

**ΜΕΘΟΔΟΙ  
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

## Περιεχόμενα

Μέθοδοι Συντήρησης .....	6
Γενικά .....	6
1. Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας στα τρόφιμα.....	8
B. Ζεστό γέμισμα.....	13
Γ. Ασηπτική επεξεργασία – συσκευασία.....	13
2. Ακτινοβόληση τροφίμων .....	14
Χαμηλή δόση, μέχρι 1 kGy, χρήση:.....	14
Μέτρια δόση, 1 έως 10 kGy, χρήση:.....	15
Υψηλή δόση, 10 έως 50 kGy, χρήση:.....	15
Χρησιμοποιούμενες Ακτινοβολίες:.....	15
3. Συντήρηση τροφίμων με χαμηλές θερμοκρασίες .....	19
3.1 Παρεμπόδιση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών.....	20
3.2 Παρεμπόδιση της ενζυματικής δραστηριότητας .....	20
3.3 Παρεμπόδιση της ταχύτητας των χημικών αντιδράσεων.....	21
4. Συντήρηση με ψύξη.....	21
4.1 Η ψύξη στα επεξεργασμένα τρόφιμα.....	22
4.2 Διατήρηση της ψυκτικής αλυσίδας.....	23
4.3 Παραγωγή του ψύχους.....	23
1. Συντήρηση με κατάψυξη.....	25
5. Μέθοδοι κατάψυξης.....	27
α) Κατάψυξη με αέρα .....	27
β) Κατάψυξη με ψυκτικές πλάκες,.....	28
γ) Κατάψυξη με ψυχόμενο τύμπανο,.....	30
δ) Κατάψυξη με άμεση επαφή με ψυκτικά υγρά.....	30
5.1 Απόψυξη των κατεψυγμένων προϊόντων .....	31

---

5.2	Συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων .....	31
5.3	Έγκαυμα κατάψυξης.....	32
6.	Συντήρηση με απομάκρυνση νερού από τα τρόφιμα .....	32
6.1	Ξήρανση ή αφυδάτωση .....	34
6.1.1	Μέθοδοι ξήρανσης .....	34
6.2	Συμπύκνωση .....	36
6.2.1	Μέθοδοι συμπύκνωσης.....	36
6.3	Προσθήκη σακχάρων .....	37
6.4	Αλάτισμα (αλάτιση).....	38
7.1.1	Μέθοδοι αλάτισης .....	38
A.	Υγρή μέθοδος: .....	38
B.	Ξηρή μέθοδος:.....	38
7.	Συντήρηση με προσθήκη άλλων συστατικών .....	39
8.1.1	Παραγωγή και σύσταση του καπνού.....	40
8.1.2	Μέθοδοι καπνίσματος .....	40
	Θάλαμοι καπνίσματος (Καπνιστήρια).....	43
8.	Πρόσθετα τροφίμων .....	43
8.1	Συντηρητικά Τροφίμων .....	44
9.	Συντήρηση με επικράτηση επιθυμητών μικροοργανισμών .....	46
	Θερμική επεξεργασία, το αλάτισμα, η ξήρανση και το κάπνισμα. ....	47
1.	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ (ψύξη – κατάψυξη).....	47
	Συσκευασία κρέατος, .....	48
1.2	Κατάψυξη.....	48
1.2.1	Συσκευασία κατεψυγμένου χοιρινού και βοδινού κρέατος .....	51
	Εύκαμπτη συρρικνωμένη συσκευασία, .....	51
2.	ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΡΕΑΤΟΣ.....	53
3.	ΑΛΑΤΙΣΜΑ.....	53
4.	ΞΗΡΑΝΣΗ .....	54

---

---

5. ΚΑΠΝΙΣΜΑ .....	54
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΕΑΣ & ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ.....	55
1. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΕΑΣ (Ή ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΛΛΑΝΤΟΠΟΙΙΑΣ) .....	55
1.1 Βασικά υλικά παρασκευής αλλαντικών .....	55
1.2 Βοηθητικές ύλες.....	58
1.3 Πρόσθετες ύλες .....	60
1.4 Θήκες.....	62
2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ .....	62
2.1.1 Προϊόντα θερμικής επεξεργασίας από αυτοτελή τεμάχια κρέατος.....	63
2.1.2 Προϊόντα θερμικής επεξεργασίας από σύγκοπτο κρέας με ή χωρίς τεμάχια κρέατος.....	64
2.2 Τεχνολογία αλλαντικών ζύμωσης & ωρίμανσης .....	64
Μέθοδοι ωρίμανσης: .....	66
3) Κάπνιση.....	66
2.2.1 Προϊόντα ζύμωσης - ωρίμανσης από τεμάχια κρέατος.....	68
2.2.1 Προϊόντα ζύμωσης - ωρίμανσης από τεμαχισμένο (σύγκοπτο) κρέας .....	68
2.3 Προϊόντα μερικής ζύμωσης (ημίξηρα).....	69
2.4 Προϊόντα διπλής θερμικής επεξεργασίας.....	69
2.5 Αλλοιώσεις αλλαντικών.....	69
3. ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ .....	70
3.1 Παρασκευάσματα από τεμάχια κρέατος .....	72
ΓΥΡΟΣ.....	73
ΣΟΥΒΛΑΚΙ .....	73
3.2 Παρασκευάσματα από σύγκοπτο κρέας .....	74
3.3 Μορφοποιημένα παρασκευάσματα κρέατος .....	74
3.4 Μη θερμικά επεξεργασμένα Νωπά προϊόντα (παραδοσιακά χωριάτικα λουκάνικα).....	74
4. ΑΛΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΕΑΣ .....	75
Luncheon meat.....	75

---

Η χρησιμοποίηση της εμπορικής ονομασίας Ζαμπονάκι απαγορεύεται.

Corned beef..... 75

Chopped meat..... 76

5. ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΚΡΕΑΤΟΣ Ενδεικτικά προϊόντα:..... 76

Ζωμιά, κονσομμέ:..... 76

## Μέθοδοι Συντήρησης

### Γενικά

Τρόφιμα με την ευρεία έννοια του όρου είναι όλες οι απαραίτητες ουσίες για τη διατροφή του ανθρώπου, ανεξάρτητα αν είναι οργανικής ή ανόργανης φύσης. Οι κατηγορίες των θρεπτικών ουσιών των τροφίμων είναι οι υδατάνθρακες, τα λίπη, οι πρωτεΐνες, οι βιταμίνες, τα ανόργανα συστατικά και το νερό.

Τα γεωργικά προϊόντα αμέσως μετά την παραλαβή τους και με την πάροδο του χρόνου υφίστανται μεταβολές που επηρεάζουν την ποιότητά τους. Το είδος και ο ρυθμός των μεταβολών ποικίλει ανάλογα με τη σύστασή τους, τους κινδύνους που τα απειλούν και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι κύριοι κίνδυνοι αλλοίωσης και υποβάθμισης της ποιότητας των τροφίμων μπορεί να είναι βιολογικοί, χημικοί ή φυσικοί.

Οι μικροοργανισμοί που έχουν ενδιαφέρον για τα τρόφιμα ανήκουν στους μύκητες, στις ζύμες, στα βακτήρια και στους ιούς. Διακρίνονται σε αυτούς που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την παρασκευή και συντήρηση ορισμένων τροφίμων, σε αυτούς που αλλοιώνουν τα τρόφιμα και σε αυτούς που είναι παθογόνοι για τον άνθρωπο. Οι αλλοιώσεις που οδηγούν την υποβάθμιση της ποιότητας των τροφίμων οφείλονται κυρίως στη δράση μυκήτων, ζυμών, βακτηρίων.

Τα ένζυμα είτε είναι φυσικά συστατικά των τροφίμων είτε προέρχονται από μικροοργανισμούς και προκαλούν αντιδράσεις μέσα στα κύτταρα των ζώντων ιστών.

Ανάλογα με τη φύση του προϊόντος, το είδος των ενζύμων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος, οι ενζυματικές μεταβολές μπορεί να είναι ανεπιθύμητες ή επιθυμητές.

Πολλές φορές τα τρόφιμα περιέχουν χημικές ουσίες, που είναι τοξικές για τον οργανισμό και τα κάνουν ακατάλληλα για κατανάλωση. Οι χημικές ουσίες μπορεί να απαντώνται φυσικά στα τρόφιμα, να είναι προϊόντα χημικών αντιδράσεων, μικροβιακής δράσης κ.λπ. Ένα μέρος της γεωργικής παραγωγής και των τροφίμων που προκύπτουν από αυτήν, καταστρέφονται από έντομα, τρωκτικά και παράσιτα μετά τη συγκομιδή κατά τα στάδια της μεταφοράς, κατεργασίας, συσκευασίας και αποθήκευσης.

Ως φυσικοί κίνδυνοι αναφέρονται ξένα αντικείμενα τα οποία δεν αποτελούν μέρος των τροφίμων αλλά είναι δυνατό να βρεθούν τυχαία μέσα σε αυτά.

Σκοπός της βιομηχανίας τροφίμων είναι να παρεμποδίσει ή να εξαλείψει τους παράγοντες που αλλοιώνουν και υποβαθμίζουν την ποιότητα των τροφίμων. Δηλαδή να εμποδίσει τις ανεπιθύμητες μεταβολές που επιδρούν στη διατροφική αξία, στις οργανοληπτικές ιδιότητες και στην υγιεινή κατάσταση των προϊόντων και τα κάνουν ακατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση.

Βασικός στόχος της **συντήρησης** είναι η αύξηση της διατηρησιμότητας των τροφίμων. Ως διατηρησιμότητα ορίζεται η ιδιότητα των τροφίμων να διατηρούν αναλλοίωτα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους σε συνάρτηση με το χρόνο.

Η διάρκεια διατήρησης του κάθε τροφίμου εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης, την μέθοδο και τις συνθήκες επεξεργασίας, τα χαρακτηριστικά της συσκευασίας και τέλος, από τις συνθήκες αποθήκευσης και μεταφοράς.

Τα τρόφιμα μπορούμε να τα διακρίνουμε σε **ευπαθή ή ευαλλοίωτα** και σε **διατηρήσιμα**, ανάλογα με την ικανότητά τους να διατηρούνται αναλλοίωτα σε συνήθεις συνθήκες

περιβάλλοντος. Στα **ευαλλοίωτα** τρόφιμα ανήκει το κρέας, το νωπό γάλα, τα ψάρια, τα οστρακοειδή, τα φρούτα, τα λαχανικά κλπ. Στα **διατηρήσιμα** τρόφιμα ανήκουν οι ξηροί

καρποί, τα όσπρια και τα τρόφιμα που έχουν υποστεί κάποια κατεργασία για να αυξηθεί ο χρόνος κατανάλωσής τους.

Η συντήρηση των τροφίμων μπορεί να γίνει με φυσικές, χημικές και βιολογικές μεθόδους. Οι **φυσικές μέθοδοι** συντήρησης βασίζονται στη χρήση χαμηλών θερμοκρασιών (ψύξη,

κατάψυξη), στη χρήση υψηλών θερμοκρασιών (παστερίωση, αποστείρωση), στην ελάττωση της περιεκτικότητας του τροφίμου σε νερό (ξήρανση, συμπύκνωση), στη χρήση ακτινοβολίας (ακτινοβόληση) και στη χρήση προστατευτικών μέσων συσκευασίας.

Οι **χημικές μέθοδοι** συντήρησης βασίζονται στην προσθήκη χημικών προσθέτων (συντηρητικά) είτε στην αύξηση της συγκέντρωσης σε σάκχαρα ή αλάτι.

Οι **βιολογικές μέθοδοι** συντήρησης βασίζονται στη χρήση επιθυμητών μικροοργανισμών (ζύμωση).

## Μέθοδοι συντήρησης τροφίμων και τρόπος δράσης τους

Παστερίωση Αποστείρωση Ακτινοβόληση	Καταστροφή μικροοργανισμών, αδρανοποίηση ενζύμων
Ψύξη Κατάψυξη Ξήρανση Κάπνισμα Συντηρητικά Ζάχαρη Αλάτι	Παρεμπόδιση ανάπτυξης μικροοργανισμών και δράσης ενζύμων
Ζύμωση	Παρεμπόδιση ανάπτυξης μικροοργανισμών και δράσης ενζύμων με επικράτηση ωφέλιμων

### 1. Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας στα τρόφιμα

Από τις μεθόδους συντήρησης των τροφίμων η θερμική επεξεργασία έχει τις πιο πολλές εφαρμογές. Ως τρόποι συντήρησης με θέρμανση μπορούν να αναφερθούν το **μαγείρεμα**, η **παστερίωση**, η **αποστείρωση** και το **ζεμάτισμα**. Με όλες αυτές τις μεθόδους αδρανοποιούνται τα ένζυμα αλλά ο βαθμός και το είδος των μικροοργανισμών που καταστρέφεται διαφοροποιείται σε κάθε μία από αυτές.

Το **μαγείρεμα** είναι μια θερμική επεξεργασία με πρωταρχικό σκοπό την Παρασκευή νόστιμου φαγητού, αποτελεί όμως και τεχνική συντήρησης με χρήση υψηλών συνήθως θερμοκρασιών πάνω από 100°C. Με το μαγείρεμα καταστρέφονται ή μειώνονται τα μικρόβια, αδρανοποιούνται τα ένζυμα, καταστρέφονται οι τοξίνες, αλλάζει το χρώμα και η υφή του τροφίμου και βελτιώνεται η πεπτικότητα του. Μπορεί όμως και να επιφέρει ανεπιθύμητες μεταβολές, όπως η απώλεια κάποιων θρεπτικών συστατικών. Τα μαγειρεμένα τρόφιμα μπορούν να διατηρηθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τα αμαγείρευτα με την προϋπόθεση ότι δεν θα επιμολυνθούν από μικροοργανισμούς. Η τοποθέτηση του φαγητού στο ψυγείο μετά το μαγείρεμα



είναι η πιο κοινή οικιακή μέθοδος συντήρησης.

**Η παστερίωση** είναι σχετικά ήπιας μορφής θερμική επεξεργασία συνήθως σε θερμοκρασία κάτω από 100°C, με την οποία καταστρέφονται όλες οι βλαστικές μορφές των παθογόνων μικροοργανισμών και μέρος των υπόλοιπων που υπάρχουν στα τρόφιμα. Η επεξεργασία αυτή εφαρμόζεται σε τρόφιμα που είτε από την φύση τους δεν δίνουν την δυνατότητα ανάπτυξης στους πιο ανθεκτικούς μικροοργανισμούς, είτε γιατί πρόκειται να διατηρηθούν σε θερμοκρασίες ψυγείου. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει το παστεριωμένο γάλα το οποίο συντηρείται για λίγες μόνο ημέρες σε θερμοκρασίες ψυγείου. Επίσης στην ίδια κατηγορία ανήκουν οι κονσέρβες φρούτων, των οποίων η θερμική επεξεργασία είναι περίπου στους 95°C και καταστρέφει τους περισσότερους μικροοργανισμούς, ενώ αυτοί που επιβιώνουν δεν μπορούν να αναπτυχθούν γιατί το pH του προϊόντος είναι χαμηλό.

**Ως αποστείρωση** χαρακτηρίζεται η θερμική επεξεργασία των τροφίμων η οποία γίνεται σε θερμοκρασία υψηλότερη των 100°C και αποβλέπει στην καταστροφή των σπόρων των βακτηρίων. Ταυτόχρονα με την αποστείρωση καταστρέφονται όλες οι βλαστικές μορφές των βακτηρίων, οι ζύμες και οι μύκητες επειδή είναι λιγότερο ανθεκτικοί στην θέρμανση από τα σπόρια των βακτηρίων. Πλήρης καταστροφή των μικροοργανισμών επιτυγχάνεται στους 121°C για δεκαπέντε λεπτά. Στην πράξη εφαρμόζεται **η εμπορική αποστείρωση** η οποία είναι έντονη θερμική επεξεργασία, συνήθως σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 100°C που έχει σαν στόχο να καταστρέψει σχεδόν όλους τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν και μπορούν να αναπτυχθούν σε ένα τρόφιμο, οι οποίοι εάν επιζούσαν θα δημιουργούσαν προβλήματα κάτω από κανονικές συνθήκες αποθήκευσης και διακίνησης των τροφίμων.

Το **ζεμάτισμα** δεν αποτελεί από μόνο του τεχνολογία που μπορεί να συμβάλει στη συντήρηση ενός τροφίμου. Αποτελεί όμως βασικό στάδιο άλλων τεχνολογιών, όπως κατάψυξη και θερμική επεξεργασία. Κυρίως αποβλέπει στην καταστροφή ενδογενών ενζύμων των τροφίμων. Η δράση των ενζύμων αυτών συντελεί στην σημαντική ποιοτική υποβάθμιση των παραγόμενων προϊόντων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ζεμάτισμα των λαχανικών πριν την κονσερβοποίηση και την κατάψυξη.

### 1.1. Παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της θερμικής επεξεργασίας

Το μέγεθος της θερμικής επεξεργασίας στην οποία πρέπει να υποβληθεί ένα προϊόν εξαρτάται: 1) Τη φύση του προϊόντος, 2) το είδος και την θερμοανθεκτικότητα των μικροβίων που πρέπει να καταστραφούν και 3) το χρόνο και τις συνθήκες συντήρησης του προϊόντος. Αν η θέρμανση προχωρήσει πέρα από κάποιο σημείο, αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ποιοτική υποβάθμιση (θρεπτική αξία, χρώμα κ.λπ.) του τροφίμου. Από την άλλη μεριά η θέρμανση πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η αδρανοποίηση των ενζύμων και η καταστροφή των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.

Η οξύτητα του τροφίμου δηλαδή το pH του προϊόντος είναι καθοριστικός παράγοντας για τους μικροοργανισμούς που μπορούν να αναπτυχθούν σε αυτό. Τα σπόρια των βακτηρίων καταστρέφονται πιο εύκολα σε όξινο pH. Η τιμή pH 4,5 είναι οριακή για το μέγεθος της θερμοκρασίας επεξεργασίας που πρέπει να δεχθεί το τρόφιμο. Η τιμή αυτή είναι καθοριστική, γιατί σε προϊόντα που έχουν pH μεγαλύτερο από 4,5 μπορεί να αναπτυχθεί και να παράγει τοξίνη, το **κλωστρίδιο του βουτουλισμού** (*Clostridium botulinum*). Ο μικροοργανισμός αυτός είναι ένα σπορογόνο βακτήριο. Ένα εκατομμυριοστό (ppm) του γραμμαρίου από την τοξίνη του βουτουλισμού είναι αρκετή για να προκαλέσει το θάνατο ενήλικου ανθρώπου. Στόχος της θερμικής επεξεργασίας στα τρόφιμα, που το pH τους είναι μεγαλύτερο από 4,5 είναι να καταστραφούν όλα τα σπόρια του βακτηρίου του βουτουλισμού, που μπορεί να περιέχονται. Η θερμική επεξεργασία αυτών των τροφίμων γίνεται στους 120°C. Στην κατηγορία των τροφίμων που το pH τους είναι πάνω από 4,5 ανήκουν το κρέας και τα προϊόντα του (αλλαντικά κ.λπ.), τα ψάρια και τα λαχανικά, ενώ τα περισσότερα φρούτα έχουν pH κάτω του 4,5.

### 1.2. Τρόποι θερμικής επεξεργασίας

#### A. Θερμική επεξεργασία συσκευασμένου προϊόντος

**Κονσερβοποίηση** είναι η μέθοδος συντήρησης των τροφίμων σε κλειστά δοχεία με θέρμανση. Τα δοχεία των κονσερβών πρέπει να παρουσιάζουν μηχανική αντοχή, ευκολία και οικονομία κατασκευής, στεγανότητα στον αέρα και το νερό, να μην μεταδίδουν τοξικές ουσίες στο περιεχόμενο τους. Τις ιδιότητες αυτές τις παρουσιάζουν τα λευκοσιδηρά, τα αλουμινένια και τα γυάλινα δοχεία και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των κονσερβών. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές εξελίξεις στον τομέα της συσκευασίας με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται δοχεία από εύκαμπτα υλικά (πλαστικά, χαρτί κλπ.).



*Λευκοσιδηρά δοχεία*

Η επιλογή των περιεκτών πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω κριτήρια:

- Να παρουσιάζουν πλήρη στεγανότητα μετά το ερμητικό τους κλείσιμο, έτσι ώστε να μην επιτρέπουν την είσοδο μικροοργανισμών και οξυγόνου στο προϊόν. Η διάρκεια συντήρησης των κονσερβοποιημένων τροφίμων εξαρτάται κατά μεγάλο ποσοστό από την βασική αυτή ιδιότητα του περιέκτη.
- Να παρουσιάζουν καλή αντοχή στις καταπονήσεις και ιδιαίτερα στις πιέσεις που αναπτύσσονται στη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας, καθώς και στις απότομες μεταβολές των πιέσεων κατά την έναρξη της ψύξης.
- Να αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες της αποστείρωσης και επίσης στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας κατά την έναρξη της ψύξης.
- Να μην αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο τρόφιμο και πολύ περισσότερο να μην μεταφέρουν ουσίες στο τρόφιμο οι οποίες μπορεί να έχουν δυσμενή επίδραση στην υγεία του καταναλωτή.
- Να παρουσιάζουν καλή προσαρμοστικότητα στο ρυθμό λειτουργίας των γεμιστικών και κλειστικών μηχανημάτων.



*Οριζόντιος αποστειρωτήρας (αυτόκαυστο) συνεχούς λειτουργίας*

Κατά την διαδικασία της κονσερβοποίησης λαμβάνουν χώρα τα παρακάτω στάδια:

- Γέμισμα των δοχείων
- Απαέρωση
- Κλείσιμο
- Αποστείρωση
- Ψύξη
- Επικόλληση των ετικετών
- Συσκευασία και
- Αποθήκευση.

### **B. Ζεστό γέμισμα**

Η θερμική επεξεργασία γίνεται βασικά με την χρήση εναλλακτών θερμότητας. Οι κυριότεροι εναλλάκτες θερμότητας είναι οι σωληνωτοί και αυτοί με πλάκες. Μετά την

θέρμανση το προϊόν συσκευάζεται στην θερμοκρασία παστερίωσης και με αυτόν τον τρόπο καταστρέφονται οι μικροοργανισμοί που τυχόν υπάρχουν στο μέσο συσκευασίας. Στη

συνέχεια το δοχείο σφραγίζεται, κωδικοποιείται και ψύχεται σε μπάνιο ή με καταιονισμό κρύου νερού.

### **Γ. Ασηπτική επεξεργασία - συσκευασία**

- Το τρόφιμο αποστειρώνεται εκτός δοχείου.
- Τοποθετείται σε προαποστειρωμένο δοχείο υπό ασηπτικές συνθήκες.
- Χρησιμοποιούνται πλαστικά και χάρτινα μέσα συσκευασίας.
- Πιο κατάλληλη για υγρά προϊόντα.

Κατά την ασηπτική κονσερβοποίηση ακολουθούνται τα παρακάτω βασικά στάδια:

- Αποστείρωση του προϊόντος σε υψηλή θερμοκρασία, με ταχεία θέρμανση, παραμονή και ψύξη σε κάποιο σύστημα εναλλάκτη θερμότητας.
- Αποστείρωση των δοχείων και των καπακιών με υπέρθερμο ατμό ή άλλο θερμό αέριο.
- Πλήρωση του ψυχρού, στείρου προϊόντος στα στείρα δοχεία.

- Ασηπτικό σφράγισμα των δοχείων με στείρα καπάκια.

## 2. Ακτινοβόληση τροφίμων

### 2.1 Ιονίζουσες ακτινοβολίες

Οι ιονίζουσες ακτινοβολίες είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα και ελεύθερα ηλεκτρόνια (δέσμη ηλεκτρονίων), που έχουν αρκετή ενέργεια. Αυτό σημαίνει ότι απορροφούνται από την ύλη, μπορούν να διασπούν χημικούς δεσμούς και μόρια δημιουργώντας ιόντα (ιονισμός).

Η εφαρμογή της ακτινοβόλησης στη συντήρηση των τροφίμων άρχισε στα μέσα της δεκαετίας του 1940, με την εξέλιξη πηγών ακτινοβολίας υψηλής ενέργειας και υψηλής έντασης.

Η μέθοδος αυτή δεν έχει ακόμα εξελιχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό σε εμπορική κλίμακα.

Η ακτινοβόληση χρησιμοποιείται στη διεθνή αγορά ως μη θερμική τεχνική παστερίωσης τροφίμων όσο και αποστείρωσης των υλικών συσκευασίας.

Η διεργασία της ακτινοβόλησης λαμβάνει χώρα με έκθεση του τροφίμου σε πηγή ιονίζουσας ακτινοβολίας κατά τέτοιο τρόπο ώστε να απορροφηθεί μια ακριβής και συγκεκριμένη δόση.

Στην Αμερική και στην Ευρώπη επιτρέπεται η ακτινοβόληση στη συντήρηση συγκεκριμένων τροφίμων και σε ορισμένες δόσεις καθώς και στην αποστείρωση ιατρικού εξοπλισμού και άλλων ιατρικών προϊόντων.

Στην Ελλάδα επιτρέπεται η ακτινοβόληση μπαχαρικών και σε δόση μέχρι 10 kGy.

Επίπεδα Επεξεργασίας:

#### **Χαμηλή δόση, μέχρι 1 kGy, χρήση:**

- Έλεγχος εντόμων σε σιτηρά
- Αναστολή εκβλάστησης πατάτας
- Έλεγχος *Trichinella spiralis* σε χοιρινό
- Επιβράδυνση ωρίμανσης, εκβλάστησης και εντόμων σε νωπά φρούτα και λαχανικά.

