων και στην εξασφάλιση της παραγωγής γάλακτος υψηλής ποιότητας, που είναι πολυπαραγοντική διαδικασία, εμπλέκονται το

ίδιο το ζώο, οι μικροοργανισμοί και το περιβάλλον που ζει το ζώο είναι απαραίτητη η εφαρμογή ενός συστήματος ορθολογικής διαχείρισης όλων των παραπάνω παραγόντων. Το σύστημα διαχείρισης πρέπει να βασίζεται σε ένα πρόγραμμα διασφάλισης της ποιότητας του γάλακτος στο οποίο θα συμμετέχουν τόσο οι παραγωγοί κτηνοτρόφοι όσο και όλοι οι μεταποιητές που εμπλέκονται στην παραγωγή και την επεξεργασία του γάλακτος. Για την εφαρμογή οποιουδήποτε προγράμματος διασφάλισης της ποιότητας του γάλακτος είναι απαραίτητο να ορίζονται με σαφήνεια η οργάνωση και η λειτουργία του προγράμματος, τα χαρακτηριστικά του συστήματος εκτροφής και των ζώων που εκτρέφονται, τα κριτήρια ελέγχου της μικροβιακής ποιότητας και της χημικής σύστασης του γάλακτος, ο καθορισμός κατηγοριών ποιότητας, με βάση τις οποίες θα διαμορφώνεται η τιμή του γάλακτος.

3.1.4 Διατροφή των ζώων

Γενικές αρχές διατροφής

Η ζωική παραγωγή στηρίζεται κυρίως πάνω σε δύο πυλώνες, τη βελτίωση και τη θρέψη. Η πρώτη συνεπικουρούμενη από την αναπαραγωγή και την υγιεινή έχει να κάνει με το ίδιο το ζώο, ενώ η δεύτερη, που επηρεάζει σημαντικά το κόστος παραγωγής του κτηνοτροφικού προϊόντος χαρακτηρίζεται από δύο συμβαλλόμενα μέρη :το ζώο και την τροφή. Η διατροφή των ζώων γεφυρώνει ή καλύτερα παντρεύει την φυτική με τη ζωική παραγωγή. Ο λόγος είναι ότι το 95% περίπου των ζωοτροφών είναι φυτικής προέλευσης, ποσοστό το οποίο, μετά το σκάνδαλο της νόσου των τρελών αγελάδων (κρεατάλευρα) και του επεισοδίου της διοξίνης, βαίνει προς το 100%. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών (ποικιλία, εδαφοκλιματικές συνθήκες, καλλιεργητικές φροντίδες) είναι μεταξύ εκείνων που επηρεάζουν και την θρεπτική αξία των ζωοτροφών, “κινητήρια δύναμη” και “βηματοδότη” κάθε μορφής κτηνοτροφίας. Η διατροφή των ζώων, επομένως, επηρεάζει σημαντικά το κόστος παραγωγής του κτηνοτροφικού προϊόντος, αλλά είναι επιπλέον πύλη εισόδου στην τροφική αλυσίδα, αφ’ ενός ανεπιθύμητων ουσιών που απαντώνται φυσικά στις ζωοτροφές ή τοξικών προϊόντων μυκήτων ή καταλοίπων, κακώς χρησιμοποιούμενων χημικών ουσιών (προσθετικών ή φαρμάκων) ή τέλος χημικών ρυπαντών των ζωοτροφών από το βιομηχανικό, κυρίως,

περιβάλλον(37). Η διατροφή με τη σειρά της μπορεί να συμβάλλει στη ρύπανση του περιβάλλοντος μέσω των εκκριμάτων του ζώου π. χ το άπεπτο μέρος του N ή του P μέρους της τροφής. Εάν είναι αλήθεια ότι τα προϊόντα χημικής σύνθεσης δεν έχουν θέση στη βιολογική κτηνοτροφία, τότε θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι η τροφή του ζώου είναι το κυρίως όχημα με το οποίο εισέρχονται τα διάφορα χημικά στη ζωική παραγωγή και φτάνουν μέχρι την τροφική αλυσίδα του ανθρώπου. Από τα παραπάνω, έγινε κατανοητό ότι το πεδίο της διατροφής των αγροτικών ζώων είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός αλλά κρίσιμος και ευαίσθητος τομέας. Η βιολογική κτηνοτροφία παρεμβαίνει κυρίως στον τρόπο διατροφής των ζώων παραλλάσσοντας και πολλές φορές βελτιώνοντας την οικονομία της ζωικής παραγωγής, καθώς ταυτόχρονα συμβάλλει, πάνω απ' όλα, στη βιωσιμότητα του οικοσυστήματος(22). Η διατροφή των ζώων και ειδικότερα των αιγοπροβάτων αποτελεί ίσως το πλέον πολύπλοκο και δύσκολο κομμάτι της διαχείρισης ενός κοπαδιού και αυτό γιατί:

- αντιπροσωπεύει το 60-70% περίπου των δαπανών μίας κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης
- αποτελεί τον θεμέλιο λίθο της υγείας των ζώων της εκτροφής.

Η διατροφή των ζώων απαιτείται να είναι:

- ισορροπημένη ως προς τα θρεπτικά συστατικά που περιέχει.
- προσαρμοσμένη στις πεπτικές και μεταβολικές ανάγκες του ζώου ανάλογα με την παραγωγική φάση που ευρίσκεται το κοπάδι.
- ασφαλής για την υγεία των ζώων και των παραγόμενων προϊόντων, καθαρή και ελκυστική(17).

Ζωοτροφές: (τροφές ή τρόφιμα) ονομάζουμε τις διάφορες ύλες φυτικής, ζωικής, ορυκτής ή συνθετικής προέλευσης που περιέχουν μία ή και περισσότερες θρεπτικές ουσίες.

Θρεπτικές ουσίες : είναι οι ουσίες που βρίσκονται μέσα στα τρόφιμα και συντελούν στην επιβίωση ενός ζωικού οργανισμού. Τις διακρίνουμε σε οργανικές (πρωτεΐνες, λιπίδια, υδατάνθρακες, βιταμίνες) και σε ανόργανες (ασβέστιο, φώσφορος, μαγνήσιο, μαγγάνιο κ. λ. π.).

3.1.5 Ζωοτροφές και παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωσή τους

Οι ζωοτροφές γενικά διακρίνονται σε χονδροειδείς και συμπυκνωμένες και τα κύρια χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

Χονδροειδείς Ζωοτροφές	Συμπυκνωμένες Ζωοτροφές
Υψηλό ποσοστό κυτταρινών	Φτωχές σε κυτταρίνες
Μεγάλος όγκος	Μικρός όγκος
Χαμηλή πεπτικότητα	Υψηλή πεπτικότητα
Φτωχές σε πεπτή ενέργεια	Πλούσιες σε πεπτή ενέργεια
Χαμηλή πυκνότητα	Υψηλή πυκνότητα

Πηγή: Αρσένος Γεώργιος Ι. (2014), «Η Διατροφή των γαλακτοπαραγωγών προβάτων»

Οι ζωοτροφές που συνηθέστερα χρησιμοποιούνται για τη διατροφή των προβάτων :

ΠΙΝΑΚΑΣ 14:Κυριότερες ζωοτροφές

Καλαμπόκι	Σόγια	Σανοί (μηδικής, βίκου)
Κριθάρι	Super Σόγια	Άχυρο (σιταριού, κριθαριού)
Σιτάρι σκληρό	Ηλιάλευρο	Ενσιρώματα (Καλαμποκιού, μηδικής, βίκου)
Βαμβακόπιτα	Κτηνοτροφική Γλουτένη	Μηδική pellets
Βαμβακόσπορος	Διάφορες πούλπες	Πίτυρα
Βαμβακάλευρο	Μελάσα ή μελβίνη	Αλάτι

Πηγή: Αρσένος Γεώργιος Ι. (2014), «Η Διατροφή των γαλακτοπαραγωγών προβάτων»

Περιεκτικότητα σε θρεπτικές ουσίες

Στον παραπάνω πίνακα δεν αναφέρονται στοιχεία για τη χημική σύνθεση των ζωοτροφών, διότι οι διαφορές στη περιεκτικότητά τους σε θρεπτικές ουσίες εξαρτάται από πλήθος παραγόντων όπως(18):

- διαφορετικές ποικιλίες νομευτικών φυτών
- «ωριμότητα» των νομευτικών φυτών
 - στελέχη = πλούσια σε κυτταρίνες
 - φύλλα = πλούσια σε πρωτεΐνη και ενέργεια
- περίοδος συγκομιδής, καιρικές συνθήκες

- τρόποι αποθήκευσης συγκομιζόμενων ζωοτροφών(18)

Χονδροειδείς τροφές

Χλωρά Νομευτικά Χόρτα

Τα χλωρά νομευτικά χόρτα περιέχουν πάνω από 70% νερό. Αποτελούν την βάση της διατροφής των μηρυκαστικών. Η θρεπτική τους αξία, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως:

- Η σχέση φύλλα προς στελέχη. Όσο πιο μεγάλη είναι η σχέση αυτή, τόσο πιο υψηλή είναι η θρεπτική αξία των χλωρών νομευτικών χόρτων (οι θρεπτικές ουσίες είναι περισσότερες στα φύλλα).
- Το είδος του φυτού. Τα διάφορα είδη φυτών δεν έχουν την ίδια χημική σύσταση και επομένως θρεπτική αξία π. χ. το χλωρό χόρτο βρώμης είναι πιο ελκυστική και θρεπτική τροφή για τα ζώα σε σχέση με το χόρτο του κριθαριού.
- Οι καιρικές συνθήκες (υγρασία, ξηρασία, θερμοκρασία, ηλιακό φως, άνεμοι) επηρεάζουν αρκετά την θρεπτική αξία των νομευτικών χόρτων, π. χ. τα χλωρά νομευτικά χόρτα, όταν αναπτύσσονται κάτω από βροχερές συνθήκες είναι λιγότερο ελκυστικά για τα ζώα και κατώτερης αξίας.
- Η ένταση της εκμετάλλευσης των φυτών. Η θρεπτική αξία των νομευτικών χόρτων εξαρτάται από τη συχνότητα και το ύψος της κοπής των φυτών π. χ. συχνή και βαθιά κοπή των φυτών ή η υπερβόσκηση μειώνει την ολική παραγωγή των χόρτων και αποδίδει νομευτικά χόρτα κατώτερης θρεπτικής αξίας.
- Η λίπανση του εδάφους: επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα και ποσότητα των νομευτικών χόρτων. Ο εμπλουτισμός του εδάφους σε άζωτο , φώσφορο, κάλιο συμβάλλει τόσο στην ανάπτυξη των φυτών, όσο και την αύξηση της περιεκτικότητας των στοιχείων αυτών στη τροφή των ζώων. Προσοχή όμως στην χρονική διάρκεια ανάμεσα στη λίπανση και τη βόσκηση ή συγκομιδή(21).

Κατάρτιση Σιτηρεσίων Οικόσιτων προβάτων

Βασικό σιτηρέσιο κατά περιόδους:

Οι ζωοτροφές, οι οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο σιτηρέσιο, εξετάζονται ως προς την καταλληλότητα για το είδος του ζώου και την παραγωγική του κατεύθυνση, αλλά και ως προς την ελκυστικότητα και την επίδραση τους στην υγεία του ζώου καθώς και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Η χημική σύσταση των ζωοτροφών προσδιορίζεται με χημική ανάλυση κατόπιν επιμελούς δειγματοληψίας. Η εκτίμηση όμως της θρεπτικής αξίας των ζωοτροφών προϋποθέτει τον προσδιορισμό των συντελεστών πεπτικότητας των επιμέρους θρεπτικών ουσιών με τη χρήση πειραματόζωων. Το ποσοστό συμμετοχής κάθε μιας ζωοτροφής στο σιτηρέσιο καθορίζεται από τη διατιθέμενη ποσότητα, την οικονομικότητα της και τους διαιτητικούς περιορισμούς(17). Μέσα στο πλαίσιο των διαιτητικών περιορισμών το σιτηρέσιο καταρτίζεται με το μεγαλύτερο επιτρεπτό ποσοστό κάθε ζωοτροφής, έτσι ώστε να αποτελεί τον φθηνότερο συνδυασμό (σιτηρέσιο ελαχίστου κόστους). Ένα ισόρροπο σιτηρέσιο καλύπτει με ακρίβεια τις θρεπτικές ανάγκες ενός ζώου σε ενέργεια και θρεπτικές ουσίες για ένα 24ωρο. Εκτός από την ενέργεια, τα κυριότερα θρεπτικά συστατικά που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην κατάρτιση συμβατικών ή βιολογικών σιτηρεσίων είναι η πρωτεΐνη, το ασβέστιο, ο φωσφόρος και σε ορισμένες περιπτώσεις οι βιταμίνες A, D και E. Τα υπόλοιπα απαραίτητα συστατικά (μακροστοιχεία, ιχνοστοιχεία, βιταμίνες) απαιτούνται σε πολύ μικρές ποσότητες και στις περισσότερες περιπτώσεις διατροφής των μηρυκαστικών βρίσκονται σε επάρκεια στο σιτηρέσιο, όταν φυσικά το σιτηρέσιο αυτό αποτελείται από συνήθεις τροφές και ικανοποιεί τις ανάγκες των ζώων σε ενέργεια και πρωτεΐνη. Εάν όμως το σιτηρέσιο είναι ελλειμματικό σε μακροστοιχεία, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες τότε η διατροφή των προβάτων και αιγών στη βοσκή βασίζεται κατά το μεγαλύτερο μέρος στην ποώδη βλάστηση (περίοδος άνοιξης) και κατά ένα μικρότερο μέρος στα αποξηραμένα χόρτα, τα υπολείμματα δηλαδή της βοσκήσιμης ύλης (περίοδος θέρους και φθινοπώρου), καθώς και στα φύλλα και κλάδους των θάμνων(22). Οι θρεπτικές όμως ανάγκες των ζώων δε συμπίπτουν χρονικά με τη μέγιστη παραγωγή βοσκήσιμης ύλης, γιατί οι κρίσιμες αναπαραγωγικές και παραγωγικές φάσεις αυτών δε συμπίπτουν με την εποχή της μέγιστης παραγωγής βοσκήσιμης ύλης. Οι κρίσιμες περίοδοι του αναπαραγωγικού και παραγωγικού κύκλου των προβάτων και αιγών, που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή ως προς τη διατροφή είναι: η περίοδος των οχειών, η περίοδος της εγκυμοσύνης (τελευταίος μήνας) και η εναρκτήρια φάση της γαλακτοπαραγωγής (πρώτο δίμηνο μετά τον τοκετό).

Περίοδοι

1. Πρώτες 17 εβδομάδες της εγκυμοσύνης (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος, Σεπτέμβριος)
2. Τελευταίες 4 εβδομάδες της εγκυμοσύνης (Οκτώβριος)
3. Περίοδος θηλασμού 6 εβδομάδων (Νοέμβριος)
4. Αρχή γαλακτικής περιόδου 8 εβδομάδων (Δεκέμβριος-Ιανουάριος)
5. Μέσο γαλακτικής περιόδου 8 εβδομάδων (Φεβρουάριος-Μάρτιος)
6. Τέλος γαλακτικής περιόδου 9 εβδομάδων (Απρίλιος-Μάιος)

1) Περίοδος οχειών

Η περίοδος των οχειών, στις περισσότερες από τις αιγοπροβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις στην περιοχή μελέτης, συμπίπτει χρονικά με την πιο θερμή εποχή του έτους (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος). Η διατροφή των προβάτων και αιγών κατά την περίοδο αυτή στηρίζεται αποκλειστικά και μόνο στη βοσκήσιμη ύλη των φυσικών βοσκότοπων. Κατά τη θερινή όμως εποχή γενικότερα στη χώρα μας επικρατεί ανομβρία και υψηλή θερμοκρασία και η βοσκήσιμη ύλη είναι περιορισμένη. Τα πρόβατα και τα γίδια κατά κανόνα δεν ικανοποιούν τις θρεπτικές ανάγκες τους στις βοσκές και οι κτηνοτρόφοι δε χορηγούν συμπληρωματική τροφή, με αποτέλεσμα να οδηγούνται τα ζώα στην οχεία σε ορισμένες περιπτώσεις σε κακή θρεπτική κατάσταση(18). Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι η μείωση του ποσοστού των συλλήψεων και της πολυδυμίας. Τα πρόβατα και τα γίδια κατά την περίοδο των οχειών πρέπει να βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση για να επιτευχθεί υψηλό ποσοστό συλλήψεων καθώς και μεγάλη συγκέντρωση τοκετών σε σύντομο χρονικό διάστημα. Είναι λοιπόν, σε πολλές περιπτώσεις, επιτακτική η ανάγκη συμπληρωματικής διατροφής για την θρεπτική τόνωση (flushing) των ζώων και για χρονικό διάστημα 5 εβδομάδων, δηλαδή 3 εβδομάδες πριν και 2 εβδομάδες μετά την εισαγωγή των αρσενικών στο κοπάδι των προβατίνων ή αιγών. Η ποσότητα της συμπληρωματικής διατροφής, που απαιτείται για την περίοδο των οχειών, εξαρτάται από τη θρεπτική κατάσταση των ζώων και τη διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη. Στην περίπτωση που καλύπτονται οριακά οι θρεπτικές ανάγκες συντήρησης των ζώων στη βοσκή και η θρεπτική κατάσταση τους είναι κακή χορηγούνται ανά κεφαλή και ημέρα 300-350 γραμμάρια μίγματος συμπυκνωμένων τροφών. Στην περίπτωση όμως που δεν καλύπτονται οι ανάγκες συντήρησης των ζώων στη βοσκή χορηγούνται

μεγαλύτερες ποσότητες μίγματος συμπυκνωμένων τροφών και ανάλογες ποσότητες χονδροειδών τροφών(23).

