

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ  
ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΤΩΝ»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**



**ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
2017**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**«ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ  
ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΤΩΝ»**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΚΑΠΕΤΑΝΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**



**Εξεταστική επιτροπή:**  
Καπόλος Ιωάννης (επιβλέπων)  
Κουτρομπής Φώτιος (μέλος)  
Σπηλιόπουλος Ιωακείμ (μέλος)

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
2017**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Καπόλο Ιωάννη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δίνοντάς μου την δυνατότητα να εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία στον τομέα που επιθυμούσα. Επίσης, να τον ευχαριστήσω για την διάθεση του να με βοηθήσει και να μου λύσει οποιαδήποτε απορία οποιαδήποτε στιγμή το χρειαζόμουν.

Ένα τεράστιο ευχαριστώ στη Διευθύντρια Διασφάλισης Ποιότητας, κυρία Μπαρκονίκου Ευαγγελία και στον Υπεύθυνο Υγιεινής και Ποιοτικού Ελέγχου, κύριο Κουμουλίδη Γεώργιο, στη βιομηχανία αλλαντικών Π. Γ. ΝΙΚΑΣ ΑΒΕΕ, οι οποίοι με βοήθησαν δίνοντας μου χρήσιμες πληροφορίες.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου και τη σύντροφό μου για την συμπαράστασή τους και την υπομονή τους σε όλη την διάρκεια αυτής της εργασίας.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |    |
|---|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....   | 5  |
| ABSTRACT.....   | 7  |
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....   | 9  |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ .....   | 10 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΡΕΑΤΟΣ.....  | 11 |
| 2.1. Η χημική σύνθεση του κρέατος.....  | 11 |
| 2.2. Ποια είναι τα είδη του κρέατος.....  | 12 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ.....   | 13 |
| 3.1. Τι είναι τα κρεατοσκευάσματα.....  | 13 |
| 3.2. Κατηγορίες αλλαντικών.....   | 13 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ<br>ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ.....   | 16 |
| 4.1. Πρώτη ύλη και άλλα εφόδια.....   | 16 |
| 4.2. Επεξεργασία.....   | 17 |
| 4.3. Παραγωγή παραδοσιακών χωριάτικων λουκάνικων.....   | 18 |
| 4.4. Παραγωγή θερμικά επεξεργασμένων προϊόντων από τεμάχια κρέατος (ζαμπόν,<br>νουά, φιλέτο, μπριζόλες, μπέικον)..... | 18 |
| 4.5. Παραγωγή θερμικά επεξεργασμένων προϊόντων από σύγκοπτο κρέας<br>(παστεριωμένα ή βραστά αλλαντικά).....           | 20 |
| 4.6. Παραγωγή αλλαντικών αέρος.....   | 22 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΡΟΣΘΕΤΑ.....   | 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ.....  | 27 |
| 6.1. Τι σημαίνει «ποιοτικός έλεγχος».....   | 27 |
| 6.2. Δειγματοληψία.....   | 28 |
| 6.3. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά κρεατοσκευασμάτων.....  | 29 |
| 6.4. Προσδιορισμός λίπους.....  | 31 |
| 6.5. Προσδιορισμός υγρασίας.....  | 33 |
| 6.6. Προσδιορισμός πρωτεϊνών.....   | 34 |
| 6.7. Προσδιορισμός τέφρας.....  | 39 |
| 6.8. Προσδιορισμός νιτρωδών αλάτων.....   | 41 |
| 6.9. Προσδιορισμός νιτρικών αλάτων.....   | 43 |
| 6.10. Προσδιορισμός χλωριούχου νατρίου.....   | 46 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 6.11. Αλλοιώσεις.....  | 47 |
| ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ..... | 52 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....      | 59 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....      | 61 |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ως κρέας θεωρούνται τα τμήματα που λαμβάνονται από το σώμα των θηλαστικών ζώων και των πτηνών μετά τη σφαγή τους, τα οποία είναι κατάλληλα για τη διατροφή του ανθρώπου.

Για τον καταναλωτή ως κρέας χαρακτηρίζεται το μέρος εκείνο του σφαγίου το οποίο αποτελείται κυρίως από μυϊκό ιστό μαζί με το τμήμα του συνδετικού και του λιπώδους ιστού και των οστών.

Για να μιλήσουμε όμως για τη δομή του κρέατος δεν είναι εύκολη υπόθεση. Αν εξετασθεί το κρέας μικροσκοπικά, τότε μόνο καταλαβαίνει κανείς την πολυπλοκότητα της δομής του.

Το κρέας κατά βάση αποτελείται από:

- νερό,
- πρωτεΐνες 18,5-21%,
- αζωτούχες μη πρωτεϊνικές ουσίες,
- υδατάνθρακες,
- λίπη,
- ανόργανα άλατα και ιχνοστοιχεία,
- ένζυμα,
- βιταμίνες,
- ορμόνες,
- οργανικά οξέα,
- αέρια.

Όπως γίνεται αντιληπτό, εκτός από πολύπλοκη δομή, το κρέας έχει και ποικίλη χημική σύνθεση.

Για να καταστεί όμως το κρέας βρώσιμο πρέπει να υποστεί ορισμένες επεξεργασίες, οι οποίες θα βελτιώσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του. Ακόμα, το κρέας μπορεί να υποστεί και επεξεργασίες με σκοπό την περαιτέρω συντήρηση του, όπως είναι η ψύξη, η κατάψυξη, το βράσιμο, η κάπνιση και η αποξήρανση.

Το κρέας λόγω των πλούσιων συστατικών του είναι αρκετά ευάλωτο από μικροοργανισμούς και κάτω από διάφορες συνθήκες, με αποτέλεσμα να παρουσιάζει αρκετές αλλοιώσεις όπως το γλοιώδες επίστρωμα, την ευρωτίαση κ.ά.

Όμως το κρέας δεν τρώγεται μόνο με μια απλή θερμική επεξεργασία αλλά μέσα στον χρόνο, έχουν αναπτυχθεί και προϊόντα κρέατος που το κάνουν πιο εύγευστο. Μέσα από την παραγωγική διαδικασία και επεξεργασία του κρέατος, δημιουργούνται προϊόντα κρέατος, τα οποία για να είναι αρεστά και διασφαλισμένα για την υγεία των καταναλωτών, διενεργείται ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών αυτών.

**Λέξεις- κλειδιά:**

- κρέας
- κάπνιση
- αποξήρανση
- γλοιώδες επίστρωμα
- ευρωτίαση
- θερμική επεξεργασία
- προϊόντα κρέατος

## **ABSTRACT**

As meat is considered the parts taken from the body of mammals animals and birds after their slaughter, which are suitable for human consumption.

For consumers, as meat is characterized that part of the carcass which mainly consists of muscle tissue along with the part of the connective and adipose tissue and bones.

But talking about the structure of the meat is not easy. If the meat is examined microscopically, only then one understands the complexity of its structure.

Meat basically comprises of:

- water,
- 18,5-21% proteins,
- nitrogenous non-protein substances,
- carbohydrates,
- fats,
- minerals and trace elements,
- enzymes,
- vitamins,
- hormones,
- organic acids,
- gases.

As can be seen, apart from the complicated structure, meat has varied chemical composition.

But to make meat edible must undergo certain treatments, which will improve its organoleptic characteristics. Still, meat may also undergo treatments for further maintenance, such as chilling, freezing, boiling, fumigation and drying.

Meat, due to rich ingredients, is quite susceptible from microorganisms and under various conditions, thereby presenting several lesions such as slimy coating, the mold etc.

But meat is not only eaten by a simple heat treatment, but over time, has been developed meat products that make it more palatable. Through the production process and processing of meat, meat products are created, which are to be liked and backed for the health of consumers, is conducted qualitative and quantitative determination of organoleptic characteristics.



**Keywords:**

- meat
- fumigation
- drying
- slimy coating
- mold
- heat treatment
- meat products

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να κατανοήσουμε τα στάδια και την διαδικασία παρασκευής κρεατοσκευασμάτων, την προσθήκη προσθέτων και ο ποιοτικός έλεγχος που πραγματοποιείται ώστε το τελικό προϊόν να είναι κατάλληλο και αρεστό στο ευρύ κοινό των καταναλωτών.

Πριν όμως όλα αυτά, θα πρέπει να αναρωτηθούμε τι είναι τα κρεατοσκευάσματα, πως κατηγοριοποιούνται, πως παράγονται και ποιοι έλεγχοι διενεργούνται μέσα σε μια βιομηχανία αλλαντικών στο τμήμα του ποιοτικού ελέγχου ώστε το προϊόν να είναι ασφαλές προς κατανάλωση και να διασφαλίζεται η ποιότητα και η διατηρησιμότητα καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου ζωής του προϊόντος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

Το κρέας, αναμφισβήτητα, αποτελούσε μέρος της διαίτας του ανθρώπου από τους προϊστορικούς ακόμα χρόνους. Αρχικά ο άνθρωπος κάλυπτε τις ανάγκες του κυνηγώντας άγρια ζώα. Έπειτα, με την πάροδο των χρόνων, εξημέρωσε άγρια ζώα και εκτρέφοντάς τα, εξασφάλισε τις ανάγκες του για κρέας.

Η ιστορία των κρεατοσκευασμάτων και των αλλαντικών ξεκινάει από την Αρχαία Ελλάδα. Ιστορικές πηγές αναφέρουν πως οι Αρχαίοι Έλληνες είχαν την πρωτιά στην αλλαντοποιία. Πρώτος αλλαντοποιός ήταν ο Χαρίνος (500 π.Χ.), πατέρας του Αισχίνη, μαθητής του Σωκράτη. Οι Αρχαίοι Έλληνες, επηρεασμένοι από την παράδοση, είχαν δημιουργήσει τις δικές τους συνταγές παρασκευής αλλαντικών. Το πιο σύνηθες αλλαντικό που παρασκεύαζαν είναι το γνωστό σε όλους μας χωριάτικο λουκάνικο.

Η έλλειψη ψυγείου και η ανάγκη συντήρησης του κρέατος, για να καταναλωθεί αργότερα, δημιούργησε την ιδέα της αλλαντοποίησης.

Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, η ελληνική παραγωγή αλλαντικών εμφάνισε ραγδαία εξέλιξη. Κατά την κατοχή, άνοιξε το πρώτο αλλαντοποιείο στην Αθήνα από Γερμανούς. Μεταξύ 1950 και 1970, σημειώθηκε μεγάλη ανάπτυξη στον κλάδο, ιδρύθηκαν μεγάλες και σύγχρονες μονάδες αλλαντοποιίας που με τον καιρό κατέλαβαν το μεγαλύτερο οικονομικό μερίδιο της αγοράς.

Έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο ότι, λίγες βιομηχανικές μονάδες έχοντας επενδύσει στον εκσυγχρονισμό των μονάδων, ξεχωρίζουν από τις υπόλοιπες βιομηχανίες τοπικής εμβέλειας. Αξιοποιώντας κεφάλαια και επενδυτικά κοινοτικά και κρατικά προγράμματα ανάπτυξης, κατάφεραν να εκσυγχρονισθούν και να δημιουργήσουν οργανωμένες βιομηχανίες παραγωγής αλλαντικών.

Σήμερα, η ελληνική βιομηχανία έχει τόσο εξελιχθεί, ώστε μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι τα προϊόντα τους, τυποποιημένα, ασφαλή και σε μεγάλη ποικιλία γεύσεων, δε λείπουν από κανένα σπίτι.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΡΕΑΤΟΣ

### 2.1. Η χημική σύνθεση του κρέατος

Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από ένα μίγμα πολυάριθμων οργανικών και ανόργανων ουσιών που αναφέρονται στη συνέχεια.

Το κύριο συστατικό του μυός είναι το **νερό** που κατά μέσο όρο φτάνει τα 72-75% κ.β. Η ποσότητα του νερού είναι ανάλογη με τη λειτουργική ικανότητα, το είδος και την ηλικία του ζώου

Οι **πρωτεΐνες** που βρίσκονται σε αναλογία 18,5-21% κ. β. Οι πρωτεΐνες του κρέατος διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τις φυσικοχημικές ιδιότητες. Ωστόσο, οι πρωτεΐνες αποτελούνται από τα ίδια στοιχεία, όπως άνθρακα (C), οξυγόνο (O), υδρογόνο (H), και θείο (S). Οι πρωτεΐνες διακρίνονται στα παρακάτω είδη:

- i) πρωτεΐνες σαρκοπλάσματος ( $\approx 30-35\%$  των αζωτούχων ενώσεων του μυϊκού ιστού) που αντιπροσωπεύονται από το μυογόνο και τη σφαιρίνη που είναι υπεύθυνες για το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα του κρέατος,
- ii) πρωτεΐνες μυϊκών ινιδίων ( $\approx 46-48\%$  των πρωτεϊνών του μυϊκού ιστού), που παίζουν σημαντικό ρόλο στην υφή και τη σύνδεση της κρεατομάζας των διαφόρων κρεατοσκευασμάτων και διακρίνονται στη μυοσίνη που μπορεί να συνδεθεί με την ακτίνη, να σχηματίζει νημάτια και να έχει την ικανότητα να διασπά το ATP (τριφωσφορική αδενοσίνη) και την ακτίνη που είναι διαλυτή σε ελαφρά διαλύματα αλάτων αδιάλυτη όμως στο νερό,
- iii) πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού, που έχουν ιδιαίτερη σημασία για τις λειτουργικές και μηχανικές ιδιότητες του κρέατος. Οι σπουδαιότερες πρωτεΐνες του μυός είναι το κολλαγόνο που αποτελεί το κύριο συνδετικό κρίκο μεταξύ των συνδετικών πρωτεϊνών και συμβάλλει στη σκληρότητα του μυϊκού ιστού και η ελαστίνη, η οποία αποτελείται από ίνες που βοηθούν στην ελαστικότητα του κρέατος,
- iv) πρωτεΐνες του σαρκειλήματος ( $\approx 15-20\%$  των ολικών πρωτεϊνών του μυϊκού ιστού), οι οποίες είναι αδιάλυτες σε ισχυρά διαλύματα και παρουσιάζονται ως μια άμορφη μάζα που εκεί περιλαμβάνονται το κολλαγόνο και η ελαστίνη,
- v) αζωτούχες μη πρωτεϊνικές ουσίες, που είναι σημαντική πηγή αζώτου και μερικές από αυτές είναι το γλουταθείο, η κρεατίνη, η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) κ.ά.

Στο μυϊκό ιστό επίσης απαντώνται και **υδατάνθρακες**, οι οποίοι είναι σε αναλογία από 0,5-1,5%. Ο κύριος υδατάνθρακας είναι το γλυκογόνο. Άλλοι υδατάνθρακες είναι η γλυκόζη και η μαλτόζη οι οποίες προκύπτουν από την αποικοδόμηση των νουκλεϊνικών οξέων.

Επίσης στο μυϊκό ιστό βρίσκεται και το **λίπος** είτε μέσα στα κύτταρα είτε μεταξύ των κυττάρων. Τα σημαντικότερα λιπαρά οξέα είναι το ελαϊκό οξύ, το λινελαϊκό οξύ, το παλμιτικό οξύ και το λινολενικό οξύ. Η περιεκτικότητα του κρέατος σε λίπος ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία, τη διατροφή και την κινητικότητα του ζώου.

Ο μυϊκός ιστός περιέχει και **ανόργανα συστατικά** που περιλαμβάνουν κάλιο φώσφορο, θείο, χλώριο και νάτριο.

Επίσης, υπάρχει πληθώρα **ενζύμων**, τα οποία συντελούν σε όλες τις αντιδράσεις του μεταβολισμού των κυττάρων. Παράγοντες που ευνοούν τη δράση των ενζύμων είναι το pH, το υπόστρωμα που βρίσκονται, η συγκέντρωση των ενζύμων κ.α. Σημαντικό ρόλο παίζουν τα ένζυμα στην ωρίμανση του κρέατος.

Το κρέας περιέχει πολύ μικρά ποσοστά **βιταμινών**, τα οποία ελαττώνονται με την αύξηση της ηλικίας του ζώου. Παρ' όλα αυτά, το κρέας είναι πλούσιο σε βιταμίνες B<sub>1</sub> (θειαμίνη), B<sub>12</sub> και D, οι οποίες είναι πολύ σημαντικές για την υγεία του ανθρώπου.

## 2.2. Ποια είναι τα είδη του κρέατος

Σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (ΚΤΠ) του Ελληνικού Κράτους, ως **κρέας** ορίζεται το σύνολο των τμημάτων που λαμβάνονται από το σώμα των θηλαστικών ζώων και πτηνών μετά τη σφαγή τους και τα οποία είναι κατάλληλα για τη διατροφή του ανθρώπου.

