

# II

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο

Χειρισμός  
βασικών  
προϊόντων  
ζωικής  
παραγωγής







## Χειρισμός βασικών προϊόντων ζωικής παραγωγής

---

### II.I Κρέας

#### II.I.I Είδη κρέατος - Σύσταση

---

Η βασική κατάταξη του κρέατος γίνεται αρχικά με βάση το χρώμα του οπότε ονομάζουμε :

- **ερυθρό (κόκκινο)** το κρέας των βοοειδών και των αιγοπροβάτων,
- **λευκό (άσπρο)** το κρέας των χοιρινών, των πουλερικών και των κουνελιών.

Άλλη κατάταξη γίνεται με βάση το είδος του ζώου από το οποίο προέρχεται οπότε διακρίνεται σε: **Πρόβειο, βοδινό, αίγιο, χοιρινό, κότας, γαλοπούλας κ.λπ.**

Το είδος του κρέατος με βάση την προέλευσή του κατατάσσεται σε περαιτέρω κατηγορίες και ονομάζεται μαζί με το είδος του ζώου και το κομμάτι του σώματος από το οποίο προέρχεται. Έτσι ονομάζουμε: *χοιρινή μπριζόλα, ελιά μόσχου, φιλέτο μόσχου, σπάλα μόσχου κ.λπ.*

Όσο για τη σύνθεση του κρέατος, θεωρείται ότι είναι η καλύτερη πη-

γή εφοδιασμού του ανθρώπινου οργανισμού με πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας. Πέρα από τις πρωτεΐνες, περιέχει ακόμη λίπος, βιταμίνες του συμπλέγματος Β, άλατα σιδήρου, φωσφόρου κ.λπ.

Τα ποσοστά συμμετοχής των συστατικών του κρέατος διαφέρουν ανάλογα με το είδος του ζώου, το μέρος του σώματός του και τον τρόπο πάχυνσης και διατροφής του.

Παρατίθεται πιο κάτω πίνακας με τη βασική σύνθεση του κρέατος κατά το είδος του ζώου από το οποίο προέρχεται, το μέρος του σώματος και αναγράφονται οι αντίστοιχες θερμίδες στα 100gr. κρέατος.

**Πίνακας 11.1**  
Βασική σύνθεση του κρέατος

Είδος κρέατος	Νερό %	Πρωτεΐνες %	Λίπος %	Άλατα Βιταμίνες %	Θερμίδες στα 100gr κρέατος
Μοσχάρι γάλακτος	74	18	6	1	126
Μοσχάρι	55	15	28	1	312
Ψαχνό μοσχαρίσιο	65	16	18	1	226
Παχύ κρέας μοσχ.	48	13	38	1	394
Αρνίσιο	55	13	31	1	331
Χοιρινό γενικά	47	12	40	1	408
Μπούτι χοιρινό	57	16	26	1	308
Κοτόπουλο ψαχνό	71	25	1,5	0,8	151

## II.I.2 Μεταφορά ζώων στο σφαγείο

Η μεταχείριση των ζώων που προορίζονται για σφαγή έχει μεγάλη σημασία. Η μεταφορά στο σφαγείο πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε τα ζώα να μην ερεθίζονται και να μην ταλαιπωρούνται. Αν τα ζώα ταλαιπωρηθούν, παράγεται μέσα στους μυς γαλακτικό οξύ το οποίο επηρεάζει τις πρωτεΐνες του κρέατος. Έτσι αυτό γίνεται σκληρό και υποβαθμίζεται ο χρωματισμός του.

Σε πολύωρες μεταφορές, ειδικά με ζεστό καιρό, επιβάλλεται να δίνονται νερό στα ζώα.

Θα πρέπει στα μέσα μεταφοράς το κάθε ζώο να έχει άνεση. Για κάθε ζώο απαιτείται κατά τη μεταφορά χώρος :

- 1 – 1,5 μ<sup>2</sup> για τα βοοειδή ανάλογα με την ηλικία και το μέγεθος,
- 0,3 μ<sup>2</sup> για τα χοιρινά,
- 0,2 – 0,3 μ<sup>2</sup> για τα αιγοπρόβατα.

Τα μεγάλα ζώα συνιστάται να δένονται μέσα στο μεταφορικό μέσο με το κεφάλι τους σε φυσική θέση.

Όταν φθάσουν στο σφαγείο τα ζώα πρέπει να παραμείνουν για ανάπαυση, για 2 μέχρι 12 ώρες ανάλογα την απόσταση και την ταλαιπωρία.

Τέλος τα ζώα ελέγχονται για τυχόν συμπτώματα ασθενειών από τους κτηνιάτρους και στη συνέχεια τα ακίνδυνα για τη δημόσια υγεία σφάζονται.

## II.I.3 Σφαγή - τεμαχισμός

Η σφαγή των ζώων στα σύγχρονα σφαγεία γίνεται σε διαδοχικές φάσεις κατά μήκος της γραμμής σφαγής. Η γραμμή σφαγής είναι κατασκευασμένη και προσαρμοσμένη για τις ανάγκες του είδους του ζώου. Έτσι, έχουμε γραμμή σφαγής βοοειδών, γραμμή χοιρινών, γραμμή αιγοπρόβατων κ.λπ.

### • Διαδικασία σφαγής

Τα ζώα οδηγούνται στο χώρο σφαγής, αναισθητοποιούνται με ειδικό πιστόλι στη συνέχεια κρεμούνται από το πόδι ανάποδα, τρυπιέται η αορτή και το αίμα συλλέγεται σε ειδικούς κάδους ή κανάλια. Κόβονται τα κέρατα, τα πόδια και αρχίζει η αποτρίχωση και η εκδορά. Μετά την εκδορά (αφαίρεση του δέρματος) τα σφαχτά ανοίγονται, αφαιρούνται τα εντόσθια, πλένονται, ζυγίζονται και οδηγούνται στα ψυγεία. Μετά την ολοκλήρωση της σφαγής γίνεται ο κρεοσκοπικός έλεγχος από τους κτηνιάτρους.

### • Τεμαχισμός

Το σφαχτό χωρίζεται σε κομμάτια που έχουν κατά το δυνατό ομοιομερή συγκρότηση, ή σε κομμάτια με ορισμένο τρόπο ανάλογα με τη χρήση του (π.χ. για βραστό, για ψητό κ.λπ.).

Στην Ελλάδα τα σφαχτά πουλιούνται συνήθως στα κρεοπωλεία σε με-

γάλα κομμάτια, 2 ή 4 ανάλογα με το είδος του ζώου και το μέγεθος ή ολόκληρα (αρνιά, κατσίκια, μικρά χοιρινά) και ο επί μέρους τεμαχισμός και η αποστέωση (αφαίρεση οστών) γίνεται σ' αυτά (τα κρεοπωλεία).



**Εικ. 11.1**

*Τεμαχισμός βοδινού σφάγιου*

## II.I.4 Προδιαγραφές σφαγείου

Ένα σύγχρονο σφαγείο πρέπει να πληροί τους κανόνες υγιεινής όπως αυτοί προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις. Ειδικότερα πρέπει να έχει:

- χώρους σταυλισμού ευρύχωρους για την παραμονή των ζώων,
- χώρους σφαγής ικανοποιητικούς (άνετους),
- χώρο για το άδειασμα των εντοσθίων,
- χώρο για επεξεργασία των εντέρων,
- χώρο αποθήκευσης για τα λίπη και τα δέρματα,
- χώρο για τα άρρωστα ζώα,
- ψυκτικούς χώρους,
- χώρο ειδικό για την κτηνιατρική υπηρεσία,
- άφθονη παροχή νερού,
- αποδυτήρια, ντους, νιπτήρες και τουαλέτες,

- κατάλληλο χώρισμα μεταξύ καθαρού και ακάθαρτου τμήματος του σφαγείου,
- δάπεδα και τοίχους που να μπορούν να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα,
- να αερίζεται επαρκώς και να έχει αρκετό φωτισμό,
- υδραυλικές εγκαταστάσεις και σύστημα αποχέτευσης,
- εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού των αποβλήτων,
- μηχανισμό ανύψωσης των ζώων σε εναέριες γραμμές,
- λοιπές βοηθητικές προδιαγραφές που να εξασφαλίζουν την απόλυτη υγιεινή των χώρων.

Όσο για τη σφαγή στο χώρο της μονάδας, αυτή επιτρέπεται να γίνεται από τον παραγωγό μόνο για δική του κατανάλωση του κρέατος (ιδιοκατανάλωση).

## II.I.5 Ποιότητα σφάγιου - Ποιοτική κατάταξη τεμαχίων, ταξινόμηση

Η ποιοτική κατάταξη των σφαγίων στο σφαγείο, γίνεται με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές – κριτήρια τα οποία προβλέπονται από σχετικούς κανονισμούς (Νομοθεσία) της Ευρωπαϊκής Ένωσης: 338/91 για το πρόβειο κρέας, 3220/84 για το χοιρινό κρέας και Κανονισμός 1208/87 για το βόειο κρέας.

Οι βασικές αρχές των κριτηρίων αυτών είναι :

- η διάπλαση του σώματος του σφαχτού,
- η κατάσταση πάχυνσής του και
- το χρώμα του (μόνο για τα αιγοπρόβατα)

Για το κριτήριο «**διάπλαση του σώματος**» λαμβάνονται υπόψη άλλα επί μέρους κριτήρια όπως :

- **Η ανάπτυξη των μηρών.** Στρογγυλεμένος μηρός σημαίνει καλύτερη ποιότητα ενώ λιγότερο αναπτυγμένος μηρός σημαίνει κατώτερη ποιότητα.
- **Το ύψος και φάρδος της ράχης.** Όσο μεγαλύτερο είναι το φάρδος της ράχης τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα.
- **Η κατάσταση ανάπτυξης της ωμοπλάτης.** Στρογγυλεμένη και καλά αναπτυγμένη ωμοπλάτη σημαίνει καλύτερη ποιότητα κ.λπ.

Μετά την εξέταση των παραπάνω κριτηρίων «της διάπλασης του σώματος», κατατάσσεται το σφαχτό σε αντίστοιχες κατηγορίες ποιότητας οι οποίες αποδίδονται με τα στοιχεία: S.E.U.R.O.P. Το στοιχείο S αποδίδεται στο καλύτερο σφαχτό και το στοιχείο P στο κατώτερης ποιότητας σφαχτό κ.λπ.

Για το κριτήριο «**κατάσταση πάχυνσης**» λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω επιμέρους κριτήρια :

- **Η περιεκτικότητα σε λίπος.** Εξετάζεται η παρουσία λίπους κυρίως στην εσωτερική θωρακική κοιλότητα του σφαχτού (λιγότερο λίπος, καλύτερη ποιότητα)
- **Η εμφανής διάκριση των μυών.** Εξετάζεται κυρίως η σαφής διάκριση των μυών στο εσωτερικό της θωρακικής κοιλότητας αλλά και η γενική εμφάνισή τους στα λοιπά μέρη του σώματος.

Μετά την εξέταση των ανωτέρω επί μέρους κριτηρίων της «**κατάστασης πάχυνσης**» κατατάσσεται το σφαχτό σε κατηγορίες ποιότητας οι οποίες αποδίδονται με τα αντίστοιχα στοιχεία R1, R2, R3, R4 (R1 για την καλύτερη ποιότητα και R4 για την κατώτερη ποιότητα κ.λπ.).

Η τελική κατάταξη του σφαχτού γίνεται με το συνδυασμό των δύο βασικών κριτηρίων (διάπλαση του σώματος και κατάσταση πάχυνσης) και αποδίδεται στο σφαχτό ο συνδυασμός των αντίστοιχων ψηφίων π.χ. τα στοιχεία S.R για το καλύτερο σφαχτό, P.R4 για το χειρότερο κ.λπ.

## II.I.6 Βιοχημικές μεταβολές

Μετά τη θανάτωση του ζώου οι μυς υπόκεινται σε μία σειρά βιοχημικών μεταβολών (αλλαγών).

Οι αλλαγές αυτές δημιουργούν την ωρίμανση (σίτεμα) του κρέατος γεγονός που φέρνει αύξηση της τρυφερότητας και βελτίωση της γεύσης του.

Αμέσως μετά το θάνατο του ζώου παύει η τροφοδότηση των μυών με οξυγόνο και με την επίδραση ενζύμων έχουμε το φαινόμενο της **γλυκόλυσης** (δηλ. της μετατροπής του γλυκογόνου σε γαλακτικό οξύ) και μικρή αύξηση της οξύτητας του κρέατος. Καθώς προχωράει αυτή η μεταθανάτια γλυκόλυση, ο μυς γίνεται σκληρός. Αυτή η μεταβολή-αλλαγή ονομάζεται **νεκρική ακαμψία**.

Η νεκρική ακαμψία αρχίζει 15 λεπτά μετά τη θανάτωση του ζώου και ολοκληρώνεται σε ορισμένες ώρες.

Η γλυκόλυση όμως προχωράει και οι μυς ξαναβρίσκουν την ευλυγισί-



α τους μέσα σε χρονικό διάστημα 24 ή 48 ωρών ανάλογα με τη θερμοκρασία συντήρησης του κρέατος

Στη συνέχεια επέρχεται το **σίτεμα (ωρίμανση)** του κρέατος το οποίο ολοκληρώνεται μέσα σε 10 περίπου ώρες σε θερμοκρασία 30°C και σε 10 ημέρες σε θερμοκρασία 0°C.

Κατά τη διάρκεια του σιτέματος οι πρωτεΐνες του κρέατος υφίστανται διάφορες αλλαγές στη δομή τους (μετουσίωση). Έτσι το κρέας γίνεται πιο γευστικό και πιο μαλακό (τρυφερό).

Η πορεία της ωρίμανσης δεν επιδρά στο συνδετικό ιστό. Όταν το σίτεμα όμως παραταθεί για πολύ, το κρέας χάνει τη γεύση του και αρχίζει η αλλοίωσή του.

## II.I.7 Διατήρηση - Μεταφορά κρέατος

### • Διατήρηση

Η διατήρηση - συντήρηση του κρέατος είναι ανάλογη με το πώς και πότε αυτό θα καταναλωθεί. Χωρίζεται δε σε τρεις κατηγορίες:

- σε φρέσκο – νωπό,
- σε προψυγμένο νωπό και
- σε κατεψυγμένο.