2) Περίοδος εγκυμοσύνης

Η περίοδος αυτή από πλευράς διατροφής χωρίζεται σε 3 φάσεις. Η πρώτη φάση συμπίπτει χρονικά με την πλέον ξερή περίοδο του έτους. Η βοσκήσιμη ύλη κατά την περίοδο αυτή είναι περιορισμένη, επαρκής, ωστόσο, για την ικανοποίηση των θρεπτικών αναγκών συντήρησης των ζώων. Στην περίπτωση όμως που δεν καλύπτονται οι ανάγκες συντήρησης των ζώων χορηγούνται χονδροειδείς και συμπυκνωμένες ζωοτροφές για την κάλυψη των θρεπτικών αναγκών των ζώων σε ενέργεια, αζωτούχες ουσίες, ανόργανα στοιχεία και βιταμίνες. Στην αρχή της εγκυμοσύνης (πρώτες 3-4 εβδομάδες), η επιβίωση του εμβρύου και η συνέχιση της κυοφορίας συνδέονται άμεσα με τη θρεπτική κατάσταση των ζώων. Έτσι, η ικανοποίηση των θρεπτικών αναγκών τους στην κρίσιμη αυτή αναπαραγωγική φάση παίζει πρωτεύοντα ρόλο στον περιορισμό της εμβρυϊκής θνησιμότητας. Εάν τα ζώα βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση, η ανάπτυξη του εμβρύου δεν επηρεάζεται ακόμη και από ελλειμματική διατροφή(61). Κατά τη δεύτερη φάση (5η έως 17η εβδομάδα), εάν τα ζώα βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση, η ανάπτυξη του εμβρύου δεν επηρεάζεται ακόμη και από ελλειμματική διατροφή, όπως και στην προηγούμενη φάση. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης της εγκυμοσύνης, εάν τα ζώα βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση και η διατροφή τους είναι ελλειμματική, είναι δυνατό να παρατηρηθεί μικρή απώλεια σωματικού βάρους (2-3 kg ανά κεφαλή) χωρίς δυσμενείς επιδράσεις στην ανάπτυξη του εμβρύου. Κάτω από κανονικές συνθήκες εκτροφής το σωματικό βάρος των προβατίνων και αιγών πρέπει να παρουσιάζει μια μέση ημερήσια αύξηση 30 g. Η πιο κρίσιμη περίοδος από πλευράς διατροφής για τα πρόβατα και τα γίδια είναι το τελευταίο στάδιο της εγκυμοσύνης ιδιαίτερα όταν αυτό συμπίπτει χρονικά με τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Κατά το τελευταίο στάδιο της εγκυμοσύνης οι θρεπτικές ανάγκες των ζώων αυξάνονται σημαντικά, γιατί εκτός των αναγκών συντήρησης απαιτούνται επιπρόσθετες ποσότητες ενέργειας και θρεπτικών ουσιών για την αύξηση του εμβρύου αλλά και των σωματικών εφεδρειών που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση σε υψηλά επίπεδα της γαλακτοπαραγωγής μετά τον τοκετό(21). Κατά τις

τελευταίες 7 εβδομάδες της εγκυμοσύνης το βάρος των προβατίνων και των αιγών κάτω από κανονικές συνθήκες εκτροφής, αυξάνεται κατά 180 γραμμάρια την ημέρα(61). Η αύξηση αυτή του σωματικού βάρους των προβατίνων και των αιγών επιτυγχάνεται με τη χορήγηση 600 gr μίγματος συμπυκνωμένων τροφών και 1000 γραμμαρίων ξηρού χόρτου μηδικής ή αντίστοιχης σε θρεπτικές ουσίες ποσότητας βοσκήσιμης ύλης. όταν φυσικά τα ζώα βγαίνουν στη βοσκή(23).

3) Περίοδος γαλακτοπαραγωγής

Η εναρκτήρια φάση της γαλακτοπαραγωγής των προβάτων και αιγών, διάρκειας 6-8 εβδομάδων, συνήθως συμπίπτει χρονικά με την περίοδο του χειμώνα (Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος) και είναι κρίσιμη από πλευράς διατροφής. Κατά την περίοδο αυτή, εκτός των αναγκών συντήρησης, τα ζώα έχουν επιπρόσθετες ανάγκες κυρίως σε ενέργεια και πρωτεΐνη για την παραγωγή γάλακτος. Στα πρόβατα και στα γίδια το μέγιστο ύψος γαλακτοπαραγωγής παρατηρείται την 3η εβδομάδα μετά τον τοκετό, στη συνέχεια η παραγωγή γάλακτος σταθεροποιείται μέχρι το τέλος της γαλουχίας των αμνών και εριφίων και μετά τον απογαλακτισμό μειώνεται σταδιακά μέχρι την περίοδο των οχειών, που πρακτικά διακόπτεται το άρμεγμα. Κατά την περίοδο της εναρκτήριας φάσης της γαλακτοπαραγωγής το χόρτο βοσκής είναι σχεδόν ανύπαρκτο, γι' αυτό οι κτηνοτρόφοι χορηγούν στα ζώα συγκομιζόμενες ζωοτροφές(61). Όταν η χορηγούμενη τροφή, κατά τη φάση αυτή της γαλακτοπαραγωγής των προβάτων και αιγών, δεν είναι επαρκής για να καλύψει τις θρεπτικές τους ανάγκες, τα ζώα καταναλίσκουν σωματικά ενεργειακά αποθέματα με αποτέλεσμα την απώλεια βάρους. Στη φάση αυτή της γαλακτοπαραγωγής, οι προβατίνες και οι αίγες πρέπει να καταναλώσουν τις σωματικές εφεδρείες τους για την επίτευξη της μέγιστης παραγωγής γάλακτος. Η κατανάλωση των σωματικών εφεδρειών και η απώλεια σωματικού βάρους είναι μια φυσιολογική λειτουργία χωρίς δυσμενείς επιδράσεις στην υγεία των ζώων. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, το ξηρό χόρτο μηδικής αποτελεί κατά κανόνα την κύρια χονδροειδή τροφή και οι δημητριακοί καρποί (καλαμπόκι, κριθάρι) αποτελούν τη βάση των συμπυκνωμένων τροφών. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι τα εμπορικά μίγματα συμπυκνωμένων τροφών πρέπει να προέρχονται από αξιόπιστες βιομηχανίες ζωοτροφών, και να περιέχουν όσο το δυνατό περισσότερες πρώτες ύλες έτσι ώστε να επικαλύπτονται τα ελλείμματα ή πλεονάσματα των θρεπτικών ουσιών και να καθίστανται τα μίγματα όσο το δυνατόν πιο ισόρροπα γίνεται σε συνδυασμό φυσικά με τις χονδροειδείς τροφές του

σιτηρεσίου. Για τις βιολογικές εκτροφές τα μίγματα συμπυκνωμένων τροφών πρέπει να αποτελούνται από πρώτες ύλες ζωοτροφών που παράγονται με βιολογικό τρόπο. Η διατροφή παίζει τον πιο σημαντικό ρόλο στη σημερινή εκτροφή αιγοπροβάτων και χρήζει ιδιαίτερης προσοχής εκ μέρους των παραγωγών για μια επιτυχημένη και βιώσιμη εκμετάλλευση(61). Η χρησιμοποίηση ορθολογικών σιτηρεσίων σε κάθε αναπαραγωγική και παραγωγική φάση των ζώων θα συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση των παραγωγικών ιδιοτήτων των ζώων και στην αύξηση του εισοδήματος του παραγωγού. Για τη διατροφή των οικόσιτων προβατίνων καταρτίζεται ΒΣ(βασικό σιτηρέσιο) που καλύπτει ανάγκες συντήρησης (Σ) και μέρος από τις ανάγκες γαλακτοπαραγωγής. Ένα συνηθισμένο ΒΣ καλύπτει ανάγκες $\Sigma +0, 5 \text{ kg}$ γάλακτος. Το γάλα έχει λιποπεριεκτικότητα 6%. Οι ενεργειακές ανάγκες των αιγοπροβάτων για συντήρηση, εγκυμοσύνη και γαλακτοπαραγωγή εκφράζονται σε Mjolyes(MJ) Καθαρής ενέργειας Γαλακτοπαραγωγής (ΚΕΓ) ή σε Μονάδες Αμύλου (ΜΑ). Για τις αίγες οι ενεργειακές ανάγκες συντήρησης υπολογίζονται σε 0, 272 MJ ΚΕΓ /kg μεταβολικού βάρους ($W 0, 75$), ενώ για τα πρόβατα οι ανάγκες αυτές είναι μικρότερες περίπου κατά 12%. Στο βασικό σιτηρέσιο ενσωματώνονται όλες οι ΧΖ(χονδροειδείς ζωοτροφές), η ΞΟ(ξηρά ουσία) των οποίων πρέπει να είναι μεγαλύτερη κατά 1% του σωματικού βάρους των προβατίνων(61). Τα σιτηρέσια των προβατίνων σε σχέση με τις αγελάδες πρέπει να έχουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε ΙΟ(ινώδεις ουσίες), ΝDF(neutral detergent fiber) και ΑDF(acid detergent fiber) γιατί το γάλα έχει διπλάσια λιποπεριεκτικότητα από τις αγελάδες. Τα πρόβατα τους μήνες Ιούλιο μέχρι Σεπτέμβριο έχουν μόνο ανάγκες συντήρησης και η διατροφή τους γίνεται ομαδικά και όχι ατομικά, στο αμελκτήριο όπου το ζώο καταναλώνει μικρή ποσότητα ΜΓ. Στα αιγοπρόβατα λαμβάνεται υπόψη το μέσο ΣΒ(σωματικό βάρος) και η μέση γαλακτοπαραγωγή του ποιμνίου και η πολυδυμία. Έτσι καταρτίζεται σιτηρέσιο που καλύπτει μέσες ανάγκες και εφαρμόζεται ομαδικά, με τη προϋπόθεση ότι ο κτηνοτρόφος έχει ομοιόμορφο ποίμνιο από πλευράς φυλής, ΣΒ και παραγωγικότητας(61).

Διατροφή νεογέννητων αμνοερεϊφίων:

Τα αρνιά και τα κατσίκια αφού καταναλώσουν το καλής ποιότητας πρωτόγαλα για 3 - 4 ημέρες, θα πρέπει από τη 2η εβδομάδα και μετά, μαζί με το μητρικό γάλα που

θηλάζουν, να έχουν στη διάθεσή τους ειδικό μίγμα απογαλακτισμού σε μικρά πελλετάκια καθώς και σανό αρίστης ποιότητας για κατανάλωση κατά βούληση. Τα πελλετάκια και ο σανός μοιράζονται σε χώρο ξεχωριστό από τις μάνες, όπου πρέπει να υπάρχουν και ποτίστρες με νερό. Ο ρυθμός ανάπτυξης των αμνοεριφίων τη περίοδο αυτή είναι ιδιαίτερα υψηλός και η μετατρεψιμότητα της τροφής που τρώνε σε σωματικό βάρος είναι από 1 - 2 προς 1, δηλαδή για κάθε 1 - 2 κιλά τροφής που τρώνε βάζουν 1 κιλό ζώντος βάρους. Αυτά τα νούμερα δικαιολογούν και την οικονομικότητα της διατροφής σε πελλετάκια (61). Αν συγκρίνουμε πόσο κοστίζουν τα 1 - 2 κιλά τροφής απογαλακτισμού που ξοδεύουμε σε σχέση με το 1 κιλό ζώντος βάρους που κερδίζουμε, θα δούμε ότι η σύγκριση αυτή είναι υπέρ του πρώτου. Ο κτηνοτρόφος θα πρέπει να εξασφαλίσει, φυσικά ή τεχνητά, βοσκοτόπια. Τα πρόβατα είναι απαραίτητο να βγαίνουν στη βοσκή για μερικές ώρες κάθε ημέρα διότι:

- Γυμνάζονται και έτσι γίνονται ανθεκτικά στις ασθένειες και αυξάνει η μακροζωία τους.
- Συμπληρώνονται εκεί οι διατροφικές τους ανάγκες.
- Στη βοσκή τα ζώα έχουν την ευκαιρία να βρουν χημικά στοιχεία και βιταμίνες που πιθανόν να λείπουν από το έτοιμο σιτηρέσιο.
- Βελτιώνεται η ποιότητα του γάλακτος εξαιτίας των αρωματικών φυτών που συναντώνται στη βοσκή.
- Δίνεται η ευκαιρία στον εκτροφέα να αερίσει να καθαρίσει και να απολυμάνει το στάβλο.
- Φεύγει από τα ζώα το στρες που προκαλεί ο κλειστός χώρος. Είναι το στρες ένας σημαντικός παράγοντας που καθορίζει σε μεγάλο ποσοστό την υγεία, την μακροζωία, την αναπαραγωγή και την παραγωγικότητα όλων των αγροτικών ζώων. Ιδιαίτερα δε των προβάτων που θεωρούνται ως ζώα πολύ ευαίσθητα.

3.2 Υγιεινή της άμελης

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ικανοποιητική πρόοδος στην αύξηση του ρυθμού αγοράς και εγκατάστασης αμελκτικών μηχανών από τους παραγωγούς (περισσότερο από νέους ανθρώπους) και στην αλλαγή της στάσης έναντι των μηχανών σχετικά με τη μαστίτιδα. Στην κατεύθυνση αυτή βοήθησε πάρα πολύ η βελτίωση της τεχνολογίας και της ποιότητας των μηχανών από τις κατασκευαστικές εταιρίες τα

τελευταία 15 - 20 χρόνια. Πρέπει να τονιστεί, όμως, ότι οι αμελκτικές μηχανές είναι αξιόπιστες μόνο όταν εγκαθίστανται, χρησιμοποιούνται, συντηρούνται και καθαρίζονται σωστά. Σε αντίθετη περίπτωση, μπορεί να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στο μαστό των ζώων και να προκαλέσουν μαστίτιδα. Γι' αυτό το λόγο η καλή γνώση των βασικών κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των μηχανών από τους τεχνικούς και τους παραγωγούς είναι πολύ σημαντική. (38) Με την άμελξη επιδιώκεται η απόληψη του γάλακτος δημιουργώντας ερέθισμα ανάλογο με αυτό του θηλασμού ώστε να ενεργοποιείται το νευρο-ορμονικό αντανακλαστικό καθόδου του γάλακτος. Προϋπόθεση ομαλής ενεργοποίησης η ηρεμία του ζώου.



Εικόνα 3:Ερεθίσματα για την ενεργοποίηση του αντανακλαστικού καθόδου του γάλακτος.

Πηγή:Efficient Milking,DeLaval booklet

- Άμελξη με τα χέρια

Η εφαρμογή μηχανικής πίεσης στη θηλή του μαστού αποδίδει μεγαλύτερη ποσότητα αμελγόμενου γάλακτος χωρίς ιδιαίτερες εγκαταστάσεις και επενδύσεις καθώς μειώνει το κόστος αυξάνοντας την υγιεινή αλλά και τη ποιότητα του γάλακτος(30).



Εικόνες 4,5: Άμελξη με το χέρι



Πηγή:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/09/Hand_milking.jpg/220px-Hand_milking.jpg, <http://www.iwm.org.uk/collections/item/object/205199551>

- Μηχανική Άμελξη

Ο συνδυασμός της εφαρμογής αναρρόφησης και λιγότερο της μηχανικής πίεσης στη θηλή του μαστού προσφέρουν μειωμένο κόστος και ένταση εργασίας μαζί με την απαραίτητη υγιεινή και τη ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος(30).