Το κρέας διακρίνεται σε ερυθρό και σε λευκό κρέας, βάσει της ερυθρότητας του κρέατος. Ως ερυθρό κρέας χαρακτηρίζεται το χοιρινό, το βοδινό ή βοοειδές, το πρόβειο που κατατάσσεται σε αρνίσιο (προέρχεται από ζώα ηλικίας κάτω των 12 μηνών) και πρόβειο (προέρχεται από ευνουχισμένα, αρσενικά ζώα άνω των 12 μηνών ή από προβατίνες που χρησιμοποιούνται στην αναπαραγωγή) και οι αίγες ενώ ως λευκό κρέας χαρακτηρίζεται το κοτόπουλο, η γαλοπούλα, οι πάπιες και οι χήνες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

### 3.1. Τι είναι τα κρεατοσκευάσματα

Η έννοια των κρεατοσκευασμάτων είναι γενική καθώς κατά τον ΚΤΠ χαρακτηρίζονται ως «**Προϊόντα με βάση το κρέας**», όπου νοούνται τα προϊόντα τα οποία έχουν παρασκευασθεί από ή με κρέας και τα οποία έχουν υποστεί επεξεργασία με σκοπό τη συντήρησή τους.

Σύμφωνα με το άρθρο 91 του ΚΤΠ, τα προϊόντα με βάση το κρέας ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- i) προϊόντα αλλαντοποιίας, εκείνα που έχουν υποστεί ειδική τεχνολογική επεξεργασία και παρασκευάζονται από κρέας ή/και βρώσιμα παραπροϊόντα κρέατος, σε κομμάτια ή όχι, στα οποία μπορεί να προστεθούν πρώτες, βοηθητικές και πρόσθετες ύλες και τα οποία μπορεί να είναι ή όχι ενθηκευμένα σε φυσικά ή τεχνητά περιβλήματα ή να διατίθενται σε αυτοτελή κομμάτια,
- ii) διάφορα έτερα προϊόντα. Τα κυριότερα από αυτά είναι οι ζωμού/ σούπες/ κονσομέ (υγρά προϊόντα ή προϊόντα που μετατρέπονται στη μορφή αυτή με προσθήκη νερού), η ζελατίνη (καθαρή ζωική κόλλα που παράγεται συνήθως από οστά και δέρμα ζώων κυρίως χοίρου), εκχυλίσματα κρέατος (προϊόντα που παρασκευάζονται με συμύκνωση υδατικού εκχυλίσματος κρέατος, πρακτικά απαλλαγμένου λιπαρών ουσιών και ζωικής κόλλας), ο οπός κρέατος (παρασκευάζεται με συμύκνωση σε χαμηλή θερμοκρασία των συστατικών του νωπού κρέατος που λαμβάνονται με συμπίεση), σκόνη κρέατος (μυϊκός ιστός απαλλαγμένος από νεύρα, λίπος και τένοντες σε μορφή σκόνης), σάλτσες κρέατος (εκχυλίσματα κρέατος που προορίζονται για κατανάλωση μαζί με άλλα τρόφιμα), προϊόντα με βάση το κρέας σε συνδυασμό με άλλα εδώδιμα προϊόντα.

### 3.2. Κατηγορίες αλλαντικών

Τα αλλαντικά είναι προϊόντα που παράγονται, με θέρμανση ή με ζύμωση και ωρίμανση, από λεπτοτεμαχισμένο κρέας και μπαχαρικά, κατάλληλα για κατανάλωση από τον άνθρωπο.

Οι κατηγορίες των αλλαντικών βάση του άρθρου 91 του ΚΤΠ είναι οι εξής:

- 1) **προϊόντα από σύγκοπτο κρέας (λεπτοτεμαχισμένο κρέας και λαρδί):**

α) προϊόντα ωμά (λουκάνικα): λουκάνικα που ενθηκεύονται σε βρώσιμα περιβλήματα και είναι δυνατό να υφίστανται μικρή αφυδάτωση, βρασμό ή/και κάπνισμα,

β) προϊόντα ωρίμανσης:

i) αλλαντικά ωρίμανσης (αέρος): τα προϊόντα αυτά ενθηκεύονται σε φυσικά ή τεχνητά περιβλήματα και υφίστανται την ενδεδειγμένη ωρίμανση- αφυδάτωση σε φυσικό ή τεχνητό περιβάλλον (κλιματισμός), ενδεχόμενα δε και κάπνισμα. Η υγρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 35% για προϊόντα που ενθηκεύονται σε περιβλήματα διαμέτρου μικρότερης ή ίσης των 60 mm και το 40% για προϊόντα που ενθηκεύονται σε περιβλήματα διαμέτρου μεγαλύτερης των 60 mm,

ii) σουτζούκια και παρεμφερή προϊόντα: παρασκευάζονται από πρόβειο και βόειο σύγκοπτο κρέας με προσθήκη πρόβειου ή βόειου λίπους, κριθαριού κ.ά. τα οποία προδίδουν σε αυτά ιδιάζον χρώμα και γεύση,

γ) προϊόντα μερικής ωρίμανσης (ημίξηρα): τα προϊόντα αυτά αφού υποστούν μερική ωρίμανση σε κατάλληλο περιβάλλον, υφίστανται στη συνέχεια θερμική επεξεργασία και ενδεχομένως κάπνισμα. Ενδεικτικά σε αυτή την κατηγορία υπάγεται και το σαλάμι μπόρας,

δ) προϊόντα βραστά (θερμικής επεξεργασίας): τα προϊόντα αυτά υφίστανται θερμική επεξεργασία περίπου στους 70 °C με αποτέλεσμα την πήξη των πρωτεϊνών μέχρι το κέντρο του προϊόντος. Η θερμική επεξεργασία δύναται να είναι ξηρή, υγρή ή/και κάπνισμα. Τέτοια προϊόντα είναι λουκάνικα διαφόρων μεγεθών, σαλάμια βραστά, πάριζες/παριζάκια και μορταδέλλες.

**2) Προϊόντα από τεμάχια κρέατος:** παρασκευάζονται από αυτοτελή τεμάχια κρέατος μετά ή άνευ οστών, κατά περίπτωση δε και με το δέρμα χωρίς όμως την επιδερμίδα και υφίστανται ειδική τεχνολογική επεξεργασία.

α) Προϊόντα ωρίμανσης (τα τεμάχια του κρέατος αφού αλατισθούν και καρυκευθούν, αφήνονται να ωριμάσουν σε κλιματολογικά ελεγχόμενες συνθήκες για περίοδο που μπορεί να είναι από 2 μήνες έως και 24 μήνες): τα κυριότερα από αυτά είναι το ζαμπόν ωρίμανση, η σπάλα ωρίμανσης, το νουά ωρίμανσης και ο παστουρμάς,

β) προϊόντα θερμικής επεξεργασίας (παστεριωμένα σε θερμοκρασία 70 °C): τα προϊόντα αυτά χαρακτηρίζονται και ως «μάλαξης» λόγω της επεξεργασίας που έχουν υποστεί. Τα κυριότερα από αυτά είναι το χοιρομήριο (ζαμπόν), η ωμοπλάτη (σπάλα), το νουά, το χοιρινό/βοδινό φιλέτο, το μπέικον, οι χοιρινές/βόειες μπριζόλες μετά ή άνευ οστών.

**3) Διάφορα έτερα προϊόντα:** παρασκευάζονται από κρέας και διάφορα παραπροϊόντα του κρέατος κατόπιν ειδικής επεξεργασίας. Ενδεικτικά μερικά από αυτά:

- α) πηκτή: βρασμός κεφαλής χοίρου χωρίς το φάρυγγα, το λάρυγγα και τον εγκέφαλο,
- β) πατέ: θερμικής επεξεργασίας προϊόντα σε αλοιφώδη μορφή,
- γ) φουά-γκρα χηνός ή νήσσης: προϊόντα ήπατος χηνός ή νήσσης,
- δ) κορν-μπηφ (corned beef): αποστεωμένο, αλατισμένο, ψιλοκομμένο γραμμωτό μυϊκό ιστό βοειδών και συσκευάζεται σε κονσέρβες,
- ε) λάντσιον-μητ (luncheon meat): συμπαγής κρεατομάζα στη θερμοκρασία των 15 °C και η οποία μπορεί να τεμαχισθεί σε φέτες,
- στ) τσοπτ-μητ (chopped meat): προϊόντα θερμικής επεξεργασίας στα οποία τουλάχιστον 50% του κρέατος θα πρέπει να είναι χονδροειδώς τεμαχισμένο,
- ζ) χοιρινό ή βοδινό κρέας σε ζελατίνη ή μέσα στο φυσικό του ζωμό,
- η) κρέας παστό: παραδοσιακό προϊόν, αποστεωμένο και τεμαχισμένο χοιρινό κρέας αλατισμένο και καπνισμένο κ.ά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

### 4.1. Πρώτη ύλη και άλλα εφόδια

Οι δύο βασικές πρώτες ύλες για την παρασκευή αλλαντικών είναι το κρέας και το λίπος. Ανάλογα με το είδος του προϊόντος που θα παρασκευασθεί, θα εκλεγεί και το καταλληλότερο κρέας ώστε να επιτευχθεί ο στόχος της παραγωγής. Το κρέας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή αλλαντικών είναι το χοιρινό -κατά κύριο λόγο-, το βόειο και το πρόβειο. Το ποιο από αυτά τα είδη κρέατος θα χρησιμοποιηθεί, εξαρτάται από το κόστος, τα χαρακτηριστικά του αλλά και από το τι θέλει να παράξει η παραγωγή. Επίσης το κρέας θα πρέπει να πληροί και κάποια ποιοτικά χαρακτηριστικά ώστε να αποδώσει το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η ηλικία και η κατάσταση του ζώου και το pH του κρέατος που θα πρέπει να κυμαίνεται από 5,5-6,5. Το κρέας που παραλαμβάνει μια βιομηχανία αλλαντικών είναι είτε νωπό είτε κατεψυγμένο. Το νωπό κρέας διακινείται από τους προμηθευτές είτε χύμα, κρεμασμένο σε άγκιστρα είτε συσκευασμένο σε πλαστικές σακούλες εντός χαρτοκιβωτίων, πάνω σε παλέτες. Η θερμοκρασία των νωπών κρεάτων θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 2-4 °C. Η παραλαβή των νωπών κρεάτων, γίνεται σε ειδική ράμπα, παρουσία του υπευθύνου του ποιοτικού ελέγχου. Το κατεψυγμένο κρέας διακινείται συσκευασμένο σε σακούλες εντός χαρτοκιβωτίων πάνω σε παλέτες. Η θερμοκρασία των κατεψυγμένων κρεάτων θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ -21 και -18 °C. Η παραλαβή των κατεψυγμένων κρεάτων γίνεται σε ειδική ράμπα που βρίσκεται δίπλα στις καταψύξεις.

Η ποιότητα του λίπους που θα χρησιμοποιηθεί παίζει επίσης σημαντικό ρόλο για την παραγωγή και την ποιότητα των τελικών προϊόντων, καθώς είναι και ο βασικός φορέας της γεύσης. Το χοιρινό λίπος από ηλικιωμένα ζώα είναι το πιο κατάλληλο από αυτό των νεαρών λόγω της αυξημένης του περιεκτικότητας σε συνδετικό ιστό.

Επίσης, γίνονται προσθήκες βοηθητικών και πρόσθετων υλών που βοηθούν στη σύσταση, τη συνεκτικότητα, τη γεύση και το άρωμα των τελικών προϊόντων. Κάποιες βοηθητικές ύλες είναι το γλωριούχο νάτριο, γνωστό και ως μαγειρικό αλάτι, οι υδατάνθρακες όπως είναι η ζάχαρη, το γάλα και τα προϊόντα του γάλακτος κ.ά., τα οποία θα εξετάσουμε λεπτομερέστερα σε επόμενο κεφάλαιο.

Προκειμένου τα τελικά προϊόντα να μπορέσουν να φτάσουν στα χέρια του καταναλωτή, είναι αναγκαίο να περιβληθούν και από την απαραίτητη συσκευασία. Έτσι η κάθε παραγωγική μονάδα είναι υποχρεωμένη να εφοδιαστεί με υλικά συσκευασίας (πλαστικά φάκελα, stretch films κ.ά.), τα οποία θα παρέχουν όλες τις εγγυήσεις προστασίας τους από κάθε επιβλαβή επίδραση πάνω στο τρόφιμο.

## 4.2. Επεξεργασία

Όπως αναφέρεται στο άρθρο 89 του ΚΤΠ, επεξεργασία νοείται η θέρμανση, το αλάτισμα, η αποξήρανση, το κάπνισμα, η μάλαξη και η ωρίμανση του κρέατος με ή χωρίς άλλα εδάδια προϊόντα με σκοπό την παρασκευή προϊόντος με βάση το κρέας, επιτρέποντας και το συνδυασμό αυτών. Παρακάτω, θα αναφερθεί η σημασία κάθε επεξεργασίας.

**Θερμική επεξεργασία** χαρακτηρίζεται η επεξεργασία κατά την οποία γίνεται χρήση ξηρής ή υγρής θερμότητας ανάλογα με το παρασκευαζόμενο προϊόν σε ειδικό χώρο. Μέσω της επεξεργασίας αυτής, μετουσιώνονται οι πρωτεΐνες του κρέατος, μειώνεται το μικροβιακό φορτίο και σταθεροποιείται το χρώμα του κρέατος.

**Αλάτισμα** είναι η χρήση μαγειρικού αλάτος ώστε να επιτευχθεί η συντήρηση του προϊόντος. Το αλάτισμα επιτυγχάνεται είτε με εμβάπτιση του κρέατος σε άλμη είτε με έγχυση άλμης στη μάζα του κρέατος.

**Αλιπάστωση** χαρακτηρίζεται η ειδική επεξεργασία που δέχονται τα τεμάχια κρέατος με σκοπό οι προστιθέμενες ουσίες να διεισδύουν στο εσωτερικό της μυϊκής μάζας έτσι, ώστε το τελικό προϊόν να αποκτήσει επιθυμητά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και καλή ικανότητα συντήρησης.

**Αποξήρανση** είναι η τεχνητή ή φυσική μείωση της ποσότητας του νερού στο προϊόν.

**Ωρίμανση** είναι η βιοχημική διεργασία που πραγματοποιείται κάτω από ειδικές συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας, αερισμού και για χρονικό διάστημα ανάλογο με το είδος του παρασκευαζόμενου είδους.

**Κάπνισμα** είναι η επεξεργασία του προϊόντος μέσα σε ειδικούς θαλάμους με καπνό, είτε σε αέρια είτε σε υγρή μορφή, που προέρχεται κατά τη βραδεία και ατελή καύση ξύλων ή των πριονιδιών ξύλου ακίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου. Αυτός ο τρόπος προσδίδει ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, όσον αφορά το χρώμα, τη γεύση και εκτός αυτών έχει αντιοξειδωτική και αντιμικροβιακή δράση.

**Μάλαξη** είναι η ανάδευση των τεμαχίων κρέατος εντός ειδικού εξοπλισμού ανάδευσης, στα οποία έχει γίνει έγχυση αλατος και άλλων υλών.

#### **4.3. Παραγωγή παραδοσιακών χωριάτικων λουκάνικων**

Τα χωριάτικα λουκάνικα παρασκευάζονται με διάφορες παραλλαγές από περιοχή σε περιοχή και κυκλοφορούν στο εμπόριο με το όνομα της πόλης ή της ευρύτερης περιοχής στην οποία παράγονται. Τα περισσότερο γνωστά από αυτά είναι τα λουκάνικα Τρικάλων και τα λουκάνικα Μάνης.

Το κρέας που προορίζεται για χωριάτικα λουκάνικα, κυρίως η σπάλα, λεπτοτεμαχίζεται. Ο λεπτοτεμαχισμός γίνεται σε κρεατομηχανή με διάμετρο οπών δίσκου 3-5 χιλιοστά. Αν το κρέας είναι άπαχο προστίθεται λεπτοτεμαχισμένο λαρδί. Το λεπτοτεμαχισμένο κρέας και το λαρδί απλώνεται μέσα σε σκάφη και πάνω σε αυτό διασκορπίζεται το αλάτι με το ψιλοκομμένο πράσο και τα καρυκεύματα. Το κρέας με το λίπος και τις προστιθέμενες ουσίες αναμειγνύονται ομοιόμορφα.

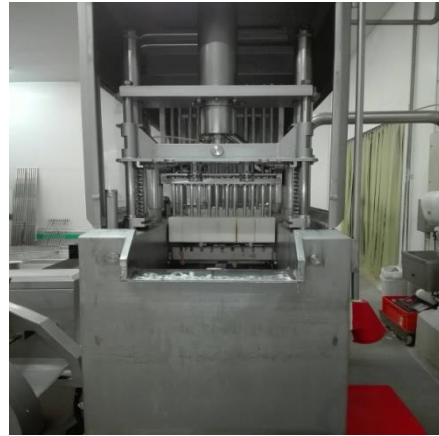
Ακολουθεί το γέμισμα της κρεατόμαζας σε φυσικά έντερα. Το γέμισμα της κρεατόμαζας στις θήκες γίνεται με τις γεμιστικές μηχανές. Έπειτα τα λουκάνικα τοποθετούνται σε βέργες και αναρτώνται σε βαγόνι ώστε να στεγνώσουν με θερμό αέρα.