Εικ. 11.2

Φρέσκο χοιρινό κρέας εκτεθειμένο προς πώληση.

## Φρέσκο νωπό

Είναι το κρέας που καταναλώνεται σε μικρό διάστημα μετά την ωρίμανσή (σίτεμα) του. Ανάλογα με το χρόνο που υπολογίζουμε ότι θα καταναλωθεί το κρέας ως φρέσκο, αφήνεται να σιτέψει – ωριμάσει σε αντίστοιχες θερμοκρασίες αμέσως μετά τη σφαγή των ζώων.

- Σε θερμοκρασία 10°C το σίτεμα ολοκληρώνεται σε 4 – 5 ημέρες.
- Σε θερμοκρασία 20°C το σίτεμα ολοκληρώνεται σε 30 – 40 ώρες.
- Σε θερμοκρασία 30°C το σίτεμα ολοκληρώνεται σε 10 ώρες.

## Προψυγμένο νωπό κρέας

Το κρέας προκειμένου να μπορεί να πουληθεί και να καταναλωθεί ως φρέσκο-νωπό και μετά από 25 – 35 ημέρες, αμέσως μετά τη σφαγή συντηρείται σε θερμοκρασία 0°C χωρίς να παγώσει (το κρέας παγώνει στους -2°C) για 36 ώρες. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται πρόψυξη.

Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται η συγκράτηση υγρασίας, το κρέας διατηρεί καλό χρώμα και το σημαντικότερο, επιβραδύνεται η ανάπτυξη των ανεπιθύμητων μικροβίων.

Στη συνέχεια η συντήρηση του προψυγμένου κρέατος γίνεται στους 2-4°C.

Σ' αυτή τη θερμοκρασία το κρέας διατηρείται σε πολύ καλή κατάσταση για διάστημα τουλάχιστον 4 εβδομάδων και όταν στα ψυγεία συντήρησης αντικατασταθεί ο αέρας με διοξείδιο του άνθρακα, ο χρόνος συντήρησης αυξάνεται μέχρι και τις 60 ημέρες.

## Κατεψυγμένο κρέας

Κατάψυξη του κρέατος εννοούμε τη συντήρηση του κρέατος σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες (-18°C) ώστε να μπορούμε να το καταναλώσουμε μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα (από 10 έως 14 μήνες ανάλογα το είδος των ζώων από το οποίο προέρχεται).

Με την κατάψυξη αναστέλλονται οι λειτουργίες των ενζύμων και των μικροβίων, γι' αυτό και το κρέας μπορεί να διατηρηθεί για πολύ μεγάλο διάστημα.

Προκειμένου όμως το κρέας κατά την κατάψυξη, να διατηρηθεί σε καλή κατάσταση, πρέπει να τηρούνται ορισμένες βασικές αρχές όπως :

- να προέρχεται από ζώα που σφάχτηκαν σε χρόνο λιγότερο από 48 ώρες,
- να έχει προψυχθεί μετά τη σφαγή,

- να μην έχει εκτεθεί για πώληση,
- να είναι καθαρισμένο,
- να μην παρουσιάζει κακώσεις,
- να είναι περιτυλιγμένο με υλικά συσκευασίας κατάλληλα για τρόφιμα,
- να έχει ολοκληρωθεί η νεκρική ακαμψία, ειδικά στο βοδινό κρέας.

## Μεταφορά του κρέατος

Το φρέσκο κρέας πρέπει να μεταφέρεται μέσα σε οχήματα, ώστε να εξασφαλίζονται η επιθυμητή θερμοκρασία, οι συνθήκες υγιεινής, και να αποφεύγονται η μόλυνση ή και η αλλοίωσή του.

Ειδικότερα τα οχήματα πρέπει :

- να έχουν τοιχώματα ανθεκτικά στη διάβρωση και λεία, ώστε να πλένονται και να απολυμαίνονται εύκολα,
- να προστατεύεται ο θάλαμός τους από έντομα, σκόνη και να είναι στεγανός
- να έχουν συστήματα ανάρτησης των κρεάτων σε τέτοιο ύψος, ώστε το κρέας να μην αγγίζει το δάπεδο και επίσης δεν επιτρέπεται μαζί με το κρέας να μεταφέρεται άλλο είδος προϊόντος
- τα εντόσθια πρέπει να μεταφέρονται μέσα σε ειδικές ανθεκτικές συσκευασίες (κλούβες). Απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα οχήματα πριν από τη μεταφορά του κρέατος να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται.
- Να εξασφαλίζεται η επιθυμητή θερμοκρασία συντήρησης του κρέατος.

## II.1.8 Αλλοιώσεις κρέατος - Παράγοντες που τις προκαλούν

Οι μικροοργανισμοί που προσβάλλουν και μολύνουν το κρέας μπορεί να είναι **ενδογενείς** δηλαδή να προσβάλλουν το ζώο, όταν είναι ζωντανό (πριν θανατωθεί) ή **εξογενείς** δηλαδή να προσβάλλουν το κρέας μετά τη σφαγή του ζώου.

Η ενδογενής προσβολή αφορά συνήθως εκείνη που γίνεται από βακτήρια, παράσιτα κ.λπ.

Από τα βακτήρια οι πιο σοβαρές προσβολές είναι εκείνες της **σαλμονέλλας** και της **φυματίωσης** και από τα παρασιτικά σκουλήκια της **τριχινίας** και της **ταινίας**.

Υπάρχει ακόμη η περίπτωση του **εχινόκοκκου**, όμως η προσβολή στον άνθρωπο δε γίνεται απευθείας από το κρέας αλλά μέσω των σκυλιών, τα οποία αφού φάνε το μολυσμένο κρέας, μολύνουν στη συνέχεια τα λαχανικά τα οποία τρώγοντάς τα ο άνθρωπος μολύνεται.

Με το μαγείρεμα του κρέατος σε υψηλή θερμοκρασία (καλό μαγείρεμα) τα παράσιτα θανατώνονται.

Η εξωγενής προσβολή του κρέατος από μικρόβια μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια της σφαγής, της κοπής, της συσκευασίας και της μεταφοράς του ή από την επαφή του με μολυσμένες επιφάνειες, με ακάθαρτο προσωπικό, με άλλα ήδη μολυσμένα κρέατα, με το δέρμα και τις τρίχες των ζώων αλλά και από τον αέρα.

Ανάλογα με το βαθμό μόλυνσης το μολυσμένο κρέας, όταν καταναλώνεται, μπορεί να προκαλέσει απλές διαταραχές μέχρι και πολύ σοβαρές δηλητηριάσεις.

Από τις προσβολές-μολύνσεις αυτές αναφέρουμε τον **άνθρακα**, την **φυματίωση**, τη **βρουκέλλωση**, τη **σαλμονέλλα** και το **σταφυλόκοκκο**. Στα κονσερβοποιημένα είδη κρέατος όταν δεν έχουν αποστειρωθεί σωστά, μπορεί να αναπτυχθεί ένας επικίνδυνος μικροοργανισμός, το ***clostridium botulinum***. Η τοξίνη του τελευταίου οργανισμού (*clostridium*) που αναπτύσσεται σε ατμόσφαιρα έλλειψης αέρα (αναερόβιος) είναι από τις πιο θανατηφόρες τοξίνες.

### Παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη των μικροβίων

Ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επιδρά στην ανάπτυξη των μικροβίων είναι η θερμοκρασία. Γενικά ο αριθμός των μικροβίων ελαττώνεται με την αποθήκευση του κρέατος στην κατάψυξη.

Η αυξημένη υγρασία βοηθάει επίσης στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών, ενώ το αλάτι εμποδίζει την ανάπτυξή τους.

Επίσης ο βαθμός οξύτητας (pH) παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των μικροβίων π.χ. η πτώση στο 5,7 και 5,4 περιορίζει την ανάπτυξή τους.

## II.I.9 Συμπτώματα αλλοίωσης του κρέατος

### • Σήψη – Αποσύνθεση

Έχουμε την **επιφανειακή** και τη **βαθιά σήψη**.

Κατά την επιφανειακή σήψη έχουμε στην αρχή αλλαγή του χρώματος

από ξωηρό ερυθρό σε σκοτεινό, η επιφάνεια εμφανίζει μικρά στίγματα τα οποία στη συνέχεια ενώνονται και σχηματίζουν ένα γλοιώδες επίστρωμα με άσχημη αισθητή έως ανυπόφορη οσμή. Στο κατεψυγμένο κρέας με επιφανειακή σήψη δεν έχουμε οσμή.

Στη βαθιά σήψη έχουμε αποκρουστική μυρωδιά σάπιου κρέατος λόγω της παραγωγής αερίων (αμμωνίας – υδροθείου).

- **Ευρωτίαση (μούχλιασμα)**

Στην επιφάνεια του κρέατος αναπτύσσονται, εκτός από μικρόβια και μύκητες (μούχλες). Κύριο χαρακτηριστικό είναι η εμφάνιση κηλίδων διαφόρου χρώματος (άσπρες, μαύρες, πράσινες) και η οσμή μούχλας που γίνεται πιο έντονη κατά το βράσιμο του κρέατος.

- **Τάγγιση**

Η τάγγιση αναγνωρίζεται από τη χαρακτηριστική γεύση ταγγίλας που αυξάνεται με τη θέρμανση ή τρίβοντας κομμάτι λίπους μεταξύ των δακτύλων.

- **Αφυδάτωση**

Είναι συνήθως επιφανειακή και παρουσιάζονται λευκοκίτρινες κηλίδες ή και ολόκληρες αποχρωματισμένες επιφάνειες.

Το κρέας αυτό είναι άνοστο και μετά το βρασμό του, στεγνό.



**Εικ. 11.3**

*Φρέσκο πρόβειο κρέας εκτεθειμένο προς πώληση.*

## II.1.10 Μεταβολές του κρέατος κατά την κατάψυξη

---

Όταν κατά τη διαδικασία κατάψυξης του κρέατος, δεν τηρούνται οι βασικές αρχές, παρατηρούνται διάφορες ανεπιθύμητες μεταβολές. Όταν η κατάψυξη, ειδικά του βοδινού κρέατος γίνει πριν ολοκληρωθεί η νεκρική ακαμψία, το κρέας θα μείνει σκληρό και μετά την απόψυξη.

Με αργή κατάψυξη του κρέατος δημιουργούνται κρύσταλλοι πάγου, γύρω από τις μυϊκές ίνες, οι οποίοι κρύσταλλοι απορροφούν μέρος των ουσιών που αποβάλλονται με την απόψυξη με αποτέλεσμα να ζημιώνεται η ποιότητα του κρέατος.

Με παρατεταμένο χρόνο διατήρησης του κρέατος σε κατάψυξη το λίπος ταγγίζει και η σάρκα του κρέατος αποχρωματίζεται.

Όταν το κρέας καταψύχεται χωρίς να συσκευάζεται, λιώνει το στρώμα πάγου που σχηματίζεται στην επιφάνειά του, το κρέας ξηραίνεται και παίρνει χρώμα καφετί.

Η διακύμανση της θερμοκρασίας διατήρησης του κατεψυγμένου κρέατος, είναι η βασική αιτία υποβάθμισής του και οδηγεί στον αποχρωματισμό, το τάγγισμα του λίπους και την ξήρανσή του.

Επισημαίνεται ότι επειδή κατά την κατάψυξη γίνεται απελευθέρωση ενζύμων, το αποψυγμένο κρέας είναι ευαίσθητο σε αλλοιώσεις γι' αυτό και πρέπει να καταναλώνεται σε σύντομο διάστημα μετά την έξοδο από την κατάψυξη.

## II.2 Γάλα

### II.2.1 Είδη γάλακτος

---

Το γάλα όπως είναι γνωστό παράγεται από τους μαστούς των θηλαστικών αμέσως μετά τον τοκετό και χρησιμεύει για τη διατροφή των νεογνών

μέχρι τη στιγμή της διατροφής τους με στερεές τροφές ή τον απογαλακτισμό τους.

Διακρίνεται δε ανάλογα με τον τύπο του ζώου από το οποίο προέρχεται και έτσι ονομάζουμε πρόβειο γάλα αυτό που παράγεται από τις προβατίνες, αίγαιο ή κατσικίσιο γάλα αυτό που παράγεται από τις αίγες (κατσίκες), αγελαδινό γάλα αυτό που παράγεται από τις αγελάδες κ.λπ.

## II.2.2 Σύσταση του γάλακτος

Η σύσταση του γάλακτος είναι τέτοια που να καλύπτει πλήρως τις ανάγκες ανάπτυξης των νεογέννητων γι' αυτό είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά στην καλύτερη τους αναλογία και είναι εύκολο στην πέψη.

Τα συστατικά του γάλακτος χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

- **στα κύρια συστατικά** και
- **στα δευτερεύοντα συστατικά.**

Στα κύρια συστατικά ανήκουν το λίπος, οι πρωτεΐνες και η λακτόζη, οι ποσότητες των οποίων διαφέρουν ανάλογα με την κατηγορία των ζώων από το οποίο προέρχονται και επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες οι οποίοι θα αναφερθούν στη συνέχεια.

Τα δευτερεύοντα συστατικά βρίσκονται σε χαμηλό μεν ποσοστό αλλά είναι σημαντικά από διαιτητικής άποψης και είναι: τα άλατα και μεταλλικά στοιχεία, όπως ασβέστιο, φωσφόρος, μαγνήσιο, σίδηρος, κάλιο, νάτριο, ψευδάργυρος κ.λπ. και οι βιταμίνες A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, φολικό οξύ C, D και E.

Τα δευτερεύοντα συστατικά δεν έχουν μεγάλη σημασία για την επεξεργασία του γάλακτος σε τυρί ή άλλα προϊόντα εκτός του ασβεστίου, η έλλειψη ή η μείωση του οποίου μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην παραγωγή τυριών.

Αντίθετα, τα κύρια συστατικά παίζουν σημαντικό ρόλο κυρίως, όταν το γάλα προορίζεται για επεξεργασία και μεταποίηση σε άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα με κυριότερο από αυτά το τυρί.