### **Μέτρια δόση, 1 έως 10 kGy, χρήση:**

- Προκαλεί παστερίωση ελαττώνοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς σε διάφορα τρόφιμα, όπως φρέσκα και κατεψυγμένα θαλασσινά, ωμά ή κατεψυγμένα πουλερικά και κρέας κλπ. (δόση 1,0-7,0 kGy).
- Βελτιώνει τις τεχνολογικές ιδιότητες διαφόρων τροφίμων, όπως σταφύλια στα οποία αυξάνει την απόδοση σε χυμό, αποξηραμένα κηπευτικά στα οποία ελαττώνει το χρόνο μαγειρέματος κλπ. (δόση 2,0-7,0 kGy).

### **Υψηλή δόση, 10 έως 50 kGy, χρήση:**

- Προκαλεί εμπορική αποστείρωση (σε συνδυασμό με ήπια θέρμανση) διαφόρων τροφίμων, όπως κρέας, πουλερικά, θαλασσινά, έτοιμα γεύματα κλπ. (δόση 10-50 kGy).
- Προκαλεί απολύμανση διαφόρων προσθέτων και συστατικών των τροφίμων, όπως καρυκεύματα, έτοιμα ένζυμα, φυσικό κόμμι (gum), καθώς και εξάλειψη των ιών (δόση 10-50 kGy).

### **Χρησιμοποιούμενες Ακτινοβολίες:**

- Ακτίνες γ
- Ακτίνες β
- Ακτίνες Χ

#### 2.1.1. Ασφάλεια ακτινοβολημένων τροφίμων:

- Τα ακτινοβολημένα τρόφιμα δεν καθίστανται ραδιενεργά
- Στις χρησιμοποιούμενες δόσεις είναι δυνατές μόνο χημικές μεταβολές και όχι πυρηνικές που θα καθιστούσαν το τρόφιμο ραδιενεργό
- Έρευνα 40 και πλέον ετών έδειξε ότι τα υποπροϊόντα της ακτινοβόλησης (ραδιολυτικά προϊόντα) είναι κατά βάση ίδια με αυτά της θέρμανσης ή των άλλων μεθόδων συντήρησης.
- Μελέτες διατροφής με πειραματόζωα δεν έδειξαν τοξική, τερατογενή ή μεταλλακτική επίδραση.
- Η ακτινοβόληση δεν αφήνει χημικά κατάλοιπα στα τρόφιμα.

### 2.1.2. Μεταβολές στα ακτινοβολημένα τρόφιμα:

Συμβαίνει πολύ μικρή έως καθόλου μεταβολή στη φυσική εμφάνιση των ακτινοβολημένων τροφίμων, καθώς δεν υφίστανται μεταβολές της υφής και του χρώματος, όπως κατά την παστερίωση, κονσερβοποίηση ή κατάψυξη.

- Το τρόφιμο διατηρεί τη γεύση του κοντά στην αρχική.
- Δημιουργία δυσάρεστων γεύσεων - οσμών συμβαίνει στο κρέας και το γάλα και μαλάκωμα της υφής των ιστών σε νωπά ροδάκινα και νεκταρίνια.
- Όπως και με όλες τις μεθόδους συντήρησης των τροφίμων, στα ακτινοβολημένα τρόφιμα συμβαίνουν μερικές χημικές μεταβολές
- Όταν σωματίδια υψηλής ενέργειας προσκρούουν επί της ύλης, χάνονται ηλεκτρόνια και σχηματίζονται ιόντα
- Τα προϊόντα ραδιόλυσης αντιδρούν και δημιουργούν νέες ενώσεις στο τρόφιμο, που δεν υπήρχαν πριν την ακτινοβολήση, λίγες από τις οποίες μπορούν να παράγουν δυσάρεστες γεύσεις –οσμές.
- Πολύ λίγα προϊόντα ραδιόλυσης είναι μοναδικά στην ακτινοβολήση.
- Συνήθως υπάρχουν και στις άλλες μεθόδους επεξεργασίας.
- Το 90% των προϊόντων ραδιόλυσης είναι γνωστό ότι αποτελούν φυσικά συστατικά των τροφίμων.

Μεταξύ των προϊόντων ραδιόλυσης είναι:

- Λιπαρά οξέα από υδρόλυση τριγλυκεριδίων
- Αμινοξέα από πρωτεΐνες
- Υδρογονάνθρακες από τις κηρώδεις ουσίες φλοιών φρούτων

Το υπόλοιπο 10% των προϊόντων ραδιόλυσης είναι χημικώς πολύ όμοιες με τα φυσικά συστατικά των τροφίμων.

Τα προϊόντα ραδιόλυσης έχουν εξετασθεί ως προς την τοξικότητα και δεν βρέθηκε απόδειξη κινδύνου.

Η ακτινοβολία δεν μειώνει τη δραστηριότητα ορισμένων θρεπτικών, όμως η συνολική συγκράτηση θρεπτικών στα ακτινοβολημένα τρόφιμα είναι όμοια με αυτήν των άλλων μεθόδων συντήρησης.



Οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες και τα λίπη είναι σχετικά σταθερά σε δόσεις μέχρι 10 kGy.

### 2.1.3. Αποτελέσματα της ακτινοβόλησης στα πλαστικά υλικά συσκευασίας

Τα τρόφιμα συνήθως συσκευάζονται σε πλαστικά υλικά συσκευασίας και στη συνέχεια ακτινοβολούνται για να αποφευχθεί μικροβιακή επιμόλυνση, οπότε υφίστανται και τα πλαστικά υλικά συσκευασίας την δράση της ακτινοβολίας.

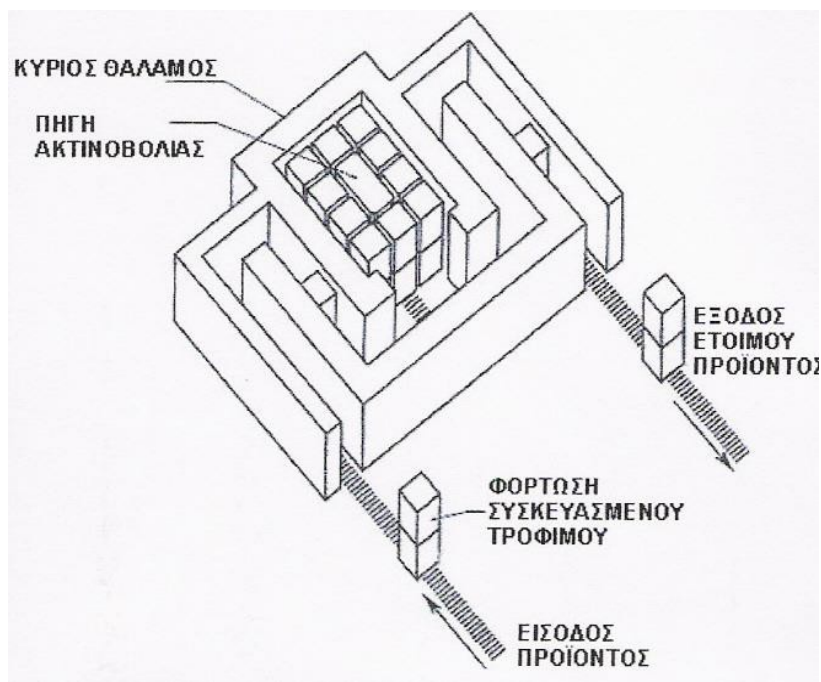
Επομένως η σταθερότητα ενός υλικού συσκευασίας στην ακτινοβολία έχει μεγάλη σημασία και έχει άμεση σχέση με την ποιότητα του συσκευασμένου τροφίμου και κατ' επέκταση με την υγεία του καταναλωτή.

### 2.1.4. Εγκαταστάσεις ακτινοβόλησης

**Μια εγκατάσταση ακτινοβόλησης αποτελείται βασικά από τρία τμήματα:**

- Την πηγή της ακτινοβόλησης,
- τον θάλαμο της ακτινοβόλησης και
- την διάταξη μεταφοράς των τροφίμων από και προς τον θάλαμο της ακτινοβόλησης.

*Εγκατάσταση γ-Ακτινοβόλησης*



*Διεθνές σήμα ακτινοβολημένων τροφίμων*



## **2.2 Μη ιονίζουσες ακτινοβολίες**

Οι μη ιονίζουσες ακτινοβολίες που χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία των τροφίμων είναι τα μικροκύματα, η υπέρυθρη και η υπεριώδης ακτινοβολία.

### **2.2.1. Μικροκύματα**

Η ενέργεια των μικροκυμάτων είναι ίδια με εκείνη των σημάτων του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης και των ραντάρ. Όταν τα σώματα απορροφούν και δεν αντανακλούν τα μικροκύματα, η ενέργεια που ενσωματώνεται εκδηλώνεται ως θερμότητα. Οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται συνήθως στις εφαρμογές των τροφίμων είναι δύο και αντιστοιχούν στις συχνότητες των 915 και 2450 MHz (μεγακύκλων), για να μην παρενοχλούνται οι τηλεπικοινωνίες.

Η θέρμανση των τροφίμων με μικροκύματα γίνεται σε ειδικό κλίβανο (φούρνος μικροκυμάτων – microwave). Ο κλίβανος αυτός έχει μια πηγή μικροκυμάτων, έναν αναμείκτη που διανέμει τα κύματα σε όλες τις κατευθύνσεις, μεταλλικά τοιχώματα για την αντανάκλασή τους και ένα δίσκο για να τοποθετείται το τρόφιμο. Ο δίσκος πρέπει να περιστρέφεται για πιο ομοιόμορφη έκθεση του τροφίμου στα μικροκύματα και πιο ομοιόμορφη θέρμανση. Ο τύπος που περιεγράφηκε αφορά οικιακό κλίβανο. Στη βιομηχανία χρησιμοποιούνται μεγάλοι κλίβανοι, που μοιάζουν με σήραγγες όπου τα τρόφιμα κινούνται σε ιμάντες, ενώ εκτίθενται στα μικροκύματα.

Βιομηχανικές εφαρμογές των μικροκυμάτων αφορούν το ψήσιμο, το ζεμάτισμα, τη συμπύκνωση, την αφυδάτωση, την παστερίωση, την αποστείρωση, το ξεπάγωμα των κατεψυγμένων τροφίμων κ.λπ.

### 2.2.2. Υπέρυθρη και υπεριώδης ακτινοβολία

Η υπέρυθρη ακτινοβολία (infra-red, IR) βρίσκει εφαρμογές στην ξήρανση των οπωρολαχανικών, στην λυοφίλιση και στο ζεμάτισμα.

Η υπεριώδης ακτινοβολία, (ultra violet, UV) χρησιμοποιείται κυρίως στην αποστείρωση επιφανειών διάφανων υλικών (αέρας, νερό), Στα τρόφιμα χρησιμοποιείται για την καταστροφή μικροοργανισμών (παστερίωση) υγρών ή ρευστών τροφίμων. Το τρόφιμο ρέει σε στρώμα πολύ μικρού πάχους μπροστά από την πηγή ακτινοβολίας (λυχνία). Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που είναι αποτελεσματικό για τους περισσότερους μικροοργανισμούς, είναι τα 265 nm.

## 3. Συντήρηση τροφίμων με χαμηλές θερμοκρασίες

Η διατήρηση των τροφίμων σε φυσικές συνθήκες ψύχους θεωρείται από τις παλαιότερες μεθόδους συντήρησης των τροφίμων. Κρύες σπηλιές, υπόγεια σπιτιών χρησιμοποιήθηκαν για πολλά χρόνια ως χώροι συντήρησης ευπαθών τροφίμων. Η συντήρηση των τροφίμων με ψύξη σε βιομηχανική κλίμακα άρχισε το 1875, όταν επινοήθηκε η ψυκτική μηχανή με τη χρήση αμμωνίας ως ψυκτικού υγρού, για την ψύξη αποθηκευτικών χώρων.

Η αποθήκευση των τροφίμων σε θερμοκρασίες μικρότερες από 15°C χωρίς το προϊόν να παγώσει, λέγεται **ψύξη**. Όταν η ψύξη συνεχιστεί σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, όπου το προϊόν παγώνει η μέθοδος της συντήρησης χαρακτηρίζεται ως **κατάψυξη**.

### **3.1 Παρεμπόδιση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών**

Για κάθε μικροοργανισμό υπάρχει μια μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης. Μειώνοντας τη θερμοκρασία φθάνουμε σε κάποιο σημείο, όπου ο ρυθμός πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών γίνεται πολύ μικρός. Όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από μια ελάχιστη οι μικροοργανισμοί είτε παραμένουν σε μια φάση σταθερότητας είτε πεθαίνουν με αργό ρυθμό. Μεγάλη μικροβιοκτόνος δράση παρατηρείται στην περιοχή των θερμοκρασιών που συντελείται η κρυστάλλωση (πάγωμα) του νερού. Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί θανατώνονται καθώς το τρόφιμο διέρχεται μεταξύ των  $-4^{\circ}\text{C}$  έως  $-10^{\circ}\text{C}$ . Σε γενικές γραμμές με την κατάψυξη σχεδόν ποτέ δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί πλήρης καταστροφή των μικροοργανισμών. Επομένως, τα κατεψυγμένα τρόφιμα μπορεί να είναι από μικροβιακής πλευράς σταθερά, αλλά δεν είναι αποστειρωμένα. Κάποιοι μικροοργανισμοί (ψυχρόφιλοι) έχουν την δυνατότητα ανάπτυξης σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των  $-5^{\circ}\text{C}$  και σε ορισμένες περιπτώσεις μέχρι και  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Επιπρόσθετα, καθώς το νερό παγώνει, το ελεύθερο νερό (που είναι το διαθέσιμο και εκφράζεται σαν ενεργότητα νερού) μειώνεται. Στα κατεψυγμένα τρόφιμα υπάρχουν δύο αντιμικροβιακοί παράγοντες:

- η χαμηλή θερμοκρασία, και
- η μειωμένη ενεργότητα του νερού.

Τα διάφορα είδη μικροοργανισμών έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε ενεργότητα νερού. Ορισμένα βακτήρια και ιοί αντέχουν σε υψηλές συγκεντρώσεις αλατιού (αλατόφιλα) μπορούν να επιβιώσουν και στην κατάψυξη, αφού αντέχουν σε συνθήκες χαμηλής ενεργότητας νερού. Τα ψάρια συνήθως φέρουν ψυχρόφιλους και αλατόφιλους μικροοργανισμούς, οι οποίοι επίσης αντέχουν τις θερμοκρασίες κατάψυξης.

Τα περισσότερα παθογόνα μικρόβια (κλωστρίδια, σαλμονέλες) που μεταδίδονται με τα τρόφιμα, δεν είναι ψυχρόφιλα και συνεπώς δεν μπορούν να πολλαπλασιαστούν σε θερμοκρασίες κάτω των  $5^{\circ}\text{C}$ . Είναι πιθανό όμως κατά τη διαδικασία της κατάψυξης να επιβιώσουν κάποια μικρόβια (ενδεχομένως παθογόνα). Αυτά μετά την απόψυξη του τροφίμου και αφού βρεθούν σε ευνοϊκές συνθήκες, μπορούν να αναπτυχθούν ταχύτατα, επειδή πλέον δεν υπάρχουν άλλοι μικροοργανισμοί που δρουν συνήθως ανταγωνιστικά

### **3.2 Παρεμπόδιση της ενζυματικής δραστηριότητας**

Η άριστη θερμοκρασία για τις περισσότερες ενζυματικές αντιδράσεις βρίσκεται μεταξύ των  $30^{\circ}\text{C}$  -  $40^{\circ}\text{C}$ . Με την αύξηση της θερμοκρασίας η ενζυματική

δραστηριότητα αυξάνει. Αντίστοιχα στις χαμηλές θερμοκρασίες μειώνεται σημαντικά. Η ενζυματική δράση μειώνεται, επίσης, λόγω της μείωσης του ελεύθερου νερού κατά την κατάψυξη.

### 3.3 Παρεμπόδιση της ταχύτητας των χημικών αντιδράσεων

Η ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων που προκαλούν αλλοιώσεις στα τρόφιμα, μειώνεται στις θερμοκρασίες ψύξης, ενώ αναστέλλεται σχεδόν τελείως κατά την κατάψυξη.

## 4. Συντήρηση με ψύξη

Η αποθήκευση, σε ψύξη είναι σε γενικές γραμμές μια μέθοδος συντήρησης για σχετικά μικρό διάστημα. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται ενδεικτικά οι μέσοι χρόνοι συντήρησης των σπουδαιότερων νωπών τροφίμων σε διάφορες θερμοκρασίες, από όπου προκύπτει η πρακτική αξία της αποθήκευσης σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Είδος Τροφίμου	Ημέρες		
	0°C	22°C	38°C
Κρέας	6-10	1-2	<1
Ψάρια	2-7	1-2	<1
Κοτόπουλα	5-18	1-2	<1
Φρούτα	2-180	1-20	1-7
Λαχανικά	3-20	1-7	1-3

*Χρόνος αποθήκευσης νωπών τροφίμων σε διαφορετικές θερμοκρασίες*

Ο **έλεγχος της θερμοκρασίας** στους χώρους ψυχρής αποθήκευσης (ψυγεία) πρέπει να γίνεται προσεκτικά, καθώς το κάθε προϊόν έχει διαφορετικές ιδιότητες. Για παράδειγμα, η θερμότητα που εκλύεται κατά την αναπνοή των φρούτων και των λαχανικών είναι διαφορετική από είδος σε είδος. Ιδιαίτερη σημασία έχει και η **σχετική υγρασία** στους θαλάμους ψύξης. Σε υψηλές θερμοκρασίες και χαμηλή σχετική υγρασία το τρόφιμο θα χάνει γρήγορα νερό. Πολύ υψηλή **σχετική υγρασία** είναι επίσης επιβλαβής, γιατί ευνοεί την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Γενικά, για να είναι επιτυχής η συντήρηση με ψύξη πρέπει να ελέγχονται σωστά τόσο η θερμοκρασία όσο και η υγρασία.

Ένας άλλος παράγοντας του περιβάλλοντος που επηρεάζει τη συντήρηση με ψύξη, κυρίως των φρούτων και άλλων φυτικών και ζωικών ιστών, είναι η

σύσταση της ατμόσφαιρα του αποθηκευτικού χώρου. Για αυτό πολλές φορές, η συντήρηση με ψύξη συνδυάζεται με τον έλεγχο της ατμόσφαιρας, δηλαδή, της περιεκτικότητας σε οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο, του αποθηκευτικού χώρου, Η τεχνική αυτή αποτελεί τη συντήρηση με ψύξη σε **ελεγχόμενη ατμόσφαιρα** (Controlled Atmosphere C.A).

Τα τελευταία χρόνια στη συντήρηση των τροφίμων βρίσκουν εφαρμογή οι τεχνικές **τροποποιημένης ατμόσφαιρας συσκευασμένου προϊόντος** (Modified Atmosphere Packaging, M.A.P). Με την ευρεία σημασία του όρου, ως τροποποιημένες ατμόσφαιρες μπορούν να θεωρηθούν οι συσκευασίες σε κενό, σε άζωτο, ή άλλο αδρανές αέριο.

#### **4.1 Η ψύξη στα επεξεργασμένα τρόφιμα**

Τρόφιμα τα οποία έχουν υποστεί ήπια θερμική επεξεργασία (παστερίωση) έχουν μικρή διάρκεια ζωής και συνεπώς είναι απαραίτητο να διατηρούνται σε ψύξη. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το παστεριωμένο γάλα και ορισμένοι χυμοί (παστεριωμένοι). Επίσης πολλά τρόφιμα, τα οποία συντηρούνται λόγω του χαμηλού pH (όξινα τρόφιμα) ή λόγω συνδυασμού χαμηλού pH και προσθήκης συντηρητικών, πρέπει να διατηρούνται σε ψύξη προκειμένου να παραταθεί ο χρόνος ζωής τους. Στην κατηγορία των προϊόντων αυτών ανήκουν οι έτοιμες σαλάτες (τζατζίκι, ταραμοσαλάτα κ.λπ.) το γιαούρτι, και ορισμένα τυριά και αλλαντικά.

Επίσης, προϊόντα τα οποία έχουν συντηρηθεί με έντονη θερμική επεξεργασία (αποστείρωση), συντηρούνται και εκτός ψυγείου για μεγάλο χρόνο χωρίς την ανάγκη ψύξης. Εφόσον, όμως, ανοιχθεί η συσκευασία και δεν αναλωθεί άμεσα όλο το προϊόν, είναι απαραίτητο το υπόλοιπο να τοποθετηθεί στο ψυγείο. Το προϊόν που είναι μέσα σε χάρτινη συσκευασία μπορεί να τοποθετηθεί ως έχει στο ψυγείο, ενώ στην περίπτωση της κονσέρβας θα πρέπει να μεταφερθεί σε πλαστικό, ανοξείδωτο ή γυάλινο δοχείο, διότι η παρουσία του αέρα συμβάλλει στην διάβρωση του μετάλλου. Ο χρόνος συντήρησης των προϊόντων αυτών στο ψυγείο είναι λίγες ημέρες, διότι δεν θεωρούνται πλέον αποστειρωμένα, εξαρτάται δε από την οξύτητα του προϊόντος.

Τα μαγειρεμένα τρόφιμα που επίσης έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία, διατρέχουν τον κίνδυνο επιμολύνσεων από μικροοργανισμούς που μεταφέρονται μέσω του ανθρώπου, της ατμόσφαιρας κ.λπ.. Συνεπώς, εφ' όσον δεν καταναλωθούν άμεσα, πρέπει να μεταφέρονται σε κλειστά δοχεία και να τοποθετούνται στο ψυγείο. Ο χρόνος συντήρησης είναι συνήθως λίγες ημέρες και εξαρτάται από το πόσο όξινο είναι το προϊόν. Τρόφιμα στα οποία έχει προστεθεί ξύδι, λεμόνι ή χυμός ντομάτας συντηρούνται περισσότερο.

## 4.2 Διατήρηση της ψυκτικής αλυσίδας

Σε ορισμένα προϊόντα ο χρόνος ζωής τους (διατήρηση σε αποδεκτά ποιοτικά επίπεδα)

εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διατήρηση της ψυκτικής αλυσίδας. Αυτό σημαίνει ότι μετά την παραγωγή τους ψύχονται αμέσως, διακινούνται με αυτοκίνητο ψυγείο και τοποθετούνται σε ψυγεία προθήκες στα καταστήματα πώλησης, έτσι ώστε η θερμοκρασία τους να διατηρείται συνεχώς σε χαμηλά επίπεδα. Αν για οποιοδήποτε λόγο η θερμοκρασία τους ανέβει (π.χ. από κακή λειτουργία ή βλάβη του ψυγείου) τότε σπάει η ψυκτική αλυσίδα, με συνέπεια τη μείωση του χρόνου ζωής του προϊόντος.

## 4.3 Παραγωγή του ψύχους

A) Με μηχανική συμπίεση

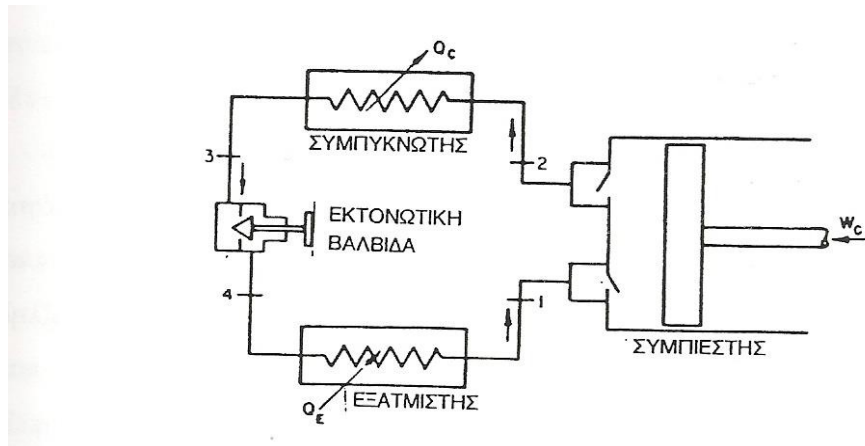
B) Με απορρόφηση ή αυτοσυμπίεση.

Από τις παραπάνω μεθόδους η ψύξη με μηχανική συμπίεση είναι η περισσότερο χρησιμοποιούμενη:

- Το χρησιμοποιούμενο ψυκτικό υγρό διαγράφει έναν κλειστό κύκλο
- Εξατμίζεται μέσα στα ψυκτικά στοιχεία απορροφώντας θερμότητα και προκαλώντας ελάττωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου, ενώ το αέριο που προκύπτει απορροφάται και συμπιέζεται.
- Η συμπίεση θερμαίνει το αέριο, το οποίο διαβιβάζεται σε εναλλάκτες θερμότητας, όπου ψύχεται με ροή νερού ή ρεύματος αέρος και υγροποιείται για να συγκεντρωθεί τελικά σε κατάλληλο υποδοχέα, από όπου πάλι δια μέσου μίας εκτονωτικής βαλβίδας, θα επανέλθει στα ψυκτικά στοιχεία για να επαναλάβει τον ίδιο κύκλο.

4.3.1 Τα βασικά μηχανήματα για την πραγματοποίηση του ψυκτικού κύκλου είναι:

- Ο συμπιεστής,
- ο συμπυκνωτής ή υγροποιητής,
- η εκτονωτική δικλείδα και
- ο εξατμιστής ή ψυκτήρας.



