**Γάλα - Επεξεργασία και Στάδια Παραγωγής Γάλακτος**

Η παραγωγή γάλακτος χρονολογείται από το 3.000 π.Χ. τότε που οι πόλεις τις Μεσοποταμίας εφοδιάζονταν με γάλα και βούτυρο από τα κοπάδια των προβάτων που εκτρέφονταν στις πεδιάδες της χώρας.

Το γάλα είναι η πιο σημαντική απλή τροφή που μπορεί να καταναλώσει ένα νεαρό άτομο. Περιέχει εκτός από το λίπος, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, ένζυμα, μεταλλικά άλατα και βιταμίνες. Οι πρωτεΐνες του γάλατος είναι η καζεΐνη, η γαλακταλβουμίνη και η γαλακτοσφαιρίνη. Το λίπος είναι το συστατικό που ποικίλλει περισσότερο. Η πυκνότητά του μεταβάλλεται από μέρα σε μέρα και από το ένα άρμεγμα στο άλλο. Από τα ανόργανα συστατικά το ασβέστιο και ο φώσφορος που χρησιμεύουν για την ανάπτυξη των οστών βρίσκονται σε μεγαλύτερο ποσοστό, ιδιαίτερα στο γάλα της αγελάδας.

Μολονότι το γάλα μπορεί να θεωρηθεί τέλεια και πλήρη τροφή, είναι όμως και άριστο υπόστρωμα για την ανάπτυξη μικροβίων. Αμέσως μετά το άρμεγμα, για το οποίο χρησιμοποιούνται μηχανές στις οποίες μια βεντούζα προσαρμόζεται στο μαστό της αγελάδας και τραβά το γάλα με μια διακοπτόμενη αναρρόφηση, το γάλα μπορεί να μολυνθεί από διάφορες αιτίες όπως π.χ. από ακάθαρτα δοχεία, κακό σύστημα αρμέγματος, κακή κατάσταση στάβλων κ.λ.π. και να γίνει έτσι μέσο μετάδοσης παθογόνων μικροβίων.

Για να αποφύγομε την αλλοίωση του από τη δράση των μικροβίων συνιστάται η ψύξη του γάλακτος αμέσως μετά το άρμεγμα και η διατήρησή του σε χαμηλή θερμοκρασία μέχρι τη στιγμή που θα χρησιμοποιηθεί στον τόπο παραγωγής ή θα μεταφερθεί στις βιομηχανίες γάλακτος.

 Τόσο το γάλα που προορίζεται για την απευθείας κατανάλωση όσο και αυτό που προορίζεται για διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα υποβάλλεται σε μια σειρά επεξεργασιών που γενικά πραγματοποιούνται σε βιομηχανικό επίπεδο, με σκοπό να διατηρηθούν ανέπαφες οι θρεπτικές του ιδιότητες και να προφυλαχθεί από αλλοιώσεις που θα μπορούσαν να αποβούν βλαβερές για τον ανθρώπινο οργανισμό.

 Στις κοινότητες που καταναλώνουν τουλάχιστον χίλια κιλά γάλα την ημέρα μπορεί να δημιουργηθεί κέντρο γάλακτος, οργάνωση που έχει σκοπό τη συλλογή του γάλακτος από τους παραγωγούς, την εξασφάλιση από νοθεία, την υποβολή του σε διάφορες επεξεργασίες και τη διάθεσή του στην κατανάλωση με τέτοιο τρόπο που να αποκλείεται κάθε νόθευση ή αλλοίωση.

 Το γάλα που αρμέγεται στους στάβλους μεταφέρεται στο κεντρικό εργοστάσιο με βυτιοφόρα όπου, αφού υποστεί τους κατάλληλους ελέγχους χύνεται σε μία δεξαμενή. Το γάλα που δεν εκπληρώνει ορισμένες προδιαγραφές ποιότητας προορίζεται για παρασκευή ζωοτροφών.

 Η πρώτη επεξεργασία στην οποία υποβάλλεται το γάλα που προορίζεται για την απευθείας κατανάλωση είναι το φιλτράρισμα, που έχει σκοπό να αφαιρέσει από το γάλα τις χοντρές ακαθαρσίες. Σε ένα δεύτερο χρόνο το γάλα ομοιογενοποιείται με μια μηχανική μέθοδο που προκαλεί κατακερμάτιση των μεγαλυτέρων σφαιριδίων του λίπους και σταθεροποίηση της λιπαρής φάσης του γάλακτος. Με αυτό τον τρόπο το γάλα γίνεται πιο ομοιογενές και εύπεπτο, ενώ συγχρόνως αποφεύγεται η επίπλευση των λιποσφαιριδίων και η δυνατότητα αφαίρεσής τους.