### Παράγοντες που επηρεάζουν τη σύσταση και τη σύνθεση του γάλακτος

Η χημική σύσταση του γάλακτος και η περιεκτικότητά του σε κύρια και



σε δευτερεύοντα συστατικά διαφέρει ανά κατηγορία ζώου αλλά και μεταξύ των ζώων της ίδιας κατηγορίας και φυλής.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη σύσταση και τη σύνθεση του γάλακτος είναι:

- η υγεία του ζώου,
- ο τρόπος εκτροφής των ζώων,
- η φυλή του ζώου,
- η διατροφή (πλούσιες ή φτωχές σε συστατικά ζωοτροφές),
- η ποσότητα παραγωγής γάλακτος (μεγάλες ή μικρές αποδόσεις),
- το στάδιο της γαλακτικής περιόδου.

Χαρακτηριστικά αναφέρουμε ότι :

Η περιεκτικότητα σε λίπος στο πρόβειο γάλα κατά την έναρξη της γαλακτικής περιόδου είναι περίπου 5% ενώ στο τέλος της μπορεί να φθάσει μέχρι 8%.

Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες στο πρόβειο γάλα στην αρχή της γαλακτικής περιόδου είναι 4,5% και στο τέλος της 6,5%, ενώ η περιεκτικότητά του σε λακτόζη μειώνεται με την πάροδο της γαλακτικής περιόδου των ζώων και η περιεκτικότητά του σε ασβέστιο παρουσιάζεται μειωμένη κατά την έναρξη της γαλακτικής περιόδου. Ακόμη έχουμε μικρότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες όταν τα ζώα υποσιτίζονται. Η κακή διατροφή επηρεάζει επίσης και την περιεκτικότητα σε άλατα και βιταμίνες.

**Πίνακας 11.2**

*Σύσταση του αγελαδινού, πρόβειου και αίγειου γάλακτος*

Είδος γάλακτος	Νερό %	Λίπος %	Πρωτεΐνες %	Λακτόζη %	Άλατα Βιταμίνες %
Αγελαδινό	87	3,5 – 4,5	2,9 – 3,5	4,5 – 4,9	0,7 – 0,8
Πρόβειο	84	5,8 – 8	4,9 – 6,5	4 - 5	0,8 – 1
Αίγειο	86	3,5 – 6,9	2,5 – 6,0	4,0 – 4,8	0,7 – 0,8

Τέλος οι συνθήκες εκτροφής, διατροφής και υγείας των ζώων μπορούν ακόμη να επηρεάσουν εκτός από τη σύνθεση και την οξύτητα του γάλακτος με αποτέλεσμα να έχουμε αρνητικές συνέπειες κατά την επεξεργασία του και την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων.



Στον παραπάνω πίνακα καταγράφεται η σύνθεση των διαφόρων ειδών γάλακτος που παράγονται στην Ελλάδα.

## II.2.3 Άμελξη

Άρμεγμα (άμελξη) ονομάζεται η διαδικασία που γίνεται για να πάρουμε το γάλα από τους μαστούς των γαλακτοφόρων ζώων κατά τη διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής εφόσον αυτά βρίσκονται σε καλή κατάσταση υγείας.

Αυτή μπορεί να γίνει χειρωνακτικά από τον ίδιο τον κτηνοτρόφο ή μηχανικά με το ειδικό για το σκοπό αυτό αμελκτικό μηχάνημα.

Επειδή το γάλα είναι ένα πολύ καλό υπόστρωμα για την ανάπτυξη διαφόρων μικροβίων, τα οποία υπάρχουν ήδη στην ατμόσφαιρα του σταύλου, απαιτείται κατά την άμελξη ειδική φροντίδα για την αποφυγή της μόλυνσης του γάλακτος.

Η ποιότητα λοιπόν του γάλακτος αρχίζει από το σταύλο. Γι' αυτό θα πρέπει να τηρούνται όλοι οι κανόνες υγιεινής κατά την άμελξη και συγκεκριμένα: φωτεινοί καλά αεριζόμενοι και καθαροί σταύλοι, ενώ προσεκτικός καθαρισμός των μαστών, του μαλλιού και του δέρματος των ζώων, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.

Συνιστάται επίσης να υπάρχει χωριστός χώρος αρμέγματος, «το αμελκτήριο», έξω από το σταύλο με δάπεδα και τοίχους που να καθαρίζονται εύκολα και να γίνεται σχολαστικός καθαρισμός στα σκεύη που χρησιμοποιήθηκαν για το σκοπό αυτό αμέσως μετά το άρμεγμα.

Στην περίπτωση που το άρμεγμα γίνεται με αμελκτικό μηχάνημα να γίνεται συχνή αλλαγή των ελαστι-



**Εικ. 11.4**

*Σύγχρονο αμελκτήριο.*

κών εξαρτημάτων του, αφού αυτά αποτελούν διαρκή πηγή μόλυνσης.

Οι όροι υγιεινού αρμέγματος ειδικά για τα ζώα εντατικής εκτροφής είναι θεσμοθετημένοι με την οδηγία 92/46 (Ε.Ο.Κ.) η οποία έχει γίνει και εθνική νομοθεσία (Π.Δ. 56/95).

## II.2.4 Παράγοντες υποβάθμισης του γάλακτος

Το γάλα μολύνεται είτε όταν βρίσκεται μέσα στους μαστούς (στα ασθενή ζώα) είτε μετά την έξοδό του από τους μαστούς, όταν δεν τηρούνται σωστά οι κανόνες υγιεινής. Υπεύθυνοι για τη μόλυνση και στη συνέχεια την αλλοίωση του γάλακτος είναι διάφοροι μικροοργανισμοί. Για πρακτικούς λόγους θα διακρίνουμε τους μικροοργανισμούς του γάλακτος σε επιθυμητούς και ανεπιθύμητους.

- Επιθυμητοί είναι οι μικροοργανισμοί που είναι χρήσιμοι και σ' αυτούς ανήκουν τα οξυγαλακτικά βακτήρια ή οξυγαλακτικοί μικροοργανισμοί.
- Ανεπιθύμητοι είναι οι μικροοργανισμοί που προκαλούν ανεπιθύμητες αλλοιώσεις στο γάλα.

Τέτοιοι μικροοργανισμοί είναι:

- διάφορα βακτηρίδια,
- παθογόνοι μικροοργανισμοί,
- οι ζύμες και
- οι μύκητες.

### • Οξυγαλακτικοί μικροοργανισμοί

Οι μικροοργανισμοί αυτοί ζυμώνουν το γαλακτοσάκχαρο (λακτόζη) σε οξύ (γαλακτικό οξύ) με συνέπεια να επέρχεται αύξηση της οξύτητας, δηλαδή πτώση του pH του γάλακτος

Η διάσπαση αυτή όταν γίνεται πριν από την επεξεργασία του γάλακτος δεν είναι επιθυμητή, γιατί δημιουργεί προβλήματα και το γάλα είναι ακατάλληλο για επεξεργασία. Αντίθετα, όταν συμβαίνει κατά τη διαδικασία παρασκευής τυριών, γιαουρτιών, ξυνόγαλου, κ.λπ. είναι επιθυμητή και μάλιστα προκαλείται από τον τυροκόμο με τον εμβολιασμό οξυγαλακτικών μικροοργανισμών στο γάλα. Στη φάση αυτή το παραγόμενο γαλακτικό οξύ και η πτώση της τιμής του pH προστατεύουν το γάλα από την ει-

σβολή ή την ανάπτυξη άλλων ανεπιθύμητων μικροοργανισμών, συγχρόνως δε συντελούν στο πρήξιμο του γάλακτος στα γιαούρτια και στο ξυνόγαλο.



**Εικ. 11.5**

*Μηχανική άμελξη αγελάδας στη θέση διατροφής.*

- **Ανεπιθύμητοι μικροοργανισμοί**

### **Κολοβακτηρίδια**

Είναι βακτήρια των κοπράνων και των ρύπων συναντώνται όμως και στο νερό. Τα κολοβακτηρίδια χρησιμοποιούνται ως «δείκτες μόλυνσης». Σε μεγάλους αριθμούς μαρτυρούν ότι δεν τηρήθηκαν οι κανόνες υγιεινής. Το ακατέργαστο γάλα έχει πάντα κολοβακτηρίδια, όταν όμως οι εργασίες γίνονται σε καθαρό περιβάλλον δε μπορούν να πολλαπλασιασθούν παρά πολύ, ώστε να γίνουν επικίνδυνα. Τα μέγιστα επιτρεπτά όρια των κολοβακτηριδίων είναι διαφορετικά στο αγελαδινό γάλα (λιγότερα) απ' ότι στο πρόβειο και αίγαιο γάλα (περισσότερα).

Με την εργαστηριακή μέθοδο «κυανού του μεθυλενίου» (βλέπε εργαστηριακό μέρος) εκτιμάται το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος.

## Πρωτεολυτικοί μικροοργανισμοί

Είναι υπεύθυνοι για αλλοιώσεις στο γάλα και τα τυριά όταν αυτά, οργανοληπτικά, παρουσιάζουν πικρή γεύση. Συνήθως παρουσιάζεται όταν η πήξη του γάλακτος έχει γίνει όχι σε όξινο περιβάλλον (γλυκιά πήξη) οπότε ακολουθεί το φαινόμενο της **πρωτεόλυσης** (διάσπαση πρωτεϊνών σε πικρά πεπτίδια) που είναι υπεύθυνα για την πικρή γεύση.

## Λιπολυτικοί μικροοργανισμοί

Οι μικροοργανισμοί αυτοί διασπούν το λίπος του γάλακτος σε γλυκερίνη και λιπαρά οξέα χαμηλού μοριακού βάρους τα οποία αλλοιώνουν τη γεύση του γάλακτος. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **λιπόλυση** και θεωρείται ανεπιθύμητο.

## Παθογόνοι μικροοργανισμοί

- *Escherichia coli* (*E. coli*). Είναι εσωτερικό βακτήριο και συναντάται μόνο στα έντερα του ανθρώπου και των ζώων αλλά και στο μολυσμένο από κόπρανα νερό. Η παρουσία του σημαίνει έλλειψη υγιεινής. Είναι παθογόνο βακτήριο, προκαλεί διάρροια και δυσεντερία, όταν υπάρχει σε μεγάλη ποσότητα.
- *Σταφυλόκοκκοι, στρεπτόκοκκοι*. Συναντώνται στους βλεννογόνους του ρινοφάρυγγα. Το 50% των ανθρώπων έχουν σταφυλόκοκκους στο ρινοφάρυγγα, γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται ο βήχας και το φτέρνισμα κατά τη διαδικασία παραγωγής. Σε μεγάλες ποσότητες προκαλούν διάρροια και εμετό.
- *Ζύμες*. Συναντώνται στα προϊόντα που έχουν παρασκευαστεί σε σκεύη που δεν καθαρίστηκαν καλά από την προηγούμενη χρήση τους. Τα τυριά που προσβάλλονται από ζύμες παρουσιάζουν κηλίδες κοκκινωπές, κίτρινες ή και καστανές με έντονη μυρωδιά και βλέννα στην επιφάνεια. Τέτοια τυριά είναι ακατάλληλα για κατανάλωση.
- *Μύκητες (μούχλες)*. Μεταδίδονται συνήθως από τον αέρα της ατμόσφαιρας στο γάλα και στη συνέχεια στο τελικό προϊόν. Υπάρχουν μύκητες που παράγουν δηλητηριώδεις τοξίνες επικίνδυνες για την υγεία του ανθρώπου, όταν αυτές εισέρχονται στον οργανισμό.

## II.2.5 Ποιότητα γάλακτος

Το γάλα που βρίσκεται στους μαστούς ενός υγιούς ζώου, που διατηρείται και τρέφεται σωστά, είναι άριστης ποιότητας. Αναφερθήκαμε ήδη στους παράγοντες που υποβαθμίζουν και αλλοιώνουν το γάλα. Εδώ θα αναφερθούμε στη σημασία που έχει η διασφάλιση της ποιότητας του γάλακτος και στους ελέγχους που πρέπει να γίνονται ή που προβλέπονται για το σκοπό αυτό. Η ποιότητα του γάλακτος έχει πολύ μεγάλη σημασία τόσο για την υγεία του καταναλωτή όσο και για τις βιομηχανίες.

Το γάλα κακής ποιότητας: α) είναι επικίνδυνο για την υγεία του καταναλωτή, β) έχει υψηλό κόστος επεξεργασίας, γ) δεν μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλο διάστημα, δ) έχει περιορισμένη χρήση και δυνατότητα μεταποίησης σε γαλακτοκομικά προϊόντα και ε) τα προϊόντα που παράγονται απ' αυτό είναι κακής ποιότητας με σημαντικά αρνητικά αποτελέσματα για τις μονάδες επεξεργασίας γάλακτος.

### II.2.5.1 Διασφάλιση ποιότητας

Εξαιτίας της μεγάλης σημασίας που έχει η ποιότητα του γάλακτος, επιβάλλεται να λαμβάνεται μέριμνα για τη διασφάλισή της. Το σύστημα της διασφάλισης είναι προληπτικό και σ' αυτό συμμετέχουν ή συνεργάζονται κρατικοί φορείς, βιομηχανίες, βιοτεχνίες γάλακτος και παραγωγοί. Περιλαμβάνει δε τις παρακάτω ενέργειες:

- **Εκπαίδευση και συμβουλές των παραγωγών.** Είναι ίσως η πιο σπουδαία δραστηριότητα γιατί ο παραγωγός, αλλά και όλοι όσοι εμπλέκονται (δειγματολήπτες, τεχνικοί) με το γάλα, μπορούν να κατανοήσουν τη σημασία που έχει η παραγωγή καλής ποιότητας γάλακτος, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στη καθαριότητα και στη συντήρηση του γάλακτος σε χαμηλή θερμοκρασία ( $-4^{\circ}\text{C}$ ) αμέσως μετά το άρμεγμα, αφού στη θερμοκρασία αυτή το γάλα παραμένει αναλλοίωτο διατηρώντας τα αρχικά του χαρακτηριστικά (της κατάστασης που αρμέχτηκε).
- **Κίνητρα.** Πρέπει να δίδονται οικονομικά κίνητρα στους κτηνοτρόφους που παράγουν καλής ποιότητας γάλα. Παράλληλα να τους ενθαρρύνουν και να τους χορηγούν δωρεάν τον εξοπλισμό συντήρησης (ψύξης) του γάλακτος αλλά και των σκευών που έρχονται σε επαφή με το γάλα.