Μετά το στέγνωμα, που διαρκεί λίγες μόνο ώρες, τα λουκάνικα είναι έτοιμα για κατανάλωση. Η κατανάλωση τους γίνεται πάντοτε μετά από ψήσιμο, βράσιμο ή τηγάνισμα.

#### **4.4. Παραγωγή θερμικά επεξεργασμένων προϊόντων από τεμάχια κρέατος (ζαμπόν, νουά, φιλέτο, μπριζόλες, μπέικον)**

Στα προϊόντα θερμικής επεξεργασίας από τεμάχια κρέατος πραγματοποιείται έγχυση με σκοπό οι προστιθέμενες ουσίες να διεισδύσουν στο εσωτερικό της μυϊκής μάζας, όσο το δυνατόν καλύτερα. Τα τεμάχια κρέατος βυθίζονται σε άλμη, η οποία έχει παραχθεί από αλάτι, νερό και τις υπόλοιπες ουσίες που θέλουμε να προσθέσουμε.

Για να επιτευχθεί όμως καλύτερη διείσδυση των ουσιών εφαρμόζεται ενδομυϊκή έγχυση της άλμης. Κατά τη μέθοδο αυτή, η άλμη εγχέεται στο εσωτερικό του κρέατος με ειδικές βελόνες.



**Εικόνα 4.4.1.** Μηχάνημα ενδομυϊκής έγχυσης με ειδικές βελόνες

Μετά την έγχυση, τα τεμάχια κρέατος υποβάλλονται σε μηχανική επεξεργασία που γίνεται με ειδικά μηχανήματα (βαρέλες) στα οποία τοποθετούνται τα τεμάχια κρέατος μαζί με επιπλέον άλμη και τα οποία μαλάζουν το κρέας. Με τον τρόπο αυτό χαλαρώνει η δομή του μυϊκού ιστού και έτσι διευκολύνεται η διείσδυση της άλμης. Κατά τη μηχανική επεξεργασία είναι δυνατόν να εγκλωβισθούν φυσαλίδες αέρος. Για την αποφυγή δημιουργίας φυσαλίδων, τα μηχανήματα λειτουργούν υπό κενό. Κατά τη μάλαξη, το κρέας θα πρέπει να διατηρείται σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 6 °C, γι' αυτό και τα μηχανήματα είναι εξοπλισμένα με ειδικά συστήματα ψύξης.



**Εικόνα 4.4.2.** Μηχάνημα μάλαξης κρέατος (βαρέλα)

Μετά τη μηχανική επεξεργασία, τα τεμάχια κρέατος συσκευάζονται κατάλληλα προκειμένου να υποβληθούν σε θερμική επεξεργασία. Τοποθετούνται σε θήκες και στη συνέχεια σε μεταλλικά καλούπια, ώστε να συμπιεστούν και να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός του αέρα.

Η θερμική επεξεργασία που ακολουθεί γίνεται σε ειδικούς κλιβάνους. Τα καπνιστά προϊόντα αρχικά θερμαίνονται με θερμό αέρα, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια τους προκειμένου να απορροφήσει αργότερα τον καπνό. Ακολουθεί ο καπνισμός με θερμό καπνό (60-80 °C) που παράγεται από την ατελή καύση ξύλων. Μετά την ολοκλήρωση του καπνισμού, τα προϊόντα δέχονται την επίδραση κορεσμένου ατμού. Τα βραστά προϊόντα από τεμάχια κρέατος αμέσως μετά την τοποθέτηση στον κλίβανο θερμαίνονται με κορεσμένο ατμό. Η θέρμανση με ατμό συνεχίζεται μέχρις ότου η θερμοκρασία του πυρήνα του προϊόντος να ανέλθει στους 68-72 °C. Στη συνέχεια ακολουθεί γρήγορη ψύξη των προϊόντων. Όταν το προϊόν αποκτήσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος οδηγείται στο θάλαμο συντήρησης.

Μετά το θάλαμο συντήρησης, το θερμικά επεξεργασμένο, πλέον, προϊόν οδηγείται σε θάλαμο ταχείας κατάψυξης, έτσι ώστε να είναι συμπαγές και να μπορεί να κοπεί σε φέτες ομοιόμορφα από το συσκευαστήριο.

#### **4.5. Παραγωγή θερμικά επεξεργασμένων προϊόντων από σύγκοπτο κρέας (παστεριωμένα ή βραστά αλλαντικά)**

Τα παστεριωμένα αλλαντικά είναι προϊόντα κρέατος που παρασκευάζονται από σύγκοπτο κρέας, λιπώδη ιστό (λαρδί), νερό και προστιθέμενες ουσίες.

Η παρασκευή της κρεατόπαστας γίνεται στο cutter. Με το cutter επιτυγχάνεται ο λεπτοτεμαχισμός των πρώτων υλών, η ανάμειξη και η ομοιόμορφη κατανομή των διαφόρων ιστών και των προστιθέμενων ουσιών στην κρεατόπαστα.



**Εικόνα 4.5.1.** Βιομηχανικό cutter

Το κοινό cutter, που λειτουργεί σε συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης, αποτελείται από μια περιστρεφόμενη λεκάνη μέσα στην οποία περιστρέφονται τα μαχαίρια τοποθετημένα σε οριζόντιο άξονα.

Κατά το λεπτοτεμαχισμό, αναπτύσσονται τριβές που παράγουν θερμότητα με αποτέλεσμα να ανεβαίνει η θερμοκρασία της κρεατόπαστας. Η θερμοκρασία αυτή δεν πρέπει να υπερβεί τους 4 °C. Η αύξηση της θερμοκρασίας αποφεύγεται με τη σταδιακή προσθήκη πάγου.

Μετά το λεπτοτεμαχισμό του κρέατος, προστίθεται ο λιπώδης ιστός, γνωστός και ως λαρδί. Σε αυτό το στάδιο επιδιώκεται να λεπτοτεμαχιστεί το λαρδί ώστε να κατανεμηθούν ομοιόμορφα μέσα στην κρεατόπαστα.

Για την παραγωγή ορισμένων προϊόντων, όπως των αλλαντικών Φρανκφούρτης, απαιτείται ομογενοποίηση της κρεατόπαστας, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφο μέγεθος μεταξύ των τεμαχιδίων κρέατος, λίπους και συνδετικού ιστού. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διέλευση της κρεατόπαστας που εξέρχεται από το cutter μέσα από ειδικές μηχανές, τους ομογενοποιητές.

Όταν στην κρεατόπαστα των αλλαντικών ενσωματώνονται μεγάλα τεμάχια κρέατος ή λίπους και πρέπει αυτά να έχουν ομοιόμορφο μέγεθος, τότε η κρεατόπαστα διέρχεται από κρεατομηχανή με το επιθυμητό μέγεθος οπών.

Έπειτα, η κρεατόπαστα προστίθεται σε θήκες ώστε να πραγματοποιηθεί θερμική επεξεργασία. Αυτές διακρίνονται, με βάση την προέλευση τους, σε φυσικές και τεχνητές θήκες.

Οι φυσικές θήκες παρασκευάζονται από τμήματα του γαστρεντερικού συστήματος των αγροτικών ζώων. Οι φυσικές θήκες είναι εδώδιμες, διαπερατές στον καπνό αλλά παράλληλα ξηραίνονται εύκολα και δεν ευνοούν κατά την ενθήκευση της κρεατόπαστας σε γεμιστικές μηχανές.

Οι τεχνητές θήκες παρασκευάζονται από κυτταρίνη και κολλαγόνο. Οι θήκες κυτταρίνης χρησιμοποιούνται κυρίως σε λουκάνικα τα οποία μετά αποφλοιώνονται. Οι θήκες κολλαγόνου είναι βρώσιμες και εκτός αυτού μπορεί να φέρουν επικάλυψη από πλαστικό υλικό, οπότε γίνονται αδιαπέραστες στους υδρατμούς και το οξυγόνο.

Το γέμισμα της κρεατόπαστας στις θήκες γίνεται με τις γεμιστικές μηχανές. Οι γεμιστικές μηχανές είναι συνεχούς λειτουργίας και συνεπώς έχουν μεγάλη απόδοση, και απομακρύνουν τον αέρα από την κρεατόπαστα και συνεπώς περιορίζουν τις αρνητικές επιδράσεις του οξυγόνου στην ποιότητα του προϊόντος.

Μετά το γέμισμα της θήκης με ορισμένη ποσότητα κρεατόπαστας το ελεύθερο άκρο της δένεται με μεταλλικό έλασμα, με τη βοήθεια αυτόματων μηχανών. Αυτές αποτελούν συνήθως ενιαία μονάδα με τις γεμιστικές μηχανές. Τα αλλαντικά τοποθετούνται σε βαγόνια.

Τα λουκάνικα δε δένονται στα άκρα τους. Η θήκη τους μετά το γέμισμα συστρέφεται με ειδική μηχανή και τα λουκάνικα αναρτώνται σε ειδικά άγκιστρα από τα οποία εύκολα περνιούνται σε βέργες (στέκες) και τοποθετούνται σε βαγόνια.

Ο καπνισμός και η θερμική επεξεργασία των αλλαντικών γίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις. Ο καπνισμός περιλαμβάνει τρία στάδια: το στέγνωμα, το ροδοκοκκίνισμα και το κάπνισμα. Το στέγνωμα γίνεται με θερμό αέρα σε θερμοκρασία 50-55 °C. Το ροδοκοκκίνισμα γίνεται επίσης με θερμό αέρα, σε θερμοκρασία μέχρι 65 °C, και διαρκεί μέχρις ότου αναπτυχθεί το χρώμα στην επιφάνεια των αλλαντικών. Το κάπνισμα γίνεται με καπνό που παράγεται από την ατελή καύση (χωρίς φλόγα) σκληρών ξύλων και σε θερμοκρασία που φθάνει μέχρι τους 70 °C. Η διάρκεια καπνισμού εξαρτάται από το μέγεθος των αλλαντικών αλλά και από το πόσο χρώμα θέλουμε να δώσουμε μέσω του καπνίσματος.

Μετά το κάπνισμα γίνεται η παστερίωση των αλλαντικών. Η παστερίωση γίνεται με κορεσμένο ατμό και διαρκεί μέχρις ότου η θερμοκρασία στον πυρήνα των αλλαντικών να ανέλθει στους 70-72 °C. Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας τοποθετείται στον πυρήνα ενός αλλαντικού ένα θερμοστοιχείο. Τα προϊόντα τα οποία δεν καπνίζονται δέχονται απευθείας την επίδραση του ατμού μέχρις ότου αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία στον πυρήνα τους. Αμέσως μετά τη θέρμανση με ατμό τα αλλαντικά ψεκάζονται με κρύο νερό ώστε να γίνει γρήγορη ψύξη τους, και αφού ψυχθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος οδηγούνται στο χώρο συντήρησης.

#### **4.6. Παραγωγή αλλαντικών αέρος**

Ως αλλαντικά αέρος, γνωστά επίσης και ως σαλάμια αέρος, χαρακτηρίζονται τα προϊόντα του κρέατος που παρασκευάζονται από σύγκοπτο κρέας και λαρδί, χωρίς νερό αλλά με προσθήκη χλωριούχου νατρίου και άλλων βοηθητικών ουσιών. Η κρεατόμαζα τοποθετείται κατά κανόνα σε φυσικές ή τεχνητές θήκες και στη συνέχεια υφίσταται ζύμωση και ωρίμανση σε κατάλληλο περιβάλλον με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και κυκλοφορίας του αέρα. Το τελικό προϊόν διατηρείται σε συνθήκες περιβάλλοντος και καταναλώνεται ωμό χωρίς θέρμανση.

Τα σαλάμια αέρος είναι ζυμούμενα προϊόντα που παράγονται με τη βοήθεια των μικροοργανισμών. Για την επιτυχή παραγωγή τους και εγγύηση γι' αυτήν αποτελεί η γρήγορη ανάπτυξη μιας επιθυμητής μικροχλωρίδας στην κρεατόμαζα των αλλαντικών την οποία αποτελούν κυρίως τα ομοζυμωτικά γαλακτικά βακτήρια και οι μικρόκοκκοι. Αντίθετα, αν στην αρχή της ωρίμανσης επικρατήσουν ανεπιθύμητοι μικροοργανισμοί, όπως κατά κανόνα είναι τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια, τότε παράγονται ελαττωματικά προϊόντα.

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των αλλαντικών αέρος είναι μόνο το κρέας και το λαρδί. Το κρέας που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο είναι το χοιρινό και έπεται το βοδινό.

Το λαρδί που χρησιμοποιείται στην παραγωγή των αλλαντικών αέρος επηρεάζει την ποιότητα των προϊόντων. Ως πλέον κατάλληλο για την παραγωγή των αλλαντικών αέρος θεωρείται το σκληρό λαρδί. Το πολύ μαλακό λαρδί οξειδώνεται γρηγορότερα με αποτέλεσμα να εμφανίζονται αποκλίσεις στη γεύση και ελαττώματα στο χρώμα των αλλαντικών, ενώ περιορίζεται σημαντικά και η διάρκεια συντήρησής τους.

Οι ουσίες οι οποίες χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των αλλαντικών αέρος είναι το χλωριούχο νάτριο, τα νιτρώδη και νιτρικά άλατα, το ασκορβικό, τα σάκχαρα, το σορβικό κάλιο και τα καρυκεύματα.

Η επικράτηση της επιθυμητής μικροχλωρίδας επιτυγχάνεται με την προσθήκη καλλιιεργειών εκκίνησης. Οι καλλιιεργειες αυτές διακρίνονται είτε σε φυσικές, οι οποίες αποτελούνται από λεπτοτεμαχισμένα αλλαντικά αέρος υψηλής ποιότητας που προστίθενται στην κρεατομάζα, είτε σε καθαρές οι οποίες αποτελούνται από στελέχη μικροοργανισμών που απομονώθηκαν από εξαιρετικής ποιότητας αλλαντικά αέρος.

Για την παρασκευή της κρεατόμαζας των αλλαντικών αέρος αρχικά το κρέας χονδροτεμαχίζεται στο cutter. Στο κρέας αυτό αναμιγνύονται τα νιτρώδη και νιτρικά άλατα, τα σάκχαρα και το ασκορβικό. Ακολουθεί η προσθήκη του λαρδιού και ο λεπτοτεμαχισμός του μαζί με το κρέας με μεγάλη ταχύτητα περιστροφής των μαχαιριών του cutter. Σταδιακά προστίθενται στην κρεατόμαζα τα καρυκεύματα και οι υπόλοιπες ουσίες, εκτός από το αλάτι. Αυτό προστίθεται λίγο πριν ολοκληρωθεί η επεξεργασία στο cutter έτσι, ώστε να αναμιχθεί με την κρεατόμαζα. Η επεξεργασία της κρεατόμαζας στο cutter συνεχίζεται μέχρις ότου γίνει πλήρης ανάμιξη των συστατικών και τα τεμαχίδια του κρέατος και του λαρδιού αποκτήσουν το χαρακτηριστικό για το κάθε προϊόν μέγεθος κόκκων. Η τελική θερμοκρασία της κρεατόμαζας δεν πρέπει να ξεπερνά τους +2 °C,



πράγμα που επιτυγχάνεται με τη χρήση κατεψυγμένου κρέατος και λίπους, θερμοκρασίας περίπου  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Μετά την παρασκευή της, η κρεατόμαζα των αλλαντικών αέρος πρέπει να τοποθετηθεί αμέσως στις θήκες. Η ενθήκευση πρέπει να γίνεται με γεμιστικές μηχανές που λειτουργούν υπό κενό, οι οποίες απομακρύνουν σημαντική ποσότητα από τον αέρα που εγκλωβίζεται στην κρεατόμαζα κατά την επεξεργασία της. Η παραμονή του αέρα στην κρεατόμαζα των αλλαντικών αέρος επηρεάζει αρνητικά τη σταθερότητα του χρώματος, καθώς επίσης και τις μικροβιολογικές διεργασίες που διενεργούνται στα αλλαντικά στην αρχή της ωρίμανσης.

Οι θήκες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των αλλαντικών αέρος μπορεί να είναι φυσικές ή τεχνητές. Οι τεχνητές θήκες χρησιμοποιούνται εκτενώς στην παραγωγή των αλλαντικών αέρος, γιατί έχουν σταθερή διάμετρο και δεν παρουσιάζουν προβλήματα στο γρήγορο ρυθμό ενθήκευσης της κρεατόμαζας στις γεμιστικές μηχανές. Οι θήκες για τα αλλαντικά αέρος πρέπει να είναι διαπερατές από τον αέρα και τους υδρατμούς, να προσκολλώνται εύκολα στην κρεατόμαζα και να ακολουθούν τη συστολή της κρεατόμαζας των αλλαντικών κατά την ωρίμανση.