Διάγραμμα ροής ψυκτικής μονάδας με μηχανική συμπίεση ατμών

#### 4.3.2 Ψυκτικό υγρό:

- Η **άνυδρη αμμωνία** (φέρεται στο εμπόριο υγρή σε χαλύβδινες φιάλες υπό πίεση). Μειονέκτημά της είναι το ότι είναι επικίνδυνη, σε περίπτωση διαφυγής της από το κλειστό σύστημα, για το προσωπικό, αλλά και για τα συντηρούμενα τρόφιμα, ιδιαίτερα τα φρούτα και τα λαχανικά.
- Τα **αλογονοπαράγωγα υδρογονανθράκων** (φθορίου και χλωρίου) γνωστά με την συνήθη εμπορική ονομασία **Freon**, η οποία ακολουθείται από ένα συμβατικό αριθμό για την διάκριση του κάθε είδους.



#### 4.3.3 Κυκλοφορία και καθαρισμός του αέρα

Η καλή κυκλοφορία του αέρα κατά την αποθήκευση υπό ψύξη είναι απαραίτητη για τους εξής λόγους:

- Διατήρηση μίας ομοιόμορφης θερμοκρασίας,
- διατήρηση μίας ομοιόμορφης σύστασης της ατμόσφαιρας,
- ταχεία ψύξη του προϊόντος που εισέρχεται στο ψυγείο σε θερμοκρασία μεγαλύτερη της επιθυμητής και διευκόλυνση του καθαρισμού του αέρα.

### 1. Συντήρηση με κατάψυξη

Η κατάψυξη καλύπτει την περιοχή θερμοκρασιών από το σημείο πήξεως του νερού και κάτω, δηλαδή σε συνθήκες που το τρόφιμο παγώνει. Η κατάψυξη είναι από τις πιο ικανοποιητικές μεθόδους συντήρησης των τροφίμων για μεγάλο χρονικό διάστημα,

επιηρεάζοντας σε μικρό βαθμό την οσμή, γεύση και θρεπτική αξία των τροφίμων, και σε μεγαλύτερο την υφή τους. Ο βαθμός υποβάθμισης της ποιότητας εξαρτάται από μέθοδο κατάψυξης που εφαρμόζεται.

Η κατάψυξη συνίσταται στη μείωση της θερμοκρασίας στους **-18°C ή χαμηλότερα**, όπου το μεγαλύτερο μέρος του νερού παγώνει σχηματίζοντας κρυστάλλους πάγου.

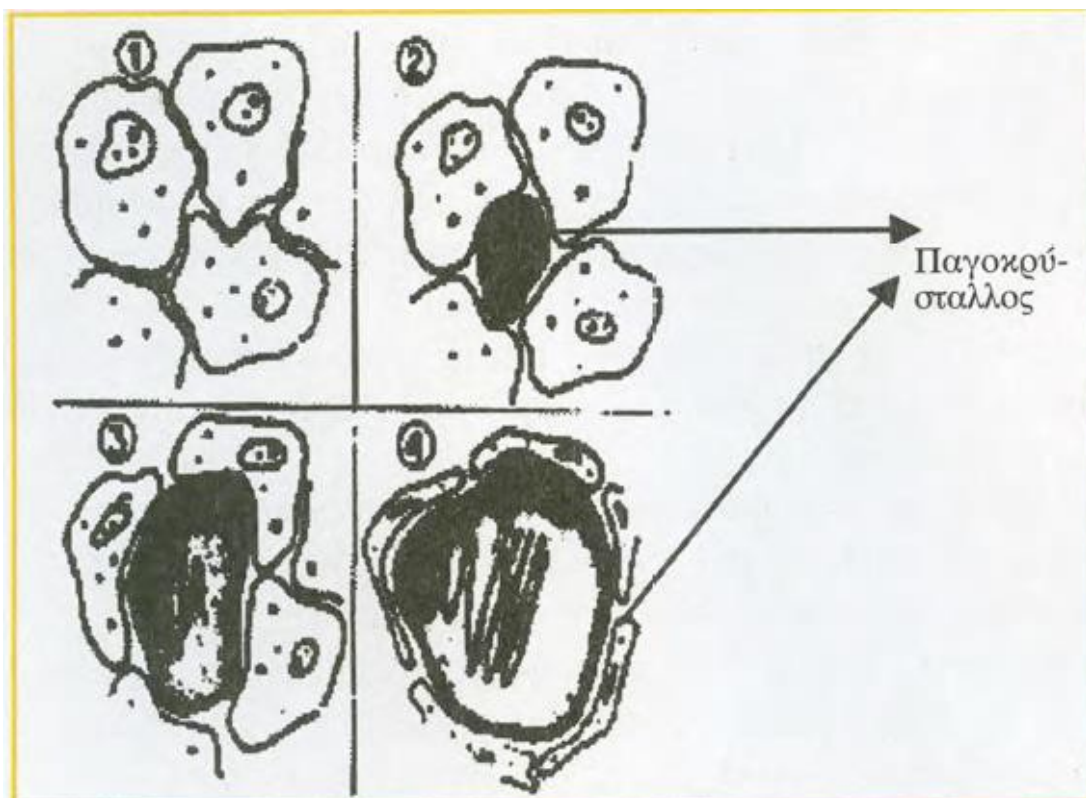
Η ποιότητα των κατεψυγμένων τροφίμων εξαρτάται από το **μέγεθος, τον αριθμό και τη θέση των παγοκρυστάλλων στους ιστούς**. Το μέγεθος, ο αριθμός και η θέση των παγοκρυστάλλων στους ιστούς εξαρτάται από την ταχύτητα και τη θερμοκρασία κατάψυξης. Το νερό που υπάρχει στο εσωτερικό των κυττάρων περιέχει και ουσίες μεγάλου μοριακού βάρους, γι' αυτό το σημείο πήξης του είναι χαμηλότερο από το σημείο πήξης του νερού που υπάρχει εξωτερικά. Για το λόγο αυτό ο σχηματισμός των κρυστάλλων πάγου αρχίζει πάντα από το εξωτερικό των κυττάρων. Στην περίπτωση της **βραδείας κατάψυξης**, παρατηρείται σχηματισμός μεγάλων παγοκρυστάλλων που γίνεται σχεδόν εξολοκλήρου εξωκυτταρικά, γεγονός που είναι ανεπιθύμητο. Η δημιουργία μεγάλων παγοκρυστάλλων στους εξωκυτταρικούς χώρους προκαλεί τραυματισμούς και καταστροφή στις κυτταρικές μεμβράνες. Αυτή η διαδικασία κατάψυξης συμβάλλει σημαντικά στην υποβάθμιση της

ποιότητας του κατεψυγμένου τροφίμου.

Στην περίπτωση της **ταχείας κατάψυξης**, ο σχηματισμός των παγοκρυστάλλων ξεκινά σχεδόν ταυτόχρονα μέσα και έξω από τις κυτταρικές μεμβράνες και σχηματίζονται πολλοί και μικροί παγοκρύσταλλοι. Όσο μικρότερα είναι τα κύτταρα του τροφίμου, τόσο πιο γρήγορη πρέπει να είναι η κατάψυξη, για να σχηματισθούν παγοκρύσταλλοι εσωκυτταρικά.

Στην περίπτωση των λαχανικών, μια σχετικά γρήγορη κατάψυξη είναι ικανοποιητική ενώ στα ζωικά προϊόντα, επειδή τα κύτταρα είναι μικρότερα η κατάψυξη πρέπει να είναι ακόμη πιο γρήγορη. Συνεπώς, στην ταχεία κατάψυξη σε αντίθεση με τη βραδεία δεν προκαλείται σημαντική βλάβη στις κυτταρικές μεμβράνες, και επομένως, η ποιοτική υποβάθμιση είναι μικρή.

Κατά την κατάψυξη παρατηρούνται μεταβολές του όγκου του προϊόντος. Αυτές οφείλονται, στην διαστολή του καθαρού νερού στους 0°C κατά τη φάση της μετατροπής του σε πάγο. Η διόγκωση ενός προϊόντος εξαρτάται από την περιεκτικότητά του σε νερό, τη θερμοκρασία στην οποία καταψύχεται και την ύπαρξη χώρων με εγκλωβισμένο αέρα.



*Διαδικασία σχηματισμού παγοκρυστάλλων σε ιστούς κατά την βραδεία κατάψυξη*

Στην απόψυξη θα πρέπει το προϊόν να επανέλθει κατά το δυνατόν στην αρχική του κατάσταση. Αυτό επιτυγχάνεται, όταν οι σχηματισθέντες παγοκρύσταλλοι

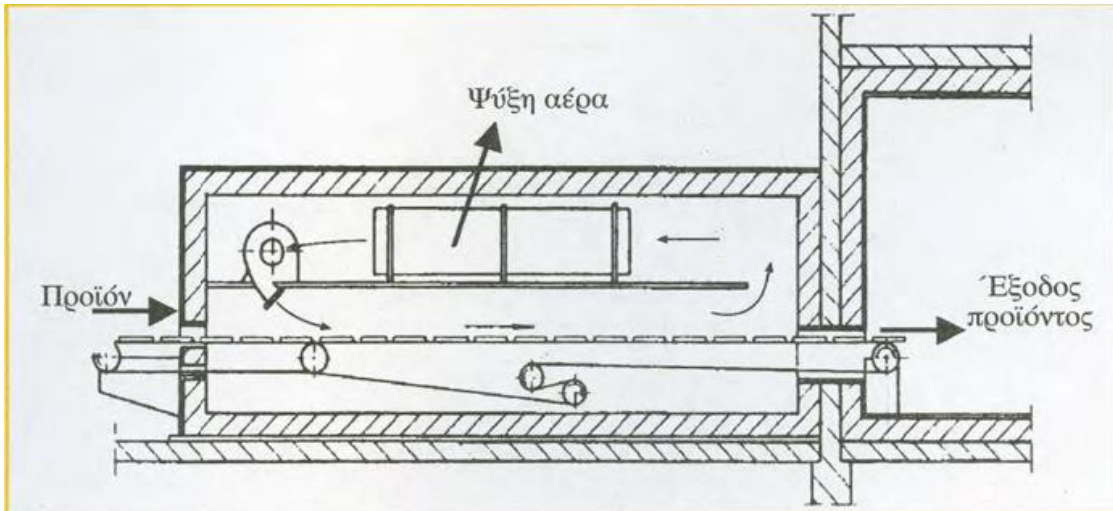
είναι μικροί (περίπτωση ταχείας κατάψυξης).

## 5. Μέθοδοι κατάψυξης

### α) Κατάψυξη με αέρα

**1. Θάλαμος κατάψυξης με φυσική κυκλοφορία αέρα:** Το προϊόν τοποθετείται μέσα σε θάλαμο του οποίου η θερμοκρασία βρίσκεται στους  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $-30^{\circ}\text{C}$ . Το πάχος του προϊόντος που καταψύχεται με τον τρόπο αυτόν είναι της τάξης των 0,2 cm/ώρα. Η διάρκεια κατάψυξης, ανάλογα με το μέγεθος του προϊόντος, είναι από μερικές ώρες μερικές ημέρες. Λόγω της μικρής ταχύτητας κατάψυξης, η ποιότητα του προϊόντος δεν είναι πολύ καλή. Για το λόγο αυτό ο τρόπος αυτός δεν χρησιμοποιείται τόσο πολύ σήμερα.

**2. Σήραγγα κατάψυξης με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα (Blust-freezing):** Το προϊόν τοποθετείται σε μεταφορικές ταινίες που κινούνται μέσα σε μία σήραγγα (τούνελ) ή θάλαμο κατάψυξης με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα. Η θερμοκρασία του θαλάμου ρυθμίσετε στους  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $-45^{\circ}\text{C}$ . Η διαδικασία είναι συνεχούς λειτουργίας και η ταχύτητα κατάψυξης του προϊόντος είναι 3 cm/ώρα. Το προϊόν μπορεί να καταψυχθεί και μέσα στη συσκευασία του αλλά τότε η ταχύτητα κατάψυξης του είναι μικρότερη, έχει, όμως, το πλεονέκτημα να μην παρουσιάζονται απώλειες υγρασίας του προϊόντος, που μπορούν να φτάσουν το 1-6% του βάρους του, αν το προϊόν δεν είναι συσκευασμένο. Αυτός ο τρόπος κατάψυξης χρησιμοποιείται για ομοιόμορφα προϊόντα (πχ. πατάτες προτηγανισμένες, φιλέτα ψαριών κ.λπ.). Ο χρόνος κατάψυξης ανέρχεται σε 20 λεπτά περίπου,

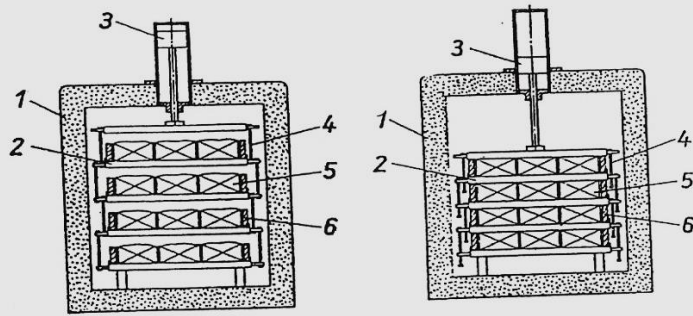


Σήραγγα (τούνελ) κατάψυξης με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα

**3. Κατάψυξη προϊόντος σε στρώμα, που αναμοχλεύεται από βεβιασμένο ρεύμα αέρα (flow-freezing).** Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται για προϊόντα μικρού μεγέθους (π.χ. αρακάς, τεμάχια καρότων, τεμάχια πατάτας, γαρίδες). Το προϊόν τοποθετείται σε στρώμα πάχους 15 εκατοστών, πάνω σε κινούμενη ταινία. Ρεύμα ψυχρού αέρα κινούμενο με μεγάλη ταχύτητα και θερμοκρασία  $-40^{\circ}\text{C}$  κινείται από κάτω προς τα πάνω. Τα τεμάχια του προϊόντος ανακινούνται και αναμοχλεύονται από το ρεύμα αέρα και έτσι επιτυγχάνεται η κατάψυξή τους σε 6-15 λεπτά, οι απώλειες υγρασίας από το προϊόν είναι μικρές λόγω του σύντομου χρόνου έκθεσής του στο ρεύμα αέρα.

#### **β) Κατάψυξη με ψυκτικές πλάκες,**

Το προϊόν τοποθετείται μεταξύ δύο μεταλλικών πλακών οριζόντιων ή κάθετων, οι οποίες ψύχονται με ψυκτικό υγρό που κυκλοφορεί στο εσωτερικό τους. Η κατάψυξη ενός προϊόντος πάχους 5 εκατοστών γίνεται σε 2 ώρες περίπου. Η μέθοδος προσφέρεται για συνεχή λειτουργία. Χρησιμοποιείται για κατάψυξη κρέατος, ψαριών κ.α.. Το σχήμα μερικών προϊόντων (π.χ. κοτόπουλο) δεν προσφέρεται για κατάψυξη μ' αυτήν την μέθοδο.



Σχ.28. Απεικόνιση συστήματος σύσφιξης σε καταψυκτήρα με πλάκες. 1. Περίβλημα με θερμική μόνωση, 2. Πλάκα κατάψυξης, 3. Κύλινδρος υδραυλικής πίεσης, 4. Οδηγοί πλακών, 5. Προϊόντα προς κατάψυξη, 6. Ρυθμιστές απόστασης πλακών.

**γ) Κατάψυξη με ψυχόμενο τύμπανο,**

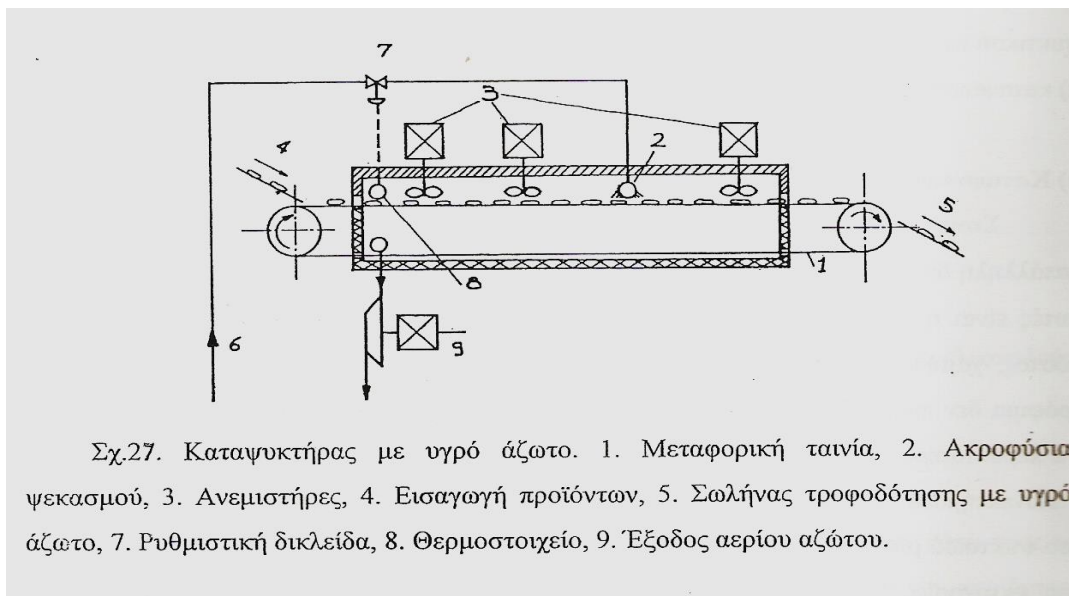
Χρησιμοποιείται για, υγρά πολτώδη προϊόντα (πουρές, χυμοί συμπυκνωμένοι κτλ.). Το προϊόν τοποθετείται μέσα σέ μια λεκάνη. Ένα περιστρεφόμενο τύμπανο σε οριζόντιο άξονα, που εσωτερικά ψύχεται από ψυκτικό υγρό, είναι εμβαπτισμένο στο Κάτω μέρος του μέσα στο προϊόν. Το τύμπανο περιστρεφόμενο παρασύρει λεπτό στρώμα προϊόντος που καταψύχεται σε μερικά δευτερόλεπτα. Ένα ξέστρο, που βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του κυλίνδρου αποξέει το προϊόν που έχει καταψυχθεί στο μεταξύ, και το μετατρέπει. σε λεπτό φύλλο ή σε νιφάδες.

**δ) Κατάψυξη με άμεση επαφή με ψυκτικά υγρά.**

Το Ψυκτικό υγρό που θα έρθει σε άμεση επαφή με το τρόφιμο πρέπει να πληροί ορισμένες προδιαγραφές. Να μην είναι τοξικό , να είναι άοσμο, να μην εισέρχεται μέσα στο προϊόν, να μην αντιδρά με τα συστατικά του, να έχει μικρό ιξώδες (μεγάλη ρευστότητα) να μην είναι διαβρωτικό και να έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα.

**1. Κατάψυξη με υγρά χαμηλού σημείου πήξης:** Το προϊόν καταψύχεται μέσα σε ψυχρό λουτρό υγρού π.χ. υδατικού διαλύματος χλωριούχου περιεκτικότητας 23%, που εξακολουθεί να είναι σε υγρή κατάσταση στους -21°C. Η ψύξη του του γίνεται με έμμεση επαφή με άλλο ψυκτικό υγρό (φρέον ή αμμωνία). Η μέθοδος χρησιμοποιείται στην κατάψυξη ψαριών, Για τα φρούτα χρησιμοποιούνται σιρόπια σακχαρόζης, μείγματα σακχαρόζης άλλες ουσίες, διαλύματα γλυκερόλης κ.λπ. Η μέθοδος αυτή βρίσκει πρακτική εφαρμογή.

**2. Κατάψυξη με κρυογενή υγρά πολύ χαμηλού σημείο ζέσης,** χρησιμοποιείται συνήθως υγρό άζωτο με ψεκασμό γιατί η άμεση εμβάπτιση μπορεί να προκαλέσει ρωγμές στο προϊόν. Η κατάψυξη είναι πολύ γρήγορη, διαρκεί μερικά δευτερόλεπτα, δίνει προϊόντα πολύ καλής ποιότητας. Η ατμόσφαιρα του αζώτου προφυλάσσει το προϊόν από οξειδώσεις, ενώ παρατηρούνται πολύ μικρές απώλειες υγρασίας.



Σχ.27. Καταψυκτήρας με υγρό άζωτο. 1. Μεταφορική ταινία, 2. Ακροφύσια ψεκασμού, 3. Ανεμιστήρες, 4. Εισαγωγή προϊόντων, 5. Σωλήνας τροφοδότησης με υγρό άζωτο, 7. Ρυθμιστική δικλείδα, 8. Θερμοστοιχείο, 9. Έξοδος αερίου αζώτου.

### 5.1 Απόψυξη των κατεψυγμένων προϊόντων

Για να χρησιμοποιηθούν τα κατεψυγμένα τρόφιμα πρέπει προηγουμένως να αποψυχθούν. Η απόψυξη χρειάζεται προσοχή κυρίως στα μεγάλα και συμπαγή τεμάχια κατεψυγμένων τροφίμων, διότι η σχετικά μεγάλη διάρκειά της ευνοεί την ανάπτυξη ψυχρόφιλων μικροοργανισμών και προκαλεί συχνά την έκχυση κυτταρικού χυμού. Η απόψυξη ενός τροφίμου είναι βραδύτερη από την κατάψυξη, γιατί κατά την κατάψυξη σχηματίζεται αρχικά στην επιφάνεια και στη συνέχεια στα εσωτερικά στρώματα του προϊόντος, μια ρευστή υδατική στοιβάδα. Κατά την απόψυξη η θερμοκρασία της κατεψυγμένης μάζας φθάνει γρήγορα σε μια θερμοκρασία λίγο χαμηλότερη από τους 0°C, αλλά επειδή η θερμική αγωγιμότητα του νερού είναι τέσσερις φορές μικρότερη από την αντίστοιχη του πάγου, η διέλευση της απαιτούμενης θερμότητας τήξεως από την εξωτερική υδατική στοιβάδα προς την εσωτερική, γίνεται με αργό ρυθμό.

### 5.2 Συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων

Τα κατεψυγμένα προϊόντα, ιδιαίτερα τα λαχανικά πρέπει να συσκευάζονται. συνήθως η συσκευασία είναι το πλαστικό ή σύνθετα πλαστικού-αλουμινίου. Η συσκευασία εκτός από την προστασία έναντι εξωτερικών επιμολύνσεων, προστατεύει το προϊόν από φαινόμενα αφυδάτωσης. Συνήθως το νερό που προέρχεται από την υγρασία του αέρα παγώνει πάνω στα ψυκτικά στοιχεία των καταψυκτών με αποτέλεσμα η υγρασία του χώρου να μειώνεται. Τότε ο αέρας

αρχίζει να απομακρύνει νερό την επιφάνεια των προϊόντων, εφόσον αυτά δεν είναι προστατευμένα. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να προκληθεί έντονη αφυδάτωση στα επιφανειακά στρώματα του προϊόντος. Επομένως το υλικό συσκευασίας θα πρέπει να έχει **μικρή περατότητα στην υγρασία**. Αλλά ακόμα και στα συσκευασμένα τρόφιμα, εφόσον έχουμε έντονες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία, παρατηρείται σχηματισμός χιονιού μέσα στη συσκευασία και μερική αφυδάτωση του προϊόντος. Σε ορισμένα είδη αλιευμάτων για να αποφευχθεί το φαινόμενο της αφυδάτωσης δημιουργούν μια επικάλυψη με στρώμα πάγου.

### 5.3 Έγκαυμα κατάψυξης

Σε ορισμένα τρόφιμα, όπως τα κοτόπουλα, προκαλούνται στην επιφάνειά τους τα λεγόμενα εγκαύματα κατάψυξης. Στα σημεία αυτά σχηματίζονται κενοί χώροι κατά την εξάχνωση των παγοκρυστάλλων, οι οποίοι μεταβάλλουν το μήκος κύματος του φωτός που προσπίπτει στην επιφάνεια του προϊόντος, το οποίο και ανακλάται, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται το χρώμα του προϊόντος.

## 6. Συντήρηση με απομάκρυνση νερού από τα τρόφιμα

Η απομάκρυνση νερού από τα τρόφιμα αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές μεθόδους συντήρησης. Στην πραγματικότητα αυτό που συμβαίνει τόσο κατά την **ξήρανση**, όσο και κατά τη **συμπύκνωση** των τροφίμων, είναι η μείωση της περιεκτικότητας τους σε ελεύθερο ή μη δεσμευμένο νερό που εκφράζεται ως **ενεργότητα νερού ( $a_w$ )**.

Η **ενεργότητα νερού ( $a_w$ )** ορίζεται ως το κλάσμα της μερικής τάσης ατμών του νερού του τροφίμου προς της μερική τάση ατμών του απιονισμένου νερού στην ίδια θερμοκρασία. Αντιπροσωπεύει το μη δεσμευμένο στα μόρια του τροφίμου νερό. Το επίπεδο του μη δεσμευμένου νερού σχετίζεται με τη χημική, μικροβιακή και ενζυμική σταθερότητα των τροφίμων και αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη συντήρηση συγκεκριμένων κατηγοριών τροφίμων.

Η **ενεργότητα του νερού** καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη των μικροοργανισμών, την ενζυματική δραστηριότητα καθώς και την ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων και παίρνει τιμές από 0 έως 1.

**Ανάπτυξη μικροοργανισμών:** Η ανάπτυξη των μικροοργανισμών αναστέλλεται όταν μειώνεται το διαθέσιμο νερό (μικρή ενεργότητα) Τα βακτήρια και οι ζύμες αναπτύσσονται σε τρόφιμα με υψηλή ενεργότητα νερού συνήθως πάνω από 0,8, εκτός από μερικά είδη που μπορούν να αναπτυχθούν σε χαμηλότερες τιμές.