 Η τελευταία επεξεργασία που υποβάλλεται το γάλα έχει σκοπό την ελάττωση ή την πλήρη καταστροφή των μικροβίων που περιέχει και γι’ αυτό το σκοπό χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι από τις οποίες η πιο διαδεδομένη είναι η παστερίωση, η οποία συνίσταται στην θέρμανση του γάλακτος σε θερμοκρασία 63ο C για 30 λεπτά. Τα τελευταία χρόνια οι βιομηχανίες παράγουν και το γάλα υψηλής παστερίωσης, το οποίο υφίσταται θέρμανση στους 72ο C για 15 δευτερόλεπτα.



Στη συνέχεια το παστεριωμένο γάλα μεταφέρεται σε έναν κορυφολόγο, όπου τοποθετείται στον πάτο ενός αεροστεγούς δοχείου και περιστρέφεται με 6.000 ως 10.000 στροφές το λεπτό. Δίσκοι τοποθετημένοι διαγώνια κατά μήκος του εσωτερικού του δοχείου βοηθούν στο διαχωρισμό του γάλακτος σε στρώματα, καθώς το δοχείο περιστρέφεται. Τα στρώματα διαχωρίζονται σε αποβουτυρωμένο γάλα, γάλα και κορυφή. Όλα τα στρώματα καθαρίζονται στη συνέχεια, για να απομακρυνθούν οι παραμένουσες ξένες ουσίες. Αυτό γίνεται σε ένα μηχάνημα που δουλεύει με τη φυγόκεντρο δύναμη.

 Το τελευταίο στάδιο στην παραγωγή γάλακτος είναι ο έλεγχος. Αν το γάλα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές ποιότητας, μπορεί να πουληθεί. Το γάλα, η κορυφή και το αποβουτυρωμένο γάλα πρέπει να διατηρούνται στους 4,5ο C ή λιγότερο.

 Η ετήσια ελληνική παραγωγή γάλακτος ανέρχεται στο 1.971.291 τόνους και ο ετήσιος τζίρος των βιομηχανιών γάλακτος κυμαίνεται γύρω στα 14.000.000€.

**Εγκαταστάσεις – Εξοπλισμός**

Παλιότερα υπήρχαν τα ιδιωτικά γαλακτοκομεία, στα οποία κάθε κτηνοτρόφος κατεργαζόταν επί τόπου το γάλα. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν τα γαλακτοκομεία με βιομηχανικό χαρακτήρα, τα οποία είτε αγοράζουν το γάλα από τους παραγωγούς είτε το διαχειρίζονται οι ίδιοι οι παραγωγοί συνεταιρικά.

 Το κλασικό γαλακτοκομείο αποτελείται από τους εξής χώρους.

α) θάλαμος παραλαβής και διαφύλαξης του γάλακτος όπου αυτό μετριέται, ζυγίζεται, ελέγχεται και αναλύεται.

β) θάλαμος γάλακτος, όπου γίνεται ο διαχωρισμός του γάλακτος από το αφρόγαλο είτε με φυγοκεντρικά μηχανήματα είτε με φυσική αποκορύφωση, όπου το γάλα μένει να ηρεμήσει για 12 έως 24 ώρες.

γ) το εργαστήριο παρασκευής βουτύρου και τυριού, όπου βρίσκονται οι λέβητες, οι εστίες για τη θέρμανση του γάλακτος, τα τραπέζια με κλίση, που τοποθετούνται τα τυριά μόλις κατασκευαστούν, οι φόρμες, ο κάδος για την απόδραση του αφρόγαλου, και το πιεστήριο για την πίεση των τυριών.

δ) η δεξαμενή όπου γίνεται το αλάτισμα των νωπών τυριών.

ε) και η αποθήκη, όπου τα τυριά, συμπληρώνουν την ωρίμανσή τους.