Εικόνα 6: Μηχανική άμελξη

Πηγή: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e1/Milking_machine01.jpg

Στο περιοδικό New England Farmer του 1819 βρέθηκε η πρώτη βιβλιογραφική αναφορά σχετικά με τη μηχανική άμελξη. Το 1936, ο Άγγλος Blurton πατεντάρησε την αμελκτική μηχανή που κατασκεύασε, με την οποία η λήψη γάλακτος γινόταν με καθετήρες που περνούσαν μέσα στις θηλές των μαστών, οπότε οι μύες που κλείνουν τον εκφορητικό αγωγό χαλαρώνουν και αφήνουν το γάλα να τρέχει. Η συσκευή παρουσίαζε μειονεκτήματα με αντίκτυπο στην υγεία των ζώων και γι' αυτό δεν επικράτησε. (30)

Γάλα και άμελξη

Τα μικρόβια που εισέρχονται κατά την άμελξή του βρίσκουν ένα ιδανικό περιβάλλον ανάπτυξης, τόσο από αφθονία τροφής, όσο κι από θερμοκρασία. Ο Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Κ. Τ. Π.) ορίζει ότι το γάλα θα πρέπει είτε να επεξεργάζεται μέσα σε δύο ώρες από την άμελξη, είτε να ψύχεται σε θερμοκρασία μικρότερη των 6°C και να μην υπερβαίνει τους 10°C κατά την παράδοσή του στη μονάδα επεξεργασίας, αν αυτή γίνει την επομένη ή μεθεπόμενη μέρα. Τι επιδιώκουμε όμως με την θερμική επεξεργασία του γάλακτος; Ας το δούμε λίγο πιο αναλυτικά: Σε γενικές γραμμές, οι μικροοργανισμοί (μ. ο.) που υπάρχουν στο γάλα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Στους ωφέλιμους (γαλακτικά βακτήρια που βοηθούν το πεπτικό σύστημα), τους αλλοιογόνους (καταστρέφουν το γάλα χωρίς ωστόσο να αποτελούν

άμεσο κίνδυνο για την υγεία) και τους παθογόνους (επικίνδυνοι μικροοργανισμοί που προκαλούν σοβαρότατες ασθένειες). Προφανώς κάθε επεξεργασία του γάλακτος, με κυριότερη την παστερίωση, έχει σκοπό να εξουδετερώσει πλήρως τουλάχιστον τους τελευταίους. Με τον όρο παστερίωση περιγράφουμε μια θερμική επεξεργασία συγκεκριμένου συνδυασμού θερμοκρασίας και χρόνου παραμονής (του προϊόντος) σε αυτήν με την οποία επιτυγχάνουμε ένα συγκεκριμένο θανατηφόρο (για τους μικροοργανισμούς) αποτέλεσμα. Ένα τέτοιο αποτέλεσμα μπορεί να είναι εφικτό με διαφορετικούς συνδυασμούς θερμοκρασίας και χρόνου (π. χ. 65°C/30min ή 72°C/15sec). Ευτυχώς για εμάς, τα θρεπτικά συστατικά του γάλακτος είναι λιγότερο ευαίσθητα στη θερμοκρασία κι έτσι όσο αυξάνουμε τη θερμοκρασία/μειώνουμε το χρόνο επιτυγχάνουμε το ίδιο αποτέλεσμα με μεγαλύτερη προστασία του γάλακτος έως ενός σημείου βεβαίως. Η επεξεργασία του γάλακτος σε υψηλή θερμοκρασία για τόσο μικρό χρονικό διάστημα επιτυγχάνεται με τους αυτόματους παστεριωτήρες, όπου η όλη διαδικασία λαμβάνει χώρα σε κλειστά κυκλώματα σωληνώσεων. Η απουσία αέρα διασφαλίζει ακόμη περισσότερο την υγιεινή και την θρεπτική αξία του γάλακτος. Ωστόσο, καμία θερμική επεξεργασία (πλην της αποστείρωσης –το συμπυκνωμένο γάλα «του κουτιού»-) δεν απαλλάσσει το γάλα από όλους τους αλλοιογόνους μικροοργανισμούς. Απλώς μειώνει σε μεγάλο βαθμό τον πληθυσμό τους και, σε συνδυασμό με την χαμηλή θερμοκρασία διατήρησης, επιβραδύνει την ανάπτυξή τους. Έτσι, όσο εντονότερη θερμική επεξεργασία υποστεί το γάλα τόσο μεγαλύτερη διάρκεια ζωής θα έχει, αλλά και τόσο περισσότερα θρεπτικά συστατικά θα καταστραφούν. (4)

3.3 Ευζωία ζώων και περιβάλλον

Για την ευζωία των παραγωγικών ζώων έχουν μέχρι σήμερα καταγραφεί πολλοί επιστημονικοί ορισμοί. Από τους πιο δημοφιλείς ακόμη και σήμερα, ο ορισμός του Duncan (1981), σύμφωνα με τον οποίο “η ευζωία είναι ένα χαρακτηριστικό που διαμορφώνεται μέσα από το γενότυπο και το περιβάλλον του κάθε ζώου” και του Broom (1986), για τον οποίο “η ευζωία είναι η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το ζώο κατά την προσπάθεια προσαρμογής στο περιβάλλον του”. Στο «Πρωτόκολλο για την Προστασία και την Ορθή Μεταχείριση των ζώων», η συνθήκη του Άμστερνταμ (1997) ορίζει νέους κανόνες για τη δράση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναγνωρίζει ότι τα ζώα είναι ευαίσθητα όντα («τα ζώα αισθάνονται») και επιβάλλει στα ευρωπαϊκά

θεσμικά όργανα να λαμβάνουν υπόψη τις απαιτήσεις της ορθής μεταχείρισης των ζώων στη διαμόρφωση και την εφαρμογή της ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Με άλλο πιο πρόσφατο ορισμό που δίνεται από το Farm Animal Welfare Council στη Μ. Βρετανία (FAWC, 2001), η ευζωία περιγράφεται μέσα από ένα σύνολο προϋποθέσεων που πρέπει να υφίστανται, έτσι ώστε να εξυπηρετούνται οι βασικές ανάγκες των ζώων, τόσο στο επίπεδο της εκτροφής τους, όσο και κατά τη μεταφορά και τη σφαγή τους. Οι προϋποθέσεις αυτές, ή όπως το FAWC τις ονομάζει “ελευθερίες” των ζώων, είναι οι εξής : 1) Απουσία πείνας ή δίψας, 2) Απουσία καταπόνησης από το περιβάλλον, 3) Απουσία τραυματισμού ή ασθένειας, 4) Δυνατότητα εκδήλωσης φυσιολογικής συμπεριφοράς, και 5) Απουσία φόβου ή άλλης μορφής καταπόνησης (stress). Έτσι, θα λέγαμε για την ευζωία ,ότι πρόκειται για μια ευρεία έννοια, που περικλείει τόσο τη σωματική όσο και την ψυχική ευημερία του ζώου και σε κάθε προσπάθεια αξιολόγησής της πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα επιστημονικά εκείνα στοιχεία, που έχουν σχέση και με τα συναισθήματα των ζώων.

Διασφάλιση Ταισμένων και Ποτισμένων Ζώων:

Στα ζώα πρέπει να παρέχεται υγιεινή τροφή, κατάλληλη για την ηλικία και το είδος τους και σε επαρκείς ποσότητες ώστε να διατηρείται η καλή υγεία τους και να καλύπτονται οι θρεπτικές τους ανάγκες. Σε κάθε ζώο δεν πρέπει να χορηγούνται τροφές ή υγρά κατά τρόπο που μπορεί να προκαλέσει περιττή ταλαιπωρία ή βλάβη, ούτε η τροφή ή τα υγρά αυτά να περιέχουν ουσίες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν περιττή ταλαιπωρία ή βλάβη. Όλα τα ζώα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε νερό κατάλληλης ποσότητας και ποιότητας ή να μπορούν να ικανοποιούν τις ανάγκες τους σε υγρά με άλλους τρόπους.

Ορισμός :Προεδρικό διάταγμα 374/2001-ΦΕΚ 251/Α/22-10-2001

Εγκαταστάσεις:

Οι εγκαταστάσεις σίτισης και ποτίσματος πρέπει να σχεδιάζονται, να κατασκευάζονται και να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζονται οι κίνδυνοι μόλυνσης της τροφής και του νερού, καθώς και τα αρνητικά αποτελέσματα που θα μπορούσαν να προκύψουν από ανταγωνισμό μεταξύ των ζώων. Όλα τα ζώα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε τροφή κατά διαστήματα ανάλογα με τις ανάγκες της φυσιολογίας τους(5).

Μέθοδοι εκτροφής:

Δεν πρέπει να εφαρμόζονται φυσικές ή τεχνητές μέθοδοι εκτροφής οι οποίες προκαλούν ή ενδέχεται να προκαλέσουν ταλαιπωρία ή βλάβη σε οποιοδήποτε ζώο. Κανένα ζώο δεν πρέπει να περιορίζεται σε εκτροφείο εάν δεν είναι δυνατόν να αναμένεται ευλόγως, βάσει του γονοτύπου ή φαινοτύπου του, ότι αυτό δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία ή την καλή διαβίωσή του(5).

Αυτόματος ή μηχανικός εξοπλισμός:

Κάθε αυτόματος ή μηχανικός εξοπλισμός που είναι αναγκαίος για την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων πρέπει να επιθεωρείται τουλάχιστον μια φορά την ημέρα. Όταν διαπιστώνονται βλάβες πρέπει να επιδιορθώνονται αμέσως ή όταν αυτό δεν είναι δυνατόν, να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να προστατεύεται η υγεία και η καλή διαβίωση των ζώων. Όταν η υγεία και η καλή διαβίωση των ζώων εξαρτώνται από σύστημα τεχνητού εξαερισμού, θα πρέπει να προβλέπεται κατάλληλο εφεδρικό σύστημα επαρκούς ανανέωσης του αέρα για την διασφάλιση της υγείας και της καλής διαβίωσης των ζώων σε περίπτωση βλάβης του συστήματος και σύστημα συναγερμού το οποίο να προειδοποιεί για τη βλάβη. Το σύστημα συναγερμού πρέπει να ελέγχεται τακτικά(5).

Τακτικός έλεγχος :

Απαραίτητη προϋπόθεση της ευζωίας των ζώων είναι ο τακτικός έλεγχος τόσο των συνθηκών υγιεινής (καθαρός χώρος , προστασία από τοξικές ουσίες) όσο και ο έλεγχος των συνθηκών (νερό , τροφή) για την καλύτερη διασφάλιση των ζώων(5).

Κτίρια και χώροι σταβλισμού:

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των χώρων σταβλισμού, ιδίως δε των διαμερισμάτων και του εξοπλισμού με τον οποία είναι δυνατόν να έλθουν σε επαφή τα ζώα, δεν πρέπει να είναι επιβλαβή για τα ζώα και πρέπει να μπορούν να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται σχολαστικά. Οι χώροι σταβλισμού και τα σημεία πρόσδεσης των ζώων πρέπει να κατασκευάζονται και να συντηρούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν αιχμές ή προεξοχές που είναι δυνατόν να τραυματίσουν τα ζώα. Η κυκλοφορία του αέρα, το ποσοστό κονιορτού, η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία του αέρα και οι συγκεντρώσεις των αερίων, πρέπει

να παραμένουν εντός ορίων που δεν βλάπτουν τα ζώα. Τα ζώα που εκτρέφονται εντός κτιρίων δεν πρέπει να παραμένουν ούτε σε συνεχές σκοτάδι, ούτε να εκτίθεται χωρίς διακοπή σε τεχνητό φωτισμό. Όταν ο φυσικός φωτισμός είναι ανεπαρκής για τις φυσιολογικές και ηθολογικές ανάγκες, πρέπει να προβλέπεται κατάλληλος τεχνητός φωτισμός(5).

Προστασία των ζώων από δυσμενείς καιρικές συνθήκες:

Τα ζώα πρέπει να προστατεύονται από δυσμενείς καιρικές συνθήκες, όπου αυτό είναι εφικτό. Παράγοντες στρές αποτελούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα, η έλλειψη τροφής και οι απότομες και έντονες αλλαγές του καιρού. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για σκίαση, ανεμοφράχτες και χορήγηση πρόσθετης τροφής όταν απαιτείται. Επίσης, κατά το σχεδιασμό να λαμβάνεται πρόνοια για προστασία από φυσικές καταστροφές, όπως φωτιά, υψηλή θερμοκρασία, χιόνι και πλημμύρες, με πρόβλεψη ύψωσης του εδάφους, μόνωση της οροφής, καλό αερισμό, αποχέτευση βρόχινων νερών και διαφυγή των ζώων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης(5).

Προστασία των ζώων από τοξικές και βλαβερές ουσίες :

Η πρόσβαση των ζώων σε φυτά με τοξικές ουσίες πρέπει να αποφεύγεται, όπως και η διατροφή με μολυσμένες ουσίες. Τα χημικά και οι χρησιμοποιημένες συσκευασίες πρέπει να αποθηκεύονται ώστε να αποφεύγεται η μόλυνση των βοσκοτόπων άρα και η μόλυνση των ζώων. Στις εγκαταστάσεις σίτισης πρέπει να τηρούνται χρόνοι αναμονής τόσο για την αποφυγή τραυματισμού του ζώου όσο και για την καλύτερη μεταχείριση του(5).

Τακτικός έλεγχος νερού:

Η πρόσβαση των ζώων σε καθαρό και φρέσκο νερό επιτυγχάνεται με τη σωστή τοποθέτηση των ταϊστρών, με το τακτικό καθαρισμό τους μέσω συχνών επιθεωρήσεων και με ποτίστρες που μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες του κοπαδιού μειώνοντας έτσι το κίνδυνο θέρμανσης του νερού ή των ζώων σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασιών(5).

Διασφάλιση κατάλληλων συνθηκών διαβίωσης :

Σχεδιασμός κτιρίων και επαρκής χώρος σταβλισμού

Κατά το σχεδιασμό και τη κατασκευή των χώρων εκτροφής θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ελεύθερη και χωρίς εμπόδια κίνηση των ζώων , η οποία δεν πρέπει να περιλαμβάνει αδιέξοδα ή απότομους και ολισθηρούς διαδρόμους , ανόδους και καθόδους. Ο συνωστισμός των ζώων πρέπει να αποφεύγεται στους χώρους ανάπαυσης ανεξαρτήτως του είδους και της κατασκευής τους. Επίσης, πρέπει να έχουν επαρκές μήκος ταΐστρας και ποτίστρας σε αριθμό και διάταξη ανάλογα με τον αριθμό των ζώων(5).

Προστασία των ζώων από δυσμενείς καιρικές συνθήκες και Επαρκής αερισμός

Η προστασία των ζώων από δυσμενείς καιρικές συνθήκες , περιλαμβάνει προστασία από στρεσογόνους παράγοντες (καιρικά φαινόμενα, έλλειψη τροφής , απότομες αλλαγές καιρού)αλλά και σχεδιασμό για σκίαση, ανεμοφράχτες και χορήγηση πρόσθετης τροφής ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Επίσης, κατά το σχεδιασμό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η προστασία από φυσικές καταστροφές (φωτιά, πλημμύρα, χιόνι) αλλά και η πρόνοια διαφυγής σε περιπτώσεις εκτάκτης ανάγκης(5).

Προστασία των ζώων από πόνους, τραυματισμούς, νοσήματα:

Τα ζώα πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά για τυχόν τραυματισμούς , ασθένειες αλλά θα πρέπει να τηρείται και ο ατομικός κτηνιατρικός φάκελος. Επίσης, τα πρόσωπα που ασκούν κτηνιατρικά καθήκοντα θα πρέπει να μπορούν να επιδείξουν επάρκεια και ικανότητα με τους χειρισμούς τους, ώστε να αποφευχθούν οι διαδικασίες οι οποίες μπορούν να κάνουν τα ζώα να υποφέρουν, ακολουθώντας την κοινοτική νομοθεσία και υγιεινή ιδιαιτέρως όσον αφορά την υγιεινή στις διαδικασίες χειρουργικού τύπου(5).

Σωστός προγραμματισμός αναπαραγωγής και ορθές τακτικές πώλησης:

Ένα σωστά σχεδιασμένο πρόγραμμα αναπαραγωγής με κατάλληλη επιλογή ζώου και σπέρματος διασφαλίζει την ποιότητα των νεογέννητων , τα οποία με τη κατάλληλη τακτική πώλησης (όχι σε νεογνά)μπορούν να πωληθούν σε αρκετά καλή τιμή. Οι χώροι τοκετών μαζί με το τακτικό έλεγχο διασφαλίζουν την υγεία των ζώων άρα και του βάρους τους καθώς τα προλαμβάνει από ασθένειες. Ταυτόχρονα με το σωστό χειρισμό (ορθή πρακτική άμελξης και αποφυγή πρόκλησης πόνου)εξασφαλίζουμε τόσο την ευημερία των ζώων όσο και την ευζωία τους(5).

3.4 Περιβάλλον και χειρισμός ζώων

Δεδομένου ότι τα βοοειδή και τα αιγοπρόβατα είναι κοινωνικά ζώα , οι διαδικασίες διαχείρισης του κοπαδιού δε πρέπει να παρεμποδίζουν τη κοινωνική τους δραστηριότητα (θηλασμός , οχείες) διασφαλίζοντας τη κίνηση τους και την επαφή με άλλα ζώα και σε περιπτώσεις που χρειάζεται μέσω καθημερινών επιθεωρήσεων, αφού διαπιστωθεί απρόθυμη ή μη κανονική συμπεριφορά , πρέπει να ελέγχεται από ειδικούς. Στο κομμάτι της διασφάλισης της επίδρασης στο περιβάλλον οι κτηνοτρόφοι πρέπει να υιοθετούν συστήματα προστασίας του περιβάλλοντος από ρυπάνσεις μέσω συστημάτων προστασίας του τοπικού περιβάλλοντος όπως χώροι αποθήκευσης υγρών από ενσιρώματα , νερά , ούρα, κοπριές σε ασφαλή σημεία για να αποφεύγονται ατυχήματα. Η χρήση χημικών που δεν μολύνουν το περιβάλλον είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας καθώς στις μονάδες παραγωγής πρέπει να αποθηκεύονται σε ασφαλή σημεία μακριά από τις ταίστρες για να αποφευχθεί τυχόν μόλυνση των ζώων. Τα χημικά που χρησιμοποιούνται σε μια εκτροφή γαλακτοπαραγωγής πρέπει να έχουν άδεια κυκλοφορίας και να ακολουθούνται αυστηρά οι οδηγίες χρήσης τους διότι σε αντίθετη περίπτωση είναι εστία μόλυνσης (5). Για την ελαχιστοποίηση πιθανών δυσμενών αντιδράσεων της παραγωγής γάλακτος οι κτηνοτρόφοι θα πρέπει να διασφαλίζουν:

- i. Το καθαρό χώρο εκτροφής καθώς και την εύκολη πρόσβαση σε αυτόν
- ii. Τη σωστή συντήρηση των εγκαταστάσεων
- iii. Οι προσβάσεις των ζώων να μην κατακλύζονται από απόβλητα.

3.4.1 Απόβλητα και περιβάλλον

Τα απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής γάλακτος αποτελούν σήμερα μια αρκετά μεγάλη κατηγορία αποβλήτων. Ως εκ τούτου είναι σημαντικό τα απόβλητα αυτά να διαχειρίζονται με ορθολογικό τρόπο για την αποφυγή δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς και τυχόν επακόλουθων κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία. Όταν πρόκειται για νέα εγκατάσταση, οι γαλακτοβιομηχανίες εμπίπτουν στην κατηγορία των βιομηχανιών τροφίμων όπου θα πρέπει να υποβάλουν εκτός των άλλων και Προκαταρκτική Έκθεση Επιπτώσεων στο Περιβάλλον. Για υφιστάμενες εγκαταστάσεις, η διαχείριση των υγρών αποβλήτων των γαλακτοβιομηχανιών γίνεται

με τρόπο που να μην θέτει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και δεν βλάπτει το περιβάλλον όπως τα νερά και το έδαφος(5).