Η ανάπτυξη ή όχι των μικροοργανισμών είναι βέβαια συνάρτηση και άλλων παραγόντων όπως pH, θερμοκρασία, κ.λπ.

**Ενζυματική δραστηριότητα:** Η ενζυματική δράση μπορεί να συνεχισθεί ακόμη και σε χαμηλές τιμές ενεργότητας νερού, αλλά με χαμηλό ρυθμό. Γενικά, ενζυματική δράση μπορεί να συμβεί ακόμη στα αφυδατωμένα τρόφιμα.

**Χημικές αντιδράσεις:** οι κύριες χημικές αντιδράσεις που επηρεάζουν την ποιότητα των αφυδατωμένων τροφίμων είναι η μη ενζυματική κασπάνωση και η οξείδωση των λιπών. Τα περισσότερα από τα αφυδατωμένα τρόφιμα υποβαθμίζονται από τη μη ενζυματική κασπάνωση. Ο ρυθμός αυτής της αντίδρασης είναι μεγαλύτερος στις ενδιάμεσες τιμές ενεργότητας του νερού (0,6 - 0,7) όπως στα αφυδατωμένα τρόφιμα. Ο ρυθμός της οξείδωσης των λιπών είναι μεγάλος σε χαμηλές ενεργότητες νερού.

Στα νωπά τρόφιμα που η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι υψηλή η ενεργότητα του νερού είναι πάνω από 0,95. Στα αφυδατωμένα τρόφιμα με περιεκτικότητα σε υγρασία 5-13%, η ενεργότητα του νερού κυμαίνεται από 0 - 0,5. Στα τρόφιμα με ενδιάμεση περιεκτικότητα σε υγρασία (20-40%) η ενεργότητα του νερού κυμαίνεται από 0,7 - 0,85. Στην κατηγορία αυτή των τροφίμων ανήκουν το μέλι, τα σιρόπια, οι μαρμελάδες, τα προϊόντα αρτοποιίας κ.λπ.

Αυτά τα τρόφιμα είναι μικροβιακά σταθερά (έναντι των βακτηρίων) αλλά περιέχουν και αρκετή υγρασία, ώστε να είναι ευχάριστα στη μάσηση.

Εκτός από τη σημαντική συμβολή στη συντήρηση ορισμένων ομάδων τροφίμων, η απομάκρυνση του νερού έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται ο όγκος του προϊόντος, γεγονός που συνεπάγεται μείωση του κόστους συσκευασίας και μεταφοράς των προϊόντων.

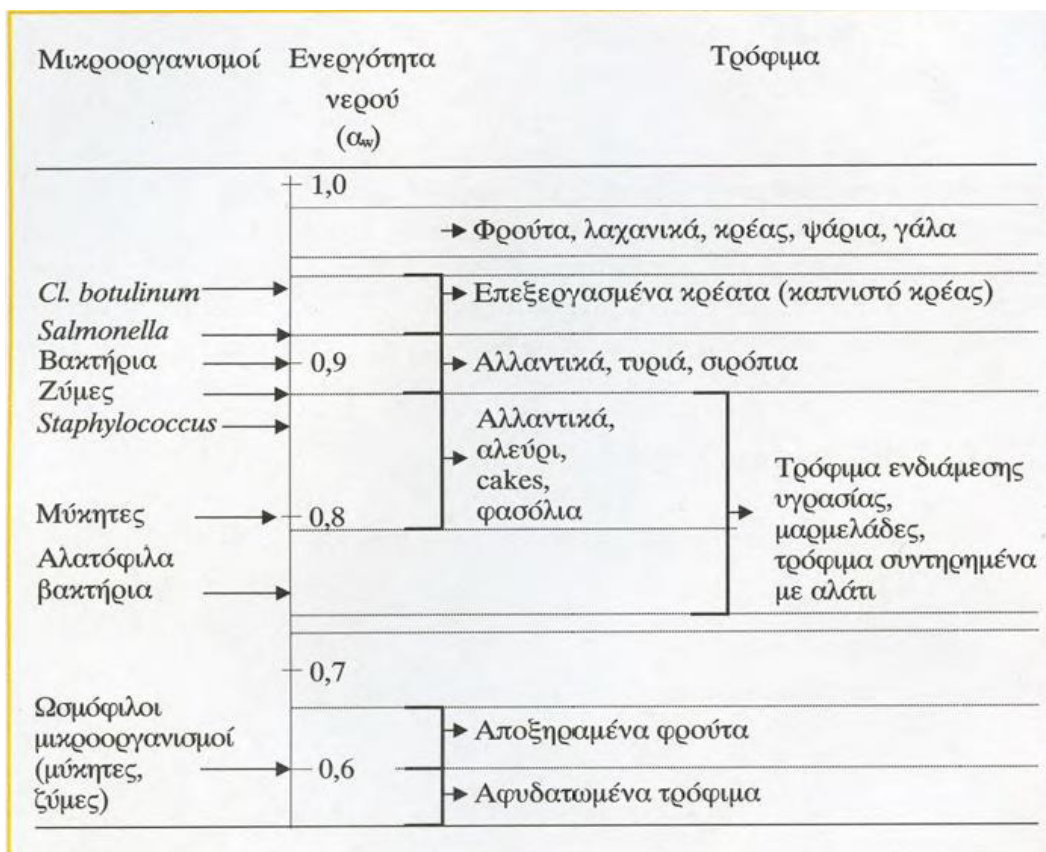
Μειονεκτήματα των μεθόδων που στηρίζονται στην απομάκρυνση νερού είναι οι αλλαγές στις φυσικοχημικές και οργανοληπτικές ιδιότητες των τροφίμων. Ανάλογα με το είδος του προϊόντος και τη μέθοδο, οι αλλαγές αφορούν κακή δομή, κακή επανυδάτωση, ανάπτυξη ανεπιθύμητων γεύσεων, απώλεια γευστικών και αρωματικών χαρακτηριστικών και τέλος, μείωση θρεπτικής αξίας (που αναφέρεται κυρίως στις βιταμίνες C και A).

Στη βιομηχανία για την απομάκρυνση του νερού από τα τρόφιμα χρησιμοποιούνται τεχνικές **ξήρασης ή αφυδάτωσης και συμπύκνωσης**.

## 6.1 Ξήρανση ή αφυδάτωση

Οι όροι ξήρανση και αφυδάτωση, χρησιμοποιούνται ως ταυτόσημοι. Συνήθως χαρακτηρίζουμε ως ξήρανση τη διαδικασία απομάκρυνσης με έκθεση στον ήλιο ή με χρήση φυσικών μεθόδων, του μεγαλύτερου μέρους του νερού, ώστε να παρεμποδίζεται η δράση των μικροοργανισμών στο τρόφιμο και να επιβραδύνονται οι χημικές και βιοχημικές αντιδράσεις. Η αφυδάτωση είναι μια διαδικασία η οποία κατά βάση αναφέρεται στην απομάκρυνση νερού από το τρόφιμο, έως ότου φτάσουμε σε προϊόν πρακτικά τελείως

ξηρό.



Συσχέτιση ειδών τροφίμων, ενεργότητας νερού και μικροοργανισμών.

### 6.1.1 Μέθοδοι Ξήρανσης

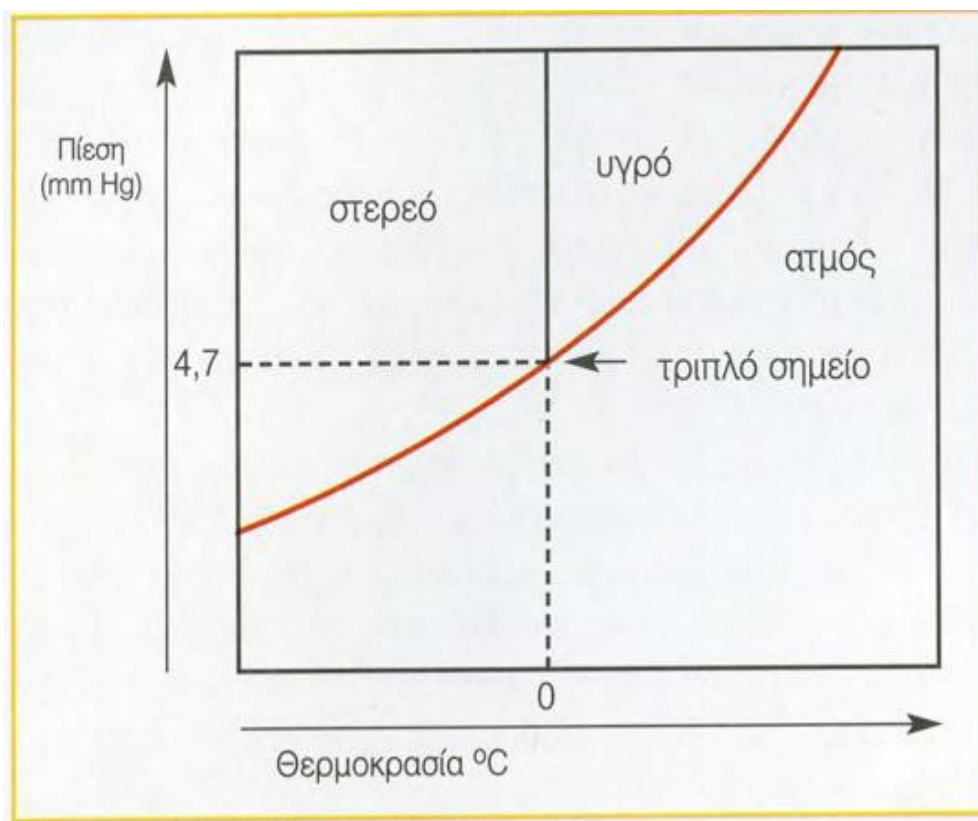
- Ξήρανση στον ήλιο
- Ξήρανση με θερμό αέρα
- Ξήρανση με τύμπανο
- Ξήρανση με κενό και κατάψυξη (λυοφιλίωση)

**Λυοφιλίωση ή εξάχνωση** είναι μια διεργασία που γίνεται σε δύο στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο δημιουργούνται Τέτοιες συνθήκες, ώστε το νερό (υγρή φάση) που περιέχεται στο τρόφιμο να γίνει πάγος (στερεή φάση). Στο δεύτερο στάδιο ο πάγος εξαχνώνεται (περνάει δηλαδή στην αέρια φάση) και έτσι τελικά, νερό απομακρύνεται. Στο διάγραμμα των φάσεων του νερού βλέπουμε για επιτευχθεί ή εξάχνωση, δηλαδή το πέρασμα του νερού από την στερεή στην αέρια φάση, οι εξωτερικές συνθήκες θα πρέπει να βρίσκονται κάτω από το τριπλό σημείο. Ως τριπλό σημείο στο διάγραμμα των φάσεων του νερού, είναι αυτό στο οποίο συνυπάρχουν η υγρή, στερεή και αέρια φάση.

Μια συσκευή εξάχνωσης αποτελείται από τα εξής μέρη:

- σύστημα κατάψυξης,
- σύστημα κενού,
- σύστημα συμπίκνωσης των ατμών του νερού,
- πηγή θερμότητας.

Τα παραγόμενα με την παραπάνω μέθοδο προϊόντα θεωρούνται προϊόντα υψηλής ποιότητας. Κάποια από αυτά είναι ο στιγμιαίος καφές, ορισμένοι χυμοί, οι σούπες, οι γαρίδες, ταμανιτάρια, οι φράουλες, προϊόντα κρέατος κ.λπ.



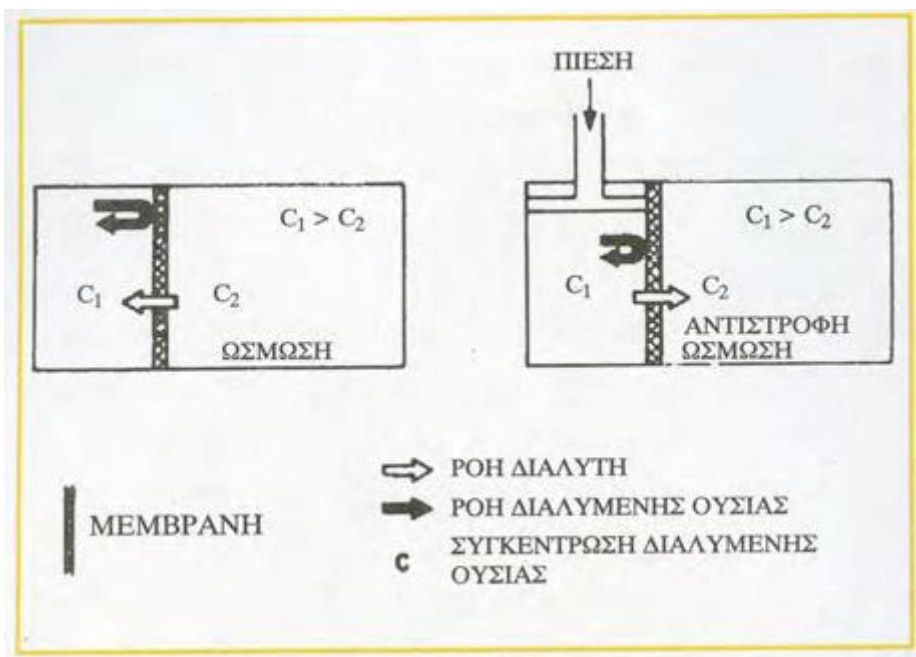
## 6.2 Συμπύκνωση

Κατά την απομάκρυνση του νερού με συμπύκνωση επιτυγχάνεται χαμηλή ενεργότητα νερού ( $a_w$ ) γεγονός που παρεμποδίζει σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη των περισσότερων μικροοργανισμών. Στην περίπτωση της συμπύκνωσης, η συγκέντρωση του νερού στο τελικό προϊόν, είναι υψηλότερη από ό,τι στην περίπτωση της ξήρανσης. Έτσι, ορισμένες ομάδες μικροοργανισμών, όπως ζύμες και ιδιαίτερα μύκητες, μπορούν να αναπτυχθούν στο προϊόν. Επίσης, με την συμπύκνωση δεν μειώνεται ο ρυθμός των χημικών αντιδράσεων, αλλά αντίθετα λόγω της αύξησης της συγκέντρωσης των αντιδρώντων ουσιών μπορεί να επιταχύνεται. Για τους παραπάνω λόγους, η συμπύκνωση συνήθως συνδυάζεται και με κάποια άλλη μέθοδο συντήρησης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τροφίμων που συντηρούνται με συμπύκνωση σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους συντήρησης όπως η παστερίωση, ή η κατάψυξη, είναι ο συμπυκνωμένος χυμός πορτοκαλιού και ο τοματοπολτός.

### 6.2.1 Μέθοδοι συμπύκνωσης

- **Εξάτμιση νερού**, η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται πολλά χρόνια για την συμπύκνωση των τροφίμων. Η εξάτμιση μπορεί να γίνει σε ανοιχτούς βραστήρες, στους 100°C και πάνω. Αν θέλουμε να απομακρύνουμε μεγάλες ποσότητες νερού αυτή η τεχνολογία δεν συνίσταται, γιατί, λόγω του μεγάλου χρόνου έκθεσης του προϊόντος σε υψηλές θερμοκρασίες, υποβαθμίζεται σημαντικά η ποιότητά του. Για την αποφυγή χρήσης υψηλών θερμοκρασιών χρησιμοποιούνται βραστήρες που λειτουργούν υπό κενό. Ανάλογα με το κενό που εφαρμόζεται, η εξάτμιση του νερού γίνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες 55 - 65°C.
- **Αντίστροφη ώσμωση**, Όταν δύο διαλύματα μιας ουσίας σε νερό διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη - που επιτρέπει τη διόδο του νερού, τότε το νερό περνάει δια μέσου της μεμβράνης από το αραιότερο προς το πυκνότερο διάλυμα, έως ότου οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων γίνουν ίσες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ώσμωση** και οφείλεται στη διαφορά της ωσμωτικής πίεσης των διαλυμάτων. Η ροή του νερού μπορεί να αναστραφεί εάν εφαρμοσθεί εξωτερική πίεση μεγαλύτερη από την διαφορά της ωσμωτικής πίεσης των δύο διαλυμάτων. Τότε το νερό μεταφέρεται από το πυκνότερο διάλυμα προς το αραιότερο, αυξάνοντας ακόμα περισσότερο τη συγκέντρωση του πυκνότερου διαλύματος. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται αντίστροφη ώσμωση. Οι ημιπερατές μεμβράνες που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων παρασκευάζονται κυρίως από οξική κυτταρίνη και έχουν σχήμα σωλήνα με διαμέτρου (1,5 - 2 cm). Το προϊόν διέρχεται δια μέσου των σωλήνων υπό πίεση μερικών δεκάδων

ατμοσφαιρών. Το νερό περνάει μέσα από τη μεμβράνη και το προϊόν συμπυκνώνεται. Για να επιτευχθούν ικανοποιητικές αποδόσεις σε βιομηχανικό επίπεδο, χρησιμοποιούνται συστοιχίες τέτοιων σωλήνων που το συνολικό τους μήκος είναι χιλιάδες μέτρα.



Αρχή λειτουργίας αντίστροφης ώσμωσης

Στην περίπτωση της αντίστροφης ώσμωσης το προϊόν δεν θερμαίνεται και έτσι η ποιότητα του τελικού προϊόντος είναι καλύτερη από ότι στον συμπυκνωτή με εξάτμιση.

### Συντήρηση με προσθήκη σακχάρων - αλατιού

Τα σάκχαρα και το αλάτι είναι ουσίες αποδεκτές από τον καταναλωτή σε μεγάλες συγκεντρώσεις, σε ορισμένες κατηγορίες τροφίμων. Είναι ουσίες που διαλύονται εύκολα στο νερό, μικρού σχετικά μοριακού βάρους με ικανότητα να δεσμεύουν μεγάλες ποσότητες νερού, συμβάλλοντας έτσι στη χαμηλή ενεργότητα του νερού των τροφίμων στα οποία προστίθενται. Σε αυτό το γεγονός οφείλεται η συντηρητική τους ικανότητα.

#### 6.3 Προσθήκη σακχάρων

Οι κυριότερες κατηγορίες προϊόντων που συντηρούνται με προσθήκη σακχάρων

είναι οι μαρμελάδες, οι ζελέδες, τα γλυκά του κουταλιού κ.λπ. Τα σάκχαρα που χρησιμοποιούνται από τη βιομηχανία και βιοτεχνία είναι η γνωστή ζάχαρη και τα σιρόπια της γλυκόζης.

#### **6.4 Αλάτισμα (αλάτιση)**

Το αλάτισμα αποτελεί μια από τις πιο παλιές μεθόδους συντήρησης των τροφίμων. Το αλάτι σε συγκεντρώσεις κάτω του 10% δρα επιλεκτικά στην επικράτηση κάποιων ομάδων μικροοργανισμών, γεγονός που βοηθάει στις ζυμώσεις πολλών προϊόντων. Υψηλότερες συγκεντρώσεις αλατιού περιορίζουν σημαντικά τους μικροοργανισμούς που μπορούν να αναπτυχθούν. Αν το αλάτι χρησιμοποιηθεί σε στερεή μορφή, προκαλεί επιπλέον αφυδάτωση των τροφίμων γιατί είναι υγροσκοπικό (απορροφά το διαθέσιμο νερό).

Το αλάτισμα εφαρμόζεται στα ψάρια, κρέατα και στις ελιές.

#### **7.1.1 Μέθοδοι αλάτισης**

Η **υγρή μέθοδος** και η **ξηρή μέθοδος**. Και στις δύο περιπτώσεις είναι απαραίτητο, όπως πριν από την αλάτιση, τα προς συντήρηση τρόφιμα να υποστούν καλό καθαρισμό.

##### **A. Υγρή μέθοδος:**

- Κατά την μέθοδο αυτή το προς αλάτιση τρόφιμο εμβαπτίζεται σε αλατοδιάλυμα (άλμη ή σαλαμούρα) περιεκτικότητας σε αλάτι 10-30%.
- Μετά από παραμονή για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα (ανάλογα με το τρόφιμο) κατά το οποίο το τρόφιμο απορροφάει το απαραίτητο για τη συντήρησή του αλάτι, εξάγεται αυτό από την αλατοδιάλυση και καταναλώνεται είτε όπως έχει, είτε συνηθέστερα υποβάλλεται περαιτέρω σε ξήρανση ή κάπνισμα.
- Τα προϊόντα τα οποία λαμβάνονται με την υγρή αλάτιση έχουν μεγαλύτερη υγρασία από τα λαμβανόμενα με την ξηρή αλάτιση και συνεπώς αλλοιώνονται πιο γρήγορα.

##### **B. Ξηρή μέθοδος:**

- Κατά την μέθοδο αυτή η αλάτιση του τροφίμου γίνεται ή με τριβή του

τροφίμου με αλάτι ή με απόχυση ή με διασκορπισμό του αλάτος στο τρόφιμο ή με ψεκασμό του τροφίμου με το αλάτι και τοποθέτηση των τεμαχίων του τροφίμου σε κατάλληλα δοχεία.

- Η ξηρή αλάτιση είναι πιο αποτελεσματική από την υγρή αλάτιση.
- Το αλάτι που χρησιμοποιείται κατά την ξηρή αλάτιση απορροφάει νερό είτε από τους ιστούς του τροφίμου, είτε από τον ατμοσφαιρικό αέρα και σχηματίζει γύρω από το αλατιζόμενο τρόφιμο κεκορεσμένη αλατοδιάλυση.

Κατά την ξηρή αλατοδιάλυση ιδιαίτερη σημασία έχει το μέγεθος των κρυστάλλων του χρησιμοποιούμενου αλατιού. Όταν οι κρύσταλλοι είναι μικροί διαλύονται γρήγορα και διαποτίζουν τους επιφανειακούς ιστούς του συντηρούμενου τροφίμου (κρέατος ή ψαριών) με αποτέλεσμα την πήξη των πρωτεϊνών του και την παρεμπόδιση της ομαλής διεύδυσης του αλάτος στο εσωτερικό της μάζας του τροφίμου με κίνδυνο αλλοιώσής του. Αντίθετα το χοντρό αλάτι διαλύεται αργότερα και διεισδύει πιο βαθιά μέσα στους ιστούς του τροφίμου.

## **7. Συντήρηση με προσθήκη άλλων συστατικών**

### **7.1 Κάπνισμα**

Το κάπνισμα χρησιμοποιήθηκε από τον πρωτόγονο άνθρωπο ως τρόπος συντήρησης πολλών τροφίμων, όπως κρέας, ψάρια κ.ά.. Μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια απλή μέθοδος επεξεργασίας, που συνίσταται στην έκθεση των αλατισμένων ή μη τροφίμων στην επίδραση του καπνού που παράγεται από την ατελή καύση ορισμένων ειδών ξύλου.

Η συμβολή του καπνού στη συντήρηση των τροφίμων βασίζεται: **α)** στον επιφανειακό εμπλουτισμό των προϊόντων με ουσίες που προέρχονται από τον καπνό και χαρακτηρίζονται από την ικανότητα να περιορίζουν, αλλά και σε κάποιες περιπτώσεις να καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς, **β)** στην αφυδάτωση του προϊόντος που σε κάποιο βαθμό προκαλείται κατά τη διάρκεια του καπνίσματος, **γ)** σε ορισμένες ουσίες του καπνού που χαρακτηρίζονται από έντονη αντιοξειδωτική δράση και επομένως, προφυλάσσουν το προϊόν από οξειδωτικές αλλοιώσεις, και **δ)** στη μείωση του pH των επιφανειακών στρωμάτων του προϊόντος.

Το κάπνισμα εκτός από τη συντηρητική του ικανότητα συμβάλλει και στη δημιουργία ιδιαίτερων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών που είναι επιθυμητά από πολλούς καταναλωτές.

### **8.1.1 Παραγωγή και σύσταση του καπνού**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του καπνού είναι κομμάτια ξύλων, ροκανίδια, πριονίδια κ.λπ. Κατάλληλα ξύλα για την παραγωγή καπνού είναι αυτά της βελανιδιάς, οξιάς, καστανιάς, φιλύρας, λεύκας. Τα σκληρά ξύλα θεωρούνται περισσότερο κατάλληλα. Το ξύλο των **κωνοφόρων είναι ακατάλληλο**, γιατί η ρητίνη που περιέχει προσδίδει στο προϊόν δυσάρεστη γεύση και οσμή.

Η καύση του ξύλου πρέπει να ελέγχεται, ώστε να είναι ατελής. Ο έλεγχος της επιτυγχάνεται με ρύθμιση της παροχής του αέρα στην εστία καύσης. Ιδανική θερμοκρασία καύσης είναι μεταξύ 300° - 350°C. Στις θερμοκρασίες αυτές παράγονται όλα τα επιθυμητά συστατικά του καπνού και αποκλείεται ο σχηματισμός των μη επιθυμητών. Ο καπνός αποτελεί μίγμα πτητικών ουσιών. Έχουν προσδιορισθεί πάνω από 300 χημικές ουσίες. Οι πιο ενδιαφέρουσες ομάδες ουσιών είναι οι φαινόλες, τα οξέα, οι αλκοόλες, οι καρβονυλικές ενώσεις, οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Οι ουσίες αυτές συμβάλλουν, σημαντικά στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης των βακτηρίων και των οξειδωτικών αντιδράσεων και παράλληλα δημιουργούν ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, άρωμα, γεύση).