- **Έλεγχοι.** Εννοούμε τους προληπτικούς ελέγχους της ποιότητας που πρέπει να γίνονται εκτός από εκείνους που επιβάλλονται από τη σχετική νομοθεσία.

### II.2.5.2 Έλεγχοι

Ο ποιοτικός έλεγχος του γάλακτος χωρίζεται σε 2 κατηγορίες :

- στον έλεγχο της σύνθεσης και
- στον έλεγχο της μικροβιακής ή υγιεινής κατάστασης του γάλακτος

#### • Έλεγχος της σύνθεσης του γάλακτος

Ο έλεγχος αυτός δεν είναι θεσμοθετημένος από την πολιτεία, αλλά πραγματοποιείται από τη βιομηχανία αφού η ισορροπημένη σύνθεση του γάλακτος έχει μεγάλη σημασία κατά την επεξεργασία του και την απόδοση σε τελικά προϊόντα. Αναφέρουμε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα: για να παρασκευαστεί 1 κιλό τυριού φέτα, απαιτούνται συνήθως κατά μέσο όρο 3,5-4 kg πρόβειου γάλακτος με ισορροπημένη σύνθεση. Όμως με τη χρήση υποβαθμισμένου ως προς τη σύνθεση πρόβειου γάλακτος, απαιτούνται 4-4,5 kg γάλακτος για την κατασκευή 1 κιλού φέτας.

Οι έλεγχοι που γίνονται για τη σύνθεση του γάλακτος, αφορούν στη λιποπεριεκτικότητα, στη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες του ΣΥΑΛ (Στερεό Υπόλειμμα Άνευ Λίπους) και στο σημείο πήξης (έλεγχος νοθείας με νερό).

Η βιομηχανία συνήθως επιβραβεύει τους παραγωγούς εκείνους που παραδίδουν γάλα άριστης ποιότητας ως προς τη σύνθεσή του, πληρώνοντας σε καλύτερες τιμές το γάλα τους. Ενώ συμπεριφέρεται αντίθετα στους παραγωγούς εκείνους που παραδίδουν γάλα με υποβαθμισμένη σύνθεση.

Η δειγματοληψία του γάλακτος γίνεται στο σημείο όπου ο παραγωγός παραδίδει το γάλα στη βιομηχανία, που μπορεί να είναι στο σταύλο του κτηνοτρόφου ή στο σταθμό συγκέντρωσης του χωριού ή της ευρύτερης περιοχής.

#### • Έλεγχος της μικροβιακής ή υγιεινής κατάστασης

Οι πιο καθιερωμένοι συνηθισμένοι έλεγχοι είναι οι:

**Έλεγχος της Ολικής Μικροβιακής Χλωρίδας (Ο.Μ.Χ.)** ο οποίος μας δίνει μία γενική εικόνα των υγιεινών συνθηκών παραγωγής του γάλακτος. Μία μέθοδος ελέγχου της υγιεινής κατάστασης του γάλακτος είναι η μέτρηση αλλαγής του χρώματος του «κυανού του μεθυλενίου». Αναλυτική περιγραφή της μεθόδου αυτής γίνεται στη σχετική εργαστηριακή άσκηση.



**Έλεγχος των αντιβιοτικών.** Η παρουσία αντιβιοτικών στο γάλα έχει πολύ μεγάλη σημασία αφού εξαιτίας τους παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των επιθυμητών μικροβίων των οξυγαλακτικών καλλιιεργειών και το γάλα δε μπορεί να γίνει τυρί, γιαούρτι κ.λπ. Γι' αυτό όταν στα γαλακτοφόρα ζώα έχουν χορηγηθεί αντιβιοτικά φάρμακα δεν επιτρέπεται, πριν περάσουν 3 – 6 ημέρες, να παραδίδεται το γάλα αυτών των ζώων για επεξεργασία.

**Έλεγχος καθαρότητας.** Απλή μέθοδος ελέγχου για να διαπιστώσουμε, αν ο παραγωγός φροντίζει και τηρεί τους βασικούς κανόνες υγιεινής. Το γάλα φιλτράρεται με ειδικά φίλτρα τα οποία συγκρατούν ακαθαρσίες και ξένες ύλες.

**Έλεγχος των σωματικών κυττάρων .** Η παρουσία σωματικών κυττάρων είναι δείκτης καλής υγείας του μαστού και ειδικότερα αποτελεί τη μέθοδο διάγνωσης της κρυφής μαστίτιδας.

Οι έλεγχοι της Ο.Μ.Χ. και των σωματικών κυττάρων είναι θεσμοθετημένοι (οδηγία 92/46 Ε.Ο.Κ.) και είναι υποχρεωτικό να γίνονται τουλάχιστον 2 φορές το μήνα. Προβλέπονται συγκεκριμένα τα παρακάτω όρια ανοχής :

- Ο.Μ.Χ. αγελαδινού γάλακτος μέχρι 100.000 / m.l.
- Σωματικά κύτταρα στο αγελαδινό γάλα μέχρι 400.000 / m.l.
- Ο.Μ.Χ. αιγοπρόβειου γάλακτος μέχρι 1.500.000 / m.l.

Δεν έχει προσδιοριστεί το ανώτατο όριο των σωματικών κυττάρων στο αιγοπρόβειο γάλα, επειδή υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις αυτών ανά είδος και φυλή ζώων.

## II.2.6 Χειρισμός του γάλακτος στο σταύλο

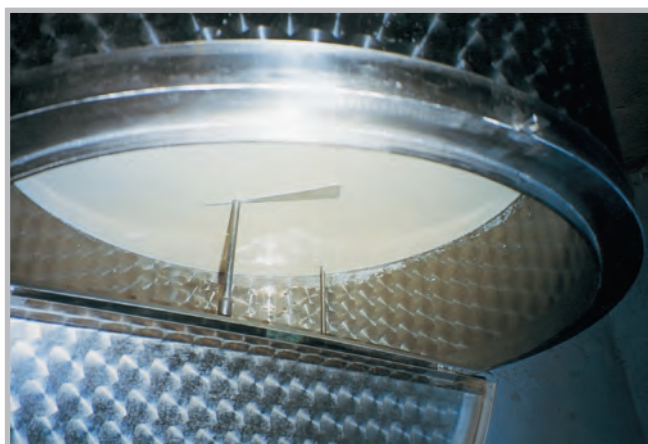
Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, το άρμεγμα πρέπει να γίνεται με την τήρηση των όρων υγιεινής.

Αμέσως μετά το άρμεγμα στο γάλα πρέπει να γίνουν συγκεκριμένοι χειρισμοί, ώστε να εξασφαλισθεί η καλή ποιοτική του κατάσταση όπως:

- να τοποθετείται σε χώρο καθαρό και να αποφεύγεται οποιαδήποτε επιβλαβής επίδραση σ' αυτό.
- εάν το γάλα δεν προωθείται στους χώρους συγκέντρωσης, μέσα σε 2 ώρες από το άρμεγμα, πρέπει να ψύχεται σε θερμοκρασίες 4 – 6°C αφού οι χαμηλές θερμοκρασίες δεν επιτρέπουν τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων.
- τα υλικά, τα εργαλεία, τα όργανα και οι επιφάνειες που προορίζονται

να έλθουν σε επαφή με το γάλα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από λείο ανοξείδωτο υλικό που καθαρίζεται και απολυμαίνεται εύκολα.

- όλα τα εργαλεία, τα δοχεία και ο εξοπλισμός, που χρησιμοποιήθηκαν για το άρμεγμα πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται.
- το προσωπικό που διενεργεί το άρμεγμα πρέπει να φοράει καθαρά ρούχα και να πλένει τα χέρια πριν και μετά το άρμεγμα. Γι' αυτό πρέπει να υπάρχουν κοντά στο χώρο του αρμέγματος, κατάλληλες εγκαταστάσεις (βρύσες) με καθαρό νερό. Επίσης το προσωπικό που διενεργεί το άρμεγμα πρέπει αποδεδειγμένα (με πιστοποιητικό γιατρού) να μην πάσχει από μεταδοτικές ασθένειες.



**Εικ. 11.6**

*Δεξαμενή συντήρησης γάλακτος.*

## II.2.7 Μεταφορά του γάλακτος στους χώρους συγκέντρωσης

Το γάλα συγκεντρώνεται, τοποθετείται στα κατάλληλα δοχεία ή στις δεξαμενές συντήρησης και γίνεται η ασφαλής και υγιεινή μεταφορά του στους χώρους συγκέντρωσης. Οι χώροι συγκέντρωσης μπορεί να είναι ειδικοί σταθμοί συγκέντρωσης ή η ίδια η βιομηχανία ή βιοτεχνία γάλακτος.



Σταθμούς συγκέντρωσης έχουν κυρίως οι μεγάλες βιομηχανίες γάλακτος, σε μεγάλες αποστάσεις από αυτές. Εκεί το γάλα συγκεντρώνεται από τη γύρω οριοθετημένη περιοχή, που ονομάζεται «ζώνη γάλακτος». Ακολουθεί στη συνέχεια η ασφαλής, υγιεινή και σύντομη μεταφορά του γάλακτος στις κεντρικές εγκαταστάσεις της βιομηχανίας.

Όταν το γάλα του παραγωγού βρίσκεται σε μικρή απόσταση από τους χώρους συγκέντρωσης και υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς του, μέσα σε 2 ώρες από το άρμεγμα, το γάλα δε χρειάζεται να συντηρηθεί σε χαμηλή θερμοκρασία. Η μεταφορά του στην περίπτωση αυτή γίνεται συνήθως μέσα στα ειδικά γαλακτοδοχεία με αυτοκίνητο και ευθύνη της μονάδας επεξεργασίας.



**Εικ. 11.7**

*Βυτίο μεταφοράς γάλακτος.*

Όταν όμως το γάλα δε συλλεγεί μέσα σε 2 ώρες από το άρμεγμα, επιβάλλεται να συντηρηθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες  $4 - 6^{\circ}\text{C}$  μέσα σε ανοξείδωτες δεξαμενές συντήρησης γάλακτος.

Στη συνέχεια η μεταφορά του γάλακτος στους χώρους συγκέντρωσης πρέπει να γίνεται μόνο με τα ειδικά ανοξείδωτα, ισόθερμα (θερμομονωτικά) βυτία μεταφοράς. Έτσι το γάλα συνεχίζει να συντηρείται σε χαμηλές θερμοκρασίες (εδώ μέχρι  $10^{\circ}\text{C}$ ) και εξασφαλίζεται η διατήρηση του μικροβιακού του φορτίου σε χαμηλά επίπεδα.

Τα βυτία είναι εφοδιασμένα με ειδικό σύστημα για την αναρρόφηση του γάλακτος από τις δεξαμενές συντήρησης σε σύντομο χρονικό διάστημα.

## II.3 Αβγά

### II.3.I Σύσταση - Θρεπτική αξία

Τα αβγά αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της διατροφής του ανθρώπου. Στο διαιτολόγιο δε των ευπαθών ομάδων του πληθυσμού (παιδιών, ηλικιωμένων καθώς και εγκύων) έχουν σημαντική θέση. Το αβγό θεωρείται η πιο πλήρης φυσική τροφή. Επειδή ο αρχικός σκοπός του είναι να εφοδιάσει το έμβρυο με όλα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία, είναι μια καλή πηγή πρωτεϊνών υψηλής ποιότητας, καθώς και διαφόρων αλάτων και βιταμινών.

Όλα τα συστατικά του αβγού, ιδιαίτερα του κρόκου είναι ευκολόπεπτα. Για παράδειγμα, το λίπος του κρόκου είναι, όπως στο γάλα, σε κατάσταση τέλειας διασποράς και έτσι αφομοιώνεται εύκολα. Η σύνθεση του αβγού είναι αρκετά σταθερή, αλλά παρατηρούνται μερικές αποκλίσεις μεταξύ των αβγών από διαφορετικές φυλές ορνίθων, καθώς και μεταξύ των αβγών από διαφορετικά άτομα της ίδιας φυλής. Οι αποκλίσεις όμως αυτές, αφορούν περισσότερο στις φυσικές αναλογίες παρά στη χημική σύνθεση. Τα ωμά αβγά δεν είναι τόσο εύπεπτα όσο τα ψημένα.

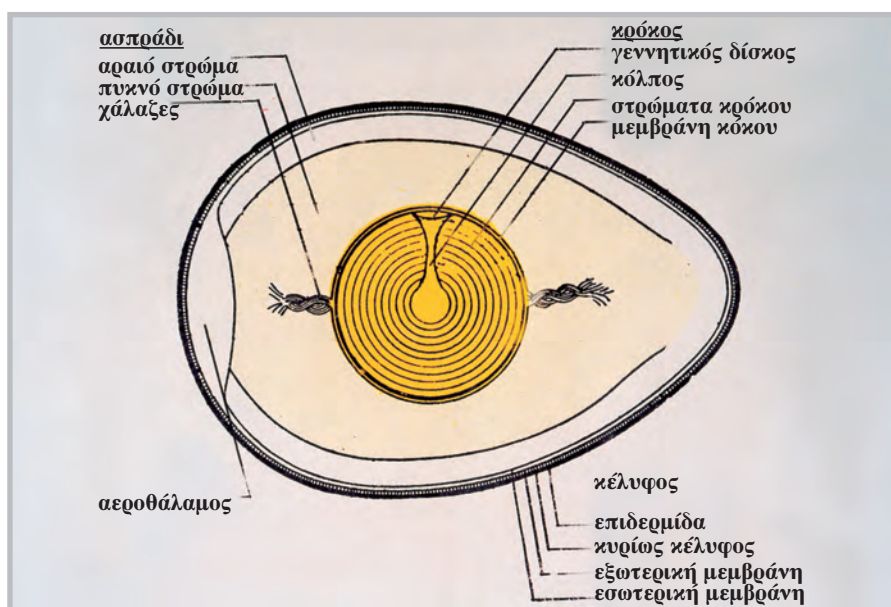
Ένα χαρακτηριστικό του ασπραδιού του αβγού είναι ότι έχει ειδικές βακτηριοκτόνους ιδιότητες που σε κανονικές συνθήκες επαρκούν να αποτρέψουν την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό κάθε μικροοργανισμού που θα εισέλθει στο αβγό από τους πόρους του. (Εικ. 11.8.).