3.4.2 Τρόπος Διαχείρισης Αποβλήτων παραγωγικής διαδικασίας

Τα υγρά απόβλητα που προκύπτουν από την παραγωγική διαδικασία επεξεργασίας γάλακτος είναι κατά κύριο λόγο ο ορρός γάλακτος, τα απόβλητα άλμης και τα ξεπλύματα από χώρους παραγωγής. Ο ορρός γάλακτος και τα απόβλητα άλμης θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλη στεγανή δεξαμενή και στη συνέχεια να διατίθενται σε κτηνοτροφικές μονάδες για χρήση τους ως υγρή τροφή. Τα υγρά απόβλητα μιας γαλακτοβιομηχανίας, όπως τα ξεπλύματα της παραγωγικής διαδικασίας, θα πρέπει λόγω του υψηλού φορτίου που περιέχουν να αποθηκεύονται αρχικά σε στεγανή δεξαμενή και στη συνέχεια να διατίθενται για επεξεργασία σε αδειοδοτημένη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ιδιόκτητη ή μη. Τα απόβλητα αυτά, θα πρέπει να τύχουν κατάλληλης επεξεργασίας, για αφαίρεση των στερεών λιπών και μείωση του οργανικού και μικροβιολογικού φορτίου. Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα μπορούν να διατίθενται για άρδευση αγροτεμαχίων σύμφωνα με τον Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, ο οποίος αναφέρεται στη χρήση του ανακυκλωμένου νερού για σκοπούς άρδευσης. Τα εσχαρίσματα, τα απόβλητα που συλλέγονται στις λιποπαγίδες καθώς και άλλα στερεά υλικά τα οποία αφαιρούνται κατά την προ-επεξεργασία, πρέπει να μεταφέρονται σε εγκεκριμένο χώρο διαχείρισης ή απόρριψης. Η υγρή λάσπη που παράγεται κατά τη βιολογική επεξεργασία των αποβλήτων θα πρέπει είτε να τυγχάνει κατάλληλης επεξεργασίας και στη συνέχεια να διατίθεται ως εδαφοβελτιωτικό είτε να μεταφέρεται σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση επεξεργασίας και διάθεσης της. Όλες οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας γάλακτος είναι υποχρεωμένες να λαμβάνουν όλα τα μέτρα και να διαχειρίζονται με τέτοιο τρόπο τα απόβλητα της εγκατάστασης ώστε να τηρούνται οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών Νόμοι και να διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος και η ανθρώπινη υγεία(5).

Κεφάλαιο 4

Τρόποι μεταφοράς των ζώων και μέθοδοι ελέγχου κατά τη μεταφορά

4.1 Μεταφορά των ζώων

Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί μεγάλη σημασία στη μεταχείριση των ζώων κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους. Δύο είναι οι λόγοι: α) η βιομηχανία γάλακτος έχει αποδεχθεί ότι η υψηλή ποιότητα γάλακτος και η συνεπαγόμενη αύξηση του κέρδους, μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη σωστή μεταχείριση των ζώων και β) ένα μεγάλο τμήμα του Ευρωπαϊκού πληθυσμού, ιδιαιτέρως μεταξύ των νεαρών καταναλωτών, συνδέει στενά την αποδοχή του υγιεινού γάλακτος ως τροφίμου με την απαίτηση της καλής διαβίωσης των σφάγιων ζώων, των άριστων συνθηκών μεταφοράς τους στο σφαγείο και την ανώδυνη σφαγή τους. Δηλαδή, πολλοί καταναλωτές είναι σήμερα ενήμεροι για την « ηθική» της παραγωγής του κρέατος, γάλακτος και απαιτούν το «γάλα τους» να παράγεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η ευζωία των ζώων (11).

4.1.1 Γενικοί όροι για τη μεταφορά των ζώων

Η μεταφορά των ζώων επιτρέπεται μόνο εφόσον γίνεται κατά τέτοιο τρόπο που δεν ενδέχεται να προκαλέσει τραυματισμούς και αδικαιολόγητη ταλαιπωρία στα ζώα. Επιπλέον τηρούνται οι ακόλουθοι όροι:

1. Λήψη των απαιτούμενων μέτρων για την ελαχιστοποίηση της διάρκειας του ταξιδιού και την κάλυψη των αναγκών των ζώων κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.
2. Ικανότητα των ζώων να πραγματοποιήσουν το ταξίδι.
3. Σχεδιασμός του μεταφορικού μέσου, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι τραυματισμοί, η ταλαιπωρία και να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των ζώων.
4. Σχεδιασμός υποδομής κατάλληλης για φόρτωση και εκφόρτωση, χρησιμοποίηση και λειτουργία κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι τραυματισμοί και η πρόκληση πόνου στα ζώα καθώς και εξασφάλιση της ασφάλειά τους.
5. Προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο που να διαθέτει τις απαραίτητες για το σκοπό αυτό ικανότητες και να εκτελεί τα καθήκοντά του χωρίς να ενδέχεται να προκαλέσει περιττό φόβο, τραυματισμό ή πόνο στα ζώα.

6. Μεταφορά χωρίς καθυστέρηση μέχρι τον τόπο προορισμού και συνθήκες διαβίωσης των ζώων που να ελέγχονται τακτικά για να διατηρούνται στα δέοντα επίπεδα.
7. Πρόβλεψη εμβαδού δαπέδου και ύψους για τα ζώα, ανάλογα με το μέγεθός τους και το προβλεπόμενο ταξίδι.
8. Παροχή νερού στα ζώα σε τακτά χρονικά διαστήματα (νερό, τροφή) και περίοδοι ανάπαυσης που αρμόζουν, από πλευράς ποσότητας και ποιότητας, στο είδος τους και το μέγεθός τους (8).

4.1.2 Ικανότητα ζώων προς μεταφορά

Η ικανότητα του ζώου ως προς τη μεταφορά, είναι ένας σημαντικός παράγοντας στη πραγματοποίηση του προβλεπόμενου ταξιδιού και προϋποθέτει την έλλειψη τραυματισμού ή την απουσία περιττού πόνου κατά τη διάρκεια της προβλεπόμενης μεταφοράς. Τα ζώα που είναι τραυματισμένα, παρουσιάζουν φυσιολογική αδυναμία ή παθολογικά προβλήματα δεν θεωρούνται ικανά για μεταφορά, στις περιπτώσεις όπου:

1. Δεν υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητης μετακίνησης, χωρίς πόνο ή χωρίς βοήθεια.
2. Υπάρχει τραύμα, ανοικτή πληγή ή πρόπτωση.
3. Υπάρχει θηλυκό ζώο σε κύηση, για το οποίο έχει ήδη παρέλθει το 90% ή περισσότερο του αναμενόμενου χρόνου κυοφορίας ή θηλυκό ζώο που έχει γεννήσει την προηγούμενη εβδομάδα.
4. Υπάρχει νεογέννητο θηλαστικό ο ομφαλός του οποίου δεν έχει πλήρως επουλωθεί (11).

Τραυματισμένα ή άρρωστα ζώα μπορεί να θεωρηθούν ότι είναι σε θέση να μεταφερθούν εάν:

1. είναι ελαφρώς τραυματισμένα ή άρρωστα και η μεταφορά δεν θα τους προκαλέσει πρόσθετο άλγος.
2. μεταφέρονται υπό κτηνιατρική επίβλεψη για κτηνιατρική αγωγή ή διάγνωση ή μετά από κτηνιατρική αγωγή ή διάγνωση.
3. έχουν υποβληθεί σε κτηνιατρικές διαδικασίες σχετικές με κτηνοτροφικές πρακτικές, όπως η κοπή των κεράτων ή ο ευνουχισμός, με την προϋπόθεση

ότι οι πληγές έχουν επουλωθεί πλήρως. Άρρωστα ή τραυματισμένα ζώα κατά τη μεταφορά πρέπει να απομονώνονται και να τους χορηγούνται πρώτες βοήθειες το ταχύτερο δυνατό(8).

4.1.3 Μεταφορικά μέσα:

Η ύπαρξη κατάλληλων μεταφορικών μέσων χαρακτηρίζεται τόσο από το σχεδιασμό τους όσο και από τη ασφάλεια τους, ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί, ταλαιπωρία και να παρέχεται η κατάλληλη υγιεινή στα ζώα κατά τη μεταφορά τους.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των μεταφορικών μέσων έχει υλοποιηθεί έτσι ώστε:

- i. Να αποφεύγεται η ταλαιπωρία των ζώων από ακραία καιρικά φαινόμενα.
- ii. Να έχουν την απαραίτητη δομή για να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται.
- iii. Να εξασφαλίζεται διαρκώς η κατάλληλη ποιότητα και ποσότητα αέρα για το μεταφερόμενο είδος ζώων.
- iv. Να επιτρέπεται η πρόσβαση στα ζώα ώστε να είναι δυνατό να επιθεωρούνται και να τους παρέχεται η κατάλληλη φροντίδα όταν αυτό απαιτείται.
- v. να υπάρχει αντιολισθητικό δάπεδο το οποίο διευκολύνει τα ζώα κατά τη μεταφορά.
- vi. να ελαχιστοποιείται η διαφυγή ούρων και περιττωμάτων.
- vii. να παρέχεται επαρκής φωτισμός για την επιθεώρηση και την παροχή φροντίδας στα ζώα κατά τη μεταφορά τους.

Στο εσωτερικό των μεταφορικών μέσων πρέπει να υπάρχει επίπεδο δάπεδο ώστε να εξασφαλίζεται ο κατάλληλος αερισμός των ζώων όταν αυτά βρίσκονται σε φυσική όρθια θέση χωρίς να εμποδίζονται σε καμία περίπτωση οι φυσικές τους κινήσεις (8).

4.1.4 Πρακτικές μεταφοράς

α) Εξοικείωση με το περιβάλλον και απαραίτητοι έλεγχοι:

Η ανάγκη ορισμένων κατηγοριών ζώων να εξοικειώνονται με τον τρόπο μεταφοράς είναι αναγκαία πριν από το προβλεπόμενο ταξίδι. Κατά τη διάρκεια των εργασιών φόρτωσης, εκφόρτωσης στα μεταφορικά μέσα, πρέπει να διατίθενται οι κατάλληλες εγκαταστάσεις ώστε τα ζώα να φυλάσσονται, να σιτίζονται και να ποτίζονται χωρίς να είναι δεμένα. Τέλος, οι εργασίες πρέπει να επιβλέπονται από εγκεκριμένους

κτηνιάτρους και πρέπει να γίνεται λήψη ειδικών προφυλάξεων ώστε να εξασφαλίζεται η διαβίωση των ζώων κατά τη διάρκεια αυτών των εργασιών(40).

β) Διαχωρισμός των ζώων προς μεταφορά:

Ο διαχωρισμός των ζώων, σκοπό έχει την αποφυγή πρόκλησης στρες, την αποφυγή τραυματισμού, αλλά και τη διαφοροποίηση (ανά κατηγορία) ζώων ως προς τη μεταφορά (κατηγοριοποίηση):

γ) Κατηγοριοποίηση:

- Ζώα διαφορετικών ειδών(Είδος Ζώου).
- Ζώα που διαφέρουν σημαντικά ως προς το μέγεθος ή την ηλικία (Μέγεθος, ηλικία).
- Σεξουαλικά ώριμα για αναπαραγωγή αρσενικά από τα θηλυκά(Γένος).

δ) Προστασία και Μεταχείριση των ζώων:

Η ικανότητα καλής μεταχείρισης των ζώων προϋποθέτει γνώση των βασικών μορφών συμπεριφοράς και των αναγκών του κάθε είδους ζώου, καθώς και γνώση των ενδείξεων αισθητηριακής αντίληψης και ευαισθησίας. Για τη μετακίνηση των ζώων πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλοι διάδρομοι χωρίς εμπόδια, ενώ πάντοτε πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα ζώα κινούνται πιο πρόθυμα από το σκοτάδι προς το φως. Τα ζώα πρέπει να μπορούν να μετακινούνται ελεύθερα προς την πρόπουσα κατεύθυνση σύμφωνα με χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς τους, χωρίς αναστάτωση και να τυγχάνουν ήρεμης μεταχείρισης. Απαραίτητη προϋπόθεση η μη χρησιμοποίηση βίας (40).

4.2 Τρόποι μεταφοράς και συντήρησης γάλακτος

Η παραγωγή γάλακτος καλής μικροβιακής ποιότητας ξεκινάει από το στάβλο, με τις κατάλληλες συνθήκες από πλευράς καθαριότητας και υγιεινής τόσο στο χώρο διαβίωσης των ζώων όσο και στο χώρο της άμελης. Η σωστή συντήρηση του γάλακτος αμέσως μετά την άμελη, η συλλογή και η μεταφορά του σε μονάδες επεξεργασίας γάλακτος γίνεται εκτός της κτηνοτροφικής μονάδας. Το πρώτο βήμα για τη διατήρηση της ποιότητας του γάλακτος μετά την άμελη γίνεται στο αγρόκτημα. Το γάλα μετά την άμελη του, δεν πρέπει να παραμένει καθόλου στο

χώρο αμέλξεως, ιδιαίτερα αν η άμελξη γίνεται εντός του στάβλου κι όχι σε αμελκτήριο, ο λόγος είναι ότι η σκόνη και τα έντομα που κυκλοφορούν στο αμελκτήριο και κυρίως στο στάβλο, αυξάνουν τις πιθανότητες να επιμολυνθεί το γάλα με μικροοργανισμούς, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει ο κίνδυνος υποβάθμισης των οργανοληπτικών του χαρακτηριστικών, αφού, ως γνωστόν, το γάλα απορροφά σχετικά γρήγορα τις οσμές του στάβλου. Ανεξαρτήτως του τρόπου άμελξης, η αποθήκευση και οι πρώτες φροντίδες του γάλακτος πρέπει να γίνονται σε ιδιαίτερο χώρο, στο λεγόμενο δωμάτιο γάλακτος. Το δωμάτιο γάλακτος μπορεί να είναι ένας σχετικά μικρός χώρος και για διευκόλυνση των εργασιών του παραγωγού βρίσκεται κοντά ή δίπλα από το χώρο όπου αρμέγεται το γάλα, με την προϋπόθεση όμως να μην υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των δύο χώρων(50). Η κατασκευή του μπορεί να είναι ελαφριά για να μειωθεί το κόστος. Παρ' όλα αυτά το δάπεδο του πρέπει να είναι ανθεκτικό και αδιάβροχο, να έχει λεία επιφάνεια και ικανοποιητικές κλίσεις ώστε το νερό πλύσης να φεύγει γρήγορα από το σιφόνιο δαπέδου. Οι τοίχοι πρέπει να είναι ανοιχτού χρώματος και η επιφάνειά τους να είναι λεία. Τα παράθυρα πρέπει να επιτρέπουν άπλετο φωτισμό και να είναι έτσι τοποθετημένα ώστε να δημιουργείται ρεύμα αέρα για τον εξαερισμό του χώρου(27). Αν κατά την πλύση και την άτμιση των σκευών δημιουργείται μεγάλο φορτίο υδρατμών ίσως υπάρχει ανάγκη εγκατάστασης τεχνητού εξαερισμού. Παράλληλα, πρέπει να εμποδίζεται η είσοδος εντόμων από τα παράθυρα με τη κατάλληλη τοποθέτηση πυκνού πλέγματος προστασίας(σήτας) και θα πρέπει να εξασφαλίζεται η παροχή κρύου και θερμού νερού. Η έκταση και η διάταξη του χώρου θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η διήθηση (στράγγισμα) του γάλακτος, η ψύξη και η διατήρηση-αποθήκευσή του, το πλύσιμο, η απολύμανση και το στέγνωμα των εργαλείων, σκευών και μηχανών που χρησιμοποιούνται για την άμελξη και τις περιποιήσεις του γάλακτος(40). Τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής του δωματίου γάλακτος πρέπει να είναι τέτοια που να συμμορφώνονται τόσο με τους κανόνες υγιεινής όσο και με την ισχύουσα νομοθεσία. (40) Η πρώτη φροντίδα μετά την άμελξη του γάλακτος, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι να μεταφερθεί αμέσως στο δωμάτιο γάλακτος και να διηθηθεί (φιλτραριστεί). Εφόσον η άμελξη γίνεται σε κάδους (με τα χέρια ή με αμελκτική μηχανή), το γάλα διηθείται από ένα μεταλλικό φίλτρο στα δοχεία αποθήκευσης και μεταφοράς του. Πολλές φορές η διήθηση αυτή (φιλτράρισμα) συμπληρώνεται ή αντικαθίσταται από διήθηση του γάλακτος μέσω πυκνού υφάσματος ή ειδικών φίλτρων από βαμβάκι ή άλλο κατάλληλο υλικό. Το γάλα που