### **8.1.2 Μέθοδοι καπνίσματος**

Ο πιο απλός τρόπος παραγωγής καπνού είναι η καύση των ξύλων σε εστία μέσα σε ένα μικρό δωμάτιο, που βρίσκονται εκτεθειμένα τα προς καπνισμό προϊόντα. Σήμερα, η τεχνολογία του καπνίσματος έχει εξελιχθεί και γι' αυτόν τον σκοπό λειτουργούν ειδικά καπνιστήρια. Αυτά αποτελούνται από την εστία, όπου γίνεται η παραγωγή του καπνού και στη συνέχεια μεταφέρεται με ρεύμα αέρα στους χώρους όπου εκτίθενται τα προϊόντα.

Υπάρχουν δύο τεχνικές καπνίσματος, το θερμό και το ψυχρό:

**A. Το Θερμό κάπνισμα:** Γίνεται σε θερμοκρασίες από 50-80°C ή 100 - 140°C. Στη διαδικασία αυτή συνήθως προηγείται μια φάση αποξήρανσης του προϊόντος και



ακολουθεί το κάπνισμα.

**Β. Το Ψυχρό κάπνισμα:** Γίνεται σε θερμοκρασίες 24-33°C. Η διάρκεια του καπνίσματος είναι μεγαλύτερη από ό,τι στη προηγούμενη περίπτωση και μπορεί να διαρκέσει από λίγες ώρες μέχρι κάποιες ημέρες ανάλογα με το προϊόν.

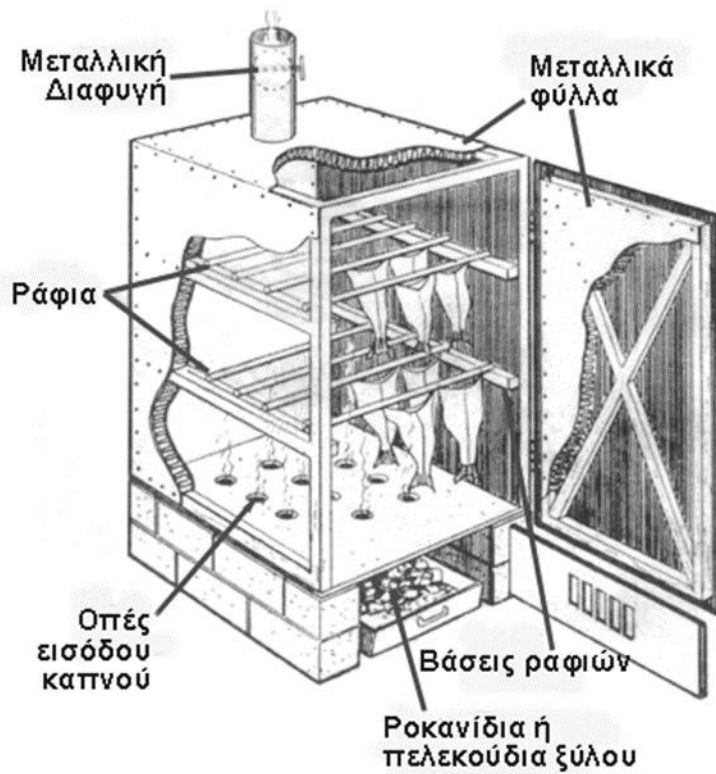
*Γενικές συνθήκες ψυχρού και θερμού καπνίσματος*

	Ψυχρό κάπνισμα	Θερμό κάπνισμα
Πρώτη ύλη	Τρόφιμο αλατισμένο	Τρόφιμο νωπό ή κατεψυγμένο
Θερμοκρασία καπνού	<40°C	100-140°C
Διάρκεια καπνίσματος	5 ημέρες	4-5 ώρες
Περιεκτικότητα σε αλάτι	7-15%	3-5%
Ταχύτητα καπνού	ελάχιστη	4-5 m/min
Σχετική υγρασία του καπνού	30%	15%
Απώλεια βάρους του τροφίμου	μέχρι 5%	μέχρι 15%
Υγρασία του τελικού προϊόντος	50-55%	60-65%

Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί και μια άλλη τεχνική, αυτή του **υγρού καπνίσματος**. Η τεχνική αυτή συνίσταται στην εμβάπτιση του προϊόντος σε ένα υγρό εκχύλισμα καπνού, που προσδίδει στα προϊόντα τα επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του καπνίσματος. Το εκχύλισμα αυτό παρασκευάζεται από ατελή καύση ξύλου και συμπύκνωση του καπνού. Η τεχνική του υγρού καπνίσματος έχει το πλεονέκτημα, ότι δεν χρειάζονται

ειδικές εγκαταστάσεις, ενώ η απομάκρυνση των ανεπιθύμητων συστατικών του καπνού μπορεί να γίνει με ειδικές τεχνικές.

### Θερμό κάπνισμα



C

## **Θάλαμοι καπνίσματος (Καπνιστήρια)**

Οι εγκαταστάσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για το κάπνισμα των τροφίμων λέγονται

καπνιστήρια. Αυτά είναι κλειστοί χώροι οι οποίοι αποτελούνται από τρία κύρια τμήματα: το χώρο παραγωγής καπνού, τη διάταξη ρύθμισης του ρεύματος αέρα και το χώρο εντός του οποίου τοποθετούνται ή αναρτώνται τα προς επεξεργασία προϊόντα (τρόφιμα).

### **8. Πρόσθετα τροφίμων**

Τα πρόσθετα είναι χημικές ουσίες τεχνητές ή φυσικές που συνήθως δεν καταναλώνονται μόνες τους, αλλά προστίθενται στα τρόφιμα σε πολύ μικρή ποσότητα, για να προσδώσουν καλύτερες ιδιότητες ή να βελτιώσουν τη συντήρησή τους.

Η χρησιμότητα καθώς και το ποσοστό της κάθε πρόσθετης ουσίας η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα διάφορα τρόφιμα, καθορίζονται από τον Ελληνικό **Κώδικα Τροφίμων και Ποτών** που είναι πλήρως εναρμονισμένος με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα αρμόδια επιστημονικά όργανα της Ε.Ε. επιτρέπουν τη χρήση προσθέτων έπειτα από αυστηρή αξιολόγηση και έλεγχο. Στην αξιολόγηση λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες, όπως τα αποτελέσματα της χρήσης τους στον ανθρώπινο οργανισμό, η αποδεκτή ημερήσια δόση, η πιθανή ημερήσια πρόσληψη από το σύνολο των τροφών κ.λπ.

Τα πρόσθετα δικαιολογούνται στα τρόφιμα όταν εξυπηρετούν τους παρακάτω σκοπούς, όπως:

- τη διατήρηση της θρεπτικής αξίας των τροφίμων,
- την ενίσχυση της διατηρησιμότητας και σταθερότητάς τους,
- τη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους.

Αντίθετα, η χρήση τους θα πρέπει να αποφεύγεται όταν πρόκειται να:

- καλύψει υποβαθμισμένη πρώτη ύλη ή λάθη της επεξεργασίας,
- οδηγήσει στην εξαπάτηση του καταναλωτή,
- αντικαταστήσει τεχνολογικές διαδικασίες οικονομικά προσιτές,
- προκαλέσει μείωση της θρεπτικής αξίας του τροφίμου.

Τα πρόσθετα διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες: **α)** σε αυτά που έχουν ως σκοπό την παρεμπόδιση της αλλοίωσης των τροφίμων (συντηρητικά, αντιοξειδωτικά) και **β)** σε αυτά που, όταν προστίθενται, βελτιώνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων (χρωστικές ουσίες, γλυκαντικές ουσίες γαλακτωματοποιητές κ.λπ).

Ανάλογα με τη δράση και τα αποτελέσματα που έχουν τα πρόσθετα ταξινομούνται σε κατηγορίες, είναι συνήθως κωδικοποιημένα και χαρακτηρίζονται από το γράμμα **E** και ένα αριθμό.

### **8.1 Συντηρητικά Τροφίμων**

Ως **συντηρητικές ουσίες** τροφίμων ή απλά **συντηρητικά** χαρακτηρίζονται οι ουσίες εκείνες οι οποίες μπορούν να επιβραδύνουν, να αναστείλουν ή να εμποδίσουν την πορεία μίας ζύμωσης, οξίνισης ή άλλης μικροβιακής αλλοίωσης των τροφίμων και διακρίνονται σε:

**A. Χημικά συντηρητικά**, χρησιμοποιούνται κυρίως για την παρεμπόδιση της αλλοίωσης των τροφίμων από την δράση των μικροοργανισμών. Λόγω ενδοιασμών ως προς το αβλαβές των συντηρητικών για την υγεία του ανθρώπου συνήθως προτιμώνται οι υπόλοιπες μέθοδοι συντήρησης. Πολλές φορές όμως καθίσταται επιβεβλημένη η χρησιμοποίηση των χημικών συντηρητικών, σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους συντήρησης, δεδομένου ότι η αποτελεσματικότητα πολλών από αυτές δεν είναι πλήρης, αλλά μερική.

Σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν:

- Διοξείδιο του θείου (θειώδη άλατα) E220, δρα αποτελεσματικότερα έναντι των βακτηρίων και μυκήτων παρά έναντι των ζυμών και γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται στην οινοποιία. Προστίθεται στα πρώτα στάδια της οινοποίησης στο γλεύκος, διότι με τη δράση του ευνοείται η ανάπτυξη των επιθυμητών ζυμών έναντι των βακτηρίων και μυκήτων. Η αντιμικροβιακή του δράση είναι πιο έντονη σε χαμηλά pH.

Τα τελευταία χρόνια έχει διατυπωθεί η άποψη ότι τα θειώδη προκαλούν βλάβες (αλλεργία), ιδιαίτερα σε ορισμένες ομάδες καταναλωτών. Για το λόγο αυτό τα επιτρεπόμενα όρια ακόμα και η χρήση τους έχουν περιορισθεί σημαντικά σε

ορισμένα τρόφιμα. **Είναι υποχρεωτική η αναγραφή της προσθήκης θειωδών για ενημέρωση των ατόμων που πιθανόν έχουν αλλεργία σε αυτά.**

- Νιτρικά και Νιτρώδη E249 – E252, άλατα (καλίου και νατρίου) χρησιμοποιούνται κυρίως στη συντήρηση των κρεατοσκευασμάτων (αλλαντικά, λουκάνικα κ.λπ.).

Προστίθενται για βελτίωση του χρώματος (δίνουν το χαρακτηριστικό ροζ), της γεύσης και του αρώματος. Η κύρια, όμως, δράση τους βασίζεται στην παρεμπόδιση πολλαπλασιασμού και ανάπτυξης των σπορίων του κλωστρίδιου του βοτουλισμού (αλλαντίασης).

Τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί ότι τα νιτρικά και νιτρώδη συμβάλλουν στο σχηματισμό νιτροζαμινών κατά την επεξεργασία αυτών των προϊόντων (ψήσιμο). Έρευνες έδειξαν ότι οι νιτροζαμίνες έχουν καρκινογόνο δράση σε πολλούς ιστούς πειραματόζων. Ωστόσο, οι ποσότητες που έχουν ανιχνευθεί στα τρόφιμα, είναι πολύ πιο χαμηλές από αυτές που προκάλεσαν καρκινογένεση στα πειραματόζωα.

Μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί άλλη ουσία που να παρεμποδίζει το κλωστρίδιο του βοτουλισμού. Επομένως, παρά τις αρνητικές ενδείξεις το όφελος από την χρήση τους είναι σημαντικό. Τα επίπεδα της χρήσης τους έχουν περιορισθεί στα απολύτως απαραίτητα, αλλά και οι καταναλωτές δεν θα πρέπει να καταναλώνουν υπερβολικές ποσότητες από τα προϊόντα αυτά.

- Βενζοϊκό οξύ E221, χρησιμοποιείται σε όξινα τρόφιμα (χυμοί, τουρσιά) και έτοιμες σαλάτες. Το βενζοϊκό οξύ παρεμποδίζει την ανάπτυξη κυρίως των ζυμών και βακτηρίων και λιγότερο των μυκήτων. Στα επίπεδα που χρησιμοποιείται δεν παρουσιάζει επιβλαβείς δράσεις στον άνθρωπο, και αποβάλλεται εύκολα από τον οργανισμό.

- Σορβικό οξύ E200, τα άλατα του νατρίου και καλίου χρησιμοποιούνται ευρύτατα ως παρεμποδιστές ανάπτυξης των μυκήτων και ζυμών σε ευρύ φάσμα προϊόντων,

τυριά, προϊόντα αρτοποιίας, τουρσιά, χυμούς φρούτων.

- **Προπιονικό οξύ E280**, Βρίσκει εφαρμογή σε προϊόντα αρτοποιίας. Το προπιονικό οξύ μεταβολίζεται από τον ανθρώπινο οργανισμό και επομένως δεν παρουσιάζει προβλήματα τοξικότητας στα επίπεδα που χρησιμοποιείται.

**B. Φυσικά ή εδώδιμα συντηρητικά** (π.χ. χλωριούχο νάτριο, σάκχαρα, ξύδι κλπ.).

- Οξικό οξύ E260, η χρήση του οξικού οξέος υπό μορφή του ξυδιού χρησιμοποιείται για πολλά χρόνια και βρίσκει, επίσης, μεγάλη εφαρμογή στην μαγειρική σε επίπεδο οικιακής κουζίνας ή εστιατορίου.
- Φυσικής προέλευσης συντηρητικά είναι η ζάχαρη, το αλάτι και κάποια οξέα.

**9. Συντήρηση με επικράτηση επιθυμητών μικροοργανισμών**

Οι περισσότεροι άνθρωποι συνδέουν τα μικρόβια με την έννοια της ασθένειας και της αλλοίωσης. Όμως, από πολύ παλιά έχει αποδειχθεί η μεγάλη τους χρησιμότητα, τόσο στην ιατρική (παραγωγή αντιβιοτικών), όσο και στην τεχνολογία τροφίμων. Σήμερα, η δράση των μικροοργανισμών βρίσκει εφαρμογή στη βιοτεχνολογία, για την παραγωγή αλκοόλης, οργάνικών οξέων, ενζύμων κ.λπ.

Στην τεχνολογία τροφίμων **ζυμώσεις** είναι όλες οι δράσεις των μικροβίων που οδηγούν στην παραγωγή προϊόντων διατροφής, όπως είναι η αλκοολική ζύμωση (κρασί, μπίρα,

ψωμί), η οξική ζύμωση (ξύδι) και η οξυγαλακτική ζύμωση (γιαούρτι). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ωφέλιμοι μικροοργανισμοί με τη δράση των οποίων τις περισσότερες φορές

παράγονται ουσίες οι οποίες παρεμποδίζουν την ανάπτυξη ανεπιθύμητων μικροοργανισμών, συμβάλλοντας έτσι στη συντήρηση των τροφίμων.

*Παραδείγματα τροφίμων που παράγονται με ζύμωση*

Φυτικά προϊόντα	Προϊόντα αρτοποιίας: ψωμί κ.ά.
	Μπίρα
	Κρασί
	Προϊόντα αποστάξεως: ρούμι, ούισκυ
Ζωικά προϊόντα	Ξύδι
	Τουρσιά: ελιές, αγγουράκια, λάχανα κ.ά.
	Τυρί, γιαούρτι, κεφίρ κ.ά.
	Προϊόντα κρέατος: αλλαντικά

## ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣ

Η επιφάνεια του κρέατος είναι πλούσια σε μικροοργανισμούς, καθώς αυτή επιμολύνεται κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων επεξεργασίας του σφαγίου. Οι μικροοργανισμοί αυτοί συχνά προκαλούν αποσύνθεση του κρέατος και είναι υπεύθυνοι για κάποιες τροφοδηλητηριάσεις.

Η σπουδαιότερη μεταβολή που υφίσταται το κρέας μετά τη σφαγή είναι η νεκρική ακαμψία την οποία διαδέχεται η ωρίμανση.

Οι τρόποι συντήρησης του νωπού κρέατος μετά τη σφαγή του είναι η ψύξη, η **κατάψυξη, η συσκευασία υπό κενό, η συσκευασία σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα**, καθώς και η **θερμική επεξεργασία, το αλάτισμα, η ξήρανση και το κάπνισμα.**

**Προϊόντα με βάση το κρέας**, νοούνται τα προϊόντα τα οποία έχουν παρασκευασθεί από ή με κρέας και τα οποία έχουν υποστεί επεξεργασία (θέρμανση, αλάτισμα, αποξήρανση, κάπνισμα, ωρίμανση κ.ά) με σκοπό τη συντήρησή τους. Κύριος εκπρόσωπος της κατηγορίας αυτής είναι τα **αλλαντικά**, τα οποία είναι μίγματα αποτελούμενα από λεπτοτεμαχισμένο κρέας βοοειδών, χοίρων ή αιγοπροβάτων με αλάτι και καρυκεύματα.

Το **κρέας θεωρείται ευαλλοίωτο** τρόφιμο λόγω της περιεκτικότητας του σε νερό και πρωτεΐνες που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη μικροβίων.

Οι παρακάτω διεργασίες στοχεύουν στην συντήρηση του κρέατος μέσω της ανάρσωσης της δράσης των μικροοργανισμών και του περιορισμού διαφόρων φυσικοχημικών φαινομένων, αλλά και στην βελτίωση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων και την παραγωγή προϊόντων με

συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (π.χ. καπνιστά, αλιπαστωμένα κ.α.).

### 1. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ (ψύξη - κατάψυξη)

#### 1.1 Ψύξη

Η ψύξη του κρέατος αρχίζει αμέσως μετά την σφαγή και την ωρίμανσή του και πραγματοποιείται σε ειδικούς θαλάμους ψύξης στους οποίους υπάρχει

δυνατότητα ρύθμισης της θερμοκρασίας, της σχετικής υγρασίας του χώρου και της ταχύτητας κυκλοφορίας του ψυχρού αέρα.

Η θερμοκρασία του αέρα πρέπει να είναι από 0 °C έως -2 °C και η σχετική υγρασία του αέρα 85 – 90 %, ώστε να μην παρατηρείται αφυδάτωση λόγω εξάτμισης. Ο χρόνος ψύξης ενός σφαγίου εξαρτάται από την ταχύτητα του αέρα και τις διαστάσεις του.

Με την ταχεία ψύξη (υψηλή ταχύτητα αέρα) επιτυγχάνεται μικρότερη απώλεια βάρους, λόγω μικρότερης εξάτμισης νερού από την επιφάνεια του σφαγίου και περιορισμός επιφανειακής μόλυνσης από μικρόβια.

Η συντήρηση του ψυχθέντος κρέατος γίνεται σε άλλους χώρους από εκείνους που πραγματοποιείται η ψύξη. Για αυτό το σκοπό η θερμοκρασία ρυθμίζεται στους -1 °C έως +2 °C με σχετική υγρασία αέρα στους 85 – 95 %.

Ο χρόνος συντήρησης του ψυχθέντος κρέατος είναι μικρός και αυτό γιατί ένας μεγάλος αριθμός βακτηρίων και μυκήτων μπορεί να προσαρμοστεί στις συνθήκες ψύξης και να προκαλέσει αλλοιώσεις τόσο στην επιφάνεια όσο και στο εσωτερικό του κρέατος.

Υπό μακρά ψύξη αναπτύσσονται στο κρέας αποικίες ψευδομονάδων ή στρεπτόκοκκων δημιουργώντας ένα γλοιώδες διάφανο ή πράσινο χρώμα.

### **Συσκευασία κρέατος,**

Η συσκευασία υπό κενό χρησιμοποιείται για την αποθήκευση του νωπού κρέατος σε ψυκτικούς θαλάμους και βοηθά στην αργή ωρίμανση μεγάλων τεμαχίων κρέατος και την επιμήκυνση του χρόνου αποθήκευσης. Το χρώμα του κρέατος σε αυτή τη συσκευασία είναι ελαφρώς πιο σκούρο από του νωπού εξαιτίας της απουσίας οξυγόνου.

Κατά την συσκευασία σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μίγμα αερίων διοξειδίου του άνθρακα, αζώτου και οξυγόνου διοχετεύεται στη συσκευασία. Με την παρουσία του διοξειδίου του άνθρακα και του αζώτου παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των βακτηριδίων, ενώ το οξυγόνο συντελεί στην καλύτερη διατήρηση του κόκκινου χρώματος του κρέατος.

## **1.2 Κατάψυξη**

Το κρέας προκειμένου να διατηρηθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα πρέπει να καταψυχθεί. Η κατάψυξη γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε η θερμοκρασία του κρέατος να μειωθεί γρήγορα μεταξύ -1 και -5°C και σταματά, όταν η θερμοκρασία φθάσει τους -18°C. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι κατάψυξης όπως:

---



- **Η βραδεία κατάψυξη** κατά την οποία ολόκληρο το ή μεγάλα τεμάχια (ημιμόρια ή τεταρτημόρια) αυτού αφήνονται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ψυγεία

κατάψυξης.

- **Η ταχεία κατάψυξη** εφαρμόζεται σε μικρά ή και μεγάλα τεμάχια κρέατος (ημιμόρια ή τεταρτημόρια). Η κατάψυξη γίνεται σε ειδικές σήραγγες καταψύξεως στις οποίες κινείται ρεύμα ψυχρού αέρα θερμοκρασίας -30 έως -40°C.

- **Η υπερταχεία κατάψυξη** η οποία χρησιμοποιείται συνήθως για συσκευασμένα τεμάχια κρέατος.

Η θερμοκρασία συντήρησης των κατεψυγμένων κρεάτων εξαρτάται από το είδος του ζώου και την επιθυμητή διάρκεια συντήρησης. Για συντήρηση μέχρι 6 μήνες θα πρέπει να αποθηκεύονται στους -15°C, ενώ για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα χρειάζεται θερμοκρασία -18°C ή ακόμα χαμηλότερη.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι την εφαρμογή της κατάψυξης το μικροβιακό φορτίο δεν καταστρέφεται πλήρως. Μετά την απόψυξη οι επιζώντες μικροοργανισμοί αρχίζουν πάλι να πολλαπλασιάζονται.

Τα σφάγια ολόκληρα ή τεμαχισμένα σε τεταρτημόρια περιτυλίγονται με ειδικό ύφασμα και στη συνέχεια καταψύχονται. Τεμάχια κρέατος και διάφορα προϊόντα από κρέας συνήθως καταψύχονται σε εγκαταστάσεις συνεχούς λειτουργίας. Τα προϊόντα αυτά, που έχουν ήδη συσκευαστεί σε κατάλληλα χαρτοκιβώτια τοποθετούνται στο μεταφορικό ιμάντα και οδηγούνται στη σήραγγα κατάψυξης χωρίς να έχει τοποθετηθεί το σκέπασμα στα χαρτοκιβώτια, δηλαδή παραμένουν ανοικτά. Το σκέπασμα και ενδεχομένως η περιέλιξη του χαρτοκιβωτίου με μεμβράνη πολυμερούς ύλης γίνονται αμέσως μετά την έξοδο από τη σήραγγα κατάψυξης. Σημαντικό είναι το κλείσιμο των χαρτοκιβωτίων να γίνεται πολύ γρήγορα, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος εφίδρωσης των προϊόντων. Ο χρόνος παραμονής των διάφορων προϊόντων — συσκευασιών στη σήραγγα κατάψυξης εξαρτάται από τη γεωμετρία της συσκευασίας.

Ως χρόνος κατάψυξης ενός κρέατος ορίζεται ο χρόνος που απαιτείται για την κρυσταλλοποίηση της υγρής φάσης του. Σύμφωνα με το Διεθνές Ινστιτούτο Ψύξης, ως χρόνος κατάψυξης ορίζεται ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή κατά την οποία η επιφάνεια του προϊόντος αποκτά θερμοκρασία 0° C μέχρι τη στιγμή που το βραδύτερα ψυχόμενο σημείο του, δηλαδή ο πυρήνας του, αποκτήσει θερμοκρασία κατά 10° C χαμηλότερη από τη θερμοκρασία σχηματισμού παγοκρυστάλλων στο σημείο αυτό. Όμως τη βιομηχανία κατάψυξης τροφίμων γενικά και κρέατος ειδικά ενδιαφέρει να γνωρίζει το συνολικό χρόνο

που το προϊόν θα παραμείνει στον καταψύκτη. Κατά συνέπεια, για τη βιομηχανία κρέατος ως χρόνος κατάψυξης ορίζεται ο χρόνος που απαιτείται για τη μείωση της θερμοκρασίας των σφαγίων και του κρέατος από τη μέση αρχική του θερμοκρασία σε μια ορισμένη θερμοκρασία στο κέντρο του προϊόντος. Ως τελική θερμοκρασία λαμβάνεται συνήθως η θερμοκρασία των  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Η κατάψυξη του σφαγίου και των κομματιών του δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα.

Οι καταψύκτες με μεταλλικές πλάκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το αποστεωμένο κρέας, αλλά η κατάψυξη με φύσημα ψυχρού αέρα είναι πιο συχνή για τα κύρια μέρη των σφαγίων. Η μεγάλης ταχύτητας κατάψυξη είναι επιθυμητή από άποψη οικονομίας και ποιότητας ενώ η αργή κατάψυξη πρέπει να αποφεύγεται για να αποφευχθεί η ωρίμανση υπό ψύξη, πριν παγώσουν οι μύες. Όταν χρησιμοποιείται ψυχρός αέρας για κατάψυξη, συνήθως τα σφάγια τυλίγονται με πλαστικά φύλλα για αποφυγή αφυδάτωσης και μόλυνσης από τις συχνές επαφές με τα χέρια κατά τους χειρισμούς. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί συσκευασία κενού για τα κύρια , κομμάτια του σφαγίου για να ελαττωθεί η υποβάθμιση με οξειδωση.