Ο κρόκος είναι ευπρόσβλητος από τους μικροοργανισμούς γιατί δε διαθέτει προστατευτικό μηχανισμό εναντίον τους, όπως το ασπράδι, και καθώς είναι πλούσιος σε θρεπτικά στοιχεία, αποτελεί άριστο αναπαραγωγικό μέσο για τους μικροοργανισμούς.

Το λίπος στο αβγό βρίσκεται μόνο στον κρόκο και όπως ήδη αναφέραμε, είναι τέλεια διασπαρμένο ώστε να γαλακτωματοποιείται πολύ εύκολα και να αφομοιώνεται από τον ανθρώπινο οργανισμό. Τα ανόργανα στοιχεία που περιέχονται μέσα στο αβγό είναι αρκετά αξιόλογα. Ιδιαίτερα το κάλιο και ο σίδηρος. Ο σίδηρος περιορίζεται μόνο στον κρόκο και εξαρτάται εν μέρει από τη διατροφή των πτηνών.

## II.3.2 Χαρακτηριστικά των αβγών

Το μέγεθος και το βάρος του αβγού, προκειμένου περί αβγών που έχουν μόλις γεννηθεί, είναι το ίδιο πράγμα. Με την πάροδο του χρόνου όμως, το βάρος του αβγού μειώνεται γιατί χάνει ποσότητα υγρασίας, ενώ βεβαίως, το μέγεθός του παραμένει σταθερό. Το μέγεθος του κρόκου είναι αυτό που καθορίζει το μέγεθος του αβγού. Ο κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει το βάρος του αβγού είναι η κληρονομικότητα, ενώ άλλοι μικρότερης σημασίας παράγοντες, θεωρούνται: το μέγεθος της κότας, (μεγαλόσωμες - μεγάλα αβγά, μικρόσωμες - μικρά αβγά), η ηλικία της κότας (πρόωρα ωστόκες πουλάδες γεννούν μικρά αβγά) καθώς και ο χρόνος εκκόλαψης (πουλάδες που εκκολάφτηκαν μεταξύ Μαρτίου και Ιουνίου γεννούν μεγαλύτερα αβγά απ' αυτές που εκκολάφτηκαν μεταξύ Οκτωβρίου και Δεκεμβρίου).



**Εικ. 11.8**

Σχηματική παράσταση του αβγού.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των αβγών είναι το χρώμα και η γενική εμφάνιση του κελύφους. Το χρώμα του κελύφους εξαρτάται από τη φυλή της όρνιθας. Πολλές φορές όμως, οι προτιμήσεις των καταναλωτών καθορίζ-

ζουν τη φυλή που θα προτιμήσει ο ορνιθοπαραγωγός. Το χρώμα δεν έχει καμιά σχέση με την ποιότητα του αβγού. Σπουδαιότερο ρόλο από εμπορική άποψη παίζει η αντοχή και το πάχος του κελύφους, αφού αυτά είναι παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται τα ραγίσματα και τα σπασίματα των αβγών καθώς και η διατήρηση της εσωτερικής τους ποιότητας.

Το αβγό κατά τη γέννησή του δεν έχει αεροθάλαμο ακόμα, αλλά αυτός παρουσιάζεται μέσα σε λίγο χρόνο. Ο σχηματισμός του οφείλεται βασικά στην εξάτμιση νερού από το αβγό και στην ανταλλαγή αερίων μεταξύ αβγού και περιβάλλοντος. Το μέγεθος του αεροθαλάμου αυξάνεται όσο περνούν οι μέρες και το αβγό μπαγιατεύει. Γι' αυτό το λόγο, το μέγεθος και το ύψος του αεροθαλάμου είναι ένα έμμεσο μέτρο της φρεσκότητας και της ποιότητας των αβγών. Αυτό το μέτρο όμως, πιο πολύ δείχνει τις συνθήκες διατήρησης του αβγού παρά την ηλικία του.

Κατά τη διάρκεια συντήρησης - αποθήκευσης των αβγών δύο είναι οι κύριοι αντικειμενικοί σκοποί:

- η διατήρηση της ποιότητας του ασπραδιού και
- η ελαχιστοποίηση της απώλειας βάρους (μέγεθος αεροθαλάμου).

## II.3.3 Τρόπος διατήρησης αβγών

- Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Σε ψυγείο

Το αβγό θεωρείται υγιές όταν δεν περιέχει μικροοργανισμούς ή άλλες βλαβερές ουσίες για τον άνθρωπο. Για να μην έχει επομένως, ποιοτικά υποβαθμιστεί το αβγό, θα πρέπει να περιοριστούν όσο γίνεται οι διάφορες φυσικοχημικές μεταβολές στο περιεχόμενό του και οι οποίες αρχίζουν αμέσως μετά τη γέννησή του. Γι' αυτό το λόγο, θα πρέπει να διατίθεται στους καταναλωτές το γρηγορότερο δυνατό. Επειδή όμως για ευνόητους λόγους αυτό σπάνια είναι δυνατό, τα αβγά θα πρέπει να συντηρηθούν και μάλιστα σωστά, πριν δοθούν στην κατανάλωση. Η θερμοκρασία και μετά η υγρασία είναι οι σπουδαιότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τόσο το ρυθμό αλλοίωσης του αβγού, όσο και την απώλεια βάρους του.

Έτσι, με θερμοκρασία 0-4°C και με σχετική υγρασία 85% περιορίζουμε στο ελάχιστο την υποβάθμιση των αβγών. Όταν όμως τα αβγά συντηρηθούν σ' αυτή τη θερμοκρασία για αρκετό χρονικό διάστημα, σύμφωνα με την νομοθεσία μας, μετονομάζονται σε «αβγά ψυγείου» και κατατάσσονται αντί για την Α στη Β κατηγορία.

Αν θέλουμε να διατηρήσουμε τα αβγά για λίγες εβδομάδες, θα πρέπει να επιδιώξουμε μια σταθερή θερμοκρασία γύρω στους 8-10°C. Αν όμως θέλουμε να τα διατηρήσουμε για μεγάλο χρονικό διάστημα, τότε θα πρέπει να αποθηκευτούν σε ψυγεία με θερμοκρασία 0-5°C και με σχετική υγρασία 85%. Τα αβγά που έχουν διατηρηθεί μ' αυτό τον τρόπο, ονομάζονται αβγά ψυγείου και σφραγίζονται με μια ειδική σφραγίδα που φέρει ένα κόκκινο ισόπλευρο τριγωνάκι πλευράς 1 cm.

## II.4 Νωπά ψάρια - Χαρακτηριστικά νωπότητας των ψαριών

### II.4.1 Ορισμός

Νωπά ψάρια θεωρούνται εκείνα που αμέσως μετά την εξαλίευσή τους μεταφέρονται στην ξηρά και διατίθενται στην κατανάλωση, χωρίς να χρησιμοποιηθεί κανένα μέσο συντήρησης. Για να προσδιορίσουμε τη νωπότητα των ψαριών, στηριζόμαστε στην εξέταση διαφόρων τμημάτων του σώματός τους και στη διενέργεια εργαστηριακών εξετάσεων.

### II.4.2 Νεκρική ακαμψία

Με τον όρο αυτό εννοούμε την έλλειψη ευκαμψίας που επέρχεται αμέσως μετά την αλίευση των ψαριών. Η νεκρική ακαμψία, χωρίς να είναι απαραίτητη, εξαρτάται από το είδος του ψαριού, τον τρόπο αλιείας και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Ανάλογα με το είδος και τον όγκο μπορεί να αρχίσει δέκα λεπτά μετά ή και λίγες ώρες μετά την αλίευση. Κατά τους θερινούς μήνες διαρκεί λιγότερο από μια ώρα ενώ κατά τους χειμερινούς εμφανίζεται αργότερα και διαρκεί περισσότερες ώρες.

**Εικ. 11.9**

*Εμφάνιση νεκρικής ακαμψίας σε νωπό ψάρι.*

Αρχίζει από την κεφαλή και επεκτείνεται σε όλο το σώμα. Έτσι, αν κρατήσουμε το ψάρι από το κεφάλι κατά τη διάρκεια της νεκρικής ακαμψίας, το σώμα του θα παραμείνει σε οριζόντια θέση, ενώ αν είναι μακρύ, το σώμα του θα καμφθεί και θα σχηματίσει αψίδα. (Εικ. 11.9)

Επίσης, η σάρκα του θα είναι συνεκτική και έτσι μετά από ψηλάφισμα δε θα παρατηρηθούν αποτυπώματα, ενώ με την πάροδο του χρόνου η σάρκα γίνεται μαλακή και η ψηλάφηση αφήνει αποτυπώματα. (Εικ. 11.10.).

**Εικ. 11.10**

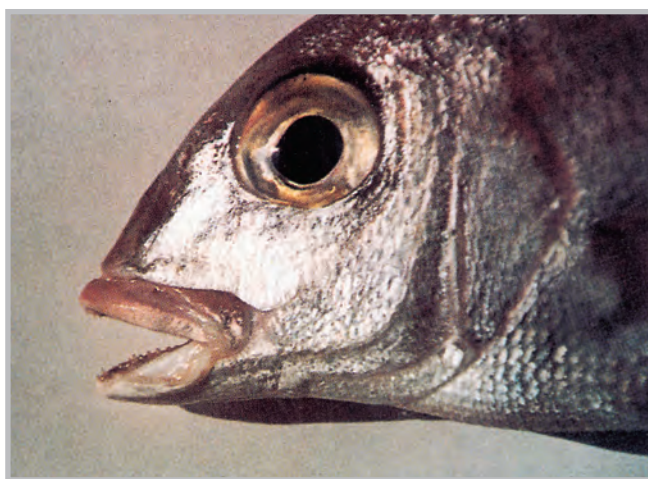
*Αποτυπώματα ψηλάφησης σε μη νωπό ψάρι.*

## II.4.3 Μεταθανάτιες αλλοιώσεις

Οι μεταθανάτιες αλλοιώσεις στα ψάρια εντοπίζονται: 1) Στην εξωτερική τους όψη. Με την πάροδο του χρόνου, τα χρώματά τους από λαμπερά μετατρέπονται σε θολά. 2) Στην οσμή, η οποία ενώ στην αρχή μοιάζει με την μυρωδιά που αναδίδουν τα φύκια της θάλασσας, με την πάροδο του χρόνου γίνεται δυσάρεστη ιδιαίτερα στη στοματική και στην κοιλιακή κοιλότητα καθώς και στα βράγχια. 3) Στις εκκρίσεις. Τα περισσότερα νωπά ψάρια είναι υγρά, όσο όμως περνά ο χρόνος καλύπτονται με μια γλοιώδη



ουσία η οποία μυρίζει άσχημα, γίνεται αισθητή με την ψηλάφηση και οφείλεται στην ανάπτυξη μικροβίων. 4) Στα λέπια. Σε μερικά ψάρια όταν είναι φρέσκα όπως οι μαρίδες και οι ρέγγες, τα λέπια αποχωρίζονται εύκολα. Στα περισσότερα όμως συμβαίνει το αντίθετο, δηλ. τα λέπια είναι ισχυρά κολλημένα επάνω στο δέρμα, είναι υγρά και έχουν έντονο χρώμα. Με την πάροδο του χρόνου, χαλαρώνουν, αποχωρίζονται εύκολα και χάνουν το χρώμα τους. 5) Στο δέρμα. Στα φρέσκα ψάρια το δέρμα είναι στιλπνό και τεντωμένο, ενώ στα μη φρέσκα εμφανίζει ρυτίδες και σχίζεται εύκολα. 6) Στους οφθαλμούς. Μαλακοί βυθισμένοι και επίπεδοι οφθαλμοί με κόκκινες κηλίδες αίματος είναι δείγματα μη φρεσκοτήτας των ψαριών. Αντίθετα, τα φρέσκα ψάρια παρουσιάζουν διανογείς φωτεινούς οφθαλμούς και καταλαμβάνουν ολόκληρη την οφθαλμική κοιλότητα. (Εικ. 11.11.).



**Εικ. 11.11**

Διαυγής φωτεινός οφθαλμός, δείγμα νωπότητας ψαριού.

7) Στα βράγχια. Στα φρέσκα ψάρια είναι υγρά, κόκκινα, χωρίς οσμή και καλά κλεισμένα. Αντίθετα στα μη νωπά ψάρια, χάνουν το χρώμα και τη στιλπνότητά τους, αναδίδουν οσμή κυρίως αμμωνίας και συνήθως καλύπτονται από παχιά βλέννα. 8) Στα κοιλιακά τοιχώματα. Συνεκτικά τοιχώματα χωρίς κηλίδες ή σχισμές και πεπλατυσμένη κοιλιά δείχνουν νωπό ψάρι. Αντίθετα, στα μη νωπά η κοιλιά διογκώνεται από την παραγωγή αερίων στο πεπτικό σύστημα, ενώ εμφανίζονται κηλίδες διάφορου χρώματος. 9) Στην έδρα. Η έδρα είναι κλειστή στα νωπά ενώ αντίθετα στα μη νωπά είναι χαλαρή και με την παραμικρή πίεση το υγρό της εξέρχεται. 10) Στα σπλάχνα. Στα νωπά είναι λεία, στιλπνά και υπόλευκα, ενώ στα μη νωπά έχουν χρώμα βαθύ κόκκινο, είναι χαλαρά και αναδίδουν κακοσμία. Ε-

πίσης, το λίπος των ψαριών περιέχει πολλά ακόρεστα λιπαρά οξέα, τα οποία και ευνοούν την οξειδωση ή αλλιώς τάγγιση.

Για να ανακεφαλαιώσουμε, ιδιαίτερη σημασία για τον προσδιορισμό της νωπότητας έχουν: η νεκρική ακαμψία, το ζωηρό χρώμα, οι διαυγείς οφθαλμοί, η καθαρή επιφάνεια και η συνεκτικότητα της σάρκας.