Μετά την ενθήκευση, τα αλλαντικά αέρος, περασμένα στις μεταλλικές βέργες (στέκες) και αναρτημένα στο βαγόνι, πρέπει να παραμείνουν για 2 έως 6 ώρες, ανάλογα με το μέγεθος της διαμέτρου που έχουν, σε συνθήκες περιβάλλοντος με σκοπό να στραγγίσουν από τους υδρατμούς που συμπυκνώνονται στην επιφάνεια τους.

Τα αλλαντικά αέρος οδηγούνται στο θάλαμο ωρίμανσης όπου επικρατούν ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και ταχύτητας κυκλοφορίας του αέρα, καθώς και απόλυτο σκοτάδι.

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας αποτελεί το σπουδαιότερο παράγοντα, ο οποίος επηρεάζει το ρυθμό των μεταβολών που γίνονται στην κρεατομάζα των αλλαντικών κατά την ωρίμανση. Κατά κανόνα, η αρχική θερμοκρασία στα αλλαντικά ταχείας ωρίμανσης δεν υπερβαίνει τους  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Μετά από 5-7 ημέρες η θερμοκρασία διατηρείται μεταξύ  $12$  και  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Για να εξελιχθεί ομαλά η αφυδάτωση των αλλαντικών στη διάρκεια της ωρίμανσης πρέπει σε ολόκληρο το θάλαμο ωρίμανσης να επικρατούν ομοιόμορφες συνθήκες σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας. Τις προϋποθέσεις αυτές εξασφαλίζει η ελεγχόμενη κυκλοφορία του αέρα μέσα στο θάλαμο ωρίμανσης,

Μετά την ωρίμανση και πιθανόν τον καπνισμό, τα αλλαντικά μεταφέρονται στο χώρο συντήρησης μέχρι τη διάθεση τους στην αγορά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΥΛΕΣ

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

- το **μαγειρικό αλάτι** που συμβάλει στην ενυδάτωση, τη διόγκωση και διάλυση των μυϊκών ιστών, αλλά και στην αναστολή της ανάπτυξης μικροοργανισμών. Η προστιθέμενη ποσότητα του αλατιού για γευστικούς λόγους περιορίζεται στο 2%. Στην τεχνολογία της παραγωγής των βραστών αλλαντικών, όλη η ποσότητα του χλωριούχου νατρίου πρέπει να προστίθεται στο άπαχο κρέας, αλλά και κατά την αρχή του τεμαχισμού του στο cutter.
- Τα **σάκχαρα**. Η χρησιμοποίηση ζαχαρόζης, γλυκόζης, δεξτρόζης, μαλτόζης βελτιώνει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, γεύση) και δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την εξέλιξη των επιθυμητών ζυμώσεων στα αλλαντικά αέρος. Το ποσοστό προσθήκης τους στο τελικό προϊόν δεν πρέπει να ξεπερνά το 1%.
- Η **ζελατίνη**. Η χρήση της 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 επιφάνεια τους.
- Το **πλάσμα και ο ορός αίματος**. Περιέχουν πολύτιμες πρωτεΐνες που αυξάνουν τις συνδετικές ικανότητες της κρεατόμαζας και παρεμποδίζουν έτσι την αποβολή ζελατίνης και λίπους κατά τη θέρμανση της. Ο καλύτερος τρόπος επεξεργασίας του είναι να προστίθεται κατεψυγμένο στην αρχή του τεμαχισμού, επειδή έτσι βοηθά και στην ψύξη της κρεατόμαζας.
- **Γάλα και προϊόντα γάλακτος**. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η σκόνη πλήρους ή αποβουτυρωμένου γάλακτος, η σκόνη ορού γάλακτος, οι πρωτεΐνες ορού γάλακτος και τέλος οι καζεΐνες του γάλακτος. Οι πρωτεΐνες του γάλακτος χαρακτηρίζονται για τις καλές γαλακτοματοποιητικές τους ικανότητες. Στην κρεατόπαστα, σταθεροποιούν τα σωματίδια του λίπους σχηματίζοντας γύρω από αυτά μια λεπτή πρωτεϊνικής φύσης μεμβράνη.
- Τα **νιτρικά και τα νιτρώδη άλατα καθώς και τα νιτρικό νάτριο (E251) και νιτρικό κάλιο (E252)**. Χρησιμοποιούνται για το σχηματισμό και τη σταθεροποίηση του ερυθρού χρώματος, τη δημιουργία του χαρακτηριστικού αρώματος των αλλαντικών, έχουν αντιοξειδωτική δράση και αναστέλλουν την εκβλάστηση των σπόρων του. Επιτρέπεται η προσθήκη τους σε όλα τα προϊόντα (εκτός από τα λευκά αλλαντικά) σε μέγιστη ποσότητα 0,015%. Τα νιτρικά προκειμένου να ασκήσουν οποιαδήποτε δράση, πρέπει να αναχθούν σε νιτρώδη. Η αναγωγή τους γίνεται με τη δράση νιτροαναγωγικών βακτηρίων. Τα

κυριότερα από τα βακτήρια αυτά είναι μικρόκοκκοι, σταφυλόκοκκοι, εντεροβακτήρια, ψευδομονάδες κ.ά. Τα νιτρώδη άλατα στη συνέχεια ανάγονται σε μονοξειδίο του αζώτου. Η ανάπτυξη της ευχάριστης 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

- Τα **φωσφορικά άλατα** έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν σημαντικά την ικανότητα συγκράτησης του νερού και τη γαλακτωματοποίηση του λίπους. Επίσης προκαλούν σε μικρό βαθμό και την άνοδο του pH του κρέατος. Προστίθενται σε ποσότητα 0,15 έως 2,0%.
- **Αντιοξειδωτικές ουσίες.** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το ασκορβικό οξύ και το ισοασκορβικό οξύ καθώς και τα άλατα του (ασκορβικό νάτριο) και οι τοκοφερόλες, που δρουν ως αντιοξειδωτικά στους ζωικούς ιστούς. Τα ασκορβικά χρησιμοποιούνται με σκοπό το σχηματισμό και τη σταθεροποίηση του ερυθρού χρώματος.
- **Το άμυλο.** Σύμφωνα με τον κώδικα τροφίμων επιτρέπεται η προσθήκη αμύλου μόνο στα βραστά αλλαντικά και το 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.
- **Αρτυματικές ουσίες/καρυκεύματα.** Τα καρυκεύματα που χρησιμοποιούνται είναι το μαύρο και το λευκό πιπέρι, που αποτελούν τη βάση για όλα τα μίγματα των καρυκευμάτων των αλλαντικών αέρος, το μοσχοκάρυδο και τα άνθη του, που είναι επίσης από τα βασικότερα καρυκεύματα και τέλος το κάρδαμο και το σκόρδο.
- **Χημικά προϊόντα καπνού.** Μερικές φορές προστίθενται στην κρεατομάζα συνθετικά παράγωγα καπνού για να δώσουν στα αλλαντικά την ειδική γεύση του καπνού.
- **Χρωστικές φυτικής προελεύσεως.** Ο ΚΤΠ επιτρέπει τη χρησιμοποίηση ορισμένων φυσικών χρωστικών για τη χρώση των αλλαντικών. Τέτοιες χρωστικές είναι η κουρκουμίνη που προέρχεται από το ρίζωμα του κουρκουμά και η καρμίνη η οποία είναι κόκκινο υγρό εκχύλισμα που συσσωρεύεται στο κέλυφος των εντόμων και στη συνέχεια αναμιγνύεται με διάλυμα οξειδίου του αργιλίου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

### 6.1. Τι σημαίνει «ποιοτικός έλεγχος»

Ο όρος «ποιοτικός έλεγχος» είναι σύνθετος και αποτελείται από τους όρους «ποιότητα» και «έλεγχος». Είναι οι τεχνικές και οι μέθοδοι που εφαρμόζει μία βιομηχανία παραγωγής τροφίμων για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Με τη συνεχή παρακολούθηση, πετυχαίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα, μειώνοντας έτσι, τις περιπτώσεις σφάλματος σε κάποιο από τα στάδια παραγωγής.

Οι στόχοι του ποιοτικού ελέγχου σε ένα εργοστάσιο παραγωγής ή επεξεργασίας τροφίμων είναι:

- να διασφαλίσει την παραγωγή υγιεινών προϊόντων,
- να διασφαλίσει και να βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων και
- να ελαχιστοποιήσει τους κινδύνους αλλοίωσης που προκαλούν την απόρριψη προϊόντων.

Ο ποιοτικός έλεγχος σε μια βιομηχανία τροφίμων γίνεται στις πρώτες ύλες, κατά τη διάρκεια της παραγωγής και στο τελικό προϊόν. Λέγοντας πρώτες ύλες εννοούμε κάθε ουσία που χρησιμοποιείται για τη σύνθεση ενός τροφίμου. Ο έλεγχος πραγματοποιείται συνήθως κατά την παραλαβή των πρώτων υλών που γίνεται σε ειδικές ράμπες παραλαβής κάτω από ειδικές ελεγχόμενες συνθήκες.

Ο ποιοτικός έλεγχος κατά την παραγωγική διαδικασία έχει νόημα γιατί από πρώτες ύλες παράγονται τελικά προϊόντα κάτω από επιθυμητές και απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες.

Ο έλεγχος του τελικού προϊόντος είναι απαραίτητος για τη διαπίστωση των τυχόν παραλήψεων κατά τα δύο προηγούμενα στάδια, για το αν ο χρόνος ζωής του προϊόντος είναι σωστός και κατά πόσο το προϊόν διατηρείται αναλλοίωτο μέχρι την ημερομηνία που αναγράφεται στη συσκευασία του.

Συγκεκριμένα, σε μια βιομηχανία αλλαντοποιίας, ο ποιοτικός έλεγχος συνίσταται σε έλεγχο των εξωτερικών χαρακτηριστικών όπως χρώμα, υφή κ. ά., των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών όπως οσμή, γεύση κ.ά., των χημικών χαρακτηριστικών όπως περιεκτικότητα σε υγρασία, λίπος κ.ά. και των μικροβιολογικών χαρακτηριστικών όπως Ολική Μεσόφιλη Χλωρίδα (OMX), *Listeria* κ.ά. Στα εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα για μικροβιολογικούς ελέγχους που γίνονται στο

τελικό προϊόν. Επίσης σε όλα τα τμήματα υπάρχουν ηλεκτρονικοί υπολογιστές στους οποίους γίνεται καταγραφή των αποτελεσμάτων των ελέγχων που γίνονται σε όλη την παραγωγική διαδικασία από τους υπεύθυνους διασφάλισης ποιότητας.

Στη σημερινή εποχή, η διαδικασία παραγωγής ελέγχεται πλήρως από υπερσύγχρονους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και αυτόματα ρομπότ ώστε να μειώνεται κάθε πιθανότητα λάθους ενώ σε κανένα παραγωγικό στάδιο τα προϊόντα δεν αγγίζονται από γυμνό ανθρώπινο χέρι. Η θερμοκρασία στους χώρους του εργοστασίου παραμένει σταθερή χειμώνα-καλοκαίρι: στους 0 °C στους χώρους της πρώτης ύλης, 4 °C στους χώρους συντήρησης, και 10-12 °C στους χώρους παραγωγής.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται επίσης στις συνθήκες υγιεινής και καθαριότητας των χώρων παραγωγής. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες και τα σκεύη που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία του κρέατος έχουν κατασκευαστεί από ανοξείδωτα υλικά, το δάπεδο και οι τοίχοι είναι φτιαγμένα από ειδικό υλικό που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη μικροοργανισμών ενώ όλοι οι χώροι παραγωγής καθαρίζονται, απολυμαίνονται και αποστειρώνονται σχολαστικά κάθε μέρα.

Οι εργαζόμενοι στην παραγωγή έχουν εκπαιδευθεί ώστε καθημερινά να τηρούν όλους τους κανόνες υγιεινής (ειδικά αποστειρωμένα ποδιά, μπότες, μάσκα, γάντια μιας χρήσεως) και να ανταποκρίνονται πλήρως στις απαιτήσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

Έτσι, ενώ τα μηχανήματα του εργοστασίου δουλεύουν ασταμάτητα ολόκληρη την ημέρα, το πολύτιμο ανθρώπινο δυναμικό του ομίλου, εργάζεται με υπευθυνότητα και ζήλο ελέγχοντας ότι το τελικό προϊόν που ο καταναλωτής θα απολαύσει, προέρχεται από την πιο άψογη και αυστηρή παραγωγική διαδικασία.

## **6.2. Δειγματοληψία**

Η δειγματοληψία αποτελεί τη σπουδαιότερη φάση του ποιοτικού ελέγχου τροφίμων. Η αξιοπιστία και τα αποτελέσματα μιας ανάλυσης τροφίμων εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνεται το προς ανάλυση δείγμα. Σκοπός είναι να ληφθούν δείγματα, τα οποία να αντιπροσωπεύουν όσο το δυνατό καλύτερα το προϊόν που πρόκειται να εξετασθεί. Αυτό σημαίνει ότι, το δείγμα που λαμβάνεται πρέπει να είναι ομοιογενές και μεγάλο σε μέγεθος. Αφού μεταφερθεί στο εργαστήριο, το δείγμα τεμαχίζεται σε μικρότερα μεγέθη ώστε να διευκολύνει τη διενέργεια χημικών και μικροβιολογικών ελέγχων.

Τα δείγματα πρέπει να σημαίνονται με τρόπο που να αναγνωρίζεται το τι αντιπροσωπεύουν (προμηθευτής, προϊόν, κωδικός παρτίδας, ημερομηνία δειγματοληψίας, ημερομηνία λήξης κ.ά.).

Η διατήρηση τους πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει η ποιότητα του προϊόντος, από το οποίο προήλθαν. Αυτό σημαίνει ότι αμέσως μετά τη δειγματοληψία, τα δείγματα πρέπει να προστατεύονται από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες, όπως η επίδραση του ηλιακού φωτός, οι πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές θερμοκρασίες κ.ά.

### **6.3. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά κρεατοσκευασμάτων**

Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αποτελούν ένα βασικό χαρακτηριστικό ποιότητας, γιατί καθορίζουν το βαθμό αρέσκειας και αποδοχής των τροφίμων από τους καταναλωτές. Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αξιολογούνται από τους καταναλωτές με τις αισθήσεις και είναι η εμφάνιση, η υφή, η γεύση και η οσμή.

Η **εμφάνιση** περιλαμβάνει:

- την επιφάνεια. Η επιφάνεια των αλλαντικών αέρος πρέπει να είναι στεγνή, η θήκη καθαρή και ελαφρά ρυτιδωμένη. Η επιφάνεια των βραστών αλλαντικών να είναι λεία, η θήκη γυαλιστερή, τεντωμένη, καθαρή ή πολύ ελαφρά υγρή. Τα αλλαντικά που είναι συσκευασμένα σε κενό αέρος θα πρέπει η συσκευασία τους (σελοφάν) να είναι πολύ καλά προσκολλημένη πάνω στα αλλαντικά. Εάν έχει γίνει χαλαρή η προσκόλληση σημαίνει πως έχει χαλάσει το κενό αέρος (θεωρείται αερισμένο), ενώ όταν είναι διογκωμένη υπάρχει εσωτερική ανάπτυξη μικροβίων. Στην περίπτωση που υπάρχει νερό εντός της συσκευασίας είναι ένδειξη ότι τα αλλαντικά έχουν υγρασία περισσότερη του κανονικού, η οποία εξέρχεται των αλλαντικών λόγω της εξωτερικής πίεσης που ασκείται πάνω σε αυτά. Το ίδιο μπορεί να συμβεί εάν τα αλλαντικά δεν συντηρούνται σε σταθερή θερμοκρασία 2-4 °C ή συντηρούνται σε θερμοκρασία πάνω από τους 6 °C.
- Χρώμα: είναι το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της εμφάνισης των τροφίμων, διότι αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιλογή ή την αξιολόγηση της ποιότητας των τροφίμων. Ο καταναλωτής έχει συνδυάσει κάθε τρόφιμο με το δικό του συγκεκριμένο χρώμα και οποιαδήποτε μεταβολή τη θεωρεί ως ποιοτική υποβάθμιση/αλλοίωση του τροφίμου. Η βιομηχανία αντίστοιχα επιδιώκει την παραγωγή προϊόντων με σταθερό χρώμα. Το χρώμα πρέπει να είναι ομοειδές στη μάζα του προϊόντος και να είναι δικαιολογημένη οποιαδήποτε ανομοιογένεια. Το χρώμα γενικά είναι ροδαλό στα

αλλαντικά αέρος με ελαφρά σκοτεινότερο χρώμα στην περιφέρεια. Τα κομματάκια λίπους είναι λευκά. Στα βραστά, η τομή είναι πιο ωχρή αλλά θα πρέπει να υπάρχει ομοιομορφία σε όλη την επιφάνεια.