Τα μικρά κομμάτια κόκκινου, βοδινού κρέατος για λιανική πώληση μπορούν να καταψυχθούν σε καταψύκτες αέρος. Η κρυογενική κατάψυξη όμως, οδηγεί σε προϊόντα καλύτερης ποιότητας, αν αυτά είναι μικρά σε μέγεθος. Η κατάψυξη με εμβάπτιση σε υγρή άλμη έχει εφαρμοστεί σε μεγάλα κομμάτια. Λεπτές φέτες κρέατος μπορούν να καταψυχθούν με μεταλλικές πλάκες ή καταψύκτες με αέρα. Εναλλακτικά, και καταψύκτες αιωρούμενης κλίνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν, οπότε οι φέτες συσκευάζονται μετά την κατάψυξη.

Τόσο ο κιμάς όσο και τα προϊόντα του είναι αρκετά ευαλλοίωτα γι' αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε όλο το εύρος της επεξεργασίας τους. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος κατάψυξης είναι με την μέθοδο της επαφής με ψυχόμενες πλάκες.

Τα πουλερικά με τα βρώσιμα εντόσθια τους (τα οποία συσκευάζονται ξεχωριστά και τοποθετούνται εντός της κοιλιάς τους) συσκευάζονται ατομικά και ανά 8-12 τεμάχια σε χαρτοκιβώτια χωρίς το κάλυμμα και καταψύχονται σε σήραγγες με θερμοκρασία  $-35^{\circ}\text{C}$  έως  $-45^{\circ}\text{C}$  όπως και τα άλλα κρέατα. Στη συνέχεια τοποθετείται το κάλυμμα των χαρτοκιβωτίων.

Το κρέας μετά την κατάψυξη του μεταφέρεται στους ειδικούς χώρους φύλαξης, τους ψυκτικούς θαλάμους, Σε αυτούς τους θαλάμους πραγματοποιείται η φάση της συντήρησης.

Οι συνθήκες που επικρατούν σε αυτούς τους θαλάμους καθορίζουν την ποιότητα του κατεψυγμένου κρέατος. Έτσι, ανάλογα με τις μεταβολές που μπορεί να

υπέστη το κατεψυγμένο κρέας ή δεν υπέστη προκύπτουν ή όχι αλλοιώσεις στο υπό κατάψυξη προϊόν.

Σημαντικό ρόλο παίζουν λοιπόν οι συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια της κατάψυξης. Η σταθερότητα της θερμοκρασίας, η υγρασία και η κίνηση του αέρα που επικρατούν στον ψυκτικό θάλαμο αποτελούν του βασικούς παράγοντες διατήρησης του κατεψυγμένου βοδινού και χοιρινού κρέατος και καθορίζουν την ποιότητα αυτού όταν θα αποψυχθεί.

### **1.2.1 Συσσκευασία κατεψυγμένου χοιρινού και βοδινού κρέατος**

Η επιλογή της κατάλληλης συσκευασίας καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την διατήρηση του κατεψυγμένου κρέατος. Η συσκευασία, εκτός από την άριστη συντήρηση του προϊόντος, πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένη ώστε να διευκολύνει το χειρισμό του προϊόντος, να αποτρέπει την επιμόλυνση του κατά τη μεταφορά και το κόστος της να μην επιβαρύνει υπέρμετρα την τιμή του προϊόντος.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η συσκευασία των κατεψυγμένων κρεάτων πρέπει να είναι ελκυστική για τον καταναλωτή.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να προστατεύεται το κατεψυγμένο βοδινό και χοιρινό κρέας από την αφυδάτωση του, που μπορεί να οδηγήσει σε εγκαύματα της κατάψυξης και για αυτό το λόγο απαιτείται κάλυψη με φιλμ μικρής διαπερατότητας από υγρασία. Ομοίως, απαιτείται αξιόλογη μηχανική αντοχή, αφού η άκαμπτη μορφή του κατεψυγμένου κρέατος μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του κατά τη συσκευασία.

Υπάρχουν πολύ τρόποι συσκευασίας τροφίμων, αλλά για τη συσκευασία του κατεψυγμένου κρέατος, τόσο του χοιρινού όσο και του βοδινού, οι επιλογές είναι περιορισμένες. Όσον αφορά στα χύμα μεγάλα κομμάτια κατεψυγμένων προϊόντων, όπως λουκάνικα ή κομμάτια από χοιρινό προτείνεται συσκευασία σε μεγάλους σάκους πολυαιθυλενίου, οι οποίοι και πρέπει να έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή. Αναφορικά με τα μικρότερα κομμάτια του χοιρινού και βοδινού κρέατος προτείνεται η εύκαμπτη συρρικνωμένη συσκευασία.

#### **Εύκαμπτη συρρικνωμένη συσκευασία,**

Η εύκαμπτη συρρικνωμένη συσκευασία κατατάσσεται στις πλαστικές συσκευασίες.

Οι πλαστικές συσκευασίες αποτελούν το νεότερο και το μεγαλύτερο όγκο συσκευασίας των τροφίμων, με αλματώδη αύξηση τα τελευταία χρόνια. Το

χαμηλό κόστος παραγωγής και οι πολλαπλές ιδιότητες των υλικών κάνει τη χρήση του πλαστικού ιδιαίτερα ελκυστική.

Ως εύκαμπτα υλικά συσκευασίας χαρακτηρίζονται τα υλικά εκείνα τα οποία είναι ευλύγιστα και όχι άκαμπτα ή συμπαγή. Τέτοια υλικά συσκευασίας είναι και οι πλαστικές μεμβράνες (μαζί με το χαρτί και το φύλλο αλουμινίου), που χρησιμοποιούνται για την συσκευασία κατεψυγμένου βοδινού και χοιρινού κρέατος. Οι πλαστικές μεμβράνες χρησιμοποιούνται στην κατασκευή εύκαμπτης πλαστικής συσκευασίας.

Στη εύκαμπτη συρρικνωμένη πλαστική συσκευασία το προϊόν τοποθετείται μέσα σε ειδικές εύκαμπτες πλαστικές σακούλες. Στη συνέχεια εφαρμόζεται κενό με αποτέλεσμα η πλαστική σακούλα να αποκτά το σχήμα του συσκευασμένου προϊόντος. Το άνοιγμα της πλαστικής σακούλας συστρέφεται και δένεται με μεταλλικό έλασμα ή κλείνει με θερμοσυγκόλληση. Το συσκευασμένο προϊόν διέρχεται μέσα από τούνελ, όπου επικρατούν ήπιες συνθήκες από πλευράς θερμοκρασίας, ή βυθίζεται σε θερμό νερό. Κάτω από τις συνθήκες αυτές το υλικό συσκευασίας συστέλλεται έντονα και έρχεται σε πλήρη επαφή με την επιφάνεια του προϊόντος ακόμη και στην περίπτωση που αυτό έχει ακανόνιστο σχήμα.

Η συρρικνωμένη συσκευασία είναι απαραίτητη για τα προϊόντα που συντηρούνται με κατάψυξη και έχουν ακανόνιστο σχήμα, όπως είναι το κρέας, χοιρινό και βοδινό. Με τη συσκευασία αυτή απομακρύνονται οι εγκλωβισμένες φυσαλίδες αέρα και δεν υπάρχουν κενοί χώροι μεταξύ της επιφάνειας του προϊόντος και του περιέκτη. Έτσι, περιορίζεται η εξάχνωση των παγοκρυστάλλων και η εμφάνιση εγκαυμάτων κατάψυξης στην επιφάνεια του προϊόντος.

## 2. ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΡΕΑΤΟΣ

Ως θερμική επεξεργασία του κρέατος και των κρεατοσκευασμάτων χαρακτηρίζεται η θέρμανσή τους σε μια ορισμένη θερμοκρασία για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα και κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με τη μέθοδο θέρμανσης. Έτσι διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες:

A. **Παστεριωμένες κονσέρβες ή ημικονσέρβες:** Το προϊόν υφίσταται ήπια θερμική επεξεργασία τέτοια που η θερμοκρασία στο κέντρο του προϊόντος να φθάσει τους 70 °C. Τα παστεριωμένα προϊόντα πρέπει να διατηρούνται στο ψυγείο και η διάρκεια συντήρησης δεν ξεπερνά τους λίγους μήνες.

B. **Αποστειρωμένες κονσέρβες:** Το προϊόν υφίσταται μια πιο έντονη θερμική επεξεργασία, έτσι ώστε να καταστραφεί το σύνολο των μικροβίων και σπορίων που είναι δυνατό να προκαλέσουν αλλοιώσεις στην κονσέρβα. Με την επίδραση τόσο υψηλών θερμοκρασιών, επιδιώκεται η παραγωγή προϊόντων που είναι σταθερά κάτω από κανονικές συνθήκες αποθήκευσης και διανομής (εμπορική αποστείρωση). Η διατήρηση των αποστειρωμένων κονσερβών πρέπει να γίνεται σε χώρο ξηρό και δροσερό.

## 3. ΑΛΑΤΙΣΜΑ

Η αλάτιση και η αλιπάστωση χρησιμοποιούνται στη τεχνολογία κρέατος και κρεατοσκευασμάτων με σκοπό να προσδώσουν στο κρέας καλύτερη γεύση, άρωμα και χρώμα και να το συντηρήσουν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Ως αλάτιση χαρακτηρίζεται η χρησιμοποίηση μόνο του άλατος σε ξηρή ή υγρή μορφή (άλμη), ενώ ως αλιπάστωση χαρακτηρίζεται η χρησιμοποίηση ενός μίγματος που αποτελείται βασικά από αλάτι στο οποίο, όμως, προστέθηκαν και άλλες ουσίες (νιτρικά και νιτρώδη άλατα, ασκορβικό νάτριο, υδατάνθρακες κ.λπ.). Μετά την αλιπάστωση ορισμένα προϊόντα υφίστανται θερμική επεξεργασία σε θερμοκρασίες παστερίωσης. Τέτοια προϊόντα είναι τα αλλαντικά Φρανκφούρτης,

το μπέικον, το ζαμπόν κ.ά. Τα νιτρώδη άλατα είναι ουσίες με έντονη αντιμικροβιακή δράση. Παρεμποδίζουν την ανάπτυξη του *Cl. Botulinum* και επιβραδύνουν ή παρεμποδίζουν την παραγωγή τοξινών. Κατηγορούνται όμως για τη δημιουργία τοξικών ουσιών επικίνδυνων για την ανθρώπινη υγεία. Για το λόγο αυτό η σύγχρονη τάση στη βιομηχανία είναι να μειωθεί η χρησιμοποιούμενη ποσότητα σε τέτοια επίπεδα, ώστε να παρεμποδίζεται η ανάπτυξη των επικίνδυνων μικροοργανισμών και ταυτόχρονα η παραγωγή επικίνδυνων ουσιών.

#### **4. ΞΗΡΑΝΣΗ**

Η απομάκρυνση του νερού από το κρέας μπορεί να γίνει είτε με χρήση υψηλών θερμοκρασιών είτε με χρήση χαμηλών θερμοκρασιών σε συνδυασμό με υψηλό κενό (λυοφιλίωση). Παλαιότερα η ξήρανση γινόταν με έκθεση στον ήλιο λεπτών τεμαχίων κρέατος, τα οποία συνήθως ήταν αλατισμένα.

Συνήθως η ξήρανση συνδυάζεται με αλάτισμα ή/ και κάπνισμα για την παραγωγή ωμού ζαμπόν και καπνιστού μοσχαριού. Σε αντίθεση, η ξήρανση τεμαχίων νωπού κρέατος χρησιμοποιείται σε μικρή κλίμακα.

#### **5. ΚΑΠΝΙΣΜΑ**

Το κάπνισμα είναι μια απλή μέθοδος επεξεργασίας του κρέατος και των κρεατοσκευασμάτων που πραγματοποιείται με έκθεση των τροφίμων αλατισμένων ή μη, στην επίδραση του καπνού. Σκοπός της μεθόδου είναι, αφενός η συντήρησή του και αφετέρου η παραγωγή προϊόντων με ειδικό άρωμα, γεύση και χρώμα. Στη μέθοδο αυτή καθοριστική σημασία για την ποιότητα των τελικών προϊόντων έχει η ποιότητα του παραγομένου καπνού. Έτσι, συνήθως χρησιμοποιούνται ξύλα δρυς, οξιάς, φιλύρας, λεύκας, καστανιάς και αγριοκαστανιάς σε συνδυασμό, πολλές φορές με αρωματικά χόρτα ή θάμνους, όπως θυμάρι, δενδρολίβανο, δάφνη κ.λπ. Αποφεύγεται η καύση ξύλων κωνοφόρων δένδρων, καθώς και ξύλων προσβεβλημένων από μύκητες, γιατί δίνουν καπνό με δυσάρεστη οσμή.

Στην αγορά με τη μέθοδο του καπνισμού απαντώνται διάφορα παστεριωμένα αλλαντικά όπως η μορταδέλα, τα αλλαντικά Φρανκφούρτης, Βιέννης κ.λπ.

## **ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΕΑΣ & ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ**

Τα προϊόντα που παράγονται από κρέας, σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Κ.Τ.Π. άρθρο 91) ταξινομούνται σε τέσσερες γενικές ομάδες:

- Την **Ομάδα Α** που περιλαμβάνει τα προϊόντα με βάση το κρέας (προϊόντα αλλαντοποιίας)
- Την **Ομάδα Β** που περιλαμβάνει τα παρασκευάσματα κρέατος
- Την **Ομάδα Γ** που περιλαμβάνει τις ειδικές κονσέρβες κρέατος και κρέας, ή κρεατοσκευάσματα ή προϊόντα με βάση το κρέας σε συνδυασμό με άλλα τρόφιμα (έτοιμα φαγητά) και
- Την **Ομάδα Δ** που περιλαμβάνει τα παράγωγα κρέατος.

### **1. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΕΑΣ (Ή ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΛΛΑΝΤΟΠΟΙΙΑΣ)**

Τα αλλαντικά (ή άλλαντες), όπως έλεγαν στην αρχαιότητα τα αλλαντικά, ήταν το εκλεκτό ορεκτικό των αρχαίων προγόνων μας, οι οποίοι, μάλιστα πρώτοι είχαν επινοήσει τη μέθοδο παρασκευής και ωρίμανσης αυτού, μέσα σε πιθάρι και σε συνθήκες κενού αέρος. Χιλιάδες χρόνια πριν την εφεύρεση του ψυγείου, οι αρχαίοι λαοί γνώριζαν πώς να παρασκευάζουν αλλαντικά, αφού ήταν ο ευκολότερος τρόπος διατήρησης του κρέατος. Μάλιστα αν κρίνουμε από τις αναφορές των συγγραφέων της τότε εποχής, οι αρχαίοι Ρωμαίοι τα είχαν στην καθημερινή τους διατροφή και σε μεγάλες ποσότητες.

Τα κρεατοσκευάσματα ή κατά τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών του Ελληνικού Κράτους «Προϊόντα με βάση το κρέας» είναι η πολυπληθέστερη και η πλέον πολυποίκιλη ομάδα όλων των τροφίμων. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι παράγονται περισσότερα από 300 είδη κρεατοσκευασμάτων.

#### **1.1 Βασικά υλικά παρασκευής αλλαντικών**

Βασικά είναι τα υλικά χωρίς τα οποία δεν είναι δυνατό να παρασκευασθεί ένα κρεατοσκεύασμα, φυσικά λαμβανόμενα σε καθορισμένες αναλογίες και ορισμένης ποιότητας και κατηγορίας κρέατος για κάθε κρεατοσκεύασμα. Τα δύο βασικά υλικά για την κατασκευή των αλλαντικών είναι το **κρέας και το λίπος**.

**Κρέας :** Γενικά για τη διασφάλιση της ποιότητας του προϊόντος που θα παραχθεί, πρέπει να επιλέγεται το καταλληλότερο κρέας. Η βιοχημική κατάσταση του κρέατος αποτελεί την βασική προϋπόθεση για την παρασκευή καλής ποιότητας

αλλαντικών. Γενικότερα το κρέας το οποίο χρησιμοποιείται για την παρασκευή αλλαντικών πρέπει να προέρχεται από υγιή ζώα τα οποία διατρέφονται σωστά και έχουν ξεκουραστεί τουλάχιστον 24 ώρες πριν από την σφαγή. Μετά τη σφαγή το κρέας πρέπει να ψύχεται και να διατηρείται σε ψύξη ωσώτου επεξεργασθεί. Πρέπει η μικροχλωρίδα στην επιφάνεια του κρέατος να διατηρηθεί χαμηλά και οι μεταθανάτιες εξεργασίες να επιτελούνται αργά και σταθερά.

Στην αλλαντοποιία χρησιμοποιείται κυρίως χοίρειο και βόειο κρέας και λιγότερο το πρόβειο. Το πρόβειο χρησιμοποιείται ελάχιστα λόγω της χαρακτηριστικής οσμής που προσδίδει. Αξίζει να σημειωθεί ότι σήμερα χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα και το κρέας πτηνών, όπως της γαλοπούλας και του κοτόπουλου.

Το χοιρινό κρέας, επειδή έχει λιγότερη μυοσφαιρίνη, επηρεάζει αρνητικά το σχηματισμό ερυθρού χρώματος. Επιπλέον το χοιρινό κρέας είναι φθηνότερο. Το βόειο κρέας έχει εντονότερο ερυθρό χρώμα, μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και καλύτερη ικανότητα συγκράτησης ύδατος (ΙΣΥ).

Εκτός από το είδος του ζώου μεγάλη σημασία στην ποιότητα του κρέατος έχει και η ηλικία του ζώου. Συγκεκριμένα κρέας που προέρχεται από νεαρά ζώα έχει μικρότερη ποσότητα μυοσφαιρίνης (συνεπώς λιγότερο έντονο ερυθρό χρώμα) αλλά πολύ καλή ΙΣΥ και είναι κατάλληλο περισσότερο για βραστά αλλαντικά καθώς και για προϊόντα θερμικής επεξεργασίας που παρασκευάζονται από αυτούσια τεμάχια κρέατος. Σε αντίθεση κρέας το οποίο προέρχεται από ζώα μεγάλης ηλικίας χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή αλλαντικών αέρος αλλά και για διάφορα βραστά αλλαντικά λόγω του γεγονότος ότι το κρέας ηλικιωμένων ζώων είναι πλούσιο σε συνδετικό ιστό.

**Λίπος :** Το λίπος είναι ο βασικός φορέας της γεύσης και καθοριστικός παράγοντας της σύστασης των αλλαντικών. Επομένως η ποιότητα του, η οποία εξαρτάται από το είδος του ζώου, τη διατροφή, το τμήμα του σφαγίου από το οποίο προέρχεται και τις συνθήκες συντήρησης του, επηρεάζει άμεσα το τελικό προϊόν και την αποδοχή του από τους καταναλωτές.



Ως επί το πλείστον για την παραγωγή αλλαντικών χρησιμοποιείται χοίρειο λίπος. Όταν αυτό είναι σκληρό, πλούσιο σε συνδετικό ιστό τεμαχίζεται πολύ και είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την παραγωγή αλλαντικών αέρος ή τις μορταδέλες. Τέτοιο είναι το λίπος από τον τράχηλο και τη ράχη. Για την παραγωγή λεπτοτεμαχισμένων βραστών αλλαντικών ενδείκνυται λίπος από την ωμοπλάτη, το μηρό και τα μάγουλα.

Όπως και το κρέας έτσι και το λίπος πρέπει να προέρχεται από ζώα προσφάτου σφαγής γιατί λίπος που διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα παρουσιάζει τάγγιση που επιδρά δυσμενώς στη γεύση αλλά και στο χρώμα του προϊόντος, μειώνοντας αισθητά το χρόνο συντήρησης του.

**Υγρασία ή νερό :** Το νερό αποτελεί το κυριότερο συστατικό των διαφόρων κρεατοσκευασμάτων. Η ποσότητά του με εξαίρεση τα αλλαντικά αέρος κυμαίνεται μεταξύ 45-60% του τελικού βάρους των προϊόντων.

Η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού προέρχεται από το κρέας των αλλαντικών προστίθεται όμως οπωσδήποτε και μια ποσότητα νερού σαν μέρος της σύνθεσης των αλλαντικών.

Η κυριότεροι λόγοι προσθήκης νερού είναι :

α) Το νερό συμβάλλει και βελτιώνει την τρυφερότητα και το χυμώδες των αλλαντικών.

β) Χρησιμοποιείται σαν διαλυτικό των υλικών της αλιπάσωσης. γ) Ορισμένα αλλαντικά είναι στεγνά και άγευστα χωρίς νερό.

δ) Το νερό χρειάζεται για να διαλυθούν οι υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες και για να σχηματιστεί η άλμη που θα διαλύει τις αλατοδιαλυτές πρωτεΐνες. Αποτελεί δε την "συνεχή φάση" του γαλακτώματος των αλλαντικών.

ε) Κατά την διάρκεια της παρασκευής του γαλακτώματος (κρεατοπολτός) των αλλαντικών παράγεται θερμότητα που προκαλεί αποσταθεροποίηση του γαλακτώματος. Για αυτό και προστίθεται πάγος για να αφαιρεθεί η παραγόμενη θερμότητα.

στ) Η προστιθέμενη ποσότητα νερού συμβάλλει στην διατήρηση της ρευστότητας του γαλακτώματος, γιατί γαλακτώματα με υψηλό ιξώδες διασπώνται ευκολότερα από ότι με εκείνα με χαμηλό.

ζ) Το νερό που χρησιμοποιείται για την έγχυση της άλμης στα τεμάχια κρέατος αντικαθιστά το νερό που χάνεται κατά την διάρκεια της επεξεργασίας του. Έτσι με την προσθήκη νερού βελτιώνεται η απόδοση σε τελικό προϊόν.

## 1.2 Βοηθητικές ύλες

Βοηθητικές ύλες είναι εδώδιμα προϊόντα ή παράγωγα τους τα οποία, κάτω από ορισμένες συνθήκες συμπεριφέρονται άλλοτε ως πηκτικά μέσα βοηθώντας με αυτό τον τρόπο τη βελτίωση της Ικανότητας Συγκράτησης Ύδατος της κρεατόμαζας και άλλοτε ως γαλακτωματοποιητές.

Οι βοηθητικές ύλες είναι :

**Χλωριούχο νάτριο.** Είναι από τις πλέον γνωστές βοηθητικές ύλες και συμβάλλει στην ενυδάτωση και κατά συνέπεια στη διόγκωση και διάλυση των συστατών μυϊκών πρωτεϊνών. Η ικανότητα διόγκωσης των μυϊκών ινιδίων και αποικοδόμηση των νηματίων της ακτίνης και μυοσίνης εξαρτάται κυρίως από την πυκνότητα του χλωριούχου νατρίου.

Προσθήκη 6% αλατιού στο μυϊκό ιστό προκαλεί πλήρη αποδόμηση της δομής του. Παρόλα αυτά η χρήση του αλατιού περιορίζεται στο 3-4% για τα αφυδατωμένα αλλαντικά, στο 2-3% για τα παστεριωμένα, και στο 1.5-2% για τα ωμά, για γευστικούς κυρίως λόγους. Τέλος η χρήση του αλατιού αναστέλλει την ανάπτυξη μικροοργανισμών που υπάρχουν στα

προϊόντα του κρέατος αλλά και συμβάλλει στη συντήρηση αυτών.

**Σάκχαρα (Υδατάνθρακες).** Η χρησιμοποίηση ζαχαρόζης, γλυκόζης, δεξτρόζης, μαλτόζης και αμυλοσιροπιού στα προϊόντα αλλαντοποίησης βελτιώνει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους, δηλαδή το χρώμα και τη γεύση, και δημιουργεί ευνοϊκότερες συνθήκες για την εξέλιξη ζυμώσεων στα αλλαντικά αέρος. Το ποσοστό προσθήκης τους στο τελικό προϊόν δεν πρέπει να ξεπερνά το 1%.

**Ζελατίνη.** Η χρήση της σε προϊόντα θερμικής επεξεργασίας έχει ως σκοπό την κάλυψη των κενών χώρων μεταξύ των τεμαχίων του κρέατος και την καλύτερη σύνδεση τους.

Στα αλλαντικά αέρος χρησιμοποιείται για την επικόλληση των καρυκευμάτων στην εξωτερική τους επιφάνεια.

Στις βοηθητικές ύλες ανήκουν και οι μη προερχόμενες από το κρέας πρωτεΐνες, εννοώντας πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης (Πλάσμα ή ορός αίματος, πρωτεΐνες του γάλακτος και πρωτεΐνες αβγού) ή φυτικής προέλευσης (πρωτεΐνες σόγιας).

**Το πλάσμα αίματος και ο ορός αίματος** αποτελούν εξαιρετική βοηθητική ύλη για την παραγωγή αλλαντικών. Περιέχουν πολύτιμες πρωτεΐνες που αυξάνουν τις συνδετικές ικανότητες της κρεατόμαζας και παρεμποδίζουν έτσι την αποβολή

ζελατίνης και λίπους κατά τη θέρμανση της. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι πρωτεΐνες του αίματος έχουν πολύ καλή ικανότητα συγκράτησης ύδατος και μεγάλη ικανότητα ζελατινοποίησης.