Κατά τη διάρκεια της συντήρησης των ψαριών έχουμε αύξηση των βακτηριδίων στην επιφάνειά τους όπως και στο κρέας. Η καταμέτρηση όμως των βακτηριδίων δε θεωρείται τόσο απόδειξη της μη νωπότητας των ψαριών όσο το είδος των μικροοργανισμών. Η μέθοδος αυτή έδωσε καλά αποτελέσματα και γι' αυτό χρησιμοποιείται ευρύτατα για την εκτίμηση της νωπότητας. Παράλληλα με τις βακτηριολογικές εξετάσεις διενεργούνται και διάφορες χημικές εξετάσεις προσδιορισμού ορισμένων χημικών ουσιών.

## II.5 Χειρισμός (Ψύξη - Κατάψυξη)

### II.5.I Συντήρηση ψαριών

---

Λόγοι που επιβάλλουν τη συντήρηση των ψαριών είναι οι συγκεκριμένοι τόποι παραγωγής και η μεγάλη τους απόσταση από τους τόπους κατανάλωσης. Επίσης, στις περισσότερες των περιπτώσεων ο συγκεκριμένος χρόνος αλιείας τους, σε σχέση με την επιθυμία του καταναλωτικού κοινού για την προμήθεια αλιευμάτων καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Θα έπρεπε λοιπόν να επινοηθεί ένας τρόπος, ώστε το πλεονάζον ποσό της παραγωγής με κατάλληλους χειρισμούς να μπορεί να διατηρείται και να εφοδιάζει την αγορά με επαρκείς ποσότητες που θα ικανοποιούσαν τη ζήτηση και σε άλλες εποχές του έτους ή σε αποστάσεις μακριά από τους τόπους αλιείας των συγκεκριμένων αλιευμάτων.

Διάφοροι τρόποι συντήρησης όπως η πάσωση επινοήθηκαν και από τον πρωτόγονο άνθρωπο ακόμα, ενώ στη συνέχεια οι τρόποι αυτοί βελτιώθηκαν και συνεχίζουν να βελτιώνονται μέχρι και σήμερα. Οι συνήθειες και οι προτιμήσεις δε των καταναλωτών κάθε φορά, είναι αυτές που καθορίζουν και τους τρόπους συντήρησης όχι μόνο των ψαριών αλλά γε-



νικά των τροφίμων και οι οποίοι δεν παραμένουν σταθεροί με την πάροδο του χρόνου, αλλά όσο αυξάνει η επιστημονική γνώση και η τεχνολογική εξέλιξη διαφοροποιούνται, ακολουθώντας τη γνώση και τις εξελίξεις κάθε εποχής.

Έτσι σήμερα, η συντήρηση των τροφίμων βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα και όπως κάθε επιστήμη, δεν είναι στατική αλλά επηρεάζεται από την εξέλιξη συναφών επιστημών.

## II.5.2 Ψύξη - Κατάψυξη

Η συντήρηση των ψαριών σε χαμηλές θερμοκρασίες βασίζεται στη δημιουργία δυσμενών συνθηκών για τη δράση των μικροοργανισμών και των ενζύμων. Γενικά, οι χαμηλές θερμοκρασίες δε φονεύουν τους μικροοργανισμούς αλλά απλά παρεμποδίζουν τη δράση τους. Έτσι, τα ψάρια μόλις επανεκτεθούν σε συνθήκες περιβάλλοντος, υπόκεινται σε αλλοίωση και φθορά. Παρουσιάζουν μάλιστα μεγαλύτερη ευαισθησία, γεγονός που οφείλεται στο ότι έχουν περάσει ένα μεγάλο μέρος της εμπορικής τους ζωής σε ψύξη.

Όταν μιλάμε για κατάψυξη, μιλάμε για συντήρηση των ψαριών σε παγωμένη κατάσταση και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από  $-18^{\circ}\text{C}$ . Στη φάση αυτή, ο μυϊκός οπός (χυμός) των ψαριών (έξω και ενδοκυτταρικός) έχει κρυσταλλωθεί, το δε σώμα τους έχει γίνει σκληρό, συμπαγές και άκαμπτο. (Εικ. 11.12.).

Η κατάψυξη παρεμποδίζει κάθε βακτηριακή και ενζυματική δράση, ενώ οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι όσο πιο γρήγορα γίνεται αυτή, τόσο καλύτερα είναι τα αποτελέσματα. Αυτό συμβαίνει γιατί το μέγεθος των κρυστάλλων είναι μικρό, η ρήξη των μυϊκών ινών μικρότερη, τα δε υγρά μετά την απόψυξη είναι λιγότερα.

Γενικά, η κατάψυξη των ψαριών είναι μια απλή, γρήγορη και υγιεινή μέθοδος διατήρησής τους, για πολύ χρόνο (μέχρι 9 μήνες), χωρίς τη χρησιμοποίηση συντηρητικών.

## II.6 Συσκευασία - Διάθεση

Τα ψάρια διατίθενται προς πώληση νωπά, κατεψυγμένα, κονσερβαρισμένα, αλίπαστα και καπνιστά.



**Εικ. 11.12**

*Διάθεση κατεψυγμένων ψαριών προς πώληση.*

Η νομοθεσία της χώρας μας, επιβάλλει τα νωπά αλιεύματα να συντηρούνται από τη στιγμή που θα αλιευτούν μέχρι την τελική τους διάθεση στον καταναλωτή, σε καθαρό τριμμένο πάγο σε αναλογία 2 kg ψαριών και 1 kg πάγο, με συνεχή αντικατάσταση του λιωμένου πάγου. (Εικ. 11.13.).



**Εικ. 11.13**

*Διάθεση νωπών αλιευμάτων σε τριμμένο πάγο.*

**Εικ. 11.14**

*Συσκευασία νωπών ψαριών.*

**Εικ. 11.15**

*Συσκευαστήριο υδατοκαλλιέργειας.*

Το αποτέλεσμα της ψύξης είναι τόσο καλύτερο όσο πιο λεπτοτεμαχισμένος είναι ο πάγος μέχρι τη μορφή του χιονιού. Αυτό γίνεται γιατί έτσι τα ψάρια καλύπτονται σ' όλη τους την επιφάνεια με πάγο και επιπλέον αποφεύγονται οι τραυματισμοί από τα χοντρά κομμάτια του πάγου. Το επιφανειακό στρώμα πάγου πρέπει να έχει πάχος 8-10 cm.

Στην πράξη, επικράτησε το σύστημα μικτής ψυκτικής συντήρησης, δηλ. της συντήρησης σε τριίμματα πάγου σε συνδυασμό με την τοποθέτηση των ιχθυοκιβωτίων σε θάλαμο θερμοκρασίας 0°C, ώστε να αποφευχθεί ή να καθυστερηθεί το λιώσιμο του πάγου. Έτσι, και η φρεσκότητα διατηρείται πολύ καλά και ο χρόνος διάθεσης των ψαριών παρατείνεται για διευκόλυνση του εμπορίου.

Ακόμα πιο αποτελεσματικός είναι ο λεπιόμορφος πάγος που θα πρέπει να καθιερωθεί και στη χώρα μας. Οι συσκευές παραγωγής τέτοιου πάγου είναι πολύ απλές και δεν πιάνουν μεγάλο χώρο. Τα λέπια αυτά του πάγου έχουν κοκκώδη μορφή, και δε λιώνουν γρήγορα, όσο τα τριίμματα του κοινού πάγου, γιατί σχηματίζουν μια συνεκτική μάζα, που εκτίθεται λιγότερο στην επίδραση του αέρα.

Πρέπει να τονιστεί ότι από ατελή ή κακή συντήρηση των αλιευμάτων, καταστρέφεται ή υποβαθμίζεται μεγάλο ποσοστό της αλιευτικής παραγωγής.

## II.7 Μεταφορά

Η μεταφορά των αλιευμάτων γίνεται με φορηγά ψυγεία σταθερής χαμηλής θερμοκρασίας, σύμφωνα με όλα αυτά που αναφέρθηκαν στο παραπάνω κεφάλαιο. Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος μεταφοράς των ψαριών από τον τόπο εξάλιευσης στον τόπο κατανάλωσης, τόσο μικρότερες θα είναι και οι φθορές που θα υποστεί το ζωικό προϊόν. Γι' αυτό φροντίζουμε οι πρώτες διαδικασίες συντήρησης να αρχίζουν εκεί ακριβώς στους τόπους παραγωγής π.χ. υποτυπώδης συσκευασία νωπών ψαριών ή πρώτα στάδια κατάψυξης. Μετά, τα αλιεύματα θα μεταφερθούν στα συσκευαστήρια, όπου κάτω από τις απαραίτητες υγιεινές συνθήκες, με βάση την ευρωπαϊκή νομοθεσία, θα συσκευαστούν και θα προωθηθούν με τη χρήση φορηγών ψυγείων και θα διατεθούν στην κατανάλωση.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### Κρέας

Το κρέας χωρίζεται σε κόκκινο και άσπρο και ανάλογα με το ζώο από το οποίο προέρχεται. Η σύνθεσή του περιλαμβάνει νερό, πρωτεΐνες, λίπος, και λοιπά άλατα και ιχνοστοιχεία.

Τα ζώα που μεταφέρονται για σφαγή δεν πρέπει να ταλαιπωρούνται, ούτε να σφάζονται αμέσως, διότι το κρέας μένει σκληρό και χάνει από τη γεύση του. Κατά τη σφαγή τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής και μετά το σφαχτό τεμαχίζεται και κατατάσσεται κατά κατηγορίες ποιότητας του κρέατος. Μετά τη σφαγή του κρέατος και τη φάση της νεκρικής ακαμψίας αναμένεται η ωρίμανση (σίτεμα), πριν αυτό καταναλωθεί.

Το κρέας διατηρείται σε χαμηλές θερμοκρασίες, γιατί έτσι αναστέλλεται η ανάπτυξη των μικροβίων και αποφεύγεται η αλλοίωση του. Η μεταφορά του κρέατος γίνεται με ειδικό όχημα που καλύπτει τις βασικές συνθήκες υγιεινής, για να αποφεύγονται επιμολύνσεις. Οι αλλοιώσεις του κρέατος είναι κυρίως μικροβιακής φύσης και εντοπίζονται από την αλλαγή κυρίως του χρώματος και τις λοιπές φυσικοχημικές αλλαγές.

### Γάλα

Τα είδη του γάλακτος διακρίνονται ανάλογα με το ζώο προέλευσης σε πρόβειο γάλα, αγελαδινό γάλα κ.λπ. Η σύνθεση του γάλακτος συνίσταται στα κύρια συστατικά (λίπος, πρωτεΐνες, λακτόζη) και στα δευτερεύοντα (άλατα και βιταμίνες). Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη σύνθεση του γάλακτος είναι: η υγεία του ζώου, η εκτροφή, η διατροφή και η φυλή του ζώου.

Η άμεγλη γίνεται χειρωνακτικά ή μηχανικά. Οι βασικοί κανόνες του υγιεινού αρμέγματος είναι: ειδικός χώρος αεριζόμενος καθαρός και απολυμασμένος. Όλα τα σκεύη και εργαλεία που χρησιμοποιούνται καθώς και το προσωπικό πρέπει να διατηρούνται καθαρά. Η υποβάθμιση ή αλλοίωση του γάλακτος οφείλεται κυρίως σε μικροοργανισμούς ή παθογόνα μικρόβια.

Ποιότητα του γάλακτος εννοούμε τη διατήρηση καλής ισορροπίας



όλων των ιδιοτήτων του. Το σύστημα της διασφάλισης της ποιότητας του γάλακτος προβλέπει προληπτικά μέτρα όπως: εκπαιδεύσεις παραγωγών, κίνητρα και προληπτικούς ελέγχους. Οι έλεγχοι στο γάλα συνιστώνται σε εκείνους: της σύνθεσης, του μικροβιακού φορτίου, των αντιβιοτικών και των παθογόνων μικροβίων. Ο χειρισμός του γάλακτος στο σταύλο και η μεταφορά μέχρι τους χώρους συγκέντρωσης αφορούν στην καθαριότητα, στην απολύμανση, στη συντήρηση (ψύξη) και στις λοιπές φροντίδες ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα και υγιεινή κατάσταση του.

## Αβγά

Το αβγό είναι από τις πιο πλήρεις φυσικές τροφές, περιέχει πρωτεΐνες με τα απαραίτητα αμινοξέα, βιταμίνες και μικρές ποσότητες υδατανθράκων. Η θρεπτική αξία του αβγού είναι μεγάλη, ο δε κρόκος θεωρείται ιδιαίτερα εύπεπτος. Το αβγό κατά την γέννησή του δεν διαθέτει αεροθάλαμο, ο οποίος και σχηματίζεται με την πάροδο του χρόνου, λόγω εξάτμισης νερού και ανταλλαγής αερίων μεταξύ αβγού και περιβάλλοντος. Κατά τη διάρκεια συντήρησης των αβγών, οι αντικειμενικοί σκοποί είναι η διατήρηση της ποιότητας του ασπραδιού και η ελαχιστοποίηση της απώλειας βάρους.

## Νωπά ψάρια

Σ' ένα νωπό ψάρι, λίγη ώρα μετά την αλίευση, εμφανίζεται η νεκρική ακαμψία. Όσο περνά ο χρόνος, το ψάρι εμφανίζει μεταθανάτιες αλλοιώσεις, οι οποίες και προσδιορίζουν το χρόνο που έχει παρέλθει από την αλίευση, το αν δηλαδή το ψάρι είναι φρέσκο ή όχι. Αυτού του είδους οι αλλοιώσεις διακρίνονται μακροσκοπικά και είναι η αλλαγή στην εμφάνιση των χρωμάτων, η ιδιαίτερη οσμή, η εύκολη αποκόλληση των λεπιών από το σώμα, η μαλακοί και βυθισμένοι οφθαλμοί, τα βράγχια που είναι θαμπά και αναδίδουν οσμή, η διάγκωση των κοιλιακών τοιχωμάτων, η ανοικτή έδρα και τα δύσοσμα και βαθυκόκκινα σπλάχνα. Επίσης, τα μη φρέσκα ψάρια, καλύπτονται από παχιά βλέννα που οφείλεται στην ανάπτυξη βακτηριδίων.