- **Μέγεθος - σχήμα:** το μέγεθος έχει σημασία για την εμφάνιση των προϊόντων. Η ταξινόμηση κατά μέγεθος, ως πρώτο στάδιο της επεξεργασίας, επιτρέπει την καλύτερη επεξεργασία του τροφίμου και διευκολύνει τη συσκευασία του. Είναι κριτήριο ποιότητας που εκτιμάται εύκολα από τον καταναλωτή. Σημαντικό ρόλο παίζει και η ομοιομορφία του μεγέθους. Για τη μέτρηση του μεγέθους των τροφίμων χρησιμοποιούνται τα ίδια μηχανήματα που χρησιμοποιούνται και για τη διαλογή των τροφίμων κατά μέγεθος. Οι διαστάσεις σε πολλά προϊόντα χρησιμοποιούνται για την ταξινόμησή τους κατά μέγεθος. Σε ορισμένα τρόφιμα χρησιμοποιείται μόνο η διάμετρος, ή η περίμετρος ή το μήκος για την εκτίμηση του μεγέθους τους.
- **Σύσταση:** στα αλλαντικά αέρος η σύσταση είναι συμπαγής σε όλη τη μάζα και όχι μόνο στην επιφάνεια. Στα βραστά, είναι ελαστική και πιο μαλακή. Στην τομή δεν πρέπει να υπάρχουν κενά αέρος. Η θήκη, επίσης, πρέπει να είναι πάντα σε επαφή με τη μάζα, χωρίς κενά αέρος, που βοηθάνε στην ανάπτυξη των μικροβίων.

Με τον όρο «**υφή**» εννοείται το άθροισμα των ιδιοτήτων οι οποίες προκύπτουν από τα δομικά στοιχεία και τον τρόπο με τον οποίο αυτά επιδρούν στα αισθητήρια όργανα. Για την αντίληψη της υφής, ο άνθρωπος χρησιμοποιεί ειδικά αισθητήρια όργανα που βρίσκονται βασικά στο δέρμα, κυρίως στα δάκτυλα και τη στοματική κοιλότητα. Η αφή δίνει τη δυνατότητα στον άνθρωπο να κρίνει και να αξιολογήσει τη μορφή των τροφίμων, δηλαδή τη σύσταση, τη σκληρότητα, τη λειότητα, τη ξηρότητα κ.ά. Με τη μάσηση επίσης είναι δυνατόν να εκτιμηθούν διάφορα χαρακτηριστικά των τροφίμων, όπως η τρυφερότητα ή σκληρότητα του προϊόντος, η λιπαρή υφή ενός τροφίμου κ.ά. Γενικά, δεν πρέπει να έχουμε εξυδάτωση ή διαχωρισμό του λίπους αλλά να είναι ομοιογενής η υφή του προϊόντος στην τομή.

Επίσης, χαρακτηριστικά που χρησιμοποιεί ο καταναλωτής ώστε να αξιολογήσει ένα προϊόν είναι η **γεύση** και η **οσμή**. Η γεύση πρέπει να είναι απόλυτα ευχάριστη. Η αίσθηση της γεύσης γίνεται αντιληπτή με την βοήθεια των γευστικών καλύκων. Οι γευστικοί κάλυκες βρίσκονται κυρίως πάνω στη γλώσσα. Η οσμή διαφέρει σε κάθε τύπο αλλαντικού, γενικά όμως πρέπει να είναι ευχάριστη και αρωματική και όχι ιδιάζουσα ή δυσάρεστη. Παρ' όλα αυτά όμως, τα δύο αυτά χαρακτηριστικά είναι υποκειμενικά και εξαρτάται καθαρά από τις αρέσκειες κάθε καταναλωτή, γι' αυτό και δημιουργούνται ομάδες δοκιμαστών, οι οποίοι είναι άτομα των τμημάτων παραγωγής και ποιοτικού

ελέγχου και πρέπει να πληρούν κάποιες προδιαγραφές, όπως να μην είναι καπνιστές, να μην έχουν κάποιο κρύωμα την ημέρα που εκτελούν τις αξιολογήσεις, να έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα στην αντίληψη των γεύσεων και να έχουν αξιολογηθεί με βάσει αντικειμενικές δομές σύμφωνα με αντίστοιχα πρότυπα ISO.

#### **6.4. Προσδιορισμός λίπους**

Το λίπος των αλλαντικών και των κρεατοσκευασμάτων προσδιορίζεται με διάφορες μεθόδους. Οι περισσότερες από αυτές απαιτούν ξηρό δείγμα και πολύωρες εκχυλίσεις με κατάλληλους διαλύτες. Συγκεκριμένα, θα αναφερθούμε στον προσδιορισμό λίπους με συνεχή εκχύλιση κατά Soxhlet κατά ISO 1443.

Η αρχή της μεθόδου είναι ο ποσοτικός προσδιορισμός του ολικού λίπους σε κρέας και προϊόντα κρέατος με βάση τη μέθοδο Soxhlet. Σε πρώτο στάδιο το δείγμα κιμαδοποιείται. Έπειτα, υδρολύεται υπό όξινες συνθήκες προκειμένου να απελευθερωθεί το λίπος από τα κύτταρα των μυϊκών ινιδίων και τα πρωτεϊνικά πλέγματα των αλλαντικών. Στη συνέχεια, το λίπος εκχυλίζεται με οργανικό διαλύτη, συνήθως εξάνιο, και προσδιορίζεται η επί % αναλογία του στο προϊόν μετά από εξάτμιση του διαλύτη υπό κενό και ξήρανση.

Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για το προσδιορισμό του λίπους είναι:

- πλήρης συσκευή Soxhlet αποτελούμενη από ψυκτήρα, εκχυλιστήρα, σφαιρική φιάλη συλλογής του λίπους, μεταλλικά στηρίγματα και εστία θέρμανσης,
- πυραντήριο (φούρνος υγρασίας),
- ξηραντήριο,
- θερμαντική πλάκα,
- ηλεκτρονικός ζυγός,
- κωνικές φιάλες 250 ml,
- σφαιρίδια βρασμού,
- λαβίδες-σπάτουλες,
- σιφώνιο 50 ml,
- πτυχωτοί ηθμοί,
- χωνιά,
- φυσίγγια εκχυλίσεως (καρτούσες),
- απεσταγμένο νερό,



- υδροχλωρικό οξύ (HCl) 4N,
- εξάνιο (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>).

Σε κωνική φιάλη των 250 ml ζυγίζονται 5 g δείγματος με ακρίβεια τρίτου δεκαδικού και προστίθενται 50 ml HCl 4N με σιφόνιο και μερικά σφαιρίδια βρασμού. Η φιάλη τοποθετείται πάνω στη θερμαντική πλάκα, η θερμοκρασία της οποίας ρυθμίζεται στους 150-160 °C. Το δείγμα υποβάλλεται σε ήπιο βρασμό (εξασφαλίζεται ικανή ανάδευση) κάτω από απαγωγό εστία μέχρι εξαφανίσεως των τεμαχιδίων κρέατος, κάτι που συνήθως απαιτεί 1-1<sup>1/2</sup> ώρες. Συνίσταται η περιοδική συμπλήρωση στον αρχικό όγκο με ζεστό απεσταγμένο νερό, κάτι που προλαμβάνει την αφυδάτωση του προϊόντος λόγω εξάτμισης. Το περιεχόμενο διηθείται διαμέσου πτυχωτού ηθμού και η φιάλη ξεπλένεται με ζεστό απεσταγμένο νερό ( $\theta \approx 70$  °C). Ο ηθμός πλένεται ομοίως με νερό μέχρι το pH του διηθήματος να γίνει 7. Ο ηθμός, πρέπει να μείνει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για 10-12 ώρες. Ακολούθως, μεταφέρεται σε καρτούσα και σκεπάζεται με επίθεμα υδρόφιλου βάμβακος. Η καρτούσα τοποθετείται στον εκχυλιστήρα της συσκευής Soxhlet και προσαρμόζεται η προζυγισμένη σφαιρική φιάλη που περιέχει ποσότητα εξανίου που επαρκεί για το σιφονισμό. Το σύστημα εκχυλίσεως τίθεται σε λειτουργία αφού πρώτα ρυθμιστεί η θερμοκρασία του υδατόλουτρου (90-95 °C) και η ροή του νερού στον ψυκτήρα.



**Εικόνα 6.4.1.** Συσκευή εκχύλισης Soxhlet

Η εκχύλιση διαρκεί περίπου 6 ώρες με ρυθμό 150 σταγόνες/λεπτό ή 8 σιφονισμούς/ώρα. Μετά το πέρας της εκχυλίσεως, ο διαλύτης απομακρύνεται με συμπύκνωση υπό κενό βρύσης, ενώ η σφαιρική φιάλη, αφού πρώτα παραμείνει στο φούρνο υγρασίας 10 ώρες (μέχρι εξαφανίσεως της οσμής του διαλύτη), μεταφέρεται στο ξηραντήριο και όταν κρυώσει ζυγίζεται με ακρίβεια 0,001 g.

Το λίπος προσδιορίζεται από τον τύπο:

$$\text{Λίπος (\%)} = \frac{B_1 - B_2}{B_0} * 100,$$

όπου B<sub>1</sub>: βάρος σφαιρικής φιάλης μετά την εκχύλιση,

B<sub>2</sub>: βάρος σφαιρικής φιάλης πριν την εκχύλιση και

B<sub>0</sub>: βάρος δείγματος στην κωνική φιάλη.

### 6.5. Προσδιορισμός υγρασίας

Το νερό είναι το μεγαλύτερο σε αναλογία συστατικό που εμπεριέχεται στα τρόφιμα και συγκεκριμένα στα αλλαντικά. Οι προδιαγραφές των τελικών προϊόντων καθορίζουν ορισμένα όρια, τα οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει η υγρασία τους.

Η αρχή της μεθόδου, κατά ISO 1442.3, είναι η πλήρης απομάκρυνση του ελεύθερου ύδατος από το προϊόν μετά από ξήρανση στους 105 °C και μέχρι παραλαβής σταθερού βάρους. Για να διευκολυνθεί η έξοδος του ύδατος, το δείγμα επεξεργάζεται με μία ποσότητα καθαρής άμμου και αιθυλικής αλκοόλης. Η άμμος εξασφαλίζει καλύτερη διασπορά του δείγματος και πιο ομοιόμορφη ανάπτυξη της θερμοκρασίας, ενώ η αιθανόλη επιταχύνει την απώλεια της υγρασίας δημιουργώντας αζεοτροπικό μίγμα με το νερό.

Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για τον προσδιορισμό της υγρασίας είναι:

- κάψες πορσελάνης με κοίλο πυθμένα, διαμέτρου 8 cm,
- πυραντήριο (φούρνος υγρασίας),
- ξηραντήριο,
- λαβίδες,
- σιφόνιο 5 ml,
- υάλινα ραβδία μήκους 5 cm,
- ηλεκτρονικός ζυγός με δυνατότητα ζύγισης 0,001 g,
- καθαρή άμμος θαλάσσης,
- αιθυλική αλκοόλη 95%.

Σε κάψα πορσελάνης μεταφέρονται 10 g άμμου και ένα υάλινο ραβδί. Το σύστημα κάψας/ραβδίου προξηραίνεται στο φούρνο υγρασίας (105 °C) για 30 λεπτά περίπου, μεταφέρεται σε ξηραντήριο και όταν αποκτήσει θερμοκρασία δωματίου προζυγίζεται με ακρίβεια 0,001 g.



**Εικόνα 6.5.1.** Κάψες πορσελάνης με κούλο πυθμένα

Στην κάψα προστίθενται 5 g δείγματος ζυγισμένα με ακρίβεια 0,001 g και 5 ml αιθανόλης. Ακολουθεί πολύ καλή ανάμιξη του δείγματος, άμμου και αλκοόλης με τη βοήθεια του ραβδίου, ξήρανση της κάψας στους 105 °C για 2 ώρες, μεταφορά σε ξηραντήριο μέχρι αποκτήσεως θερμοκρασίας δωματίου και ζύγιση με ακρίβεια 0,001 g.

Η υγρασία του δείγματος υπολογίζεται στη συνέχεια από τον τύπο:

$$\text{Υγρασία (\%)} = (B_1 - B_2) * 100 / (B_1 - B_0),$$

όπου  $B_0$ : βάρος κάψας με την άμμο και το ραβδί,

$B_1$ : βάρος δείγματος πριν από την ξήρανση και

$B_2$ : βάρος δείγματος μετά την ξήρανση.

Οι παραπάνω διεργασίες πρέπει να γίνουν με μεγάλη προσοχή καθώς σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να εξέλθουν της κάψας τεμαχίδια κρεατομάζας ή άμμου μετά την προσθήκη του δείγματος και την αρχική ζύγιση ή να ακουμπήσει το ραβδί εκτός κάψας ή να μην συνοδεύει την κάψα σε όλη την διάρκεια της ανάλυσης.

## 6.6. Προσδιορισμός πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες, που απαντώνται στα αλλαντικά και τα παρασκευάσματα, δεν προέρχονται πάντοτε μόνο από το κρέας, αλλά και από τις προστιθέμενες ύλες σε αυτά. Για παράδειγμα, το αλεύρι σόγιας που προστίθεται σε πολλά προϊόντα, είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες.

Οι συνηθέστερες χημικές διαδικασίες προσδιορισμού των πρωτεϊνών είναι εκείνες που στηρίζονται στον προσδιορισμό κάποιου στοιχείου, όπως του αζώτου που περιέχεται στο πρωτεϊνικό μόριο.

Οι μέθοδοι προσδιορισμού πρωτεϊνών, που θα αναφερθούμε παρακάτω, είναι η κλασική και η αυτοματοποιημένη κατά Kjeldahl, βάσει του ISO 3100- Κρέας και

Προϊόντα κρέατος- Δειγματοληψίες. Στηρίζεται στην υγρή καύση ενός δείγματος με πυκνό θειϊκό οξύ παρουσία μεταλλικών και άλλων καταλυτών, οπότε ανάγεται το οργανικό άζωτο σε αμμωνία, η οποία συγκρατείται στο διάλυμα ως θειϊκό αμμώνιο μέσα σε περίσσεια βορικού οξέος, ογκομέτρηση του αποστάγματος με υδροχλωρικό οξύ και προσδιορισμό της αμμωνίας που δεσμεύτηκε από το βορικό οξύ. Τέλος, γίνεται υπολογισμός του αζώτου που περιέχεται στο δείγμα από το ποσό της αμμωνίας που έχει παραχθεί.

Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για το προσδιορισμό του αζώτου (έμμεσος προσδιορισμός πρωτεϊνών) μέσω της κλασσικής μεθόδου είναι:

- θειϊκός χαλκός ένυδρος ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ),
- θειϊκό κάλιο άνυδρο ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ),
- θειϊκό οξύ ( $\rho_{20}=1,84 \text{ g/ml}$ ),
- καυστικό νάτριο (διαλύονται 330 g καυστικού νατρίου  $\text{NaOH}$  σε απεσταγμένο νερό και αραιώνεται μέχρι όγκου 1.000 ml),
- διάλυμα βορικού οξέος (διαλύονται 40 g βορικού οξέος  $\text{H}_3\text{BO}_3$  σε απεσταγμένο νερό και αραιώνεται μέχρι όγκου 1.000 ml),
- υδροχλωρικό οξύ ( $\text{HCl}$ ) 0,1 N,
- δείκτης TASHIRO (μικτός δείκτης ερυθρού του μεθυλίου και κυανού του μεθυλενίου- παρασκευάζεται με διάλυση 2 g METHYL RED και 1 g METHYLENE BLUE σε 1.000 ml αιθυλικής αλκοόλης 95% κατ' όγκο),
- απεσταγμένο νερό,
- σφαιρίδια βρασμού,
- μηχανήμα αλέσεως,
- προχοϊδες 50 ml,
- φιάλες Kjeldahl,
- κωνικές φιάλες 500 ml,
- συσκευή αποστάξεως με υδρατμούς,
- εστίες θερμάνσεως κατά Kjeldahl,
- σύστημα απαγωγού (όξινοι ατμοί),
- αναλυτικός ζυγός.

Αρχικά, το δείγμα ομογενοποιείται και αναλύεται όσο το συντομότερο δυνατόν ώστε να αποφευχθούν οποιεσδήποτε φυσικοχημικές μεταβολές. Έπειτα, σε φιάλη Kjeldahl

τοποθετούνται μερικά σφαιρίδια βρασμού και προστίθενται περίπου 15 g  $K_2SO_4$  μαζί με 0,5 g  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ .



**Εικόνα 6.6.1.** Φιάλη πέψης Kjeldahl

Ζυγίζονται περίπου 2 g από το δείγμα με ακρίβεια 0,001 g και μεταφέρονται στη φιάλη Kjeldahl. Στη φιάλη Kjeldahl προστίθενται διαδοχικά 25 ml πυκνόθειικό οξύ. Η φιάλη ανακινείται κυκλικά για να διαβραχούν δείγμα και καταλύτης από τοθειικό οξύ και τοποθετείται στην εστία θέρμανσης. Η φιάλη θερμαίνεται ήπια μέχρι να διαπιστωθεί η έκλυση ατμών και να επέλθει υγροποίηση όλου του περιεχομένου. Ακολουθεί έντονη θέρμανση μέχρι το περιεχόμενο να γίνει διαυγές και ελαφρώς κυανοπράσινο. Ο βρασμός διατηρείται για άλλη μία ώρα.

Αφού ολοκληρωθεί ο χρόνος βρασμού, προσθέτουμε 50 ml απεσταγμένο νερό, αναμιγνύουμε και αφήνουμε να φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου. Σε κωνική φιάλη των 500 ml τοποθετούνται 50 ml από το διάλυμα του  $H_3BO_3$ , προστίθενται 4 σταγόνες δείκτη TASHIRO, αναμιγνύονται και η φιάλη τοποθετείται στο σημείο υποδοχής του αποστάγματος στη συσκευή αποστάξεως.

Το περιεχόμενο της φιάλης υποβάλλεται σε απόσταξη με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- απόσταξη με υδρατμούς: το περιεχόμενο της φιάλης φέρεται σε συσκευή αποστάξεως με υδρατμούς. Η φιάλη ξεπλένεται με μικρές ποσότητες νερού που και αυτές μεταφέρονται στον αποστακτήρα. Προστίθενται 100 ml NaOH. Ο αποστακτήρας συνδέεται αμέσως με τη συσκευή και υποβάλλεται σε απόσταξη με υδρατμούς. Το αλκαλικό περιεχόμενο του αποστακτήρα υποβάλλεται σε απόσταξη επί 20 min. Αρχικά, η θέρμανση είναι ήπια για να αποφευχθεί έντονος αφρισμός. Η συλλεγόμενη ποσότητα του αποστάγματος δεν πρέπει να ξεπερνά τα 150 ml.
- Συνήθης απόσταξη: το περιεχόμενο της φιάλης αραιώνεται με περίπου 300 ml νερό. Μετά από 15 min, προστίθενται 100 ml διαλύματος καυστικού νατρίου. Η φιάλη

συνδέεται αμέσως με τη συσκευή απόσταξης. Αποστάζονται κατά μέγιστον 250 ml ακόμη και αν το περιεχόμενο αποστάζει βίαια. Μετά το πέρας της απόσταξης, ο ψυκτήρας ξεπλένεται με μικρές ποσότητες απεσταγμένο νερό.

Το περιεχόμενο της κωνικής φιάλης υποβάλλεται σε ογκομέτρηση με το διάλυμα του HCl 0,1 N. Τα καταναλωθέντα ml HCl εκφράζονται σε ακρίβεια 0,02 ml. Το περιεχόμενο N<sub>2</sub> στο δείγμα εκφράζεται ως N<sub>2</sub> % κατά βάρος:

$$N_2 (\%) = 0,0014 * (V_1 - V_0) * 100 / M,$$

όπου V<sub>0</sub>: ο όγκος σε ml του HCl 0,1 N που καταναλώθηκε για το λευκό προσδιορισμό,

V<sub>1</sub>: ο όγκος σε ml του HCl 0,1 N που καταναλώθηκε για τον προσδιορισμό και

M: το βάρος του δείγματος σε g.

Εκτός αυτών, για τον προσδιορισμό των πρωτεϊνών γίνεται χρήση ειδικού συντελεστή που εξάγεται με βάση την εκδοχή ότι οι πρωτεΐνες του κρέατος και των προϊόντων του περιέχουν 16% άζωτο (100/16=6,25) και είναι ο παρακάτω τύπος:

$$\text{Πρωτεΐνες (\%)} = \text{Άζωτο \%} * 6,25.$$

Εκτός της παραπάνω μεθόδου, υπάρχει και η αυτοματοποιημένη μέθοδος κατά Kjeldahl με τη συσκευή Buchi- Kjeldahl στην οποία και θα αναφερθούμε παρακάτω.

Κατά το πρώτο στάδιο, γίνεται ζύγιση με ακρίβεια 1 g περίπου ομογενοποιημένου δείγματος εντός καθαρής φιάλης πέψης Kjeldahl. Προσθέτουμε 1 ταμπλέτα Kjeldahl και 20 ml πυκνού θεικού οξέος με ογκομετρικό κύλινδρο. Τοποθετούμε τη φιάλη πέψης στο ειδικό μεταλλικό στήριγμα. Επαναλαμβάνουμε την άνω διαδικασία και για τις 6 θέσεις της συσκευής πέψης. Προθερμαίνουμε τη συσκευή πέψης για 10 λεπτά. Παράλληλα, θέτουμε σε λειτουργία και το σύστημα απαγωγού, το οποίο και συνδέουμε με την κεφαλή της συστοιχίας των 6 φιαλών. Τοποθετούμε τη συστοιχία στην εστία και παρακολουθούμε το βρασμό και την απαγωγή των αερίων. Έπειτα μειώνουμε τη θερμοκρασία μόλις τα δείγματα να γίνουν διαυγή. Τα δείγματα παραμένουν υπό βρασμό για 60 λεπτά περίπου- το τελικό χρώμα πρέπει να είναι ανοιχτό πράσινο και διαυγές. Απομακρύνουμε τη συστοιχία από την εστία και αφήνουμε τα δείγματα να φτάσουν σε θερμοκρασία δωματίου χωρίς να την αποσυνδέσουμε από τον απαγωγό αερίων καθώς ακόμα απάγονται ατμοί οξέος.



**Εικόνα 6.6.2.** Σύστημα απαγωγού αερίων-εστία θερμάνσεως φιαλών πέψης

Λίγο πριν ολοκληρωθεί η πέψη του δείγματος, μεταφέρουμε σε 6 κωνικές φιάλες των 500 ml ποσότητα 100 ml βορικού οξέος 2% με ογκομετρικό κύλινδρο και 2-3 σταγόνες δείκτη. Ελέγχουμε τα δοχεία και τα λάστιχα της συσκευής ότι περιέχουν νερό και καυστικό νάτριο 32% αντίστοιχα και ανοίγουμε τη βρύση που είναι συνδεδεμένη η συσκευή μέχρι τέρμα. Θέτουμε σε λειτουργία τη συσκευή Buchi- Kjeldahl. Τοποθετούμε μία κενή φιάλη πέψης και μια κενή ογκομετρική φιάλη των 250 ml στις αντίστοιχες θέσεις της συσκευής. Προθερμαίνουμε το μηχάνημα. Η προθέρμανση, όπως και στη συνέχεια η απόσταξη, γίνονται αυτόματα. Έπειτα, τοποθετούμε στην ειδική υποδοχή της συσκευής τη φιάλη πέψης με το δείγμα και στο διπλανό στήριγμα την αντίστοιχη κωνική με βορικό οξύ (όπως απεικονίζεται στην εικόνα 6.6.2.). Έναρξη της απόσταξης και παρακολούθηση της αυτόματης προσθήκης  $H_2O$  και  $NaOH$ , οι ποσότητες των οποίων είναι ήδη ρυθμισμένες. Το δείγμα πρέπει να γίνει σκούρο μπλε προς μαύρο. Όταν ολοκληρωθεί η απόσταξη, απομακρύνουμε την κωνική φιάλη και την κενή φιάλη πέψης. Το απόσταγμα στην κωνική φιάλη πρέπει να έχει πράσινο χρώμα. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για όλα τα δείγματα. Αφού ολοκληρωθεί η όλη διαδικασία, γίνεται έκπλυση της συσκευής.



**Εικόνα 6.6.2.** Αποστακτική συσκευή Buchi- Kjeldahl

Κατά το τελευταίο στάδιο, γίνεται πλήρωση της ειδικής προχοΐδας αυτομάτου πληρώσεως με 0,1 N HCl και τιτλοδότηση με ταχεία προσθήκη διαλύματος HCl. Μόλις το δείγμα λάβει κυανό χρώμα, η προσθήκη πρέπει πλέον να γίνεται αργά (σταγόνα- σταγόνα). Το τέλος της ογκομέτρησης γίνεται αντιληπτό από την εμφάνιση του ίδιου ανοιχτού καφέ χρώματος του δείκτη που υπήρχε στις κωνικές πριν από την απόσταξη. Καταγράφουμε την ένδειξη της προχοΐδας (κατανάλωση σε ml).

Η περιεκτικότητα του δείγματος σε ολικό άζωτο δίνεται από τον τύπο:

$$\text{OA}\% = \text{N (HCl)} * \text{A} * 1.400 / \text{mg δείγματος},$$

όπου N (HCl): κανονικότητα του υδροχλωρικού οξέος και

A: ml HCl που καταναλώθηκαν.

Όπως και παραπάνω, χρησιμοποιείται ο ειδικός συντελεστής:

$$\text{Πρωτεΐνες (\%)} = \text{Άζωτο \%} * 6,25$$

## 6.7. Προσδιορισμός τέφρας

Ο προσδιορισμός της τέφρας στα κρεατοσκευάσματα, γενικότερα, έχει στόχο τον έλεγχο του ποσοστού και του είδους του κρέατος που περιέχουν. Για παράδειγμα, υψηλή τιμή τέφρας, μπορεί να σημαίνει προσθήκη φωσφορικών και πολυφωσφορικών αλάτων, που χρησιμοποιούνται συνήθως στα κοτόπουλα. Το ποσοστό τέφρας αποτελεί ένδειξη πιθανής νοθείας του τροφίμου και αποτελεί ποιοτικό κριτήριο καθώς είναι γνωστό το ποσοστό της τέφρας των πρώτων υλών.

Η τέφρα είναι το σύνολο των ανόργανων συστατικών (διακρίνονται σε μακροστοιχεία: K, Na, Ca, Mg, P και σε ιχνοστοιχεία: Fe, Cu, Zn, Pb, F) μαζί με τα προϊόντα αλληλεπίδρασης, τα προϊόντα οξείδωσης ορισμένων συστατικών και τα πτητικά προϊόντα του δείγματος που απομακρύνονται με ισχυρή θέρμανση στους 500-600 °C.

Η αρχή της μεθόδου, κατά ISO 936, είναι ότι ποσότητα κρέατος ή κρεατοσκευάματος τοποθετείται προς αποτέφρωση σε υψηλή θερμοκρασία (500-600 °C), αφού προηγουμένως έχει υποστεί αφυδάτωση και απανθράκωση. Το υπόλειμμα αντιπροσωπεύει την περιεκτικότητα σε ανόργανα συστατικά και εκφράζεται σε εκατοστιαία αναλογία επί του αρχικού δείγματος.

Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για τον προσδιορισμό τέφρας είναι:

- κάψες πορσελάνης με επίπεδη βάση (χωνευτήρια),
- λαβίδα τέφρας,



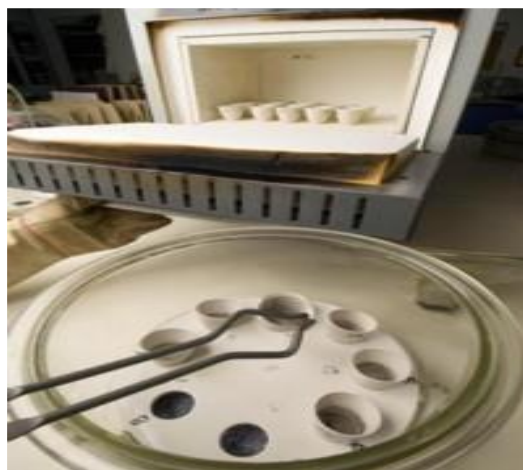
- φούρνος τέφρας με δυνατότητα θέρμανσης μέχρι 800 °C,
- ηλεκτρονικός ζυγός,
- ξηραντήριο,
- λύχνος Bunsen,
- λαβίδες- σπάτουλες,

Αρχικά, ζυγίζεται η κάψα πορσελάνης με ακρίβεια 0,001 g αφού πρώτα τοποθετηθεί στο φούρνο τέφρας (550 °C) για 30 λεπτά και μεταφερθεί σε ξηραντήριο, όπου παραμένει μέχρι να αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Ποσότητα δείγματος 3 g ζυγίζεται με ακρίβεια 0,001 g εντός της προζυγισμένης κάψας και ξηραίνεται για 2 ώρες στο πυραντήριο (105 °C). Ακολούθως, η κάψα τοποθετείται σε ειδικό πλέγμα πάνω από λύχνο Bunsen για όσο χρόνο χρειάζεται να καεί το μεγαλύτερο ποσοστό της οργανικής ύλης του δείγματος (η καύση πρέπει να γίνεται με ήπιο τρόπο, σε σιγανή φλόγα ώστε να μην εκτιναχθούν στερεά τεμαχίδια από την κάψα), μεταφέρεται στη συνέχεια στο φούρνο τέφρας (550 °C) για 4 ώρες προκειμένου να ολοκληρωθεί η αποτέφρωση και τοποθετείται στο ξηραντήριο.



Εικόνα 6.7.1. Καύση δείγματος



Εικόνα 6.7.2. Αποτέφρωση δείγματος

Η τέφρα του δείγματος προσδιορίζεται από τον τύπο:

$$\text{Τέφρα (\%)} = (B_2 - B_0) * 100 / (B_1 - B_0),$$

όπου B<sub>0</sub>: βάρος της κενής κάψας,

B<sub>1</sub>: βάρος της κάψας με το αρχικό δείγμα και

B<sub>2</sub>: βάρος της κάψας μετά την αποτέφρωση.

## 6.8. Προσδιορισμός νιτρωδών αλάτων

Η αρχή της μεθόδου προσδιορισμού κατά Pearson, σύμφωνα με το ISO 2918, τα νιτρώδη άλατα εκχυλίζονται από το δείγμα του κρέατος ή του κρεατοσκευάσματος με ζεστό απεσταγμένο νερό και η συγκέντρωσή τους μετριέται φωτομετρικά με βάση την ένταση του χρώματος που δίνει η αντίδρασή τους με το διάλυμα ανάπτυξης χρώματος. Η ποσότητα των νιτρωδών στο δείγμα υπολογίζεται από πρότυπη καμπύλη που σχεδιάζεται με βάση τις αντίστοιχες απορροφήσεις διαλυμάτων γνωστής συγκέντρωσης σε νιτρώδες νάτριο.

Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για τον προσδιορισμό νιτρωδών αλάτων είναι:

- ηλεκτρονικός ζυγός με δυνατότητα ζύγισης 0,001 g,
- υδατόλουτρο θερμοκρασίας 90 °C,
- φασματοφωτόμετρο ορατού φωτός,
- κυψελίδες πάχους 1 cm,
- ηλεκτρική εστία,
- μαγνητικός αναδευτήρας,
- ποτήρι ζέσεως των 100 ml,
- κωνικές φιάλες των 100 ml,
- ογκομετρικές φιάλες των 100, 200 και 1.000 ml,
- ογκομετρικοί κύλινδροι των 50, 250 και 500 ml,
- πτυχωτοί ηθμοί,
- υάλινα χωνιά,
- σιφόνια πλήρωσεως των 10 ml,
- αυτόματες πιπέτες Gilson,
- απεσταγμένο νερό,
- Carrez I (παρασκευάζεται με διάλυση 106 g σιδηροκυανιούχου καλίου σε νερό και συμπλήρωση σε όγκο 1 λίτρου),
- Carrez II (παρασκευάζεται με διάλυση 220 g οξικού ψευδαργύρου σε νερό, προσθήκη 30 ml κρυσταλλικού οξικού οξέος και συμπλήρωση σε όγκο 1 λίτρου),
- διάλυμα σουλφανιλαμιδίου (παρασκευάζεται με διάλυση 2 g σουλφανιλαμιδίου σε 800 ml ζεστού νερού περίπου 50 °C, αφήνεται να κρυσταλλώσει, φιλτράρεται αν είναι

απαραίτητο, προστίθενται 100 ml πυκνού HCl και συμπληρώνεται σε όγκο 1 λίτρου με απεσταγμένο νερό),

- διάλυμα ανάπτυξης χρώματος (παρασκευάζεται με διάλυση 0,25 g N-1-naphthylethylene diamine dihydrochloride σε απεσταγμένο νερό και συμπλήρωση σε όγκο 250 ml με νερό/ διατηρείται σε καλά κλεισμένη, σκούρα φιάλη στο ψυγείο και πρέπει να παρασκευάζεται νέο κάθε εβδομάδα),
- διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (παρασκευάζεται με διάλυση 445 ml πυκνού HCl σε 1 λίτρο απεσταγμένο νερό).