**Γάλα και Προϊόντα Γάλακτος :** Στη κατηγορία αυτή ανήκουν η σκόνη πλήρους ή αποβουτυρωμένου γάλακτος, η σκόνη ορού γάλακτος, οι πρωτεΐνες ορού γάλακτος καιτέλος οι καζεΐνες του γάλακτος. Προστίθενται σε προϊόντα θερμικής επεξεργασίας χωριστά ή σε μίγμα. Οι πρωτεΐνες του γάλακτος χαρακτηρίζονται για τις καλές γαλακτοματοποιητικές τους ικανότητες. Στην κρεατόπαστα σταθεροποιούν τα σωματίδια του λίπος. Η προσθήκη τους επομένως συνίσταται σε βραστά αλλαντικά, στα οποία ο κίνδυνος αποβολής του λίπους είναι ορατός κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας.

Τέλος στα αλλαντικά αέρος και στα ημίξερα η προσθήκη σκόνης αποβουτυρωμένου γάλακτος βοηθάει κυρίως στο σχηματισμό του επιθυμητού ερυθρού χρώματος (σάκχαρα) αλλά και στη πορεία της ζύμωσης. Η ποσότητα που πρέπει να χρησιμοποιείται δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2% επί του βάρους της κρεατόμαζας.

**Αβγά και προϊόντα αβγών :** Οι πρωτεΐνες του αβγού και κυρίως του λευκώματος, χρησιμοποιούνται νωπές, κατεψυγμένες ή αφυδατωμένες. Βελτιώνουν την εμφάνιση του προϊόντος και συμβάλλουν εν μέρει στη συγκράτηση του νερού. Το ανώτερο ποσοστό προσθήκης δεν πρέπει να ξεπερνά το 2%. Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στις μολύνσεις από σαλμονέλα.

**Οι πρωτεΐνες σόγιας :** Βελτιώνουν σημαντικά την ικανότητα συγκράτησης ύδατος της κρεατόμαζας και είναι δυνατό να ενισχύσουν την γαλακτοματοποίηση του λίπους.

Πρέπει να τονιστεί ότι το σογιάλευρο είναι ακατάλληλο για την παραγωγή βραστών αλλαντικών επειδή προσδίδει σε αυτά ιδιόζουσα ανεπιθύμητη γεύση. Η ποσότητα που πρέπει να χρησιμοποιείται ανέρχεται στο 1.5-2% της ποσότητας του κρέατος.

**Το άμυλο :** Σύμφωνα με τον κώδικα τροφίμων επιτρέπεται η προσθήκη αμύλου μόνο στα βραστά αλλαντικά. Το δε χρησιμοποιούμενο άμυλο πρέπει να προέρχεται αποκλειστικά από δημητριακά ή από πατάτες. Το ποσοστό αυτού δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.

Συμβάλλει στη συγκράτηση του προστιθέμενου νερού. Η προσθήκη του γίνεται υπό μορφή σκόνης στο τέλος του τεμαχισμού (Προσθήκη στην αρχή προκαλεί ταχύτερη άνοδο της

θερμοκρασίας της κρεατόμαζας).

**Κολλαγόνο από χοιρινό δέρμα :** Η προσθήκη του κάνει τη σύσταση του έτοιμου προϊόντος περισσότερο σκληρή και αυξάνει το ποσοστό των πρωτεϊνών του. Επιτρέπεται σε ποσοστό 3% του έτοιμου προϊόντος.

### 1.3 Πρόσθετες ύλες

Πρόσθετες ύλες είναι ουσίες απαραίτητες, οι οποίες, βοηθούν στην επιτυχία της παραγωγής των αλλαντικών. Στις πρόσθετες ύλες ανήκουν :

**Τα νιτρικά και νιτρώδη άλατα :** Χρησιμοποιούνται σε σκοπό το σχηματισμό και τη σταθεροποίηση του ερυθρού χρώματος, την παραγωγή χαρακτηριστικού αρώματος των αλλαντικών και για την αναστολή εκβλάστησης των σπόρων του *Clostridium botulinum*.

Ο Κώδικας Τροφίμων και Ποτών αναφέρει ότι η περιεκτικότητα των αλλαντικών σε νιτρικά άλατα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0.5 gr / kg έτοιμου προϊόντος, και για τα νιτρώδη να μην υπερβαίνει το 0.2% επί του έτοιμου προϊόντος. Η ανάπτυξη της ευχάριστης χαρακτηριστική οσμής και γεύσης στα προϊόντα κρέατος που παράγονται με την προσθήκη νιτρικών ή νιτρωδών αλάτων, οφείλεται στην αντίδραση των νιτρωδών με διάφορα συστατικά του κρέατος (πρωτεΐνες, λίπη, νουκλεονικές βάσεις, καρβονυλικές και θειούχες ενώσεις). Η αντιβακτηριακή δράση των νιτρωδών αποδίδεται στο ότι εμποδίζουν τη συμμετοχή του σιδήρου και άλλων βασικών ανόργανων ουσιών στο μεταβολισμό των κυττάρων, περιορίζουν την ικανότητα της κυτταρικής μεμβράνης να μεταφέρει θρεπτικά συστατικά στο εσωτερικό του κυττάρου και οξειδώνουν απαραίτητες βιοχημικές ουσίες. Η δράση αυτή των νιτρωδών εντείνεται ακόμη περισσότερο με την αύξηση της συγκέντρωσης του χλωριούχου νατρίου, την πτώση του pH και του συντελεστή ενεργού ύδατος, την κάπνιση, τη θερμική επεξεργασία και τη χαμηλή θερμοκρασία συντήρησης.

**Γαλακτωματοποιητές (φωσφορικά άλατα) :** Σε αυτούς ανήκουν τα μονογλυκερίδια και λεκιθίνη, αλλά κυρίως τα άλατα των φωσφορικών οξέων, που χρησιμοποιούνται σε όλα τα προϊόντα που επιδέχονται θερμική επεξεργασία. Τα φωσφορικά άλατα έχουν την ικανότητα να προσδίδουν στο ψυγμένο ή στο κατεψυγμένο κρέας τις ιδιότητες του «θερμού» κρέατος. Επιπλέον δεσμεύουν τα ιόντα ασβεστίου και αυξάνουν έτσι τη διάσπαση των μυϊκών ινιδίων, γεγονός που ευνοεί την «ενεργοποίηση» των πρωτεϊνών με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ικανότητας συγκράτησης ύδατος και γαλακτωματοποίησης του λίπους. Τέλος προκαλούν σε μικρό βαθμό και την άνοδο του pH του κρέατος με αποτέλεσμα την καλύτερη ενυδάτωση της κρεατόμαζας. Η προσθήκη τους πρέπει να γίνεται έως 3% μαζί με το αλάτι (δηλαδή σε ποσοστό 0.4% του τελικού προϊόντος).

Μεγαλύτερη περιεκτικότητα επιδρά αρνητικά στη δημιουργία ερυθρού χρώματος ενώ επιπλέον προσδίδει στο προϊόν μια σαπωνώδη μεταλλική γεύση.

**Αντιοξειδωτικές ουσίες :** Στην κατηγορία αυτή των βοηθητικών ουσιών ανήκουν τα άλατα του κιτρικού, τρυγικού, οξικού και γαλακτικού οξέος τα οποία αυξάνουν την ιοντική ισχύ της κρεατόμαζας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της ικανότητας συγκράτησης

ύδατος. Εκτός όλων των παραπάνω επιβραδύνουν την οξείδωση του λίπους και συμβάλλουν στην καλύτερη συντήρηση του προϊόντος. Το ποσοστό προσθήκης τους δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1%.

**Ενισχυτικά Γεύσης :** Από την ομάδα αυτή χρησιμοποιείται το γλουταμινικό οξύ καθώς και τα άλατα του (Na, K, Ca). Η πιο γνωστή από τις ουσίες αυτές είναι το γλουταμινικό μονοάτριο, το οποίο ενισχύει τη γεύση του κρέατος. Το ποσοστό προσθήκης του δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2%.

**Οι εκκινητές (καλλιέργειες ή καλλιεργήματα εκκίνησης) :** που είναι συνήθως οξυγαλακτικές ή και άλλες καλλιέργειες χρησιμοποιούνται ευρύτατα για την παραγωγή αλλαντικών αέρος επειδή:

- Καθοδηγείται επακριβώς η πορεία της ζύμωσης-ωρίμασης
- Επιτυγχάνεται η παραγωγή προϊόντων με σταθερή ποιότητα
- Επιταχύνεται η ωρίμαση
- Μειώνεται ο κίνδυνος παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων εξαιτίας ανεπιθύμητης βακτηριακής ανάπτυξης
- Παρεμποδίζεται η επιφανειακή ανάπτυξη μυκήτων που θα μπορούσαν να παράγουν τοξίνες
- Βελτιώνεται το άρωμα και το χρώμα του έτοιμου προϊόντος

Οι καλλιέργειες φέρονται στο εμπόριο με διάφορα ονόματα και συνήθως περιέχουν *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus acidilactici* και επιλεγμένα στελέχη του γένους *Penicillium*. Τα βακτήρια αυτά έχουν ιδανικές

θερμοκρασίες ανάπτυξης που κυμαίνονται από 20°C έως 35°C. Ορισμένοι όμως από αυτούς παράγουν υπεροξειδίο του υδρογόνου το οποίο καταστρέφει το χρώμα και προκαλεί τάγγιση του λίπους. Απαιτείται λοιπόν ιδιαίτερη προσοχή κατά την επιλογή των εκκινητών που θα χρησιμοποιηθούν.

**Αρτυματικές Ουσίες:** Στα αλλαντικά αέρος, ως προϊόντα ζύμωσης, αναπτύσσεται ένα πλούσιο φυσικό άρωμα. Έτσι, η χρήση αρτυματικών ουσιών κατά την παραγωγή τους είναι σχετικά περιορισμένη. Συνήθως χρησιμοποιούνται αυτούσια καρκεύματα ή εκχυλίσματα τους σε ποσοστό που δεν ξεπερνά το 0,5%. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένα ξενικής προέλευσης αλλαντικά, τα οποία μπορεί να περιέχουν μέχρι και 2% κόκκινο πιπέρι.

Τα συνηθέστερα καρκεύματα που χρησιμοποιούνται είναι το μαύρο και το λευκό πιπέρι, που αποτελούν τη βάση για όλα τα μίγματα των καρκευμάτων των αλλαντικών αέρος, το κοκκινοπίπερο σε ποσότητες που να μην αλλοιώνεται το χρώμα του έτοιμου προϊόντος, το μοσχοκάρυδο και τα άνθη του που είναι επίσης από τα βασικότερα καρκεύματα και τέλος το κάρδαμο και το σκόρδο. Εκτός τέλος από τα καρκεύματα στην παραγωγή αλλαντικών αέρος μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως αρτυματικές ύλες το κόκκινο κρασί και το ρούμι.

#### **1.4 Θήκες**

Οι θήκες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πλήρωση των αλλαντικών είναι είτε φυσικές είτε τεχνητές.

Σαν θήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα μέρη του σφάγιου όπως έντερα, στομάχι χοίρου, ουροδόχος κύστη. Σε μεγαλύτερη κλίμακα χρησιμοποιούνται τα έντερα χοίρου και βοδιού. Το λεπτό και παχύ έντερο του βοδιού είναι κατάλληλο για πολυάριθμα είδη αλλαντικών ενώ αντίθετα του μόσχου ενδείκνυται μόνο το τυφλό γιατί τα άλλα μέρη δεν είναι ανθεκτικά. Από τα πρόβατα μόνο το λεπτό έντερο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους ίδιους λόγους με παραπάνω.

Οι τεχνητές θήκες που χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερη κλίμακα είναι από συνθετικό ελαστικό με αβλαβείς χημικές ουσίες ή από πλαστικές ύλες όπως πολυβινύλια, πολυπροπυλένια κ.α.

## **2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ**

### **2.1 Τεχνολογία παστεριωμένων αλλαντικών**

Παστεριωμένα χαρακτηρίζονται τα αλλαντικά που έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία και για την παρασκευή τους το μυϊκό λεύκωμα εκχυλίζεται από το κρέας, το οποίο κατά τη θέρμανση πήζει και σχηματίζει πρωτεϊνικό πλέγμα, δια του οποίου η κρεατομάζα συνδέεται στερεά. Η εκχύλιση του λευκώματος γίνεται με κατάλληλη συγκοπή του κρέατος παρουσία άλατος αλιπαστώσεως και νερού ή

πάγου (ή αίματος).

- **Βασική αρχή:** Η κρεατόπαστα είναι ένα γαλάκτωμα με συνεχή φάση το νερό, ασυνεχή φάση το λίπος και γαλακτωματοποιητή τις πρωτεΐνες που εκχυλίσθηκαν από τους μύες.

- **Κρίσιμο σημείο:** Ικανοποιητική εκχύλιση ακτίνης και μυοσίνης και έξοδο τους εκ της μυϊκής ίνας. Προωθείται παρουσία άλατος και όταν το κρέας δεν είναι σε κατάσταση νεκρικής ακαμψίας (χρήση «θερμού» κρέατος που καταψύχετε μετά τη σφαγή). Στα παστεριωμένα το κρέας πρέπει να έχει υψηλή Ι.Σ.Ν. και υψηλό pH.

- Διαδικασία παραγωγής:

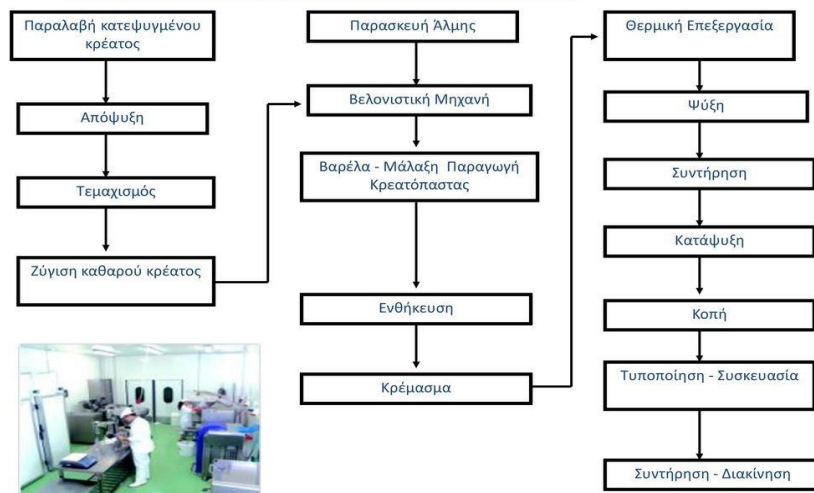
1. **Προετοιμασία κρεατόπαστας:** Ανάμιξη εντός κούτερ τεμαχισμένου κρέατος (κιμάς), άλατος, χημικών αλιπαστωσης (νιτρώδη κ.α.), μπαχαρικών και κρύου νερού ή πάγου (για αποφυγή υπερθέρμανσης). Ακολουθεί η προσθήκη του λίπους και ο σχηματισμός του γαλακτώματος.

2. **Θερμική επεξεργασία:** Η κρεατόπαστα τοποθετείται σε θήκες και γίνεται στέγνωμα, κάπνισμα και βράσιμο-παστερίωση ( $\Theta=60-82$  σταδιακώς αυξανόμενη). Στοχεύει στην πήξη των πρωτεϊνών, τη σταθεροποίηση του χρώματος και την καταστροφή μικροβίων.

3. **Ψύξη-Συσκευασία:** Ακολουθεί ψύξη, αφαίρεση ή μη της θήκης και συσκευασία συνήθως υπό κενό (π.χ. αλλαντικά Φρανκφούρτης).

### 2.1.1 Προϊόντα θερμικής επεξεργασίας από αυτοτελή τεμάχια κρέατος

Η μεταποιητική διαδικασία (επεξεργασία) εξυγίανσης επιτυγχάνεται με τη θερμική τους επεξεργασία. Η θέρμανση τους έχει επίσης ως αποτέλεσμα την μετουσίωση των πρωτεϊνών

**Διάγραμμα Ροής Βραστόυ αλλαντικού**

του κρέατος, με συνέπεια τη σταθεροποίηση της δομής τους και την ικανότητα των προϊόντων της κατηγορίας αυτής να κόβονται σε φέτες. Η θερμική επεξεργασία μπορεί να είναι υγρή, ξηρή ή και συνδυασμός αυτών των δύο ή/και να συνδυάζεται και με άλλες επεξεργασίες.

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Βραστό χοιρομέρι ή ζαμπόν (χαμ, ham), βραστή ωμοπλάτη (σπάλα), βραστό και καπνιστό νουά και φιλέτο, μπέικον, φιλέτο ή στήθος γαλοπούλας και κοτόπουλου βραστό ή βραστό-καπνιστό.

### 2.1.2 Προϊόντα θερμικής επεξεργασίας από σύγκοπτο κρέας με ή χωρίς τεμάχια κρέατος

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Λουκάνικα φρανκφούρτης, πάριζα, παριζάκι, μορταδέλες, πικ-νικ, ζαμπονέλλο, μορφοποιημένα προϊόντα από τεμάχια κρέατος (μορφοποιημένο ζαμπόν, μορφοποιημένη σπάλα, μορφοποιημένο μπέικον ή μπέικον φόρμας, μορφοποιημένο στήθος γαλοπούλας ή κοτόπουλο, κλπ) κλπ.

Το κρέας υφίσταται τεμαχισμό περισσότερο ή λιγότερο έντονο. Η κρεατόπαστα μπορεί να περιέχει και τεμάχια κρέατος, λίπους ή άλλων τροφίμων (ελιά, σκόρδο, πιπεριά, τυρί, κλπ)

Τα μορφοποιημένα προϊόντα παρασκευάζονται από τεμάχια κρέατος μικρού μεγέθους μετά από εντονότατη μάλαξη μαζί με την άλμη υπό κενό και ενδεχόμενη προσθήκη σύγκοπτου κρέατος. Ως προς την εμφάνιση τους στην τομή, μπορεί να διακρίνονται ευμεγέθη τεμάχια κρέατος, ενώ το συνολικό ποσοστό λεπτοτεμαχισμένης κρεατόμαζας, μπορεί να είναι μέχρι και 25 %.

## 2.2 Τεχνολογία αλλαντικών ζύμωσης & ωρίμανσης



## 1) Τεμαχισμός του κρέατος και του λίπους

Ο τεμαχισμός και η ανάμιξη των πρώτων υλών γίνεται συνήθως στο κούτερ. Είναι όμως δυνατό να πραγματοποιηθεί και στην κρεατομηχανή εκτός εάν απαιτείται πολύ λεπτός τεμαχισμός. Για να επιτευχθεί καθαρή και ευδιάκριτη εικόνα τομής, το λίπος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι πάντοτε καταψυγμένο και τα αποθέματα ψύχους του άπαχου κρέατος επαρκή, ώστε στο τέλος του τεμαχισμού η θερμοκρασία της κρεατόμαζας να κυμαίνεται μεταξύ  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  και  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Ενθήκευση της κρεατόπαστας

Η κρεατόπαστα ενθηκείται με τη βοήθεια πληρωτικών μηχανών, οι οποίες συνήθως

λειτουργούν υπό κενό. Είναι πολύ σημαντικό να αφαιρείται ο αέρας που έχει εγκλωβισθεί στην κρεατόπαστα κατά τη διάρκεια του τεμαχισμού της. Η παραμονή του μέσα σ' αυτή

επηρεάζει αρνητικά τη σταθερότητα του χρώματος, τις μικροβιολογικές διεργασίες που επιτελούνται στην αρχή της ζύμωσης και τέλος ευνοεί την τάγγιση του λίπους.

## 2) Ωρίμανση

Οι βασικότερες διεργασίες που συντελούνται στην ωρίμανση της κρεατόπαστας είναι η πτώση του pH και η αφυδάτωση της, με αποτέλεσμα την εξυγίανση και την ικανότητα του τελικού προϊόντος να συντηρείται ακόμη και εκτός ψυγείου. Παράλληλα αναπτύσσονται ο ερυθρός χρωματισμός, το χαρακτηριστικό άρωμα και η συνεκτικότητα της κρεατόμαζας. Το τελικό προϊόν αποκτά έτσι όλα εκείνα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που το κάνουν ελκυστικό και ταυτόχρονα σταθερό από μικροβιολογικής άποψης. Η ταχύτητα εξέλιξης των μεταβολών αυτών εξαρτάται από τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που επικρατούν στο θάλαμο ωρίμανσης και την ταχύτητα κυκλοφορίας του αέρα. Η πορεία των μεταβολών προς τη σωστή κατεύθυνση συνδέεται άμεσα με την ανάπτυξη και επικράτηση των οξυγαλακτικών βακτηρίων. Επειδή όμως ο αριθμός τους στα αρχικά στάδια της ωρίμανσης είναι σχετικά μικρός, η ύπαρξη μικροβιακών "εμποδίων" που θα αναστείλουν την ανάπτυξη των ανεπιθύμητων βακτηρίων κατά το στάδιο αυτό είναι απαραίτητη.

Τα νιτρώδη άλατα και το χλωριούχο νάτριο αποτελούν στην αρχή της ωρίμανσης τα βασικότερα εμπόδια που αναστέλλουν την ανάπτυξη κυρίως της σαλμονέλας και κλωστριδίων. Το χλωριούχο νάτριο δεσμεύει νερό και μειώνει την τιμή του ενεργού ύδατος, ενώ τα νιτρώδη έχουν αντιβακτηριακή δράση έναντι των παραπάνω μικροοργανισμών.

Τα επόμενα μικροβιακά "εμπόδια" είναι η ανάπτυξη της ανταγωνιστικής μικροχλωρίδας, η πτώση του pH , με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η ανάπτυξη των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών και το τελικό προϊόν να μπορεί να συντηρείται ακόμη και εκτός ψυγείου.

### **Μέθοδοι ωρίμανσης:**

- **Φυσική ωρίμανση :** Όταν δεν υπάρχουν στη διάθεση των παραγωγών τεχνικά μέσα, η σχετικώς υψηλή υγρασία του περιβάλλοντος και οι χαμηλές θερμοκρασίες επιτρέπουν την ομαλή αφυδάτωση, ενώ παρεμποδίζουν την ανάπτυξη ανεπιθύμητων μικροοργανισμών. Ιδανική θερμοκρασία θεωρείται αυτή των 12- 14°C και η σχετική υγρασία 80%. Ο χρόνος παραγωγής διαρκεί από εβδομάδες έως και μήνες και απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία της παραγωγής είναι η άριστη κατάσταση των πρώτων υλών και η εμπειρία του παραγωγού. Με τη μέθοδο αυτή παράγονται ακόμη και σήμερα περιστασιακά ορισμένα αλλαντικά στην Ουγγαρία, τη Γαλλία, την Ιταλία, την Ελβετία, καθώς και σε ορισμένες βαλκανικές χώρες. Στην Ελλάδα, σε περιορισμένη κλίμακα, παράγεται με τον τρόπο αυτό το σαλάμι αέρος της Λευκάδας, το οποίο παλαιότερα αποκαλούσαν "σαλάμι θέρους", επειδή η παραγωγή του άρχιζε τον χειμώνα και η κατανάλωση του γινόταν το καλοκαίρι.
- **Ωρίμανση σε κλιματιζόμενους θαλάμους :** Στους θαλάμους αυτούς υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της υγρασίας, της θερμοκρασίας και της ταχύτητας κίνησης του αέρα με μεγάλη ακρίβεια. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με ειδικούς υπολογιστές που τροφοδοτούμενοι με μερικά στοιχεία, όπως pH, απώλεια βάρους κτλ. ρυθμίζουν αυτομάτως τις συνθήκες στο εσωτερικό των θαλάμων και διασφαλίζουν τη βέλτιστη πορεία της ωρίμανσης. Κατά κανόνα έχουν τη δυνατότητα να ρυθμίζουν σε όλα τα στάδια της ωρίμανσης τις συνθήκες που πρέπει να επικρατούν εντός των θαλάμων με αποτέλεσμα να διασφαλίζεται η παραγωγή των αλλαντικών, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες. Με τη βοήθεια των θαλάμων αυτών είναι δυνατό να παραχθούν προϊόντα ταχείας, μέσης ή βραδείας ωρίμανσης.