 Στα γαλακτοκομεία με καθαρά βιομηχανικό χαρακτήρα, διαφέρουν οι χώροι . Εκεί οι διαδοχικές διαδικασίες γίνονται σε τεράστια συγκροτήματα, εφοδιασμένα με εργαστήρια χημείας και βακτηριολογίας, καθώς και με εγκαταστάσεις αερισμού, ψύξης και θέρμανσης και με τελείως σύγχρονα μηχανήματα, που επιτρέπουν τη διεξαγωγή των διαφόρων κατεργασιών του γάλακτος και την αξιοποίηση των υποπροϊόντων. Έχουμε έτσι ειδικές μηχανές για το συμπυκνωμένο γάλα και το γάλα σε σκόνη, τελείως αυτόματα συστήματα εμφιάλωσης, περιτύλιξης και συσκευασίας για την παραγωγή των προϊόντων.

 Επίσης οι περισσότερες βιομηχανίες, για την παραγωγή της ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία τους, χρησιμοποιούν το υγραέριο και κάποιες τώρα και το φυσικό αέριο.

**Προϊόντα Γάλακτος**

Τα κυριότερα προϊόντα της γαλακτοβιομηχανίας είναι:

**α)** Το τυρί

Το τυρί παρασκευάζεται με το πήξιμο των πρωτεϊνών του γάλακτος και την μετατροπή του σε τυρόπηγμα. Στη συνέχεια απομακρύνεται το υγρό υπόλοιπο, κόβεται το τυρόπηγμα σε μικρά κομμάτια και αλατίζεται. Τα κομμάτια του τυροπήγματος τοποθετούνται σε καλούπια και έπειτα αφήνονται να ωριμάσουν στο δωμάτιο ωρίμανσης για διάστημα έως έξι μήνες.

**β)** Το γιαούρτι

Για να γίνει το γιαούρτι το γάλα παστεριώνεται στους 90ο C ώστε να καταστραφούν τ’ ανεπιθύμητα βακτηρίδια που υπάρχουν, κατόπιν ψύχεται στους 43ο C και σαν τελευταία ενέργεια εμβολιάζεται με μια καλλιέργεια βακτηριδίων, για να ξινίσει. Για να προλάβουμε το υπερβολικό ξίνισμα πρέπει να αποθηκευτεί το γιαούρτι σε θερμοκρασία κάτω των 5ο C.

**γ)** Το βούτυρο

Το βούτυρο είναι το προϊόν που λαμβάνεται από την απόδαρση του γάλακτος, έχοντας περιεκτικότητα σε λίπος τουλάχιστον 80% και διακρίνεται σε νωπό ή φρέσκο, αλατισμένο νωπό και τετηγμένο.

**δ)** Το ανθόγαλο

Το ανθόγαλο παρασκευάζεται με θέρμανση του γάλακτος στους 49ο C και με εισαγωγή σ’ ένα φυγοκεντρικό διαχωριστή ανθογάλακτος, όπου το ξαφρισμένο γάλα, το οποίο είναι βαρύτερο,διαχωρίζεται από το ανθόγαλο, το οποίο στη συνέχεια παστεριώνεται στους 79,5ο C και ψύχεται στους 4,4ο C.

**ε)** Το παγωτό

Το παγωτό παρασκευάζεται με ένα μίγμα από λιπαρά του γάλακτος, μια μικρή ποσότητα νερού και ζάχαρης, το οποίο ψύχεται μέχρι να γίνει σαν σιρόπι. Λεύκωμα αυγού προστίθεται σε μερικά είδη και για αυξηθεί ο όγκος, ενώ εμφυσείται μέσα στο μίγμα αέρας, καθώς αυτό ψύχεται.

**Συμπεράσματα**

 Η βιομηχανία γάλακτος είναι σημαντικός τομέας στην οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας και ουσιαστικός παράγοντας στην τροφική αλυσίδα, λόγω της μεγάλης ποικιλίας βασικών ειδών διατροφής που παράγει με βάση το γάλα, την νούμερο ένα διατροφική ουσία για τον άνθρωπο.

 Η εξέλιξη της παραγωγής γάλακτος σημειώνει συνεχή πρόοδο. Σήμερα οι γαλακτοβιομηχανίες σ’ όλο τον κόσμο συγκροτούν τεράστιες επιχειρήσεις. Οι πρόοδοι στη τεχνολογία, η ποιότητα των βοσκοτόπων, οι καλλιέργειες, οι κλιματικές και υδρολογικές συνθήκες, αυξάνουν την παραγωγή γάλακτος κάθε χρόνο και ευρύνουν το φάσμα των προϊόντων που διατίθενται στον καταναλωτή.