αρμέγεται με μηχανές περιέχει πολύ λιγότερες ακαθαρσίες απ' ό, τι αυτό που αρμέγεται με τα χέρια (κοπριά, υπολείμματα ζωοτροφών κλπ.), ενώ οι σταθερού τύπου αμελκτικές μηχανές είναι εφοδιασμένες με φίλτρο στη γραμμή μεταφοράς του γάλακτος που συγκρατεί ακαθαρσίες που μπαίνουν στο γάλα (συνήθως σκόνη, τρίχες κλπ.). Ο καθαρισμός του γάλακτος με τον τρόπο αυτό - όσο τέλεια κι αν γίνει - δεν απομακρύνει καθόλου τους μικροοργανισμούς που ήδη έχουν διασπαστεί μέσα στο γάλα(27). Μάλιστα, αν το φίλτρο δεν αντικαθίσταται πολύ συχνά (μετά από κάθε άρμεγμα ή και νωρίτερα, αν συγκεντρωθεί αρκετή ποσότητα ξένων σωμάτων όταν πρόκειται για διήθηση γάλακτος από κάδους), σκεπάζεται γρήγορα από ένα στρώμα ακαθαρσιών οι οποίες επιμολύνουν το γάλα που θα περάσει μέσα απ' αυτές. Στην πραγματικότητα δηλαδή ξεπλένουμε με το γάλα τις ακαθαρσίες που συγκράτησε το φίλτρο από προηγούμενες διηθήσεις. Επιπλέον, όταν η διήθηση επαναληφθεί πολλές φορές, τυχόν συσσωματώματα μικροοργανισμών που συγκράτησε το φίλτρο διαλύονται, περνούν απ' αυτό και αυξάνουν το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος. Τέλος, το ίδιο το φίλτρο αποτελεί συχνά πηγή μόλυνσεως όταν δεν έχει απολυμανθεί καλά. Δεν θα ήταν υπερβολή αν λέγαμε ότι, αν τα υφασμάτινα ή τα ειδικά φίλτρα δεν αντικαθίστανται τακτικά και τα μεταλλικά φίλτρα δεν καθαρίζονται μετά από κάθε διήθηση, είναι προτιμότερο να μη διηθείται καθόλου το γάλα. Μετά τη διήθηση, το γάλα θα πρέπει να ψύχεται αμέσως. Το γάλα κατά το άρμεγμα έχει θερμοκρασία περίπου 37°C(43). Ανεξάρτητα από τις προφυλάξεις και τα μέτρα υγιεινής που εφαρμόζονται στη μονάδα είναι αδύνατο να αποκλειστούν τα βακτήρια από το γάλα. Τα βακτήρια ζουν και πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα όταν η θερμοκρασία του γάλακτος βρίσκεται στους 37°C(43). Η δραστηριότητα τους όμως προοδευτικά μειώνεται με τη μείωση της θερμοκρασίας. Οι πιο αποτελεσματικές θερμοκρασίες για τη διατήρηση του γάλακτος, είναι γύρω στους 4°C ή και χαμηλότερες. Στις θερμοκρασίες αυτές το επίπεδο δραστηριότητας των μικροοργανισμών είναι πολύ χαμηλό. Αν όμως η θερμοκρασία του γάλακτος κατά τη συντήρηση του ανεβεί, οι μικροοργανισμοί θα αρχίσουν να πολλαπλασιάζονται και πάλι. Αυτό μπορεί πολύ εύκολα να συμβεί με την προσθήκη χλιαρού γάλακτος σε ήδη ψυγμένο γάλα. Το γάλα πρέπει να διατηρείται στην μονάδα για μεγάλα χρονικά διαστήματα, κάθε μέθοδος ψύξης είναι καλύτερη από καθόλου ψύξη(40). Η μόνη περίπτωση που ίσως δικαιολογείται να μην γίνεται ψύξη είναι εφόσον το γάλα παραδίδεται αμέσως μετά την άμελξη του και ο χρόνος που απαιτείται για τη μεταφορά του γάλακτος στη μονάδα επεξεργασίας είναι σχετικά μικρός(27). Επίσης,

ο κατάλληλος εξοπλισμός ψύξης είναι απαραίτητος για την διατήρηση της ποιότητας του γάλακτος. Η επιλογή του καθορίζεται από τους εξής παράγοντες(40):

- Ημερήσια παραγωγή γάλακτος (ποσότητα).
- Αριθμός αμέλξεων (συνολική χωρητικότητα).
- Ψύξη (ψυκτική δυναμικότητα).
- Θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ελάχιστη χειμώνα – μέγιστη καλοκαίρι).
- Κατάλληλες επιλογές για να εξασφαλιστεί αποτελεσματική και οικονομική ψύξη.

Οποιαδήποτε κι αν είναι η μέθοδος ψύξης το γάλα θα πρέπει να αναδεύεται συνεχώς για να κατανεμηθεί η ψύξη ομοιόμορφα σ' όλη τη μάζα του. Κατά τη παράδοση του σε δοχεία στο εργοστάσιο, η ψύξη του πρέπει να γίνεται μέσα σ' αυτά(ειδικά δοχεία) ώστε να ψύχεται, τα απλούστερα των οποίων χρησιμοποιούν το νερό ως μέσο για την ψύξη(27). Στη συνέχεια, το νερό ψεκάζεται στα εξωτερικά τοιχώματα των δοχείων ή κυκλοφορεί μέσα σε σωλήνες που είναι βυθισμένοι στη μάζα του γάλακτος και κατά την έξοδό του απ' αυτούς ψεκάζεται στα εξωτερικά τοιχώματα των δοχείων ενώ για την ψύξη μικρών ποσοτήτων γάλακτος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικοί μεταλλικοί κώνοι που γεμίζονται με πάγο ή δεξαμενές γεμάτες νερό μέσα στις οποίες βυθίζονται μέχρι το λαιμό τα δοχεία με το γάλα(27). Η χρήση παγωμένων φιαλών νερού, οι οποίες βυθίζονται στο γάλα, θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί αφενός υπάρχει ο κίνδυνος επιμόλυνσης από μικρόβια που υπάρχουν στην επιφάνεια των μπουκαλιών κι αφετέρου υπάρχει ο κίνδυνος νόθευσης του γάλακτος με νερό. Για να διατηρηθεί όμως η αρχική βακτηριακή ποιότητα του γάλακτος επιβάλλεται η ψύξη του να είναι όχι μόνο άμεση μετά το άρμεγμα αλλά και συνεχής μέχρι αυτό να μεταφερθεί στο εργοστάσιο(43). Όταν οι μονάδες επεξεργασίας είναι μικρές και η συλλογή γάλακτος περιορίζεται στα αγροκτήματα, οι μικροοργανισμοί μπορούν να κρατηθούν υπό έλεγχο με ελάχιστη ή καθόλου ψύξη, καθώς οι αποστάσεις είναι μικρές και το γάλα συλλέγεται καθημερινά ή ακόμη και δύο φορές τη μέρα(27). Οι σύγχρονες τάσεις όμως, για τη δημιουργία ολοένα και μεγαλύτερων εργοστασίων και τη μεταφορά γάλακτος από απομακρυσμένα σημεία, βοηθούν την αύξηση της παραγωγής, βοηθούν στη βελτίωση των προϊόντων και τη μείωση του κόστους αλλά και επιβάλλουν την εφαρμογή μέτρων και πρακτικών που θα εξασφαλίζουν ότι το γάλα δεν θα υποβαθμίζεται ποιοτικά. Έτσι, με την ευρεία πλέον χρήση των παγολεκανών, το γάλα παραλαμβάνεται από ειδικό ψυγείο-βυτιοφόρο όχημα κατευθείαν από το

αγρόκτημα(40).



Εικόνες 7,8,9:Σύγχρονα βυτιοφόρα μεταφοράς γάλακτος

Πηγή :ΜΕΒΓΑΛ

Σε περιπτώσεις όμως, που η οδική πρόσβαση είναι δύσκολη ή οι ποσότητες γάλακτος είναι μικρές, η μεταφορά του γάλακτος με βυτίο είναι γενικά ασύμφορη και προβληματική και είναι προτιμότερο να συγκεντρώνεται το γάλα πρώτα σε σημεία ή σε σταθμούς συλλογής και, στη συνέχεια, να μεταφέρεται από εκεί προς το εργοστάσιο γάλακτος (27). Σταθμοί ή Κέντρα συλλογής – πρόψυξης γάλακτος εγκαθίστανται επίσης όταν οι παραγωγοί βρίσκονται σε αραιοκατοικημένες, δυσπρόσιτες ή απομακρυσμένες από τη βιομηχανία περιοχές και το γάλα πρέπει να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις και μάλιστα με μεγάλη χρονική καθυστέρηση, όταν το νερό ή / και η ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι διαθέσιμα στις κτηνοτροφικές μονάδες ή όταν οι ποσότητες του γάλακτος είναι πολύ μικρές για να δικαιολογήσουν την επένδυση των κτηνοτροφικών μονάδων σε εγκαταστάσεις ψύξης. Στις περιπτώσεις επομένως που η συλλογή του γάλακτος δεν γίνεται με βυτία, οι παραγωγοί μεταφέρουν το γάλα σε δοχεία σε προκαθορισμένο σημείο συλλογής, απ' όπου θα περάσει το αυτοκίνητο μεταφοράς. Το όχημα μεταφοράς που συλλέγει τα δοχεία θα πρέπει να ακολουθεί πιστά ένα προσεκτικά σχεδιασμένο πρόγραμμα, ώστε να φτάνει πάντα σε κάθε σημείο συλλογής την ίδια ώρα κάθε φορά, ώστε να μην ανέβει η θερμοκρασία του γάλακτος από την αναμονή(40). Τα δοχεία πρέπει να προστατεύονται από τον ήλιο και τις υψηλές θερμοκρασίες, ιδιαιτέρως το καλοκαίρι, με τοποθέτησή τους σε σκιερό μέρος ή με σκέπασμα τους με μουσαμά ή ακόμα

καλύτερα με ένα μονωτικό κάλυμμα (πολυστυρένιο), τόσο κατά την αναμονή της συλλογής όσο και καθ' οδόν. Όταν η μεταφορά του γάλακτος γίνεται σε μεγάλες αποστάσεις, και προπαντός όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή, απαραίτητη είναι η χρησιμοποίηση μονωμένων ή ακόμα και φορτηγών ψυγείων για τη μεταφορά των δοχείων. Με την ολοκλήρωση της συλλογής των δοχείων από όλες τις μονάδες του δρομολογίου του, το φορτηγό πρέπει να επιστρέφει αμέσως στη γαλακτοβιομηχανία ή στο σταθμό συγκέντρωσης – πρόψυξης του γάλακτος. Με όποιο τρόπο κι αν γίνεται η συλλογή, η συντήρηση και η μεταφορά του γάλακτος, λόγω της φύσης του, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τον σχολαστικό καθαρισμό όλου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται, αμέσως μετά από κάθε χρήση του(43). Με τον επιμελή καθαρισμό και απολύμανση οποιασδήποτε επιφάνειας έρχεται σε επαφή με το γάλα, αφενός με την απομάκρυνση τυχόν υπολειμμάτων αφαιρείται έναν από τους βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών, η τροφή τους, αφετέρου μειώνεται δραματικά ο αριθμός τους. Αλλά και οι επιφάνειες που δεν έρχονται σε επαφή με το γάλα (εξωτερικό δοχείων, εξωτερική πλευρά παγολεκάνης ή βυτίου μεταφοράς, οχήματα) πρέπει να καθαρίζονται τακτικά γιατί αποτελούν πηγές και εστίες πιθανών επιμολύνσεων(40). Η σωστή συντήρηση, συλλογή και μεταφορά του γάλακτος αποτελούν βασικούς παράγοντες για την επίτευξη του στόχου της παραγωγής ποιοτικού γάλακτος(43). Λαμβάνοντας υπόψη ξεχωριστά τις ιδιαιτερότητες της κάθε μονάδας, αλλά και της κάθε περιοχής, θα πρέπει να επιλέγεται και να εφαρμόζεται το κατάλληλο σύστημα ώστε το γάλα να ψύχεται το συντομότερο δυνατόν και μάλιστα χωρίς να υπάρχουν θερμοκρασιακές αυξομειώσεις μέχρι τη στιγμή της επεξεργασίας του. Με τον τρόπο αυτό ωφελούνται όλοι, αφού, ο παραγωγός ανταμείβεται καλύτερα (οικονομικά αλλά και ηθικά) για τις προσπάθειες που κάνει στο στάβλο ώστε να παράγει γάλα υψηλής ποιότητας, η βιομηχανία έχει στη διάθεση της πρώτη ύλη αρίστης ποιότητας και ο τελικός καταναλωτής απολαμβάνει προϊόντα υψηλών προδιαγραφών(27).

4.3 Συστήματα ποιότητας για το γάλα και τα προϊόντα του

4.3.1 Διαχείριση ποιότητας

Το μέτρο ικανοποίησης των προσδοκιών του καταναλωτή ή διαφορετικά η ποιότητα είναι η ικανότητα της βιομηχανίας να ικανοποιεί τις ανάγκες του καταναλωτή. Η

βασική πολιτική της ποιότητας στηριζόταν στον έλεγχο του τελικού προϊόντος, για να εξασφαλιστεί όμως η εμπιστοσύνη των καταναλωτών, η βιομηχανία γάλακτος λόγω της ευαισθησίας που παρουσιάζει το προϊόν έπαιρνε πάντα μέτρα που άρχιζαν από το ζώο και έφθαναν μέχρι τη διασφάλιση της υγείας και της ικανοποίησης του καταναλωτή. Οι σημερινές ανάγκες για καθιέρωση της φιλοσοφίας για Διαχείριση της Ποιότητας (Quality Management), (6) ήτοι όλων εκείνων των λειτουργιών που αποβλέπουν στον προσδιορισμό και την επίτευξη της ποιότητας, απαιτούν την ανάθεση συγκεκριμένων καθηκόντων στο προσωπικό και τη διάθεση όλου του αναγκαίου εξοπλισμού. Το μέγεθος των βιομηχανιών αυξάνεται και μαζί και οι πιθανότητες για υποβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων χωρίς συστηματική διαχείριση. Οι ιδέες για τη Διαχείριση της Ποιότητας όπως και του Ολοκληρωμένου Ποιοτικού Ελέγχου (Intergrated Quality Control) αναπτύχθηκαν στην Ιαπωνία και η υιοθέτηση τους από τη βιομηχανία γάλακτος είναι επιβεβλημένη για πολλούς λόγους:

- Οι αποστάσεις από το σημείο παραγωγής του γάλακτος μέχρι το σημείο κατανάλωσης του τελικού προϊόντος αυξάνονται, με συνέπεια την αύξηση των κινδύνων στην αλυσίδα
- Η ικανοποίηση του καταναλωτή (που είναι ταυτόσημη με την ποιότητα)
- Η αυξημένη απαίτηση του καταναλωτή για σταθερή ποιότητα επιβάλλει στο σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας να φτάσει και σε σημεία στα οποία ήταν αδύνατο να οδηγηθούμε με τον απλό έλεγχο του τελικού προϊόντος. Από τα ανωτέρω γίνεται κατανοητό ότι η Ποιότητα με τη Διαχείριση και τον Ολικό Ποιοτικό Έλεγχο (Total Quality Control) πρέπει να δίνουν την αίσθηση της Ολοκλήρωσης (Integration) με τρισδιάστατο χαρακτήρα. Δεν αρχίζουν μόνο από το γαλακτοφόρο ζώο και τελειώνουν στο προϊόν, αλλά αντιμετωπίζονται ως κομμάτια της ποιότητας και άλλα στοιχεία, όπως η συσκευασία και η πληροφορία στην ετικέτα (6).

4.3.2 Διασφάλιση ποιότητας

Η διασφάλιση της Ποιότητας περιλαμβάνει όλες τις συστηματικά σχεδιασμένες ενέργειες που είναι απαραίτητο να γίνουν για να διασφαλίσουν ότι το προϊόν θα ικανοποιήσει τις ανάγκες που προορίζεται να καλύψει. Η Διασφάλιση της Ποιότητας είναι ένα σύστημα που έχει σαν στόχο να μειώσει στο ελάχιστο τους κινδύνους

υποβάθμισης της ποιότητας (γευστικά, εμφανισιακά ή μικροβιολογικά). Είναι σύστημα προληπτικό και είναι σφάλμα η βιομηχανία να ενεργοποιεί ένα τέτοιο σύστημα αφότου έχει εμφανιστεί ο κίνδυνος. Η Διασφάλιση της Ποιότητας πρέπει να αποτελεί σύστημα άμεσης προτεραιότητας. Στις βιομηχανίες γάλακτος ένα σημείο καθοριστικής σημασίας για τη Διασφάλιση της Ποιότητας αποτελεί ο έλεγχος και η ακρίβεια της θερμικής επεξεργασίας που επιδιώκεται. Ωστόσο, πρέπει να γίνει κατανοητό ότι δεν είναι θέμα που αφορά μόνο το προϊόν κατά τη διαχείριση του μέσα στη βιομηχανία. Μέσω ενός συστήματος Διασφάλισης της Ποιότητας επιδιώκεται συντονισμός όλων όσων εμπλέκονται με την ποιότητα (παραγωγοί πρώτης ύλης, προσωπικό βιομηχανίας, διανομείς κλπ)(24).

4.3.3 Ανάλυση των κινδύνων και κρίσιμα σημεία ελέγχου (HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT - HACCP)

Το HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point- Ανάλυση Κινδύνου Κρίσιμου Σημείου Ελέγχου) είναι ένα αναλυτικό εργαλείο που δίνει την δυνατότητα εισαγωγής και διατήρησης ενός αποτελεσματικού προγράμματος για την ασφάλεια των τροφίμων. Το HACCP περιλαμβάνει την συστηματική αξιολόγηση όλων των σταδίων μίας διαδικασίας παραγωγής τροφίμων και την εξακρίβωση εκείνων των σταδίων που είναι κρίσιμα για την ασφάλεια των προϊόντων. Αυτό επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επικεντρώνουν τους τεχνικούς πόρους τους σε αυτά τα παραγωγικά στάδια που επηρεάζουν σε κρίσιμο βαθμό την ασφάλεια των προϊόντων. Μέσω μιας ανάλυσης HACCP θα προκύψει ένας κατάλογος Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (Critical Control Points/ CCPs), μαζί με τους στόχους λειτουργίας, τις διαδικασίες παρακολούθησης και τις διορθωτικές κινήσεις για κάθε Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου (CCP) (31). Ένα από τα πολλά πλεονεκτήματα του HACCP είναι ότι δίνει την δυνατότητα σε μία βιομηχανία τροφίμων, να γίνει απομάκρυνση από την αρχή του ελέγχου μόνο των τελικών προϊόντων (δηλαδή έλεγχο για βλάβη που επήλθε), και εισαγωγή σε μια διαδικασία προληπτικής αντιμετώπισης που επιτρέπει την εξακρίβωση και τον έλεγχο των πιθανών κινδύνων κατά την διάρκεια της παραγωγής (πρόληψη βλάβης). Το HACCP είναι διεθνώς αναγνωρισμένο ως ο λιγότερο δαπανηρός τρόπος για τον έλεγχο των ασθενειών που προέρχονται από τα τρόφιμα, και υποστηρίζεται από την Μικτή Επιτροπή Κώδικα Τροφίμων FAO/WHO (Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission). Η μελέτη HACCP και η εφαρμογή

της επιβάλλεται και από την Οδηγία 93/94 της Ευρωπαϊκής Ένωσης που βρίσκεται σε ισχύ από τις 1/1/1996.