Για το σχεδιασμό της πρότυπης καμπύλης, απαιτείται η παρασκευή δύο διαλυμάτων νιτρώδους νατρίου, ενός αναφοράς, το οποίο παρασκευάζεται με διάλυση 1 g  $\text{NaNO}_2$  ζυγισμένου με ακρίβεια τρίτου δεκαδικού σε 100 ml απεσταγμένο νερό και ενός εργασίας, που παρασκευάζεται από 5 ml διαλύματος αναφοράς τα οποία μεταφέρονται σε ογκομετρική φιάλη του 1 λίτρου και συμπληρώνονται στον όγκο. Από το διάλυμα που προκύπτει, μεταφέρονται 5, 10 και 20 ml σε ογκομετρική των 100 ml, συμπληρώνονται στον όγκο έτσι ώστε να προκύψουν 3 νέα διαλύματα που περιέχουν 2,5, 5, και 10  $\mu\text{g/ml}$   $\text{NaNO}_2$ , αντίστοιχα.

Σε 4 ογκομετρικές φιάλες των 100 ml μεταφέρονται 10 ml από τα 3 παραπάνω διαλύματα, ενώ στη τέταρτη προστίθεται μόνο νερό, έτσι ώστε να περιέχονται τελικά 0, 25, 50 και 100  $\text{mg/ml}$   $\text{NaNO}_2$ , αντίστοιχα. Οι φιάλες γεμίζονται με απεσταγμένο νερό μέχρι περίπου τα 60 ml και ακολούθως προστίθενται 10 ml διαλύματος σουλφανιλαμιδίου και 6 ml HCl. Οι φιάλες αφήνονται σε σκοτεινό σημείο για 5 λεπτά. Στη συνέχεια, προστίθενται 2 ml χρωμο-αντιδραστηρίου, γίνεται καλή ανάδευση και παραμονή στο σκοτάδι για ακόμη 3 λεπτά. Αμέσως μετά, συμπληρώνεται ο όγκος με απεσταγμένο νερό, γίνεται ανάδευση και μετράται η απορρόφηση στα 538 nm (κυψελίδες μήκους 1 cm) με τυφλό δείγμα που δεν περιέχει  $\text{NaNO}_2$ . Η καμπύλη χαράσσεται με βάση τις γνωστές συγκεντρώσεις των διαλυμάτων  $\text{NaNO}_2$  και τις αντίστοιχες απορροφήσεις τους.

Αφού έχουμε σχεδιάσει την πρότυπη καμπύλη, ζυγίζουμε με ακρίβεια τρίτου δεκαδικού 10 g ομογενοποιημένου δείγματος σε κωνική φιάλη των 250 ml. Προσθέτουμε 5 ml βόρακα και 70 ml απεσταγμένου νερού. Αναμιγνύουμε πολύ καλά με υάλινη ράβδο μέχρι να διασπαστούν πλήρως όλα τα τεμαχίδια κρέατος (να μην υπάρχουν βόλοι δείγματος). Τοποθετούμε την κωνική φιάλη σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας 90 °C για 30 λεπτά με ενδιάμεσες αναδεύσεις. Αφήνουμε τη φιάλη στον πάγκο μέχρι να αποκτήσει θερμοκρασία δωματίου. Μεταφέρουμε ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη των 200 ml με τη βοήθεια επιπλέον 70-80 ml νερού και συμπλήρωση στον όγκο. Προσθέτουμε 2 ml Carrez I

και 2 ml Carrez II και αναδεύουμε πολύ καλά μετά από κάθε προσθήκη. Αφήνουμε το διάλυμα για 30 λεπτά ώστε να αντιδράσουν μεταξύ τους τα αντιδραστήρια. Διηθούμε διαμέσου ηθμού από κοινό διηθητικό χαρτί. Το διήθημα πρέπει να είναι διαυγές και απαλλαγμένο χρωμάτων.

Για να μετρήσουμε τα νιτρώδη στο διήθημα, ποσότητα διηθήματος, συνήθως 20 ml, μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 100 ml και προσθέτουμε απεσταγμένο νερό μέχρι περίπου 60 ml. Προσθέτουμε 10 ml διαλύματος σουλφαναμιδίου και 6 ml διαλύματος HCl 5,4 N, ανακινούμε και τοποθετούμε την ογκομετρική φιάλη στο σκοτάδι για 5 λεπτά. Στη συνέχεια, προσθέτουμε 2 ml χρωμο-αντιδραστηρίου, ανακινούμε και αφήνουμε στο σκοτάδι για άλλα 3 λεπτά. Συμπληρώνουμε μέχρι τα 100 ml, αναμιγνύουμε, μετράμε την απορρόφηση στα 538 nm με κυψελίδα 1 cm και βρίσκουμε την αντιστοιχία με mg NaNO<sub>2</sub> από την εξίσωση της πρότυπης καμπύλης.

Τα νιτρώδη που περιέχονται στο δείγμα, εκφραζόμενα ως mg νιτρώδους νατρίου ανά kg, δίνονται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{NaNO}_2 = C * 2.000 / m * V,$$

όπου m: η μάζα του δείγματος εκφρασμένα σε g,

V: ο όγκος, σε ml, του διηθήματος που λαμβάνεται για τον φωτομετρικό προσδιορισμό και

C: η συγκέντρωση του νιτρώδους νατρίου σε mg/ml, που λαμβάνεται από την πρότυπη καμπύλη και η οποία συσχετίζει την απορρόφηση με τη συγκέντρωση του δείγματος.

## 6.9. Προσδιορισμός νιτρικών αλάτων

Ο προσδιορισμός των νιτρικών αλάτων ακολουθεί την ίδια πορεία όπως πραγματοποιείται και στον προσδιορισμό των νιτρωδών αλάτων με τη διαφορά ότι τα νιτρικά άλατα εκχυλίζονται από το δείγμα του κρέατος ή του κρεατοσκευάσματος με ζεστό απεσταγμένο νερό και στη συνέχεια ανάγονται σε νιτρώδη από μεταλλικό κάδμιο, σύμφωνα με τη μέθοδο αναφοράς κατά ISO 3091. Η ποσότητα των νιτρωδών που έχουν αναχθεί από τα νιτρικά υπολογίζονται με τον ίδιο τρόπο όπως υπολογίζονται και στον προσδιορισμό των νιτρωδών.

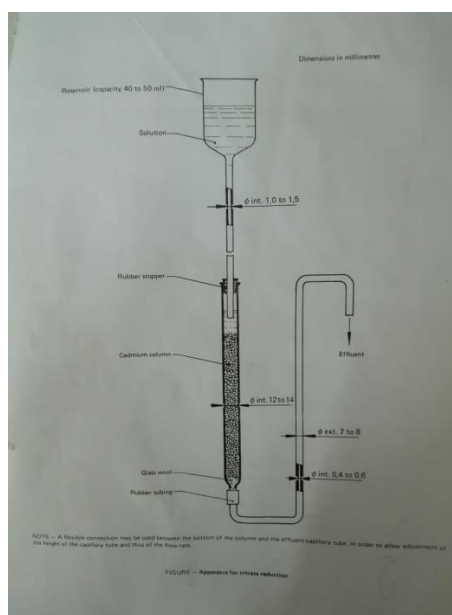
Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για τον προσδιορισμό των νιτρικών είναι ίδιος με εκείνο του προσδιορισμού των νιτρωδών, ενώ επιπλέον απαιτούνται τα ακόλουθα:

- διάλυμα θειικού καδμίου (διάλυση 37 g θειικού καδμίου σε 1.000 ml απεσταγμένου νερού),
- διάλυμα HCl 0,1 N (διάλυση 8 ml πυκνό υδροχλωρικό οξύ σε 1.000 ml νερό),
- ρυθμιστικό διάλυμα αμμωνίας pH 9,6 έως 9,7 (διάλυση 20 ml πυκνού υδροχλωρικού οξέος με 500 ml απεσταγμένου νερού, προσθήκη 10 g αιθυλενοδιάμινο τετραζωδοξέος δινατρίου άλας δϊύδρο  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH}) \text{CH}_2\text{COONa}]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  και 55 ml αμμωνίας, συμπλήρωση μέχρι 1.000 ml με απεσταγμένο νερό, ανάδευση και έλεγχος pH),
- πρότυπο διάλυμα νιτρικού καλίου (διάλυση 1,465 g νιτρικού καλίου σε 100 ml απεσταγμένο νερό, από το διάλυμα που προκύπτει μεταφέρονται 5 ml σε ογκομετρική φιάλη του 1 L και συμπληρώνονται με απεσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή). Το διάλυμα αυτό περιέχει 73,25 χιλιογραμμάρια ανά χιλιοστόλιτρο νιτρικού καλίου.

Όπως και στον προσδιορισμό νιτρωδών, έτσι και στον προσδιορισμό νιτρικών, ακολουθείται η ίδια διαδικασία για το σχεδιασμό και την παρασκευή της πρότυπης καμπύλης.

Αρχικά, προετοιμάζουμε τη στήλη καδμίου. Τοποθετούμε 3-5 ράβδους ψευδαργύρου σε διάλυμα θειικού καδμίου (1 L διαλύματος θειικού καδμίου είναι ικανό για την παρασκευή μίας στήλης καδμίου). Κάθε 1-2 ώρες μετακινούμε το σπογγώδες μεταλλικό κάδμιο που εναποτίθεται στους ράβδους ψευδαργύρου με ανάδευση του διαλύματος ή τρίψιμο της μίας ράβδου με την άλλη. Μετά από 6-8 ώρες, αποχύνουμε το διάλυμα και πλένουμε το στερεό δύο φορές με 1 L απεσταγμένο νερό, προσέχοντας το κάδμιο να είναι συνεχώς καλυμμένο με στοιβάδα νερού. Μεταφέρουμε το κάδμιο με 400 ml διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 0,1 N σε μίξερ και αναδεύουμε για 10 λεπτά. Εναποθέτουμε το μίγμα σε ποτήρι ζέσεως. Αναδεύουμε περιοδικά το κάδμιο με γυάλινη ράβδο. Αφού παραμένει για μία νύχτα κάτω από το διάλυμα υδροχλωρίου, αναδεύουμε μία ακόμα φορά ώστε να απελευθερωθούν όλες οι φυσαλίδες αερίου από το κάδμιο. Αποχύνουμε το υπερκείμενο διάλυμα και πλένουμε το κάδμιο δύο φορές με 1 L απεσταγμένο νερό τη φορά. Τοποθετούμε στο κάτω άκρο της στήλης ένα κομμάτι βαμβάκι για να συγκρατεί το κάδμιο. Πλένουμε το κάδμιο στη γυάλινη στήλη με νερό, μέχρι το ύψος του καδμίου να γίνει περίπου 17 cm. Βρέχουμε τη στήλη προσθέτοντας περιοδικά νερό, προσέχοντας ώστε η προσθήκη του νερού να μην διαταράξει την επιφάνεια του

καδμίου. Η ταχύτητα έκλουσης του υγρού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 3 ml/λεπτό.



**Εικόνα 6.9.1.** Απεικόνιση της στήλης καδμίου

Σε δεύτερη φάση, προετοιμάζουμε το δείγμα. Ακολουθείται παρόμοια διαδικασία όπως και στον προσδιορισμό νιτρωδών.

Σε επόμενη φάση, ενεργοποιούμε τη στήλη του καδμίου, πλένοντας διαδοχικά με 25 ml διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 0,1 N, 50 ml απεσταγμένου νερού και 25 ml ρυθμιστικού διαλύματος αμμωνίας (pH 9,6-9,7). Με σιφόνιο πληρώσεως μεταφέρουμε 20 ml του διηθήματος-δείγματος στο ρεζερβουάρ της στήλης καδμίου και προσθέτουμε ταυτόχρονα και 5 ml ρυθμιστικού διαλύματος αμμωνίας. Συλλέγουμε τα εκλούσματα της στήλης σε ογκομετρική φιάλη των 100 ml. Αφού περάσει όλη η ποσότητα του διηθήματος από τη στήλη, ξεπλένουμε τη στήλη με απεσταγμένο νερό μέχρι ο όγκος στη φιάλη να πλησιάσει τα 100 ml και συμπληρώνουμε στον όγκο. Παίρνουμε 20 ml από το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 100 ml και προσθέτουμε απεσταγμένο νερό μέχρι 60 ml. Έπειτα, ακολουθεί η ίδια διαδικασία όπως και στον προσδιορισμό των νιτρωδών. Δηλαδή, προσθέτουμε 10 ml διαλύματος σουλφανιλαμιδίου και 6 ml διαλύματος HCl, ανακίνηση και παραμονή στο σκοτάδι για 5 λεπτά, προσθήκη 2 ml χρωμο-αντιδραστηρίου, ανακίνηση και παραμονή στο σκοτάδι για 3 λεπτά, συμπλήρωση με απεσταγμένο νερό μέχρι τα 100 ml, ανάμιξη, μέτρηση της απορρόφησης στα 538 nm με κυψελίδα 1 cm και εύρεση της αντιστοιχίας με  $\text{NaNO}_2$  από την εξίσωση της πρότυπης καμπύλης.

Τα νιτρικά που περιέχονται στο δείγμα, μπορούν να εκφραστούν ως mg νιτρικού καλίου ανά kg χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$\text{mg KNO}_3/\text{kg} = 1,465 * (\text{C} * 10.000 / \text{m} * \text{V} - [\text{NaNO}_2]),$$

όπου m: μάζα σε g του δείγματος,

V: όγκος σε ml διηθήματος που χρησιμοποιήθηκε,

C: συγκέντρωση  $\text{NaNO}_2$  σε mg/ml, όπως βρίσκεται από την πρότυπη καμπύλη, από την απορρόφηση του διαλύματος του δείγματος,

$[\text{NaNO}_2]$ : συγκέντρωση των νιτρωδών στο δείγμα, εκφρασμένη σε mg/kg (υπολογισμένο).

### 6.10. Προσδιορισμός χλωριούχου νατρίου

Ο προσδιορισμός του χλωριούχου νατρίου γίνεται μέσω της μεθόδου Mohr. Η μέθοδος Mohr στηρίζεται στη διαδοχική καθίζηση των χλωριούχων, παρουσία χρωμικών ιόντων, που λειτουργούν ως δείκτης.

Η αρχή της μεθόδου, βάσει ISO 1841α τροποποιημένο ως προς τη μη χρήση ιοντομέτρου για την εύρεση του ισοδύναμου σημείου της τιτλοδότησης με  $\text{AgNO}_3$ , είναι ότι το χλωριούχο νάτριο ( $\text{NaCl}$ ) που περιέχεται στο προϊόν εκχυλίζεται με ζεστό  $\text{H}_2\text{O}$  και η ποσότητά του προσδιορίζεται ογκομετρικά με νιτρικό άργυρο. Τα ιόντα του αργύρου ενώνονται με τα ιόντα του χλωρίου σχηματίζοντας χλωριούχο άργυρο ( $\text{AgCl}$ ) που είναι λευκό ίζημα. Όταν δεν υπάρχουν πλέον ιόντα χλωρίου, η περίσσεια του Ag ενώνεται με ιόντα χρωμίου (που έχει προστεθεί ως δείκτης υπό μορφή χρωμικού καλίου) σχηματίζοντας  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , που είναι ένα κόκκινο-καφέ ίζημα. Η αρχική εμφάνιση ενός τέτοιου ιζήματος σημαίνει και το τέλος της τιτλοδότησης.

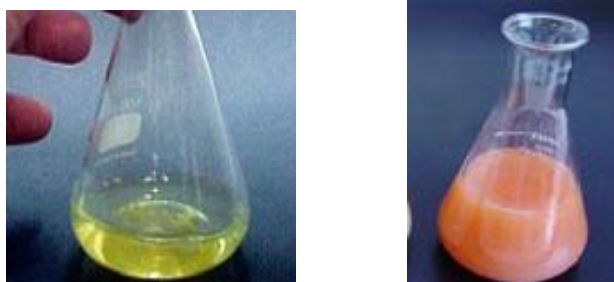
Απαραίτητος εξοπλισμός και αντιδραστήρια για τον προσδιορισμό άλατος είναι:

- ποτήρι ζέσεως των 250 ml,
- ογκομετρικές φιάλες των 200 ml,
- σιφώνια των 2,5 και 10 ml,
- υδατόλουτρο θερμοκρασίας 90 °C,
- ζυγός με δυνατότητα ζύγισης τρίτου δεκαδικού,
- ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml,
- σπάτουλες δειγματοληψίας,
- πτυχωτοί ηθμοί,

- κωνικές φιάλες των 250 ml,
- προχοϊδα των 25 ή 50 ml,
- βόρακας (όπως και στα νιτρώδη),
- Carrez I και Carrez II (όπως και στα νιτρώδη),
- διάλυμα χρωμικού καλίου 5% (παρασκευάζεται με διάλυση 5 gr  $K_2CrO_4$  σε απεσταγμένο νερό, μεταφορά σε ογκομετρική των 100 ml και συμπλήρωση στον όγκο),
- διάλυμα  $AgNO_3$  0,1 N.