Η νωπότητα ή όχι των ψαριών, προσδιορίζεται και εργαστηριακά με τη διενέργεια βακτηριολογικών και χημικών εξετάσεων. Τα ψάρια γενικά, συντηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες (ψύξη – κατάψυξη),

οι οποίες δε φονεύουν τους μικροοργανισμούς αλλά απλά παρεμποδίζουν τη δράση τους. Τα νωπά ψάρια διατίθενται με καθαρό τριμμένο πάγο σε αναλογία 2:1, ενώ τα κατεψυγμένα διατίθενται σε θερμοκρασία κάτω των  $-18^{\circ}\text{C}$  και εφ' όσον η κατάψυξή τους έχει γίνει σε πολύ χαμηλότερες θερμοκρασίες και για όσο χρόνο προβλέπουν οι προδιαγραφές υγιεινής κατάψυξης. Είναι δε η κατάψυξη μια γρήγορη και υγιεινή διατήρηση των αλιευμάτων για μεγάλο χρόνο (9 περίπου μήνες) χωρίς την προσθήκη συντηρητικών. Η μεταφορά των αλιευμάτων γίνεται με φορτηγά ψυγεία σταθερής χαμηλής θερμοκρασίας από τους τόπους παραγωγής μέχρι τον τόπο διάθεσης.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιός είναι ο βασικός διαχωρισμός του κρέατος;
2. Τί ονομάζουμε νεκρική ακαμψία;
3. Ποιοί είναι οι βασικοί παράγοντες αλλοίωσης του κρέατος;
4. Αναφέρετε τους παράγοντες που επηρεάζουν την σύνθεση του κρέατος.
5. Τί ονομάζουμε ποιότητα γάλακτος;
6. Ποιοί είναι οι βασικοί κανόνες υγιεινού αρμέγματος;
7. Σε τι οφείλεται η δημιουργία αεροθαλάμου στο αβγό;
8. Ποιούς στόχους επιδιώκουμε κατά την συντήρηση των αβγών;
9. Ποιά είναι η χημική σύσταση των ψαριών;
10. Τί εννοούμε με τον όρο νεκρική ακαμψία στα ψάρια;
11. Πού εντοπίζονται οι μεταθανάτιες αλλοιώσεις στα ψάρια;
12. Με ποιούς τρόπους μπορούν να συντηρηθούν τα αλιεύματα;
13. Πώς διατίθενται τα νωπά ψάρια στην κατανάλωση;

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Άσκηση 1η

#### Επίσκεψη σε σφαγείο

#### Σκοπός

Ο σκοπός της επίσκεψης είναι διπλός. Πρώτον για να μάθει ο μαθητής τη διαδικασία σφαγής των ζώων και δεύτερον να γνωρίσει ως καταναλωτής για το κρέας το οποίο καταναλώνει.



**Εικ. 11.16**

*Γραμμή σφαγής χοιρινών.*

#### Γενικές πληροφορίες

Το σφαγείο είναι γενικά οι εγκαταστάσεις όπου επιτρέπεται να γίνεται η σφαγή των ζώων των οποίων το κρέας στη συνέχεια προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Οι βασικές προδιαγραφές των σφαγείων είναι :

- Εξωτερικοί χώροι όπως: χώροι υποδοχής των ζώων, χωριστοί χώροι για τα άρρωστα ζώα, σύστημα απομάκρυνσης των λυμάτων, εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού.
- Εσωτερικοί χώροι, καλά αεριζόμενοι με τοίχους και δάπεδα από υλικά που καθαρίζονται και απολυμαίνονται εύκολα, ανυψωμένη



κινούμενη γραμμή σφαγής, σύστημα παραλαβής εντοσθίων, σύστημα πλύσης των σφαγτών, σύστημα αποχέτευσης.

- Ειδικός χώρος για την κτηνιατρική υπηρεσία, φωτεινοί χώροι κ.λπ.

Ένα σφαγείο μπορεί να έχει μία, δύο ή και τρεις γραμμές σφαγής ανάλογα με τα ζώα που σφάζονται. Έτσι έχουμε γραμμή σφαγής βοοειδών, χοιρινών, αιγοπροβάτων. Οι τρεις αυτές γραμμές μπορούν να συνυπάρξουν στις ίδιες εγκαταστάσεις ενός σφαγείου. Το σφαγείο των πουλερικών (πτηνοσφαγείο) είναι πάντα ανεξάρτητο για λόγους υγιεινομικούς. Κάθε σφαγείο έχει τον κατάλληλο εξοπλισμό για μία ορισμένη δυναμικότητα, ανάλογα με τα ζώα που δέχεται για σφαγή.

### Πραγματοποίηση της επίσκεψης

Οι μαθητές οδηγούνται από τον υπεύθυνο σε όλους τους χώρους του σφαγείου, ώστε να αποκτήσουν πλήρη εικόνα του σφαγείου και της διαδικασίας σφαγής.

Πέρα από τη συνηθισμένη προεργασία του καθηγητή για την επιτυχημένη επίσκεψη - μετάβαση των μαθητών στο σφαγείο, οι μαθητές πρέπει να είναι προετοιμασμένοι με ερωτηματολόγιο που θα υποβάλουν στον υπεύθυνο του σφαγείου. Για το σκοπό αυτό χρήσιμος είναι ο επόμενος κατάλογος βασικών πληροφοριών σχετικά με τη μονάδα:

- Απαιτείται έκδοση ειδικής άδειας σφαγείου;
- Πόσες γραμμές έχει το σφαγείο;
- Ποιά είναι η δυναμικότητα του;
- Καλύπτει τις ανάγκες της περιοχής;
- Πώς γίνεται η μεταφορά των ζώων;
- Ποιά είναι η μεταχείριση των ζώων πριν από τη σφαγή;
- Ελέγχονται τα ζώα για τυχόν ασθένειες;
- Υπάρχει σύστημα βιολογικού καθαρισμού;
- Γίνεται και κάθε πότε απολύμανση των χώρων;
- Τί γίνεται με τα άρρωστα ζώα που μεταφέρονται για σφαγή;
- Ποιά είναι η απόδοση σε κρέας ενός ζώου;
- Πώς γίνεται η ποιοτική κατάταξη των σφαγτών και του κρέατος;
- Ποιά είναι τα οικονομικά αποτελέσματα του σφαγείου;
- Πότε θεωρείται βιώσιμο οικονομικά το σφαγείο;
- Μετά τη σφαγή, πότε προωθείται το κρέας στην κατανάλωση;
- Γίνεται κτηνιατρικός έλεγχος μετά τη σφαγή;
- Η ωρίμανση του κρέατος ολοκληρώνεται στο σφαγείο;
- Υπάρχει σύστημα πρόψυξης του κρέατος;

**Εικ. 11.17**

Κρέας πτηνών εκτεθειμένο προς πώληση.

### Μετά την επίσκεψη

Μετά την επίσκεψη οι μαθητές θα παρουσιάσουν γραπτά τις εντυπώσεις τους από την επίσκεψη, εντοπίζοντας τυχόν παρατηρήσεις ή προβληματισμούς που προέκυψαν από τα όσα είδαν και πληροφορήθηκαν στο σφαγείο.

### Άσκηση 2η

**Εκτίμηση του μικροβιακού φορτίου στο γάλα με τη μέθοδο του «κυανού του μεθυλενίου»**

### Σκοπός

Να μπορούν οι μαθητές να εκτιμήσουν το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος εργαστηριακά.

**Εικ. 11.18**

Γάλα στη δεξαμενή συντήρησης.

### Γενικές πληροφορίες

Η εκτίμηση του μικροβιακού φορτίου στο γάλα γίνεται για να διαπιστώσουμε έμμεσα, αν τηρούνται οι κανόνες υγιεινής στο σταύλο και στα ζώα και αν ακολουθούνται οι διαδικασίες της άμελης και του χειρισμού του γάλακτος μέχρι την παραλαβή του από τη βιομηχανία.

Εξάλλου όπως έχουμε ήδη αναφέρει στο σχετικό κεφάλαιο, γάλα με αυξημένο μικροβιακό φορτίο έχει αρνητικές συνέπειες κατά την επεξεργασία του στην παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων και στην υγεία του καταναλωτή.

Τα ανώτατα επιτρεπτά όρια σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία είναι:

- 100.000 μικρόβια / ml για το αγελαδινό γάλα και
- 1.500.000 μικρόβια / ml για το αιγοπρόβειο γάλα.

Άρα ένας άλλος σκοπός που διενεργείται ο έλεγχος του μικροβιακού φορτίου είναι να διαπιστώσουμε, αν το γάλα που παράγεται σε μία εκμετάλλευση, είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια, ώστε να μπορεί στη συνέχεια να πουληθεί στη βιομηχανία.

Η μέθοδος «κυανού του μεθυλενίου» είναι έμμεση μέθοδος εκτίμησης του μικροβιακού φορτίου του γάλακτος. Γίνεται με μεγάλη



**Εικ. 11.19**

Δοχεία μεταφοράς γάλακτος.

προσέγγιση, με βάση την αναγωγική ικανότητα του γάλακτος. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία χρωστικές, όπως είναι το «κυανού του μεθυλενίου», οι οποίες προστιθέμενες στο γάλα αποχρωματίζονται ή αλλάζουν χρώμα, λόγω της επίδρασης των μικροοργανισμών.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος του αποχρωματισμού τόσο μικρότερο είναι το μικροβιακό φορτίο στο γάλα και αντίστροφα. Αν όμως το γάλα έχει αντιβιοτικά, ο χρόνος αποχρωματισμού είναι μεγάλος παρότι αυτό έχει αρκετό αριθμό μικροβίων.

Μεταξύ του χρόνου του αποχρωματισμού του «κυανού του μεθυλενίου», του αριθμού των μικροοργανισμών ανά ml και της ποιότητας του γάλακτος υπάρχει κατά προσέγγιση η παρακάτω σχέση:

**Πίνακας 11.3**

Χρόνος αποχρωματισμού	Αριθμός Μικροοργανισμών (κατά προσέγγιση)	Ποιότητα ή μικροβιακή Κατάσταση
Μεγαλύτερος από 4,5 ώρες	Μέχρι 500.000	Καλή
Από 3,5 έως 4,5 ώρες	500.000 – 1.500.000	Ικανοποιητική
Από 20 λεπτά – 2 ώρες	4.000.000 – 20.000.000	Κακή
Μικρότερος από 20 λεπτά	Πάνω από 20.000.000	Πολύ κακή

Μετρώντας το χρόνο αποχρωματισμού του κυανού του μεθυλενίου τότε παίρνουμε μία κατά προσέγγιση εικόνα της μικροβιακής κατάστασης του γάλακτος.

### **Βασικές προϋποθέσεις**

Ο καθηγητής που θα εξετάσει το γάλα στο εργαστήριο θα πρέπει:

- να έχει έρθει σε επαφή με τον κτηνοτρόφο για τη λήψη δείγματος την προηγούμενη μέρα, β) να φροντίσει να έχει την ημέρα της λήψης του δείγματος στη διάθεσή του άνθρωπο και μέσο για να πάρει το δείγμα, γ) το δείγμα να συλλεγεί αμέσως μετά το άρμεγμα σε αποστειρωμένο δέκτη (δοχείο) και να τοποθετηθεί σε φορητό ψυγείο και δ) ο έλεγχος να γίνει όσο το δυνατόν συντομότερα από την ώρα λήψης του δείγματος.

### Απαραίτητα αντιδραστήρια και μέσα

1. Διάλυμα «κυανού του μεθυλενίου». Παρασκευάζεται με διάλυση μίας ταμπλέτας «κυανού του μεθυλενίου» του εμπορίου σε 200ml κρύο αποσταγμένο αποστειρωμένο νερό και συμπλήρωση του όγκου στα 800ml με αποσταγμένο νερό. Η διάλυση αυτή διατηρείται σε ψυχρό σκοτεινό μέρος κατά προτίμηση σε ψυγείο μέχρι 2 μήνες. Από αυτή μεταφέρεται καθημερινά, υπό ασηπτικές συνθήκες, σε κωνική φιάλη σκοτεινού χρώματος η ποσότητα που χρειάζεται. Τυχόν υπόλοιπο απορρίπτεται κατά το τέλος της ημέρας και δεν επαναφέρεται στη φιάλη.
2. Δοκιμαστικοί σωλήνες: συνιστάται η χρησιμοποίηση δοκιμαστικών σωλήνων με χαραγή ακριβώς στα 10ml και στα 5ml.
3. Σιφόνια 1ml και 10ml.
4. Ελαστικά πώματα δοκιμαστικών σωλήνων.
5. Ογκομετρική φιάλη των 800ml. (Τα παραπάνω μέσα πρέπει να είναι αποστειρωμένα)
6. Υδατόλουτρο για θερμοκρασία  $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , με κάλυμμα.

### Τεχνική

Αναδεύουμε με προσοχή τα δείγματα του γάλακτος. Από κάθε δείγμα, μεταφέρονται σε δοκιμαστικό σωλήνα 10ml γάλακτος και 1ml διαλύματος «κυανού του μεθυλενίου».

Αναμειγνύουμε τη χρωστική με το γάλα, μεταφέρουμε στο υδατόλουτρο και σημειώνουμε το χρόνο.

Παρακολουθούμε ανά 30min το χρόνο αποχρωματισμού του γάλακτος. Το γάλα θεωρείται αποχρωματισμένο όταν η στήλη τούτου στο σωλήνα είναι πλήρως λευκή ή έχουν μείνει το πολύ 5mm κοντά στην επιφάνεια ή στον πυθμένα του σωλήνα που δεν έχουν αποχρωματιστεί εντελώς. Κατά τον έλεγχο ανά 30 min, οι σωλήνες που έχουν αποχρωματιστεί απομακρύνονται από το υδατόλουτρο, οι μερικά αποχρωματισμένοι παραμένουν χωρίς αναστροφή, ενώ εκείνοι που δεν παρουσιάζουν καμία αλλαγή στο χρώμα αναστρέφονται μία φορά και επανατοποθετούνται στο υδατόλουτρο.

Εκτιμούμε την ποιότητα των διαφόρων δειγμάτων γάλακτος από το χρόνο αποχρωματισμού του «κυανού του μεθυλενίου» που έδωσε το καθένα.

Κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής του «κυανού του μεθυλενίου» πρέπει να λαμβάνονται ορισμένες προφυλάξεις, διαφορετικά τ' αποτελέ-



σµατα θα είναι εσφαλµένα. Η θερμοκρασία του υδατόλουτρου πρέπει να διατηρείται στους  $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$  και η επιφάνεια του νερού να βρίσκεται πάντοτε πάνω από τη στάθμη του γάλακτος των σωλήνων, οι οποίοι κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να διατηρούνται στο σκοτάδι. Η συγκέντρωση της χρωστικής πρέπει να είναι σταθερή. Η δημιουργία κρέμας ή κορυφής έχει συνέπεια αριθµός βακτηρίων να μετακινηθεί από τη µάζα του γάλακτος προς την επιφάνεια, γεγονός που προκαλεί διακυµάνσεις στο χρόνο αναγωγής της χρωστικής.

### Άσκηση 3η

#### Έλεγχος φρεσκότητας των αβγών

##### Σκοπός

Σκοπός αυτής της άσκησης είναι να αποκτήσουν οι µαθητές τις κατάλληλες γνώσεις και δεξιότητες, ώστε να προσδιορίζουν την καταλληλότητα και τη φρεσκότητα των αβγών.

##### Γενικές πληροφορίες

Η διαπίστωση της φρεσκότητας των αβγών παίζει βασικό ρόλο στην ποιοτική τους διαβάθµιση και κατάταξη, αλλά και στη δυνατότητα της παραπέρα συντήρησής τους. Άλλωστε η φρεσκότητα ενός αβγού είναι ένα στοιχείο που µπορεί και µόνος του να ελέγξει ο καταναλωτής.

Έχει αναφερθεί στη θεωρία ότι το αβγό υφίσταται αλλοιώσεις από τη στιγμή που θα εγκαταλείψει το σώµα της όρνιθας. Με την πάροδο του χρόνου και µε την έκθεσή του στις θερμοκρασιακές συνθήκες του περιβάλλοντος επέρχονται διάφορες μεταβολές στο περιεχόµενο του αβγού. Αποτέλεσµα αυτών των μεταβολών είναι η απώλεια της νωπότητάς του, δηλαδή το µπαγιάτεµα του αβγού. Η φρεσκότητα του αβγού µπορεί να διαπιστωθεί µε τέσσερις τρόπους:

- µε την ωοσκόπηση,
- µε την μέτρηση της πυκνότητάς του,
- µε το σπάσιµό του,
- µε το βράσιµό του.

##### • Ωοσκόπηση

Μέχρι σήµερα, υπάρχει µόνο µια εµπορική µέθοδος ελέγχου του αβγού χωρίς σπάσιµο του κελύφους του και αυτή η µέθοδος ονοµάζεται-

ται ωοσκόπηση. Σύμφωνα μ' αυτήν το αβγό τοποθετείται μπροστά από μια ισχυρή δεσμίδα φωτός (φωτεινή πηγή), ώστε οι ακτίνες να διαπερνούν το κέλυφος και να σκιαγραφούν το περιεχόμενό του. Τα ωοσκόπια διακρίνονται σε:

α) Βιομηχανικού τύπου, όπου τα αβγά πολλά μαζί περνάνε από μια φωτεινή πηγή σε σκοτεινό θάλαμο, ο ωοσκόπος επισημαίνει τα αλλοιωμένα, μπαγιάτικα ή ανώμαλα αβγά και τα διαχωρίζει, ώστε να μην φτάσουν στην κατανάλωση ή ανάλογα με το ύψος του αεροθαλάμου τα κατατάσσει σε κατηγορίες ποιότητας.

β) Ατομικής χρήσης, όπως για παράδειγμα ένα απλό κουτί μέσα στο οποίο υπάρχει μία λάμπα 75 Watt, ενώ στην επιφάνεια του κουτιού αφήνεται ένα άνοιγμα στο σχήμα του αβγού αλλά μεγαλύτερου σε μέγεθος (3 x 4 cm). Βάζοντας το αβγό στο άνοιγμα αυτό, μπορούμε εύκολα να δούμε το μέγεθος και το ύψος του αεροθαλάμου, τη θέση του κρόκου, τυχόν ξένα σώματα κ.λπ.

Η ωοσκόπηση των αβγών είναι μια εξειδικευμένη εργασία που απαιτεί προσεκτική εξάσκηση και πρακτική. Η υπομονή και η ικανότητα του ωοσκόπου να ανακαλύπτει μικρές διαφορές στο χρώμα και στις σκιές είναι απαραίτητες.

Ο αεροθάλαμος φαίνεται φυσικά μόνο στην ωοσκόπηση. Ο πεπειραμένος ωοσκόπος θα πρέπει να είναι ικανός να εκτιμά το ύψος του αεροθαλάμου αλλά στην περίπτωση αμφιβολίας μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα απλό μέσο μέτρησης του ύψους του αεροθαλάμου. Ένα τέτοιο μέτρο μέτρησης πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμο. Αυτό μπορεί να είναι μία μικρή πλαστική άκαμπτη ταινία, με ένα κόψιμο αντίστοιχο στο σχήμα και τη διάμετρο του φαρδιού άκρου του αβγού.

Ένας άλλος πρακτικός τρόπος ελέγχου του ύψους του αεροθαλάμου, δηλαδή της φρεσκότητας του αβγού, μπορεί να γίνει ακόμα και από τον καταναλωτή ως εξής:

Τοποθετούμε το αβγό κατά μήκος μεταξύ του αντίχειρα και του δείκτη του χεριού, με το χοντρό πόλο προς τη βάση των δακτύλων και σε πλήρη εφαρμογή μ' αυτά. Φέρνουμε έτσι το αβγό σχεδόν σε επαφή με μια δυνατή λάμπα (60-70 Watt). Γυρνώντας σιγά-σιγά με το άλλο χέρι το αβγό γύρω από τον μεγάλο του άξονα θα διακρίνουμε εύκολα τον αεροθάλαμο στον χοντρό πόλο, σαν μια σκιά μισοφέγγαρου.

Στα πολύ φρέσκα αβγά το ύψος του αεροθαλάμου δεν ξεπερνά τα 3-4mm, ενώ η διάμετρος της βάσης του είναι γύρω στα 15 mm. Όταν



το ύψος του αεροθαλάμου ξεπερνά τα 5 mm, δε μπορούμε να μιλάμε για ολόφρεσκο αυγό.

Οι μαθητές θα πρέπει κατά τη διάρκεια της άσκησης να συγκρίνουν τις ποιοτικές εκτιμήσεις τους με τη μέθοδο της ωοσκόπησης, με την εμφάνιση που έχει το αυγό σπασμένο. Επομένως, μετά από συνεχείς επαναλήψεις (εκτίμηση με ωοσκόπηση – σπάσιμο αυγού) θα είναι σε θέση να συνειδητοποιήσουν την πιθανή απόκλιση της πρώτης τους εκτίμησης με το ωοσκόπιο, από την πραγματική κατάσταση του αυγού που φαίνεται με το σπάσιμό του.

#### • *Μέτρηση της πυκνότητας του αυγού*

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο γεγονός ότι με την πάροδο του χρόνου από τη γέννηση του αυγού, η πυκνότητα του αυγού δηλαδή το ειδικό του βάρος ελαττώνεται.

Έτσι, βυθίζοντας το αυγό σ' ένα δοχείο με  $H_2O$  και αφήνοντάς το να ηρεμήσει, παρατηρούμε ότι:

- το αυγό ημέρας στέκεται οριζόντιο στον πυθμένα,
- το αυγό 2-3 ημερών σχηματίζει γωνία με τον πυθμένα  $30^\circ$ ,
- το αυγό 8 ημερών σχηματίζει γωνία  $45^\circ$ ,
- το αυγό 15 ημερών σχηματίζει γωνία  $60^\circ$ ,
- το αυγό 30 ημερών σχηματίζει γωνία  $90^\circ$ ,
- πάνω από 30 ημέρες το αυγό ξεκολλά από τον πυθμένα και αιωρείται μέσα στο νερό.

Όλα αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω και για την ωοσκόπηση και για τη βύθιση στο νερό, ως προς τη φρεσκότητα, ισχύουν πάντα για αυγά που δε διατηρήθηκαν σε ψυγείο αλλά σε θερμοκρασία δωματίου ( $20-22^\circ C$ ).

#### • *Το σπάσιμο του αυγού*

Και αυτός είναι ένας πρακτικός και πιο ασφαλής τρόπος για διαπίστωση της φρεσκότητας, της ύπαρξης ξένων σωμάτων, κηλίδων αίματος κ.λπ. Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι το αυγό μετά το σπάσιμο δε μπορεί ασφαλώς να πουληθεί. Η δοκιμή όμως αυτή θα πρέπει να γίνεται σε ένα πιάτο από τον καταναλωτή πριν το χρησιμοποιήσει με οποιοδήποτε άλλο τρόπο εκτός από το βράσιμο.

Σπάζοντας λοιπόν με προσοχή ένα φρέσκο αυγό σε ένα ρηχό πιάτο, βλέπουμε ότι ο κρόκος είναι αρκετά κυρτός και λείος και γύρω απ' αυτό υπάρχει το ασπράδι σε πυκνό στρώμα, ενώ μετά απ' αυτό υπάρχει επίσης ασπράδι με πιο μικρή πυκνότητα. Αν το αυγό είναι περισσότε-



αβγό ολόφρεσκο ημέρας οριζόντιο (α)



αβγό 8 ημερών (β)



αβγό 30 ημερών (γ)



αβγό πάνω από μήνα (δ)

**Εικ. 11.20**

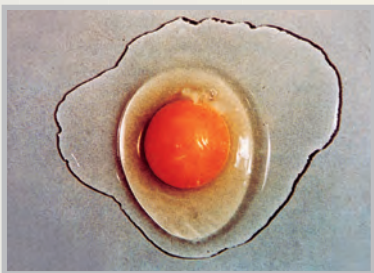
Έλεγχος φρεσκότητας αβγού με την βύθισή του σε ποτήρι με νερό.

ρων ημερών, ο κρόκος είναι πιο επίπεδος και το ασπράδι περισσότερο απλωμένο και λεπτόρρευστο.

Σε πολύ μπαγιάτικο αβγό, η μεμβράνη του κρόκου σπάει εύκολα και ανακατώνεται με το ασπράδι.

- **Το βράσιμο του αβγού**

Το βρασμένο αβγό δίνει μια πολύ καλή εικόνα της ηλικίας του. Κι' αυτή η μέθοδος όμως δε μπορεί να αφορά αβγά που πρόκειται να πουληθούν, αλλά αβγά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από τον καταναλωτή. Στο φρέσκο αβγό το κέλυφος (τσόφλι) δεν αποσπάται εύκολα από το ασπράδι ενώ στο μπαγιάτικο αποχωρίζεται εύκολα απ' αυτό. Στο φρέσκο αβγό ο αεροθάλαμος είναι όσο μικρότερος γίνεται ενώ στο

**Εικ. 11.21**

*Έλεγχος φρεσκότητας αυγού με σπάσιμο. Αυγό ημέρας.*

ρι τους και γνωρίζοντάς τα από την εξωτερική τους όψη. Εξωτερικά, το κέλυφος του φρέσκου αυγού πρέπει να είναι καθαρό (όχι γυαλιστερό) έχοντας τη φυσική του λάμψη.

μπαγιάτικο ο αεροθάλαμος είναι μεγάλος. Στο φρέσκο αυγό το ασπράδι είναι λευκό και ομοιογενές ενώ στο μπαγιάτικο έχει πιο σκοτεινό χρώμα και είναι ανομοιογενές. Ο κρόκος στο φρέσκο αυγό βρίσκεται στο κέντρο του, ενώ στο μπαγιάτικο πλησιάζει περισσότερο προς το κέλυφος.

Βέβαια, οι έμπειροι ελεγκτές είναι σε θέση να ξεχωρίζουν τα φρέσκα αυγά «ζυγίζοντάς» τα με το χέ-

### **Απαιτούμενα υλικά και μέσα**

- Ωοσκόπιο βιομηχανίας ή ωοσκόπιο ατομικής χρήσης (απλή κατασκευή που περιγράφηκε προηγουμένως) ή απλά μια ισχυρή λάμπα 75 Watt.

**Εικ. 11.22**

*Όσο πιο κυρτός ο κρόκος τόσο φρεσκότερο το αυγό.*

- Μερικά ποτήρια με νερό.
- Ένα ρηχό πιάτο.
- Άκαμπτη πλαστική διαβαθμισμένη ταινία (που μπορεί να κατασκευασθεί εύκολα) για τη μέτρηση του αεροθαλάμου.
- Μία εστία (γκαζάκι) και ένα μεταλλικό σκεύος (μπρίκι ή μικρή κατσαρόλα).

### **Εκτέλεση της άσκησης**

Μετά από επίδειξη του διδάσκοντα με τη χρήση των παραπάνω μέσων, οι μαθητές επαναλαμβάνουν την επίδειξη, χρησιμοποιώντας πρώτα το ωοσκόπιο, μετά το πλαστικό μέτρο μέτρησης του αεροθαλάμου σε πολλά αυγά και μετά επιβεβαιώνουν τις εκτιμήσεις τους σπάζοντας τα μισά και βράζοντας τα άλλα μισά.

Μ' αυτό τον τρόπο επιβεβαιώνονται και επιβραβεύονται οι γνώσεις, οι ικανότητες και οι δεξιότητες που απέκτησε ο μαθητής κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Στο τέλος, οι μαθητές θα συμπληρώσουν το παρακάτω ερωτηματολόγιο:

- Με ποιούς τρόπους μπορούμε να διαπιστώσουμε τη φρεσκότητα των αυγών;
- Γιατί το μέγεθος του αεροθαλάμου είναι μέτρο εκτίμησης της φρεσκότητας των αυγών;
- Γιατί ένα αυγό ημέρας «κάθεται» στον πυθμένα ενός ποτηριού με νερό;
- Τί θέση πρέπει να καταλαμβάνει ο κρόκος σε σχέση με το ασπράδι σε ένα βρασμένο αυγό ημέρας;
- Ποιά είναι η εμφάνιση του ασπραδιού γύρω από τον κρόκο ενός σπασμένου αυγού;
- Με ποιούς τρόπους μπορεί ο καταναλωτής να διαπιστώσει την φρεσκότητα των αυγών που πρόκειται να αγοράσει;