Τα ωφέλη από την εφαρμογή του HACCP είναι κυρίως τα ακόλουθα:

- Το HACCP είναι μια συστηματική μέθοδος που καλύπτει όλους τους τομείς της ασφάλειας τροφίμων από τις πρώτες ύλες μέχρι την τελική διάθεση των προϊόντων.
- Με την χρήση του HACCP η επιχείρηση απομακρύνεται από την αντίληψη μόνο του αναδρομικού ελέγχου του τελικού προϊόντος και κινείται προς την προληπτική Διασφάλιση της Ποιότητας.
- Το HACCP δίνει την δυνατότητα για έναν όχι ιδιαίτερα δαπανηρό έλεγχο των κινδύνων που προέρχονται από τα τρόφιμα.
- Η σωστή εφαρμογή του HACCP δίνει την δυνατότητα να εντοπιστούν όλοι οι υπάρχοντες αναγνωρίσιμοι κίνδυνοι, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που μπορούν να προβλεφθούν.
- Με την χρήση του HACCP οι τεχνικοί πόροι εστιάζονται στους σημαντικούς τομείς μιας διαδικασίας.
- Η χρήση της αρχής της προληπτικής αντιμετώπισης των κινδύνων, όπως είναι το HACCP, οδηγεί σε μείωση των απωλειών.
- Το HACCP είναι συμπληρωματικό άλλων συστημάτων διαχείρισης ποιότητας.
- Διεθνείς οργανισμοί όπως η Μικτή Επιτροπή Κώδικα Τροφίμων FAO/WHO (Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission) εγκρίνουν το HACCP ως τον πιο αποτελεσματικό τρόπο για τον έλεγχο των ασθενειών που προέρχονται από τα τρόφιμα.
- Η εφαρμογή του HACCP συνιστά μια επιπλέον έγκυρη ένδειξη ότι δίνεται η οφειλόμενη επιμέλεια σε όλα τα στάδια παραγωγής ενός τροφίμου.

Το HACCP είναι ένα ισχυρό σύστημα που μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα μεγάλο εύρος απλών και σύνθετων λειτουργιών. Χρησιμοποιείται για την διαφύλαξη της ασφάλειας των τροφίμων σε όλα τα στάδια της αλυσίδας τροφίμων.

Για την ολοκληρωμένη εφαρμογή του HACCP από τις βιομηχανίες τροφίμων, θα πρέπει να ερευνηθούν όχι μόνο τα προϊόντα τους και οι παραγωγικές τους διαδικασίες, αλλά και οι πρώτες ύλες, η τελική αποθήκευση των προϊόντων καθώς και οι λειτουργίες διανομής και λιανεμπορίου ως τον τελικό καταναλωτή(31).

4.4 Ποιοτικός έλεγχος νωπού γάλακτος

Το νωπό γάλα είναι ένα από τα πλέον ευαλλοιώτα τρόφιμα. Η ποιότητά του, η οποία καθορίζεται από ορισμένες παραμέτρους (νωπότητα, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, χημική σύσταση, υγιεινή κατάσταση κ. ά.) μεταβάλλεται εύκολα προς το χειρότερο. Εξάλλου, εάν ληφθεί υπόψη ότι το τρόφιμο αυτό προσφέρεται εύκολα για νοθεία- κυρίως προσθήκη νερού ή αποβουτύρωση- γίνεται αντιληπτό γιατί είναι απαραίτητος ο ποιοτικός έλεγχος του, πριν από κάθε επεξεργασία του. Ο έλεγχος αυτός γίνεται κατά την παραλαβή του στο σταθμό συγκεντρώσεως και κυρίως στο εργοστάσιο και από τα αποτελέσματά του κρίνεται εάν το γάλα θα γίνει παραδεκτό για ανθρώπινη κατανάλωση, οπότε και διαβαθμίζεται σε προκαθορισμένες ποιότητες. Αυτό έχει επίπτωση στην αξιοποίηση του καθώς και τη διαμόρφωση της τιμής του στο επίπεδο παραγωγού. Ο ποιοτικός έλεγχος του νωπού γάλακτος βασίζεται σε μια σειρά εξετάσεων, οι οποίες αποσκοπούν στη διαπίστωση της νωπότητας, της υγιεινότητας και της χημικής συστάσεως του. Ορισμένες από τις δοκιμές αυτές είναι απλές, δεν απαιτούν πολύ χρόνο και μπορούν να γίνουν σε όλη την ποσότητα του γάλακτος που παραλαμβάνεται (π. χ. ενεργός οξύτητα, δοκιμή αλκοόλης), ενώ άλλες απαιτούν χρόνο και γίνονται σε τακτά διαστήματα στο γάλα κάθε παραγωγού(6).

1. Προσδιορισμός της οξύτητας

Η οξύτητα του νωπού γάλακτος προσδιορίζεται είτε ως ενεργός οξύτητα (pH) ή ως ολική οξύτητα. Ο προσδιορισμός του pH μπορεί να γίνεται με φορητό pHμετρο από δοχείο σε δοχείο. Η τιμή του pH του φυσιολογικού νωπού γάλακτος κυμαίνεται από 6, 5-6, 7. Τιμές pH μικρότερες από 6, 4 υποδηλώνουν αρχόμενη οξίνιση ενώ τιμές μεγαλύτερες από 7, 0 υποδηλώνουν είτε γάλα μαστίτιδας είτε προσθήκη αλκαλικής ουσίας (π. χ. σόδας), σε προσπάθεια εξουδετερώσεως όξινου γάλακτος (Negri και συν. , 1970). Η ολική οξύτητα αναφέρεται στο σύνολο των όξινων αντιδράσεως ουσιών ανά 100ml γάλακτος και προσδιορίζεται ογκομετρικώς με τη χρήση διαλύματος καυστικού νατρίου. Όταν χρησιμοποιείται N/4 NaOH η ολική οξύτητα του γάλακτος εκφράζεται σε βαθμούς Soxhlet-Henkel (°SH) και δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 7°SH/100ml (ΔΥΑ 2262/1960). Εάν χρησιμοποιείται διάλυμα N/9, ή N/10 NaOH τότε η οξύτητα εκφράζεται σε βαθμούς Dornic (°D) ή Thorner (°Th) αντίστοιχα (1°SH=2, 25° D=2, 5°Th). Η ολική οξύτητα μπορεί επίσης να εκφραστεί σε ισοδύναμο γαλακτικού οξέος, οπότε δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0, 15g% (1°SH=22, 5 mg γαλακτικού οξέος)(59).

2. Δοκιμή αλκοόλης:

Είναι απλή και ταχεία δοκιμή που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση όχι μόνο του γάλακτος που έχει αυξημένη οξύτητα αλλά και εκείνου με αστάθεια της κολλοειδούς φάσεως ή με έναρξη γλυκείας πήξεως. Για την εκτέλεση της δοκιμής χρησιμοποιείται αιθανόλη 69% (κατ' όγκο), η οποία αναμιγνύεται με ίσο όγκο γάλακτος. Εμφάνιση πηγμάτων σε χρόνο μικρότερο από 1 min υποδηλώνει γάλα με οξύτητα μεγαλύτερη από 8°SH ή γάλα με ασταθή κολλοειδή φάση. Είναι πολύ χρήσιμη δοκιμή για την επιλογή-διαλογή του γάλακτος κατά την παραλαβή(24).

3. Δοκιμή αλκοόλης- αλιζαρόλης:

Είναι και αυτή ταχεία δοκιμή. Πλεονεκτεί σε σχέση με τη δοκιμή αλκοόλης γιατί πληροφορεί επιπλέον και για την τιμή του pH του γάλακτος, ώστε να διαπιστώνεται εάν η πήξη οφείλεται σε αυξημένη οξύτητα ή σε άλλα αίτια. Σε δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτονται 2ml γάλακτος και 3ml αντιδραστηρίου (0, 2% αλιζαρόλη σε 68% ουδέτερη αιθανόλη) και γίνεται καλή ανάμειξη. Ανάπτυξη ανοικτού ερυθροκαστανού χρώματος χωρίς εμφάνιση πηγμάτων υποδηλώνει φυσιολογικό γάλα (pH=6, 5-6, 7 ή 6, 5-7, 5°SH). Αντίθετα, εμφάνιση διαφόρου μεγέθους κροκίδων και ανάπτυξη χρώματος που κλιμακώνεται από ανοιχτό ερυθρό έως καστανό ή κίτρινο χαρακτηρίζει γάλα με αρχόμενη ή έντονη οξίνιση. Εάν το χρώμα γίνει ιώδες, χωρίς πηγμάτα τότε το γάλα είναι αλκαλικό (μαστίτιδα, φάρμακα κτλ.)(24).

4.4.1 Έλεγχος υγιεινής καταστάσεως

Η υγιεινή κατάσταση του νωπού γάλακτος, που αποτελεί και την κυριότερη παράμετρο της ποιότητάς του, καθορίζεται κυρίως από τη μικροβιολογική του κατάσταση καθώς και από την παρουσία σ' αυτό ή όχι ουσιών (ρυπαντών) που θεωρούνται επιβλαβείς για την υγεία του καταναλωτή (μυκοτοξίνες, αντιβιοτικά, εντομοκτόνα, βαρέα μέταλλα κ. ά.). Η διερεύνηση της μικροβιολογικής καταστάσεως γίνεται με διάφορες μεθόδους οι οποίες μπορούν να διακριθούν σε:

- Μεθόδους που προσδιορίζουν αποικίες βακτηρίων
- Άμεσες μικροσκοπικές μεθόδους και
- Μεθόδους που προσδιορίζουν μικροβιακή δραστηριότητα. (27)

A. Μέθοδοι που προσδιορίζουν μονάδες σχηματισμού αποικιών (COLONY FORMING UNITS, CFU)

1. Πρότυπη μέθοδος τρυβλίων (Plate Count Method).

Η μέθοδος αριθμεί το σύνολο των ζώντων αερόβιων μεσόφιλων βακτηρίων, τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν, σε ορισμένο θρεπτικό υπόστρωμα και να δώσουν ορατές αποικίες, ύστερα από ορισμένο χρόνο αερόβιας επώασης. Ο χρόνος αυτός ορίζεται συνήθως σε 48 ώρες και η θερμοκρασία επώασης σε 30°C (Οδηγ. 92/46). Πρόκειται για τη νομοθετημένη επίσημη μέθοδο από τις περισσότερες χώρες του κόσμου.

2. Μέθοδος κρίκου ενοφθαλμισμού (Plate loop method).

Η μέθοδος αποσκοπεί στην απλοποίηση των σταδίων της μεθόδου των τρυβλίων, καταργώντας τις αραιώσεις του δείγματος. Ειδικός κρίκος ενοφθαλμισμού προσαρμόζεται σε δοσιμετρική σύριγγα με τη βοήθεια της οποίας μεταφέρεται σε τρυβλίο petri μικροποσότητα 0, 001ml ή 0, 01 δείγματος. Ο κρίκος εκπλύνεται με 1ml αραιωτικό υγρό και το δείγμα ενσωματώνεται με το θρεπτικό υπόστρωμα. Οι υπόλοιπες φάσεις είναι όπως στη μέθοδο των τρυβλίων. Η μέθοδος δεν είναι κατάλληλη για γάλα με μικροβιακό φορτίο μεγαλύτερο από 200. 000/ml.

Άλλες μέθοδοι αριθμώσεως αποικιών αερόβιων βακτηρίων του γάλακτος αναφέρονται οι εξής (ΑΡΗΑ, 1992):

- Μέθοδος δοκιμαστικού σωλήνα (Roll tube method)
- Μέθοδος Petrifilm
- Μέθοδος σπειροειδούς ενοφθαλμισμού τρυβλίων.

B. Μικροσκοπικές μέθοδοι προσδιορισμού μικροβιακού φορτίου

1. Άμεση μικροσκοπική μέθοδος:

Μία μικρή ποσότητα δείγματος γάλακτος απλώνεται σε προκαθορισμένη επιφάνεια αντικειμενοφόρου πλάκας, μονιμοποιείται και μετά από χρώση αριθμούνται τα βακτήρια ορισμένου αριθμού οπτικών πεδίων και γίνεται αναγωγή στη μονάδα όγκου του δείγματος. Η μέθοδος είναι ταχεία (10-15 λεπτά) αλλά μειονεκτεί στο « ότι αριθμεί και τα νεκρά βακτήρια» (Hill, 1990).

2. Άμεση τεχνική φθορίζοντος φίλτρου

Η μέθοδος γνωστή ως DEPT (Direct Epifluorescent Filter Technique) στηρίζεται στη διήθηση ποσότητας γάλακτος (2ml) σε φίλτρο το οποίο κατακρατεί τα βακτήρια, τη χρώση των βακτηρίων με φθορίζουσα χρωστική, και την αρίθμηση των βακτηρίων

που υπάρχουν σε ορισμένο αριθμό οπτικών πεδίων ενός EpI- μικροσκοπίου φθορισμού. Προηγουμένως το δείγμα έχει υποστεί κατεργασία με πρωτεολυτικό ένζυμο για την καταστροφή των σωματικών κυττάρων του γάλακτος. Αριθμούνται μόνο τα ερυθρο- πορτοκαλιόχρου φθορισμού βακτήρια (ζωντανά) και όχι τα πρασινίζοντα (νεκρά). Η εξέταση απαιτεί χρόνο 25 λεπτών περίπου.

3. Τεχνική Bactoscan

Πρόκειται για τεχνική που αναπτύχθηκε από τη N. Foss A/S (Hillerod, Denmark) και σήμερα, με την πλέον σύγχρονη μορφή της, χρησιμοποιείται στις περισσότερες από τις μεγάλες γαλακτοβιομηχανίες για την αρίθμηση του συνόλου των βακτηρίων του νωπού γάλακτος. Είναι πλήρως αυτοματοποιημένη μέθοδος με δυνατότητα ανάλυσης μεγάλου αριθμού δειγμάτων που φτάνουν τα 80 την ώρα (Suhren και συν. , 1990).

Η τεχνική της μεθόδου περιλαμβάνει λύση των σωματικών κυττάρων του γάλακτος καθώς και των μυκυλλίων της καζεΐνης και απομάκρυνσή τους με φυγοκέντρηση. Τα βακτήρια, αφού χρωσθούν με φθορίζουσα χρωστική (acridine orange) μεταφέρονται στη μονάδα αρίθμησης (μικροσκόπιο φθορισμού) όπου καταγράφονται ως παλμοί. Ο αριθμός των παλμών X 1000 δίνει τον αριθμό των βακτηρίων/ml δείγματος.

Γ. Μέθοδοι που προσδιορίζουν μικροβιακή δραστηριότητα:

Πρόκειται για απλές και γρήγορες δοκιμές, οι οποίες χρησιμοποιούνται στον καθ' ημέρα έλεγχο του γάλακτος και προσφέρουν σημαντικά στη διαβάθμιση της ποιότητάς του ή και στην καθόλου παραδοχή του για επεξεργασία. Διακρίνονται σ' αυτές που βασίζονται στη μεταβολή του δυναμικού οξειδοαναγωγής του γάλακτος, λόγω της παρουσίας μεγάλου αριθμού αερόβιων κυρίως βακτηρίων και στις δοκιμές ενδεικτικές μαστίτιδας.

1. Δοκιμές που βασίζονται στο δυναμικό οξειδο-αναγωγής (Eh)

Δοκιμή αναγωγής του κυανού του μεθυλενίου: Η μέθοδος συσχετίζει το χρόνο αποχρωματισμού μίγματος γάλακτος και διαλύματος κυανού του μεθυλενίου κατά την επώαση σε θερμοκρασία 37°C, με τον αριθμό των βακτηρίων του γάλακτος που εξετάζεται. Γίνεται παραδεκτό ότι όσο μεγαλύτερο αριθμό βακτηρίων έχει ένα γάλα τόσο γρηγορότερα αποχρωματίζει τη χρωστική, λόγω καταναλώσεως του οξυγόνου ή/και της παραγωγής αναγωγικών ενζύμων (reductases). Η δοκιμή είναι

νομοθετημένη σε πολλές χώρες και χρησιμοποιείται στην ποιοτική διαβάθμιση του νωπού γάλακτος με αντίστοιχη επίπτωση στην τιμή.

2. Δοκιμή αναγωγής ρεσαζουρίνης:

Η ρεσαζουρίνη, όταν προστίθεται στο νωπό γάλα του προσδίδει κυανή χροιά. Το χρώμα όμως αυτό μεταβάλλεται προς διάφορες αποχρώσεις του πορφυρού ή του ερυθρού και τέλος αποχρωματίζεται καθώς μεταβάλλεται το δυναμικό οξειδοαναγωγής από τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων. Εφαρμόζεται είτε ως «δοκιμή μιας ώρας» είτε ως «δοκιμή τριπλής αναγνώσεως» σε χρονικά διαστήματα μιας ώρας (ΑΡΗΑ 1978). Η μεταβολή του χρώματος συγκρίνεται με πρότυπα χρώματα (Standards). Εάν χρησιμοποιείται χρωματοσυγκριτής Lonibold η μεταβολή του χρώματος βαθμολογείται από 0 (αποχρωματισμένο) έως 6 (κυανό). Η ποιότητα του γάλακτος θεωρείται καλή όταν αυτό βαθμολογείται πάνω από 3 (Chalmers, 1955).

3. Άλλες μέθοδοι

Προτείνονται και έχουν χρησιμοποιηθεί, η δοκιμή αναγωγής των νιτρικών αλάτων, ο προσδιορισμός του πυροσταφυλικού οξέος, ο προσδιορισμός του ATP, η μέθοδος αγωγιμότητας (Conductance/Impedance) κ. ά.