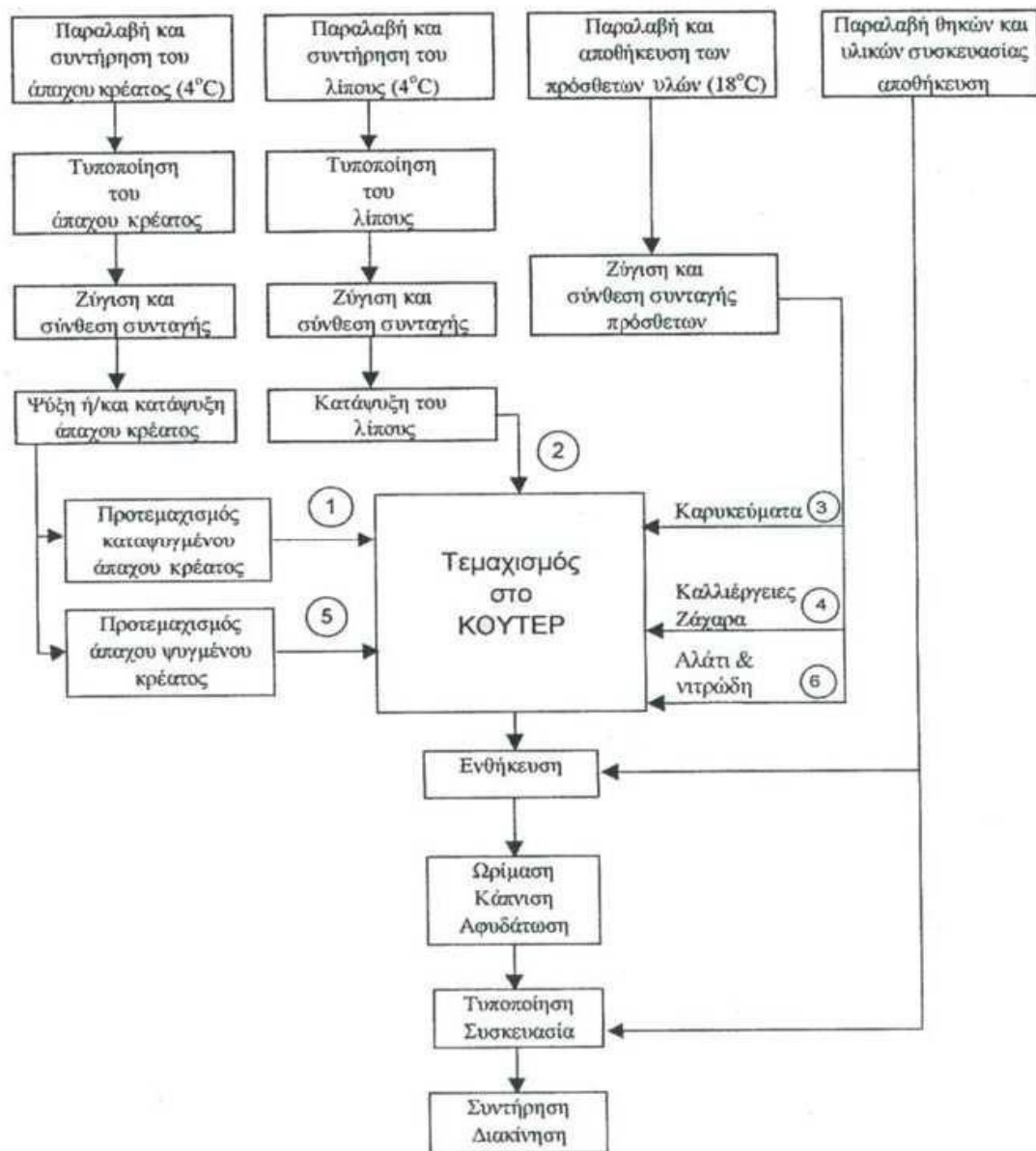
### **3) Κάπνιση**

Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης τα αλλαντικά μπορεί να υποστούν ελαφρά ή έντονη κάπνιση, η οποία δίνει στο προϊόν το ευχάριστο άρωμα και τη χαρακτηριστική εμφάνιση του καπνιστού, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει την ικανότητα συντήρησης του. Η κάπνιση των αλλαντικών είναι πάντοτε ψυχρή (18-24 °C) και εφαρμόζεται μόνον όταν ολοκληρωθεί πλήρως η ζύμωση και αναπτυχθεί το ερυθρό χρώμα.



*Αλλαντικά ζύμωσης ωρίμανσης*

*Διάγραμμα ροής διαδικασίας παραγωγής αλλαντικών ζύμωσης & ωρίμανσης*



### 2.2.1 Προϊόντα ζύμωσης - ωρίμανσης από τεμάχια κρέατος

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Χοιρομέρι (ζαμπόν) ωρίμανσης, αυτοτελή τεμάχια κρέατος ζύμωσης - ωρίμανσης.

### 2.2.1 Προϊόντα ζύμωσης - ωρίμανσης από τεμαχισμένο (σύγκοπτο) κρέας

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Αλλαντικά αέρος διατμητά, σουτζούκια και παρεμφερή

προϊόντα, επαλειφόμενα αλλαντικά ζύμωσης – ωρίμανσης, παστοурμάς.

### **2.3 Προϊόντα μερικής ζύμωσης (ημίξηρα)**

Είναι προϊόντα από τεμαχισμένο (σύγκοπτο) κρέας και αποτελούν μια ενδιάμεση κατηγορία μεταξύ των προϊόντων ζύμωσης-ωρίμανσης και των προϊόντων θερμικής επεξεργασίας.

Μετά τον τεμαχισμό των πρώτων και των βοηθητικών υλών και την ενθήκευση της κρεατόμαζας σε φυσικές (έντερα) ή τεχνητές διαπερατές θήκες, τα προϊόντα αυτά υφίστανται μερική ζύμωση σε κατάλληλο περιβάλλον και στη συνέχεια θερμική επεξεργασία και ενδεχομένως κάπνιση και μια σύντομη ελεγχόμενη αφυδάτωση. Στην εξυγίανσή τους επομένως συμβάλλουν η θερμική επεξεργασία, η πτώση της τιμής του pH και η πτώση της τιμής της ενεργότητας του νερού (τιμή aw). Τα προϊόντα αυτά δυνητικά θα μπορούν να συντηρηθούν και σε συνθήκες περιβάλλοντος.

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Σαλάμι μπύρας, διάφορα λουκάνικα που ως βασικό χαρακτηριστικό έχουν την απουσία λεπτοτεμαχισμένης κρεατόπαστας

Τα λουκάνικα της κατηγορίας αυτής μπορούν να χαρακτηρίζονται και ως «χωριάτικα» υπό την προϋπόθεση ότι είναι χονδροτεμαχισμένα και ενθηκευμένα σε βρώσιμα φυσικά έντερα (προβάτου, χοίρου). Τα προϊόντα αυτά μπορεί να υποστούν κάπνιση ή/και μερική αφυδάτωση.

### **2.4 Προϊόντα διπλής θερμικής επεξεργασίας**

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των προϊόντων αυτών είναι το γεγονός ότι ένα μέρος ή και όλη η ποσότητα των πρώτων υλών, πριν από τον τεμαχισμό τους υποβάλλονται σε θέρμανση συνήθως στους 100°C (βρασμός). Στη συνέχεια τα κρέατα τεμαχίζονται περισσότερο ή λιγότερο έντονα και ανάλογα με το είδος του προϊόντος που πρόκειται να παραχθεί, αναμιγνύονται με τις υπόλοιπες πρώτες ύλες και τις πρόσθετες ύλες, και αφού ενθηκευτούν σε κατάλληλους περιέκτες (φυσικά ή τεχνητά έντερα) υφίστανται εκ νέου θερμική επεξεργασία παστερίωσης. Ορισμένα από αυτά μπορεί να υποβληθούν και σε κάπνιση. Εκτός από το κρέας, ως πρώτες ύλες για την παραγωγή των προϊόντων αυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και προϊόντα με βάση το κρέας που συνήθως έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία (ζαμπόν, σπάλα βραστή, φιλέτο γαλοπούλας ή κοτόπουλου βραστό- καπνιστό, καθώς και προϊόντα αλλαντοποίησης από τεμαχισμένο κρέας). Τέλος και κυρίως στις πηκτές, χρησιμοποιούνται και διάφορα άλλα τρόφιμα, όπως πίκλες, μανιτάρια, διάφορα λαχανικά, αυγά κ.ά.

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Αλλαντικά ήπατος (πατέ), Φουά-γκρα, πηκτές, καβουρμάς.

### **2.5 Αλλοιώσεις αλλαντικών**

---

**Γλοιώδες Επίστρωμα :** Οφείλεται στη ξαφνική αλλαγή της θερμοκρασίας και υγρασίας, που ευνοούν την ανάπτυξη ζυμομυκήτων και μερικών μικροβίων. Δημιουργείται έτσι ένα γλοιώδες επίστρωμα στην επιφάνεια της θήκης, που σε ελαφρά προσβολή μπορεί να αφαιρεθεί με ένα βρεγμένο σε ξύδι πανί στα αλλαντικά αέρος, ενώ στα βραστά προτιμότερη είναι η απόρριψη τους.

**Ευρωτίαση (μούχλα) :** Για την αλλοίωση αυτή βοηθάει η μεγάλη υγρασία του ψυκτικού χώρου. Έτσι αναπτύσσονται αποικίες με τη μορφή κηλίδων, που μπορούν να καλύψουν όλη την επιφάνεια και να εισχωρήσουν ακόμα και στο περιεχόμενο. Σε περίπτωση ευρωτίασης επιφανειακής των αλλαντικών αέρος, μπορούν να καθαρίζονται με διάλυμα ξυδιού και να αφήνονται σε ξηρό περιβάλλον να στεγνώσουν, ενώ αν πρόκειται για βραστά σαλάμια καλύτερα να απορρίπτονται. Δεν πρέπει να γίνεται σύγχυση της ευρωτίασης με το «απάνθισμα» άλατος που παρουσιάζουν τα αλλαντικά αέρος, λόγω της εξόδου από τους πόρους του περιβλήματος, διαλύματος αλατιού του περιεχομένου, που στεγνώνει στην επιφάνεια και αφήνει αυτό το λευκό στρώμα. Αποτελεί φυσιολογικό χαρακτηριστικό και γνώρισμα ωριμότητας του σαλαμιού.

**Ανώμαλες Οσμές και Γεύσεις :** Αυτές μπορεί να οφείλονται είτε σε κακή τεχνολογία (καρυκεύματα, ξύλα κάπνισης, ταγγισμένο λίπος κ.α), είτε στην ανάπτυξη μικροβίων, οπότε μπορεί να έχουμε και σήψη του αλλαντικού. Όποια όμως και αν είναι η αιτία της δυσσομίας ή της κακής γεύσης, τα αλλαντικά αυτά θεωρούνται ακατάλληλα.

**Αποξήρανση :** Η αλλοίωση αυτή είναι αποτέλεσμα μακρόχρονης συντήρησης των αλλαντικών σε ξηρό περιβάλλον, οπότε έχουμε έντονη ρυτίδωση της θήκης και σκλήρυνση του περιεχομένου.

**Σήψη Αλλαντικών :** Σε αυτήν τα χαρακτηριστικά αλλαγής χρώματος και οσμής είναι έντονα. Επίσης, η σύσταση του αλλαντικού γίνεται κολλώδης. Η σήψη αποτελεί αποτέλεσμα έντονης δράσης των μικροβίων.

**Αλλαγή Χρώματος :** Στα αλλαντικά αέρος, παρατηρείται η γκριζωπή χρώση στην περιφέρεια ή και στο κέντρο, που οφείλεται σε κακή κάπνιση, τάγγιση ή έλλειψη νιτρικών αλάτων. Στα βραστά αλλαντικά, μπορεί να παρατηρηθεί η πράσινη χρώση ιδιαίτερα προς το κέντρο του σαλαμιού. Επειδή πρόκειται για μικροβιακή διεργασία, τέτοια αλλαντικά πρέπει να απορρίπτονται.

### 3. ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ

---

«Παρασκευάσματα κρέατος» το νωπό κρέας, συμπεριλαμβανομένου του κρέατος που έχει μετατραπεί σε τεμάχια, στο οποίο έχουν προστεθεί τρόφιμα, καρυκεύματα ή πρόσθετα ή το οποίο έχει υποβληθεί σε μεταποίηση που δεν μεταβάλλει την εσωτερική δομή των μυϊκών ινών του κρέατος και, κατά συνέπεια, δεν εξαφανίζει τα χαρακτηριστικά του νωπού κρέατος (ΚΑΝ. Ε.Κ. 853/2004).

**Μαρινάρισμα** είναι η διαδικασία της εμβάπτισης τροφίμων σε συχνά όξινο υγρό με μπαχαρικά πριν το μαγείρεμα. Η προέλευση της λέξης υπαινίσσεται τη χρήση της άλμης (Aqua Marina) στην διεργασία οξίνισης, η οποία οδήγησε στην τεχνική της προσθήκης γεύσης με εμβάπτιση σε υγρό. Το υγρό αυτό, η «μαρινάδα», μπορεί να είναι είτε όξινο (φτιαγμένο με συστατικά όπως ξίδι, χυμό λεμονιού ή κρασί) ή ενζυματικό (φτιαγμένο με συστατικά όπως ανανάς, παπάγια ή ακτινίδιο). Εκτός από αυτά τα συστατικά, μια μαρινάδα συχνά περιέχει έλαια, βότανα και μπαχαρικά για περαιτέρω γεύση των τροφίμων. Χρησιμοποιείται συνήθως για βελτίωση της γεύσης στα τρόφιμα και να μαλακώσει τα σκληρότερα τεμάχια κρέατος. Η διαδικασία μπορεί να διαρκέσει δευτερόλεπτα ή ημέρες. Διαφορετικές μαρινάδες χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές κουζίνες.

Τα συνηθέστερα υλικά μαρινάδας είναι λάδι, κρασί, ξύδι, λεμόνι και διάφορα μπαχαρικά. Μαρινάρισμα γίνεται συνήθως σε κόκκινο κρέας, ψάρι και πουλερικά.

#### Λειτουργία

Στα κρέατα, το οξύ προκαλεί διάσπαση των ιστών, επιτρέποντας έτσι περισσότερη υγρασία να απορροφηθεί και να καταλήξει σε ένα πιο χυμώδη τελικό προϊόν, ωστόσο, πάρα πολύ οξύ μπορεί να είναι επιζήμιο για το τελικό προϊόν. Μία καλή μαρινάδα έχει μια ισορροπία από οξέα, έλαια και μπαχαρικά. Όταν καταψύξουμε ωμό μαριναρισμένο κρέας, η μαρινάδα μπορεί να διασπάσει την επιφάνεια και να μετατρέψει σε παστώδες το εξωτερικό στρώμα.

### *Κοτόπουλο σε μαρινάδα*



#### Μαρινάρισμα με ασφάλεια

Το ωμό κόκκινο κρέας, τα ψάρια και το κοτόπουλο μπορεί να περιέχουν επιβλαβή βακτήρια που μπορούν να μολύνουν τη μαρινάδα. Το μαρινάρισμα πρέπει να γίνει στο ψυγείο ώστε να ανασταλεί η βακτηριακή ανάπτυξη. Η χρησιμοποιημένη μαρινάδα δεν θα πρέπει να μπαίνει σε μια σάλτσα, εκτός αν καθίστανται ασφαλής με βρασμό αμέσως πριν από τη χρήση. Διαφορετικά, πρέπει να χρησιμοποιηθεί φρέσκια ή κάποια μαρινάδα που δεν έχει αγγίξει το κρέας. Το δοχείο που χρησιμοποιείται για το μαρινάρισμα πρέπει να είναι από γυαλί ή πλαστικό για τρόφιμα. Το μέταλλο, συμπεριλαμβανομένων των κεραμικών σμάλτων που μπορεί να περιέχουν μόλυβδο, αντιδρά με το οξύ της μαρινάδας και πρέπει να αποφεύγεται.

#### **3.1 Παρασκευάσματα από τεμάχια κρέατος**

Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται προϊόντα που παράγονται από τεμάχια κρέατος σε αυτοτελή κατάσταση (σνίτσελ) ή τοποθετημένα με ειδικό για το είδος



του προϊόντος τρόπο (γύρος, σουβλάκι). Το κρέας αυτό μπορεί και επιτρέπεται να υποβάλλεται σε καρύκευση.

Στα προϊόντα αυτά μπορούν να προστεθούν και άλλα εδάδιμα προϊόντα (πχ μπριζολάκια με μίγμα μπαχαρικών, ρολό κρέατος με λαχανικά, κλπ) με εξαίρεση προϊόντα για τα οποία προβλέπονται ειδικές διατάξεις (γύρος, σουβλάκι).

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Γύρος, σουβλάκι, σνίτσελ, κοκορέτσι, γαρδούμπα, ρολά κρέατος, μπριζολάκια, κλπ

## ΓΥΡΟΣ

□ Παράγεται από λεπτές φέτες κρέατος ολόκληρων τεμαχίων. Η προέλευση του κρέατος μπορεί να είναι από χοίρο, βοδινό, πρόβατο, κοτόπουλο κ.α. Ο γύρος μπορεί να παράγεται μόνο από κρέας ενός είδους ζώου (πχ. γύρος χοιρινός, γύρος κοτόπουλου κλπ.) ή από περισσότερα είδη κρεάτων τα οποία θα πρέπει να δηλώνονται στην ονομασία του προϊόντος.

□ Οι φέτες του κρέατος αναμιγνύονται με τα καρυκεύματα το αλάτι και τα υπόλοιπα πρόσθετα και βοηθητικές ύλες και μετά από την καρύκευση, τοποθετούνται κάθετα σε σούβλα με τρόπο ώστε το τελικό προϊόν να έχει σχήμα ανεστραμμένου κόλουρου κώνου. Ψήνεται πάντα περιστρεφόμενος σε εστία θέρμανσης (κάρβουνα, ηλεκτρικό γκριλ ή αερίου) που βρίσκεται δίπλα και όχι κάτω από το προϊόν. Στον καταναλωτή διατίθενται πάντα τα επιφανειακά στρώματα, τα οποία κόβονται σε λεπτές λωρίδες, αφού ψηθούν επαρκώς και αποκτήσουν το επιθυμητό χρώμα.

□ Μέγιστα όρια για συγκεκριμένα επιτρεπόμενα βοηθητικά συστατικά: Άμυλο (μέχρι 2%), πρωτεΐνες (μέχρι 2%), φυτικές ίνες και σάκχαρα (μέχρι 1%).

## ΣΟΥΒΛΑΚΙ

□ Παράγεται από αυτοτελή τεμάχια κρέατος περίπου σε σχήμα κύβου, όλων των ειδών των ζώων.

□ Το μέγεθος των τεμαχίων αυτών μπορεί να είναι από 2Χ2Χ2 έως και 5Χ5Χ5cm, χωρίς να αποκλείονται και παρεκκλίσεις.

□ Τα τεμάχια του κρέατος προστίθενται καρυκεύματα το αλάτι και τα υπόλοιπα πρόσθετα και βοηθητικές ύλες και μετά από την καρύκευση, τοποθετούνται σε «ξυλάκια» και διατίθενται σε νωπή ή κατεψυγμένη κατάσταση σε διάφορα μεγέθη και βάρη.

□ Μέγιστα όρια για συγκεκριμένα επιτρεπόμενα βοηθητικά συστατικά: Άμυλο (μέχρι 1%), πρωτεΐνες (μέχρι 1%), φυτικές ίνες και σάκχαρα (μέχρι 1%).

□ Απαγορεύεται η οποιαδήποτε προσθήκη καρυκευμάτων, προσθέτων ή άλλων βοηθητικών υλών και τροφίμων στα παραδοσιακά σουβλάκια, διότι δεν εμπίπτουν στην κατηγορία των παρασκευασμάτων, αλλά πρόκειται για αυτοτελή τεμάχια κρέατος τοποθετημένα σε «ξυλάκια».

### **3.2 Παρασκευάσματα από σύγκοπτο κρέας**

Παρασκευάσματα νωπού κιμά.

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Μπιφτέκι, σουτζουκάκι, κεφτεδάκια, κεμπάπ, ντονέρ, σεφταλιά.

#### Ειδικές απαιτήσεις

□ Ποσοστό κρέατος:

ο Μπιφτέκι, κεφτεδάκι, σουτζουκάκι: Ποσοστό κρέατος >50%.

ο Κεμπάπ, ντονέρ: Ποσοστό κρέατος > 75%. Χρησιμοποιείται βοδινό ή/και πρόβειο κρέας.

□ Στο μπιφτέκι και το σουτζουκάκι, επιτρέπεται η προσθήκη τροφίμων φυτικής προέλευσης καθώς και ψωμιού ή παραγώγων του σε ποσοστό μεγαλύτερο του 8%. Επιτρέπεται η χρήση πρωτεϊνών γάλακτος, αυγού και σόγιας σε ποσοστό μέχρι 2%, και η προσθήκη φυτικών ινών και σακχάρων σε ποσοστό μέχρι 1,5%.

### **3.3 Μορφοποιημένα παρασκευάσματα κρέατος**

Η μορφοποίηση σχετίζεται με το σχήμα του τελικού προϊόντος που μπορεί να προκύψει με πίεση σε τεμάχιο κρέατος σε καλούπι είτε με την ένωση τεμαχίων με επιτρεπόμενες συνδετικές ύλες.

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Μορφοποιημένο σνίτσελ, μορφοποιημένο στήθος κοτόπουλο, κοτομπουκιές.

### **3.4 Μη θερμικά επεξεργασμένα Νωπά προϊόντα (παραδοσιακά χωριάτικα λουκάνικα)**

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται μόνο λουκάνικα που ενθηκούνται σε βρώσιμα φυσικά περιβλήματα και μπορούν να υποστούν κάπνιση μόνο για βελτίωση των οργανοληπτικών τους χαρακτήρων. Ως πρώτες ύλες μπορεί να χρησιμοποιηθούν όλα τα είδη των κρεάτων εκτός από το κρέας πουλερικών. Η μερική τους εξυγίανση πραγματοποιείται με την μερική αφυδάτωση και την ενδεχόμενη κάπνιση και την προσθήκη αλατιού ή μπαχαρικών. Δεν θεωρούνται έτοιμα προς

βρώση τρόφιμα.

#### **4. ΑΛΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΡΕΑΣ**

Είναι διάφορα προϊόντα με βάση το κρέας ή παραλλαγές αυτών, τα οποία διατίθενται στον τελικό καταναλωτή μαγειρεμένα και διατηρημένα με διάφορες μεθόδους (πχ κατάψυξη, ψύξη, κονσερβοποίηση). Μπορεί να περιέχουν μόνο κρέας ή κρέας σε συνδυασμό με άλλα τρόφιμα.

**Ενδεικτικά προϊόντα:** Λάντσιον μητ, κορν μπηφ, κονσέρβες προϊόντων αλλαντοποίησης, Κρέας, ή κρεατοσκευάσματα ή προϊόντα με βάση το κρέας σε συνδυασμό με άλλα τρόφιμα (Έτοιμα φαγητά), Έτοιμα για κατανάλωση μαγειρεμένα και ψυγμένα ή κατεψυγμένα γεύματα.

##### **Luncheon meat**

Η ονομασία «Λάντσιον-μητ» αναφέρεται σε προϊόν από κρεατόμαζα, συμπαγές στη θερμοκρασία των 15οC και το οποίο μπορεί να τεμαχισθεί σε φέτες. Οι επιτρεπόμενες πρώτες, βοηθητικές και πρόσθετες ύλες είναι εκείνες των προϊόντων θερμικής επεξεργασίας.

**Η χρησιμοποίηση της εμπορικής ονομασίας Ζαμπονάκι απαγορεύεται.**

##### **Corned beef**

Η ονομασία "Κορν - μπηφ" αναφέρεται σε προϊόν που αποτελείται από αποστεωμένο, αλατισμένο, ψιλοκομμένο (chopped) γραμμωτό μυϊκό ιστό βοοειδών και μπορεί να περιλαμβάνει κρέας από το κεφάλι, την καρδιά και το μυϊκό μέρος του διαφράγματος. Το προϊόν παρασκευάζεται από κρέας βοδινό χονδροειδώς τεμαχισμένο και προβρασμένο ή από μίγμα του με 5% κατ' ανώτατο όριο ωμό βοδινό. Και στις δύο περιπτώσεις το κρέας αλατίζεται πριν ή μετά την πλήρωση της συσκευασίας.

Η θερμική επεξεργασία πρέπει να γίνεται μετά το κλείσιμο της συσκευασίας και πρέπει να επαρκεί ώστε το προϊόν να είναι σταθερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και να μην παρουσιάζει κίνδυνο για τη δημόσια υγεία.

### **Chopped meat**

Η ονομασία αυτή αναφέρεται σε προϊόντα θερμικής επεξεργασίας στα οποία ποσοστό τουλάχιστον 50% του κρέατος θα πρέπει να είναι χονδροειδώς τεμαχισμένο με μέγεθος τεμαχιδίων κρέατος όχι μικρότερο των 8 χιλιοστών.

## **5. ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΚΡΕΑΤΟΣ Ενδεικτικά προϊόντα:**

Ζωμοί, κονσομέ, σούπες, σάλτσες, εκχύλισμα κρέατος, ζελατίνη, οπός

### **Ζωμοί, κονσομέ:**

α) Ζωμοί, Σούπες και Κονσομέ χαρακτηρίζονται υγρά προϊόντα είτε προϊόντα που μετατρέπονται στη μορφή αυτή με προσθήκη νερού, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης, τα οποία παρασκευάζονται από προϊόντα πλούσια σε πρωτεΐνες ή/και παράγωγά τους (εκχυλίσματα, υδρολύματα) και μπορεί να περιέχουν εδώδιμες λιπαρές ύλες, αλάτι, αρτυματικές ύλες, διάφορα άλλα εδώδιμα προϊόντα με σκοπό τη βελτίωση της γεύσης και σύστασής τους και πρόσθετα.

β) Οι ζωμοί, σούπες και τα κονσομέ διατίθενται στην κατανάλωση σε διάφορες μορφές:

- Προϊόντα έτοιμα για κατανάλωση με/ή χωρίς θέρμανση.
- Προϊόντα συμπυκνωμένα σε μορφή υγρή, ημίρρευστη ή πάστας τα οποία με προσθήκη νερού σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης δίνουν έτοιμα για κατανάλωση προϊόντα.
- Προϊόντα αφυδατωμένα σε στερεή μορφή τα οποία μετά από ανασύσταση με νερό σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης δίνουν έτοιμα για κατανάλωση προϊόντα.

Οι ζωμοί, σούπες και κονσομέ κατατάσσονται με βάση τα συστατικά κρέατος ως εξής:

α) Οι ζωμοί, σούπες και τα κονσομέ κρέατος παρασκευάζονται από κρέας βοδινό ή/και εκχύλισμα κρέατος βοδινού με/ή χωρίς χρήση κρέατος ή εκχυλίσματος κρέατος άλλων ζώων.

β) Οι ζωμοί και οι σούπες πουλερικών θα πρέπει να παρασκευάζονται από κρέας πουλερικών, τμήματα σφαγίων πουλερικών (πλατάρια κ.λπ.) ή εκχυλίσματα κρέατος πουλερικών.