Δ. Προσδιορισμός ειδικών ομάδων βακτηρίων

1. Αρίθμηση κολοβακτηριοειδών

Η παρουσία κολοβακτηριοειδών στο νωπό γάλα υποδηλώνει συνήθως ρύπανσή του με ακαθαρσίες (κόπρο, άχυρα, σκόνη του στάβλου κλπ.) και δείχνει πλημμελείς συνθήκες υγιεινής αμέλξεως, συλλογής και συντήρησης. Εξάλλου, ο πολλαπλασιασμός των κολοβακτηριοειδών συνοδεύεται από ζύμωση της λακτόζης με παραγωγή οξέος και αερίου, γεγονός που το υποβαθμίζει ποιοτικά ή το καθιστά ακατάλληλο.

Η αρίθμηση των κολοβακτηριοειδών γίνεται με χρήση ειδικών εκλεκτικών στερεών ή υγρών υποστρωμάτων (π. χ. ζωμός Brilliant green lactose bile broth 2%, Violet red bile agar, Desoxycholate agar κ. ά.) και απαιτεί 24-48 ώρες.

2. Αρίθμηση θερμόφιλων, θερμοάντοχων και ψυχρότροφων βακτηρίων

Πρόκειται για ειδικές ομάδες βακτηρίων, οι οποίες παρουσιάζουν τεχνολογικό κυρίως ενδιαφέρον, γι' αυτό και ο προσδιορισμός τους γίνεται συνήθως στο επίπεδο ης

γαλακτοβιομηχανίας, προκειμένου να εκτιμηθεί η δυνατότητα ορισμένης επεξεργασίας του γάλακτος. Για παράδειγμα, γάλα που προορίζεται να γίνει εβαπορέ ή μακράς διάρκειας (UHT) πρέπει να φέρει μικρό αριθμό θερμοάντοχων βακτηρίων και ιδιαίτερα σπόρων βακτηρίων, για να είναι δυνατό ν' αποστειρωθεί αποτελεσματικά. Επίσης, μεγάλος πληθυσμός ψυχρότροφων βακτηρίων δημιουργεί προβλήματα στην επεξεργασία του γάλακτος λόγω παραγωγής θερμοανθεκτικών ενζύμων, τα οποία δεν αδρανοποιούνται πλήρως κατά την αποστείρωση και προκαλούν αλλοιώσεις στο έτοιμο προϊόν (Adams και συν. , 1975).

Ε. Δόκιμες ενδεικτικές μαστίτιδας

1. Ο προσδιορισμός pH και χλωριούχων αλάτων

Το γάλα αμέσως μετά την άμελξή του πρέπει φυσιολογικά να έχει ενεργό οξύτητα (pH) περίπου 6, 6. Τιμές μεγαλύτερες από 6, 8 θεωρούνται ενδεικτικές μαστίτιδας. Επίσης, η περιεκτικότητα του σε χλωριούχα άλατα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0, 14g%. Αύξηση της τιμής αυτής υποδηλώνει φλεγμονή του μαστού ή ξηρή περίοδο.

2. Αρίθμηση των κυττάρων του γάλακτος

Το γάλα περιέχει φυσιολογικά αριθμό κυττάρων (λευκοκυττάρων ή επιθηλιακών κυττάρων) που κυμαίνεται συνήθως από 50x10³/ml έως 200x10³/ml. Ο αριθμός των κυττάρων αυτών αυξάνεται σημαντικά σε περίπτωση φλεγμονής του μαστού (μαστίτιδα). Γενικά τιμές μεγαλύτερες από 500x10³/ml θεωρούνται σαφής ένδειξη λοιμώξεως του μαστού. Ο αριθμός των κυττάρων προσδιορίζεται άμεσα με τη βοήθεια ειδικών ηλεκτρονικών συσκευών (π. χ. Coulter Counter, Fossomatic κ. ά.) καθώς και με τεχνικές παρεμφερείς με αυτές που χρησιμοποιούνται για την αρίθμηση των λευκοκυττάρων του αίματος, έμμεσα δε με τις δοκιμές μαστίτιδας όπως οι δοκιμές Whiteside (MWT) ή Καλιφόρνιας (CMT) κ. ά.

Η συχνή παρακολούθηση του αριθμού των κυττάρων του γάλακτος κάθε παραγωγού είναι το μόνο μέσο για την ανίχνευση των ασυμπτωματικών λοιμώξεων του μαστού και αποτελεί βασικό μέτρο για τη βελτίωση της μικροβιολογικής ποιότητας του γάλακτος.

ΣΤ. Άλλες εξετάσεις

1. Δοκιμή καθαρότητας

Το νωπό γάλα δεν πρέπει να περιέχει ξένες ύλες πάνω από ορισμένο ποσοστό ανά λίτρο. Το ποσοστό αυτό δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 10mg/λίτρο για τη χώρα μας (Υγειονομική Διάταξη ΔΥΑ 2262/1960). Εξάλλου, σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (1998), μισό λίτρο γάλακτος που αφήνεται σε ηρεμία για μισή ώρα, μέσα σε κύλινδρο ή ποτήρι ζέσεως διαμέτρου 7cm δεν πρέπει να αφήνει ίζημα.

2. Έλεγχος αντιβιοτικών

Η ευρεία χρήση αντιβιοτικών στη θεραπευτική αλλά και στη διατροφή των γαλακτοπαραγωγών ζώων, οδηγεί συχνά σε ύπαρξη των ουσιών αυτών στο γάλα. Τα κατάλοιπα αυτά είναι αίτια προβλημάτων όχι μόνο Δημόσιας Υγείας αλλά και τεχνολογίας γιατί από τέτοιο γάλα δεν είναι δυνατή η παραγωγή προϊόντων ζυμώσεως. Έτσι, ο έλεγχος για την ύπαρξη αντιβιοτικών θεωρείται σήμερα απαραίτητος στον ποιοτικό έλεγχο του νωπού γάλακτος. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με τη βοήθεια μικροβιολογικών ή χημικών (χρωματογραφικών) τεχνικών (ΑΡΗΑ, 1992, Μάντης, 1980).

3. Έλεγχος μυκοτοξινών

Πρόκειται για τις αφλατοξίνες M_1 και M_2 που εκκρίνονται με το γάλα. Ο έλεγχος είναι δύσκολος, απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και μπορεί να γίνεται μόνο διερευνητικά ή εφόσον υπάρχουν υπόνοιες.

4. Άλλοι ρυπαντές

Γίνεται έλεγχος για την ύπαρξη διαφόρων επικίνδυνων για τη Δημόσια Υγεία ρυπαντών (π. χ. βαρέων μετάλλων, εντομοκτόνων κ. ά.) οι οποίοι, στα πλαίσια της γενικότερης ρυπάνσεως του περιβάλλοντος, μπορεί να αποκτούν επικίνδυνες τιμές σ' ένα βασικό τρόφιμο όπως το γάλα.

4.5 Έλεγχος χημικής συστάσεως

Ο έλεγχος της χημικής συστάσεως του νωπού γάλακτος αναφέρεται κυρίως στον προσδιορισμό των βασικών συστατικών του, όπως του λίπους, του στερεού υπολείμματος άνευ λίπους (ΣΥΑΛ), των συνολικών αζωτούχων ουσιών (που

αποτελούνται κυρίως από τις πρωτεΐνες) και της λακτόζης. Η γνώση των χημικών αυτών παραμέτρων είναι απαραίτητη όχι μόνο για τον έλεγχο της κανονικότητας του γάλακτος σε σχέση με το είδος του ζώου από το οποίο προέρχεται αλλά και για την εκτίμηση της αποδόσεώς του κατά τη μεταποίησή του σε γαλακτοκομικά προϊόντα.

1. Λίπος

Ο προσδιορισμός του λίπους αποτελεί βασική χημική εξέταση για τη διαπίστωση της κανονικότητας και τον καθορισμό της ποιότητας του γάλακτος. Γίνεται συνήθως με την κλασική μέθοδο κατά Gerber (οξεο-βουτυρο-μετρική) αλλά σήμερα όλο και διευρύνεται η χρήση αυτομάτων αναλυτικών συσκευών, που στηρίζονται επί φυσικών μεθόδων (π. χ. φασματοφωτομετρία, νεφελομετρία, υπέρηχοι κ. ά.).

2. Αζωτούχες ουσίες

Από πρακτική άποψη οι συνολικές αζωτούχες ουσίες ταυτίζονται με τις πρωτεΐνες του γάλακτος. Συνεπώς, υψηλή τιμή σε αζωτούχες ουσίες υποδηλώνει μεγαλύτερη βιολογική αξία και μεγαλύτερη απόδοση κατά τη βιομηχανική αξιοποίηση του γάλακτος. Ο προσδιορισμός τους γίνεται είτε με την κλασική μέθοδο Kjeldahl είτε με τη βοήθεια σύγχρονων αυτομάτων αναλυτικών συσκευών.

3. Στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους (ΣΥΑΛ)

Το ΣΥΑΛ εκφράζει το σύνολο των στερεών συστατικών του γάλακτος εκτός από το λίπος. Η τιμή του διαμορφώνεται κυρίως από τις αζωτούχες ουσίες και τη λακτόζη και συνεπώς είναι σημαντικότερος δείκτης από το λίπος για την εκτίμηση της χημικής ποιότητας του γάλακτος. Κατά τον Alais (1974) το SYAL εκφράζει τη « βιομηχανική αξία» του γάλακτος, το λίπος την « αξία βουτυροποίησης» και τα δύο μαζί την « αξία τυροποίησης». Στη σύγχρονη βιομηχανία γάλακτος ο προσδιορισμός των προηγούμενων χημικών παραμέτρων γίνεται με τη βοήθεια αναλυτικών συσκευών, με δυνατότητα εξετάσεως πολλών δειγμάτων ανά ώρα (30-50). Υπάρχουν συσκευές με δυνατότητα προσδιορισμού μιας μόνο ή πολλών παραμέτρων (π. χ. Milko Tester Automatic ή MTA της Foss-Electric κ. ά.)

4.6 Κίνδυνοι στα στάδια της παραγωγής του γάλακτος

1^ο στάδιο :Συλλογή γάλακτος

Η παραλαβή του γάλακτος από το παραγωγό γίνεται από τον οδηγό του βυτίου με ψύκτη και πάντα μαζί του έχει pH-meter για να ελέγχει αν το γάλα είναι κατάλληλο για να το παραλάβει. Η θερμοκρασία στις παγολεκάνες πρέπει να διατηρείται 8°C και το $\text{pH} > 6,40$. Αν η τιμή του pH είναι μικρότερη του 6,40, το γάλα θεωρείται ξινό και δεν παραλαμβάνεται. Έχει μαζί του ένα ισόθερμο με παγοκυψέλες και με μπουκαλάκια δειγματοληψίας. Όταν κάνει δειγματοληψία φέρει μαζί του σε δοχείο με νερό τα σκεύη δειγματοληψίας και τα ξεπλένει προ της δειγματοληψίας. Ο οδηγός ενημερώνει το χημείο για την τυχόν κακή κατάσταση του γάλακτος που παραλαμβάνεται από παραγωγούς, για τυχόν κακές συνθήκες καθαριότητας σε ψύκτες ώστε να γίνονται έπειτα οι απαραίτητες συστάσεις στους παραγωγούς για βελτίωση της ποιότητας. Επίσης, ενημερώνει τους υπεύθυνους του τυροκομείου για τυχόν προβλήματα λειτουργίας στους ψύκτες ώστε να ειδοποιείται το ταχύτερο δυνατόν ο κατάλληλος τεχνικός για την διόρθωση της βλάβης. Το γάλα ογκομετράται από το μετρητή του βυτίου. Επειδή το γάλα δεν έχει σταθερή πυκνότητα αλλά μεταβάλλεται κατά εποχές ο οδηγός σε συνεννόηση με το χημείο ζητάει να του υποδείξουν την πυκνότητα ($1,032-1,035\text{gr/cm}^3$) * 3 που θα χρησιμοποιεί για να μετατρέψει την ογκομέτρηση του μετρητή του βυτίου σε κιλά για να συμπληρώνει το δελτίο αποστολής του. Η επιβεβαίωση ή αλλαγή της πυκνότητας γίνεται 1 με 2 φορές εβδομαδιαίως. Ο οδηγός οφείλει κάθε μέρα κατά την επιστροφή του στο τυροκομείο και την παραλαβή του γάλακτος να παραδίδει σωστά συμπληρωμένο το δελτίο αποστολής του με τις ώρες των παραλαβών του, μαζί με τα αποκόμματα από το καταγραφικό χαρτί του μετρητή. Ακόμα, πρέπει να συμπληρώνει το ημερήσιο δελτίο παραλαβών γάλακτος βυτίου όπου θα φαίνονται οι ποσότητες του γάλακτος που έχει φέρει, η θερμοκρασία του γάλακτος και οι ώρες αναχώρησης και άφιξης του βυτίου. Ο οδηγός είναι υπεύθυνος για το πλύσιμο και την απολύμανση του βυτίου με CIP, καθημερινά σύμφωνα με το προκαθορισμένο πρόγραμμα CIP και θα πρέπει σε όσο πιο τακτά διαστήματα μπορεί, να πραγματοποιεί μετρήσεις έτσι ώστε να ελέγχει την ορθότητα της ογκομέτρησης του μετρητή(3). Αυτό γίνεται με 3 τρόπους:

- i. Με απευθείας ζύγιση στη δεξαμενή παραλαβής
- ii. Με ογκομέτρηση στην πρότυπη δεξαμενή των 509 λίτρων του τυροκομείου(το ελάχιστο 3 φορές)

- iii. Σε εξωτερική γεφυροπλάστιγγα. Όταν υπάρχουν αποκλίσεις στην ογκομέτρηση πάνω από 0,25%, τότε γίνεται επέμβαση στις παραμέτρους του μετρητή, για να διορθωθεί η απόκλιση.

Τέλος, θα πρέπει να είναι υπεύθυνος για την σωστή συντήρηση του οχήματος και του συστήματος άντλησης του. Θα πρέπει να ενημερώνει τους υπεύθυνους για τυχόν φθορές ή αντικαταστάσεις φθαρμένων μερών και αναλώσιμων(φτερωτές αντλίας, λάδι υδραυλικής αντλίας, φλάντζες κτλ.) ώστε να γίνονται έγκαιρα οι προμήθειες των αναγκαίων υλικών(31).

2^ο στάδιο :Μεταφορά-παραλαβή γάλακτος

Κατά την παραλαβή του γάλακτος γίνεται χημική ανάλυση του γάλακτος με τη χρήση μηχανήματος που περιέχει αυτόματο αναλυτή και υπολογίζει τη περιεκτικότητα του γάλακτος σε λίπος, πρωτεΐνη, λακτόζη και συνολικά στερεά άνευ λίπους. Σαν δεκτές τιμές της ανάλυσης, δεχόμαστε τις τιμές που είναι μέσα σε συγκεκριμένο εύρος για το καθένα και συγκεκριμένα:

- Λίπος 5,00-10,00 g/100g
- Πρωτεΐνη 5,20-7,00 g/100g
- Λακτόζη 4,20-5,30 g/100g
- ΣΥΑΛ 10,30-12,20 g/100gr

Πραγματοποιείται μέτρηση του σημείου πήξεως και έλεγχος για νοθεία νερού με τη χρήση κρυσκοπίου. Δεκτές τιμές στην εύρεση του σημείου πήξεως λαμβάνονται από-0,545 μέχρι -0,585, αν το σημείο πήξεως βρεθεί σε τιμή εκτός των παραπάνω ορίων, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει νοθεία με νερό, γεγονός που έχει επιβάρυνση στην τιμή του γάλακτος . Δεν παραλαμβάνεται γάλα με $\rho\text{H}<6,40$ για οποιοδήποτε λόγο και ειδοποιείται αμέσως το χημείο, ώστε να γίνει η επισήμανση στον παραγωγό. Πολύ σημαντικό επίσης είναι ότι δεν επιτρέπεται για κανένα λόγο η είσοδος οποιουδήποτε προσώπου εκτός τυροκομείου (π. χ. παραγωγού) στο χώρο παραγωγής. Ο παραλήπτης φροντίζει η πόρτα της παραγωγής να είναι συνεχώς κλειστή και να αποτρέπεται η οποιαδήποτε είσοδος εντός. Γάλα που εισέρχεται στη δεξαμενή παραλαβής προωθείται αμέσως για ψύξη και στα σιλό. Μετά το τέλος της ημερήσιας παραλαβής γάλακτος, ο παραλήπτης είναι υπεύθυνος για τον καθαρισμό-απολύμανση της δεξαμενής παραλαβής σύμφωνα με τον κανονισμό καθαρισμού(31).

4ο στάδιο: Παστερίωση

Η παστερίωση του γάλακτος αποτελεί σήμερα τον κανόνα στα σύγχρονα τυροκομεία, γιατί δίνει τη δυνατότητα πιο αποτελεσματικής παρέμβασης του τυροκόμου κατά την παραγωγική διαδικασία της γραβιέρας, ενώ παράλληλα διασφαλίζει και τη δημόσια υγεία. Στην πράξη, η παστερίωση του γάλακτος εξασφαλίζεται με θέρμανση στους 72°C/15sec. (παστερίωση υψηλής θερμοκρασίας, μικρού χρόνου). Για τον έλεγχο της επάρκειας της παστερίωσης εφαρμόζεται η δοκιμή της αλκαλικής φωσφατάσης. Το ένζυμο αυτό καταστρέφεται σε θερμοκρασία λίγο υψηλότερη απ' αυτήν που θανατώνεται ο *Bacillus tuberculosis*, που θεωρείται το πιο θερμοάντοχο από τα παθογόνα του γάλακτος. Καλά παστεριωμένο γάλα είναι αρνητικό στη δοκιμή της φωσφατάσης(2).

Η αλκαλική φωσφατάση είναι ένζυμο που απαντάται πάντοτε στο νωπό γάλα σε ποσότητα που κυμαίνεται κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Διατηρείται για αρκετό χρονικό διάστημα στις συνθήκες που συντηρείται το γάλα και καταστρέφεται σχεδόν πλήρως κατά την παστερίωσή του. Τούτο επιτρέπει τον έλεγχο της κανονικής παστερίωσης του γάλακτος. Γάλα χωρίς ενεργή φωσφατάση, έχει επαρκώς παστεριωθεί. Αντίθετα το νωπό, το πλημμελώς παστεριωμένο ή το παστεριωμένο στο οποίο έχει προστεθεί νωπό γάλα, περιέχει ενεργή φωσφατάση(56). Πριν την παστερίωση, ο παραλήπτης φροντίζει να ελέγχει το κύκλωμα της παστερίωσης και της βαλβίδας εκτροπής ενώ κάνει καθαρισμό σύμφωνα με τον κανόνα καθαρισμού, για τυχόν κακή λειτουργία όπως μη σταθεροποίηση της θερμοκρασίας, μη επάρκεια ατμού θέρμανσης, τυχόν διαρροές στο κύκλωμα κ. λπ. Οποιοδήποτε πρόβλημα διαπιστώσει το αναφέρει στο χημείο. Πριν ξεκινήσει την παστερίωση ελέγχει τον τυροπαρασκευαστή να είναι καθαρός και έτοιμος για να συγκεντρώσει το γάλα της παστερίωσης. Αν διαπιστώσει την ύπαρξη υπολειμμάτων πήγματος ή οτιδήποτε άλλο αμέσως πρέπει να κάνει CIP στον τυροπαρασκευαστή. Είναι υπεύθυνος για την καταγραφή της ποσότητας του γάλακτος που παστεριώνεται μέσω του μετρητή καταγραφής γάλακτος (Danfoss MAG2300) που υπάρχει στην έξοδο της παστερίωσης. Συμπληρώνει σε κάθε παστερίωση το καταγραφικό χαρτί με την ημερομηνία και την ώρα για να κρατηθεί στο αρχείο όποτε ζητηθεί (Δημόσια Υπηρεσία). Ελέγχει τα θερμομέτρα της παστερίωσης ώστε η θερμοκρασία να μην πέσει κάτω από τους 72°C. Σε αυτήν την περίπτωση μπαίνει σε λειτουργία η βαλβίδα εκτροπής της παστερίωσης. Μετά το τέλος της παστερίωσης, είναι υπεύθυνος για τον

καθαρισμό-απολύμανση του κυκλώματος παστερίωσης-αποκορύφωσης σύμφωνα με τον κανονισμό καθαρισμού(31).

7^ο στάδιο Πλήρωσης καλουπιών

Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να είναι υπεύθυνοι για την προετοιμασία του διαλύματος στην δεξαμενή του οξέος και ερχόμενοι κάθε πρωί θα πρέπει να ξεκινούν με την προθέρμανση του διαλύματος ανοίγοντας τον εναλλάκτη και την ανακυκλοφορία νερού στη δεξαμενή. Έπειτα, θα πρέπει να βγάλουν το τυρί της προηγούμενης μέρας από τα καλούπια και να το τοποθετήσουν στις δεξαμενές της άλμης. Τα καλούπια, οι δίσκοι και τα καπάκια πλένονται αρχικά με σφουγγάρι, συρματάκι και αφρό για να αποχωριστούν από τα υπολείμματα του τυριού. Τοποθετούνται στους πάγκους και όταν το διάλυμα είναι έτοιμο στους 75°C, μέσω της αντλίας της δεξαμενής του οξέος οδηγείται εκεί γεμίζοντας ένα-ένα πάγκο. Το διάλυμα του οξέος πρέπει να παραμένει στους πάγκους για 7-10 λεπτά και έπειτα μέσω της αντλίας επιστροφής το διάλυμα επιστρέφεται στη δεξαμενή, από κάθε πάγκο ξεχωριστά. Οι πάγκοι με τα καλούπια πρέπει να ξεπλένονται με άφθονο νερό. Οι σωλήνες (πλαστικοί και ανοξείδωτοι) που χρησιμοποιούνται κατά το άδειασμα του πήγματος του παρασκευαστή, θα πρέπει μετά το τέλος της κάθε μέρας παραγωγής να τοποθετούνται σε διάλυμα οξέος 1-1,5% στη δεξαμενή συλλογής του ορού έως την επόμενη χρήση τους. Οι ανοξείδωτοι οδηγοί που τοποθετούνται στα καλούπια για το άδειασμα του τυροπήγματος θα πλένονται 2 φορές την εβδομάδα με διάλυμα οξέος Horolith CIP (οξύ καζανιών) χειρωνακτικά με σκούπα. Τα καπάκια των καλουπιών εμβαπτίζονται 1 φορά την εβδομάδα σε διάλυμα οξέος 1-1,5% σε μία δεξαμενή η οποία θα τοποθετηθεί ειδικά όπου και παραμένουν μέχρι την επόμενη μέρα που ξεπλένονται. Οι διάτρητοι δίσκοι που τοποθετούνται ανάμεσα στο τυρί και στο καπάκι εμβαπτίζονται καθημερινά σε διάλυμα σόδας 2-3% (καυστική σόδα, ή σόδα του CIP). Παραμένουν στο διάλυμα για 15 λεπτά και έπειτα ξεπλένονται καλά με νερό. Οι εργαζόμενοι στα καλούπια κατά την χρησιμοποίησή του διαλύματος θα πρέπει απαραίτητα για την ασφάλεια τους να φορούν γάντια(31).

Συμπεράσματα

Μέσω της εξέλιξης της επιστήμης της διατροφής επιτυγχάνεται και η εξέλιξη της βιομηχανίας της γαλακτοκομίας. Απαραίτητη προϋπόθεση η παραγωγή υγιεινών προϊόντων με κύριο χαρακτηριστικό τους τον άνθρωπο. Τον άνθρωπο που συμμετέχει τόσο στη παραγωγή του γάλακτος (συλλογή, μεταφορά) όσο και στην επεξεργασία του (άμελξη, παραγωγή προϊόντων). Σημαντικός παράγοντας σε αυτή τη κατεύθυνση η ανάλυση κινδύνου και τα κρίσιμα σημεία ελέγχου που σκοπό έχουν την εξασφάλιση της ποιότητας μέσω της συστηματικής αξιολόγησης όλων των σταδίων μίας διαδικασίας παραγωγής τροφίμων και την εξακρίβωση εκείνων των σταδίων που είναι κρίσιμα για την ασφάλεια των προϊόντων σε μια εποχή παγκοσμιοποίησης και ανταγωνιστικού κόστους. Οι συντονισμένες προσπάθειες των παραγωγών και των γαλακτοβιομηχανιών μπορεί να μας οδηγήσει, εκμεταλλευόμενοι το συγκριτικό πλεονέκτημα μας (εκτροφή κατσικιών και των προβάτων) στη παραγωγή νέων προϊόντων υψηλής ποιότητας με γνώμονα την υγιεινή αλλά και τις ανάγκες των σύγχρονων κοινωνιών.

Βιβλιογραφία

- 1) Ανυφαντάκης Εμμανουήλ (1987) «Χημεία και Ανάλυση Γάλακτος».
- 2) Ανυφαντάκης Εμμανουήλ (2004) «Τυροκομία» (Β΄ έκδοση).
- 3) Ανυφαντάκης Εμμανουήλ (1987) «Γάλα καλής ποιότητας ,Παραγωγή και έλεγχος», Εθνική επιτροπή γάλακτος.
- 4) Ανυφαντάκης Ε. Καλαντζόπουλος (1993) Γ., «Γαλακτοκομία» τόμος 2ος
- 5) Ανυφαντάκης Εμμανουήλ, (2005) «Οδηγός Ορθής Πρακτικής σε εκτροφές γαλακτοπαραγωγής».
- 6) Αρβανιτογιάννη, Σ. Ι. , Ευστρατιάδη, Μ. Μ. , και Μπουντουρόπουλου, Δ. Ι. , 2000, "ISO 9000 και ISO 14000"
- 7) Αρσένος Γεώργιος Ι. (2014), «Η Διατροφή των γαλακτοπαραγωγών προβάτων» Επίκουρος Καθηγητής Κτηνιατρικής Σχολής Α. Π. Θ.
- 8) Γελέκης Στάθης Β. (2004). « Γαλακτοπαραγωγός Αγελαδοτροφία». Εκδ. Σύγχρονη Παιδεία
- 9) Γεωργάκης, Σ. Α. (2002) «Τεχνολογία Τροφίμων Ζωικής Προέλευσης», Β΄ Έκδοση, Εκδοτικός Οίκος "Σύγχρονη Παιδεία", Θεσσαλονίκη.
- 10) Δεληγκάρη, Ν. Μ. (1991), Μικροβιολογία Τροφίμων, Σχολή Τεχνολόγων Τροφίμων, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.
- 11) Ελευθεριάδου Αναστασία Η. (2009)« Επιθεώρηση Κτηνοτροφικής Παραγωγής εργαστήρια και θεωρία». Εκδ. Σοφία.
- 12) Ζαρμπούτης Γ. (1994) - «Γαλακτοκομία».
- 13) Ζερφυρίδης Γρηγόρης (Τυροκομία, 2001) «Τεχνολογία προϊόντων γάλακτος».
- 14) Ζερφυρίδης Γ. ,Λιτοπούλου-Τζανετάκη Ε. ,Εθνική επιτροπή Γάλακτος (1998) «Υγιεινή Γαλακτοβιομηχανία»
- 15) Ζερφυρίδης, Κ. (1994) – «Τεχνολογία προϊόντων γάλακτος», Εκδόσεις Δεδούση.

- 16) Ζερφυρίδης, Κ. (2001) – «Τεχνολογία προϊόντων γάλακτος, Ι. Τυροκομία», 2η Έκδοση Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη.
- 17) Ζυγογιάννης. (1999). Εκτροφή Μηρυκαστικών. Προβατοτροφία. Τεύχος Α. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη.
- 18) Ζωιόπουλος Π. και Παπαθεοδώρου Α. , (2000). Βιολογική Κτηνοτροφία. Παραγωγή ζωικών προϊόντων με βιολογικό τρόπο. Εκδόσεις Αγροτύπος, Αθήνα.
- 19) Καλατζόπουλος Γιώργος , «Μάθημα εφαρμοσμένης μικροβιολογίας γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων» (τόμοι Α ' και Β '), Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης 1999.
- 20) Καμιναρίδης Σ. & Μοάτσου Γ. (2009) «Γαλακτοκομία».
- 21) Καραλάζος, Α. , (2000) Η σημασία της διατροφής των ζώων στην παραγωγή ασφαλών, ποιοτικών και βιολογικών κτηνοτροφικών προϊόντων. Πρακτικά Επιστημονικής Διημερίδας για την Παραγωγή Κτηνοτροφικών Προϊόντων Ποιότητας και τη Βιολογική Κτηνοτροφία. Λάρισα, 23 & 24 Νοεμβρίου 2000.
- 22) Καραλάζος, Α. (2004) Η διατροφή στη βιολογική κτηνοτροφία. Προβλήματα και προοπτικές βιολογικής αιγοπροβατοτροφίας. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου. Αγρίνιο.
- 23) Κατσαούνης Ν. , (1999) «Προβατοτροφία» , Εκδόσεις Οίκου Αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη- Αθήνα.
- 24) Κεχαγιάς Χρήστος (2011), «Γάλα-επιστήμη, τεχνολογία και έλεγχοι για τη διασφάλιση της ποιότητας».
- 25) Δρ. Κοκκινάκης Μανόλης (Σε συνεργασία με το Εργαστήριο Κλινικής Βακτηριολογίας Παρασιτολογίας Ζωονόσων και Γεωγραφικής Ιατρικής του τμήματος ιατρικής του Πανεπιστημίου Κρήτης με Διευθυντή τον Γιάννη Τσελλέντη), 2004 «Ανθυγιεινά Ακατάλληλα Γάλατα».
- 26) Μάντης Αντώνης Ι. «Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του» (Γ έκδοση).
- 27) Μάντης Αντώνιος Ι. , Καθηγητής Κτηνιατρικού τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (1986) «Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του» Εκδοτικός οίκος Αφων Κυριακίδη Κ. Μελένικου 5 και 9, Θεσσαλονίκη

- 28) Μανωλκίδης Κων/νος , (1983) Γαλακτοκομία “Η τεχνολογία των προϊόντων του γάλακτος”
- 29) Μανωλκίδης Κων/νος, (1983) Γαλακτοκομία 1 και 2 Τεχνολογία Προϊόντων Γάλακτος, Εκδοτικός οίκος Αφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη 1983
- 30) Μαρτζόπουλος Γ. , (1986) Μηχανήματα άμελης, Σύγχρονη Κτηνοτροφία.
- 31) Μελέτη συστήματος HACCP στη γραμμή παραγωγής γραβιέρας στο τυροκομείο, 2009
- 32) Μυλωνά, Κ. (2000) Εμπορία σύνθετων ζωοτροφών. Η κτηνοτροφία Σήμερα. 16:12-13.
- 33) Πανούλης, Χ. (2012), Οικολογία της Brucellaspp. στα τρόφιμα, Ενημερωτικό Δελτίο ΚΕ. ΕΛ. Π. ΝΟ.
- 34) Παπαβασιλείου Δ. , Μπιζέλης Ι. , Λασκαρίδης Γ. και Ρογδάκης Ε. , (1998). Μορφολογικά, Αναπαραγωγικά και Παραγωγικά Χαρακτηριστικά της Φυλής Προβάτων Λέσβου. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης , Animal Science Review. Τεύχος25, σελ. 29-43, Αθήνα.
- 35) Παπαγεωργίου Δημήτρης (2003), Εφαρμογή του συστήματος HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) στη γραμμή παραγωγής του τυριού φέτα.
- 36) Ρογδάκης Εμμανουήλ (1995), Φυσιολογία αποδώσεων αγροτικών ζώων III Γαλακτοπαραγωγή.
- 37) Σαρρής Κ. , Ηλιάδης Ν. ,Μπουρτζή-Χατζοπούλου Ε. ,Κουμπατή- Αρτοποιού Μ. (1999):Μαθήματα Γενικής και Ειδικής μικροβιολογίας (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων).
- 38) Σκαπέτας Β. - Κάτανος Ι. έτος έκδοσης: 2008 «Μηχανική άμελη & αμελκτικές Μηχανές αιγοπροβάτων».
- 39) Τζιά Κ. , Ταούκης Π. , Ωραιοπούλου Β. (2007) Επιστήμη και μηχανική τροφίμων: Συστατικά-Ιδιότητες-Μικροβιολογία-Ποιότητα-Συσκευασία, Εκδόσεις Ε. Μ. Π,2007.
- 40) Ψήφισμα του Συμβούλιο, της 19ης Ιουνίου 2001, για την προστασία των ζώων κατά τη μεταφορά τους(ΕΕC 273, 28. 9. 2001, σ. 1)

- 41) Adams M.R and Moss M.O (2000) «Food microbiology».
- 42) Alberts B et al. : «Βασικές Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας» (τόμος 1). σελ. 18. Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.
- 43) Anifantakis E. M. (1990). Manufacture of sheep's milk products. Proceedings of the XXIII International Dairy Congress, Montreal, Quebec B, 412E9.
- 44) Bergey, David Hendricks; R. S Breed, E. G. D Murray, a. P Hitchens, N. R Smith (1957). «Manual of Determinative Bacteriology» (7th ed έκδοση). Bailliére.
- 45) Boyazoglu J. G. (1963). Quantitative aspects of milk production in sheep. Annales de Zootechnie 12: 237-96.
- 46) Boyazoglu J. and Morand-Fehr P. , (2001) Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality. A critical review. Small Ruminant Research, 40: 1-11
- 47) Duchen K. ,Thorell L. ,et al. Acta Paediatrica (12/1999), «Nucleotide and polyamine levels in colostrum and mature milk in relation to maternal atopy and atopic development in the children» /issue 12:Volume 88.
- 48) Forsythe S. J. (2000) «The microbiology of safe food».
- 49) Gorris LGM (2005) Food safety objective: An integral part of food chain management Food Control 16:801-809.
- 50) Gray M. L. Amer J. Pub. Health, 53, 554-63.
- 51) Hinrichs J. , Eur. J. Nutr. (2004) Mediterranean milk and milk products, Mar. 43 Suppl. 1:1/12-17.
- 52) Hoorenboom L. A. P. , Melicion J. P. , Tulliez J. , Nagler M.J. , Gantier J.P , Coker R.D. , Polman T.H. , Delort-Laval J. “Absorption ,distribution and excretion of aflatoxin derived ammoniation products in lactating cows”, State Institute for Quality Control for Agricultural / Food Additives & Contaminants publisher:Taylor & Francis /issue:Volume 18,number 1/January 1,2001.
- 53) Kurtz F.E. (1974) The lipids of milk: Composition and properties, in Fundamentals of dairy chemistry.

- 54) Lopez M. B., Luna A., Laencina J. & Falagan A. (1999) Cheesemaking capacity of goat's milk during lactation: Influence of stage and number of lactation s. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79, 1105–1111
- 55) Myers E. R. , Dallmier A. W. , and Martin S. E. (1993). “ Sodium Chloride, potassium chloride and virulence in *Listeria monocytogenes*”. *Appl. Environ. Microbiol.* 59, 7: 2082-2086.
- 56) Rhen M. , (2007) *Salmonella: Molecular Biology and Pathogenesis*, Horizon Bioscience P. 11.
- 57) Saacke R. G. and Heald C. W. (1974). In “Lactation: A Comprehensive Treatise”.
- 58) Sieber R., Eberhard P., Gallmann P.U. «Heat treatment of milk in domestic microwave ovens» (σελίδες 231-246).
- 59) Varnam Alan H. and Sutherland Janet, «Milk and Milk Products» (Technology, Chemistry and Microbiology), Εκδόσεις Chapman and Hall 2001.
- 60) Zall Robert: *The microbiology of milk*, Second Edition, Pages 115-163, Control and destruction of microorganisms (1990).
- 61) <http://www.hva.gr/el/marticle.php?id=52>