Ακολουθούμε την ίδια πορεία όπως και κατά τον προσδιορισμό των νιτρωδών και νιτρικών αλάτων μέχρι τη δημιουργία του διηθήματος.

Έπειτα, ποσότητα 10 ml διηθήματος μεταφέρεται σε κωνική φιάλη των 250 ml και προσθέτουμε 1 ml  $K_2CrO_4$  5% ως δείκτη. Τίτλοδοτούμε με  $AgNO_3$  0,1 N μέχρι εμφάνισης του κόκκινο-καφέ ιζήματος.



**Εικόνα 6.10.1.** Προσθήκη  $K_2CrO_4$  στο δείγμα και δημιουργία ιζήματος

Για τον υπολογισμό, στοιχειομετρικά προκύπτει ότι 1 ml  $AgNO_3$  0,1 N αντιστοιχεί με 3,546 mg  $Cl^-$  ή 5,8443 mg NaCl. Κατά συνέπεια, χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:  
 **$NaCl$  (%) = (ml κατανάλωσης  $AgNO_3$ ) \* 5,8443 \* V \* 100 / 1.000 \* (αρχικό βάρος δείγματος σε gr).**

Αν η μέθοδος εφαρμοσθεί όπως αναφέρεται παραπάνω, το V που είναι συντελεστής αραιώσης είναι  $V=20$  καθώς λάβαμε 10 ml από διήθημα της φιάλης 200 ml.

### 6.11. Αλλοιώσεις

Με τον όρο «αλλοίωση» εννοούμε κάθε ανεπιθύμητη μεταβολή στη σύσταση των τροφίμων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους (χρώμα, υφή, γεύση κ.ά.), την υποβάθμιση της θρεπτικής τους αξίας και την πρόκληση βλαβών στην υγεία του καταναλωτή.



Τα αίτια της αλλοίωσης των τροφίμων διακρίνονται σε βιολογικά, χημικά/βιοχημικά και σε φυσικά. Οι βιολογικοί κίνδυνοι οφείλονται σε διάφορα παθογόνα βακτήρια που επιβιώνουν και δρουν κατά τη διαδικασία της επεξεργασίας στην οποία υποβάλλονται τα τρόφιμα ή καταλήγουν σε αυτά μετά την παρασκευή τους. Οι χημικοί κίνδυνοι οφείλονται σε διάφορες τοξικές ουσίες ή δηλητήρια που μπορεί να υπάρχουν στα τρόφιμα. Οι φυσικοί κίνδυνοι, οι οποίοι συχνά χαρακτηρίζονται και ως ξένα αντικείμενα, περιλαμβάνουν οποιαδήποτε υλικά που κάτω από φυσιολογικές συνθήκες παρατηρούνται στα τρόφιμα.

Οι βιολογικοί κίνδυνοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του ανθρώπου μέσω τροφικών δηλητηριάσεων. Διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

- Βιολογικοί κίνδυνοι που οφείλονται σε βακτήρια:
  - *Salmonella spp.*,
  - *Campylobacter jejuni*,
  - *Escherichia coli*,
  - *Yersinia enterocolitica*,
  - *Listeria monocytogenes*,
  - *Staphylococcus aureus*,
  - *Clostridium perfringens*,
  - *Clostridium botulinum*,
  - *Bacillus cereus*.
- Βιολογικοί κίνδυνοι που οφείλονται σε ιούς:
  - ηπατίτιδα Α (*Hepatitis A virus*),
  - γαστρεντερίτιδα από ιούς τύπου *Norwalk*,
  - οξεία ιογενής γαστρεντερίτιδα από ροταϊό (*Rotavirus*).
- Βιολογικοί κίνδυνοι που οφείλονται σε παράσιτα:
  - πρωτόζωα: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum*,  
*Toxoplasma gondii*, *Naegleria spp.*, *Acanthamoeba spp.*
  - Νηματώδη: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria*, *Trichinella spiralis*,  
*Enterobius vermicularis*, *Anisakis spp.*, *Pseudoterranova spp.*
  - Κεστώδη: *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Diphyllobothrium latum*.
  - Τρηματώδη: *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*.

Οι χημικοί και βιοχημικοί κίνδυνοι είναι αποτέλεσμα μίας μεγάλης ποικιλίας δράσεων των ενζύμων όπως η μη ενζυμική αμαύρωση, η οξείδωση των λιπών, η μετουσίωση των πρωτεϊνών, οι μεταβολές στο γλυκογόνο κ.ά. Τα ένζυμα εξακολουθούν

να δρουν και μετά τη σφαγή των ζώων. Η παρατεταμένη δράση των ενζύμων προκαλεί τη σήψη του κρέατος, την αλλοίωση της γεύσης των λιπαρών υλών κ.ά. Μερικά είδη χημικών και βιοχημικών αλλοιώσεων είναι η μη ενζυμική αμαύρωση, η οξειδωση των λιπών, η αποικοδόμηση των φυσικών χρωστικών κ.ά.

Στους φυσικούς κινδύνους υπάγεται η εύρεση μεταλλικών θραυσμάτων, υάλων, κόκαλων και πλαστικών. Αυτά τα ξένα σώματα, λοιπόν, μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό ή ασθένεια σε ένα άτομο.

Μερικές από τις πιο συνηθισμένες αλλοιώσεις που εμφανίζονται στα αλλαντικά είναι:

- **γλοιώδες επίστρωμα:** οφείλεται στη ξαφνική αλλαγή της θερμοκρασίας και της υγρασίας, που βοηθούν στην ανάπτυξη ζυμομυκήτων και μερικών μικροβίων.



**Εικόνα 6.11.1.** Γλοιώδες επίστρωμα σε λουκάνικα τύπου Τρικάλων

- **Ευρωτίαση (μούχλα):** η μεγάλη υγρασία του ψυκτικού χώρου ευθύνεται για τη συγκεκριμένη αλλοίωση. Έτσι αναπτύσσονται αποικίες με τη μορφή κηλίδων, που μπορούν να καλύψουν όλη την επιφάνεια και να εισχωρήσουν ακόμα και στο περιεχόμενο. Αποτελεί φυσιολογικό χαρακτηριστικό και γνώρισμα ωριμότητας του σαλαμιού αέρος.



**Εικόνα 6.11.2.** Ευρωτίαση σε σαλάμι αέρος

- **Ανώμαλες οσμές και γεύσεις:** οφείλονται είτε σε κακή τεχνολογία (καρυκεύματα, ξύλα κάπνισης, ταγγισμένο λίπος κ.ά), είτε στην ανάπτυξη μικροβίων, οπότε μπορεί να έχουμε και σήψη του αλλαντικού. Τα αλλαντικά σε αυτή την περίπτωση θεωρούνται ακατάλληλα.

- **Αποξήρανση:** αποτέλεσμα μακροχρόνιας συντήρησης των αλλαντικών σε ξηρό περιβάλλον, με αποτέλεσμα να έχουμε έντονη ρυτίδωση της θήκης και σκλήρυνση του περιεχομένου.
- **Σήψη αλλαντικών:** τα χαρακτηριστικά αλλαγής χρώματος και οσμής είναι έντονα και η σύσταση του αλλαντικού γίνεται κολλώδης.
- **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.



**Εικόνα 6.11.3.** Πράσινη χρώση σε βραστό αλλαντικό

- **Διόγκωση των κονσερβών:** είναι αποτέλεσμα μικροβιακής δραστηριότητας ή χημικής αντίδρασης του μετάλλου με ουσίες του περιεχομένου, που έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή αερίων και τη διόγκωση των κουτιών. Τέτοιες κονσέρβες θεωρούνται ακατάλληλες για κατανάλωση.

Για την αποφυγή των παραπάνω αλλοιώσεων, πρέπει να ληφθούν κάποια μέτρα ώστε να εξαλειφθούν οι κίνδυνοι. Πρώτον, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος των φυσικών κινδύνων από το εκάστοτε τμήμα ποιοτικού ελέγχου και υγιεινής κάθε βιομηχανίας αλλαντικών. Δεύτερον, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος των χημικών κινδύνων που μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:

- με χορήγηση πιστοποιητικού από τον προμηθευτή ότι οι πρώτες ύλες που προσφέρει είναι απαλλαγμένες από χημικά κατάλοιπα,
- την αξιολόγηση και επιλογή των κατάλληλων προμηθευτών,
- με τις συστηματικές επιθεωρήσεις των εισερχόμενων υλών,
- με τη συστηματική προσπάθεια απομάκρυνσης των χημικών κινδύνων κατά το στάδιο του πλυσίματος,

- με τις κατάλληλες συνθήκες επεξεργασίας και αποθήκευσης των πρώτων υλών ώστε να αποφεύγονται οι συνθήκες που θα ευνοήσουν την ανάπτυξη ορισμένων τοξινών και
- με την καταγραφή και αρχειοθέτηση όλων των χημικών προσθέτων.

Τέλος, τα κυριότερα μέτρα για να αποφευχθούν οι βιολογικοί κίνδυνοι είναι:

- η θερμοκρασία,
- η τιμή του pH,
- η τιμή του ενεργού ύδατος ή τιμή  $a_w$ ,
- η οσμωτική πίεση,
- η τιμή του οξειδοαναγωγικού δυναμικού ή τιμή  $E_h$ ,
- οι ακτινοβολίες,
- τα διάφορα συντηρητικά πρόσθετα των τροφίμων και
- τα απολυμαντικά και απορρυπαντικά.

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία, πραγματοποιήθηκε έλεγχος νιτρωδών σε μπέικον από την ημέρα που γίνεται έγχυση της πανσέτας μέχρι τις 90 μέρες διάρκεια ζωής συσκευασμένου προϊόντος. Παρακάτω θα αναφέρουμε τη διαδικασία παραγωγής και το πλάνο δειγματοληψιών για τον έλεγχο των νιτρωδών.

Η παραγωγή του μπέικον ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

- έγχυση της πανσέτας - μορφοποίηση,
- συσκευασία την επόμενη μέρα σε καλούπι και βράσιμο,
- ξεφορμάρισμα την 3<sup>η</sup> μέρα,
- παραμονή στο ψυγείο μέχρι εντολή καπνίσματος (μέγιστο 1 μήνα),
- εντολή καπνίσματος (παραδοσιακό ή/και υγρό),
- αναμονή ή προετοιμασία για κόψιμο (μέγιστο 48 ώρες γυμνό το προϊόν),
- κόψιμο και συσκευασία (90 μέρες διάρκεια ζωής οι φέτες).

Η δειγματοληψία ακολουθεί τα εξής βήματα:

- παίρνουμε δείγμα από 3 διαφορετικά κρέατα μετά την έγχυση,
- πριν συσκευαστεί, παίρνουμε 3 διαφορετικά τεμάχια πανσέτας,
- μετά το ξεφορμάρισμα, κρατάμε υπό ψύξη 3 μπαστούνια τα οποία τα ελέγχουμε για νιτρώδη τη μέρα αποσυσκευασίας, την 5<sup>η</sup> μέρα, τη 10<sup>η</sup> μέρα, τη 15<sup>η</sup> μέρα, την 20<sup>η</sup> μέρα, την 25<sup>η</sup> μέρα και τη 30<sup>η</sup> μέρα (μέγιστη αναμονή για κάπνισμα).

Σημείωση: από τα ίδια 3 μπαστούνια ελέγχουμε τα νιτρώδη (διαφορετικά σημεία κάθε φορά) και ξανακλείνουμε αεροστεγώς τη συσκευασία και την τοποθετούμε σε σκοτεινό μέρος μέχρι την επόμενη μέτρηση.

- Όταν δοθεί η εντολή για κάπνισμα, παίρνουμε τη 1<sup>η</sup> φορά 3 δείγματα μπέικον με παραδοσιακό κάπνισμα και 3 με υγρό καπνό.
- Τη μέρα κοπής από κάθε κάπνισμα (2 είδη δηλαδή) κρατάμε 10 συσκευασίες φετών από κάθε είδος (σύνολο 20 συσκευασίες) και μετράμε νιτρώδη από 2 δείγματα τη φορά (x2 είδη καπνίσματος) τη 1<sup>η</sup> μέρα κοπής, τη 10<sup>η</sup> μέρα από συσκευασία, τη 30<sup>η</sup> μέρα από συσκευασία, την 60<sup>η</sup> μέρα από συσκευασία και την 90<sup>η</sup> μέρα από συσκευασία.

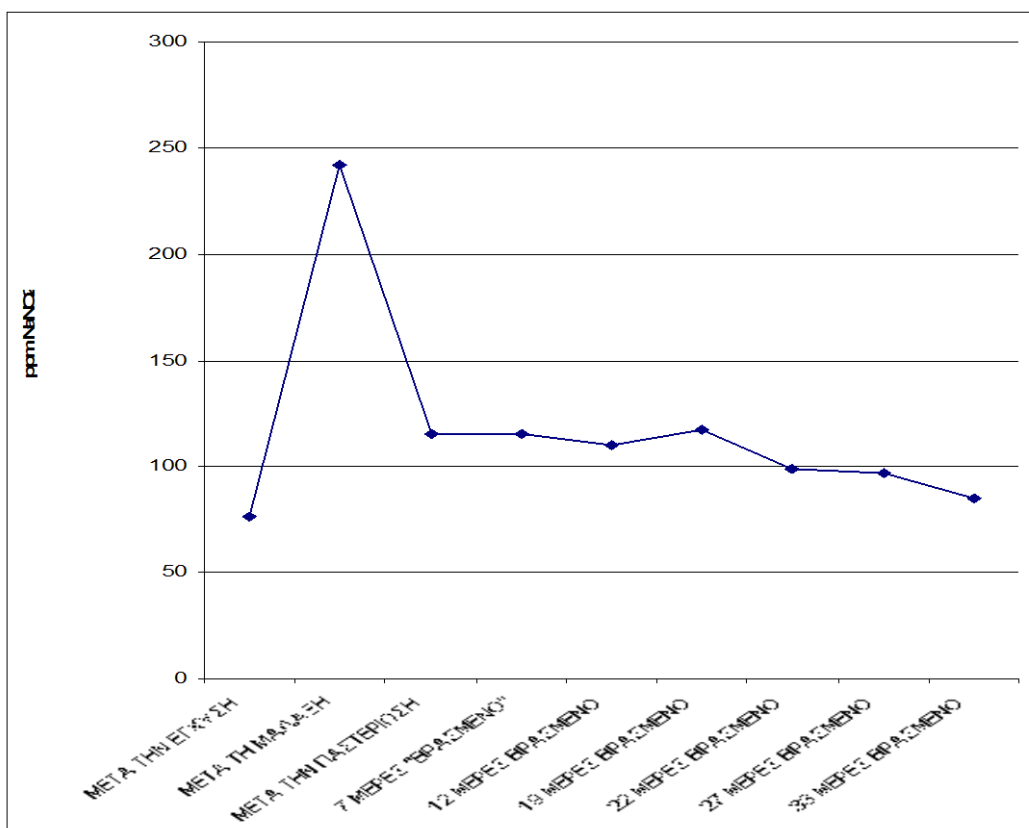
Παρακάτω απεικονίζεται ο πίνακας των αποτελεσμάτων για την περιεκτικότητα των νιτρωδών.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα ελέγχου νιτρωδών σε μπέικον

| Ημερομηνία Έγχυσης |   | 12/10/2016 |                     |                        |
|--------------------|---|------------|---------------------|------------------------|
| Ημερομηνία         | ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ<br>διάγραμμα ροής                             | ΔΕΙΓΜΑ     | ppm NO <sub>2</sub> | Μέρες<br>από<br>έγχυση |
| 12/10/2016         | μετά την έγχυση (1 <sup>η</sup><br>μέρα)                    | No1        | 94                  | 0                      |
|                    |   | No2        | 41                  | 0                      |
|                    |   | No3        | 94                  | 0                      |
| 13/10/2016         | πριν τη συσκευασία<br>(2 <sup>η</sup> μέρα)                 | No1        | 223                 | 1                      |
|                    |   | No2        | 250                 | 1                      |
|                    |   | No3        | 252                 | 1                      |
| 14/10/2016         | Αποφορμαρισμένα 1<br>(3 <sup>η</sup> μέρα)                  | No1        | 136                 | 2                      |
|                    |   | No2        | 95                  | 2                      |
|                    |   | No3        | 115                 | 2                      |
| 19/10/2016         | Αποφορμαρισμένα 2<br>(8 <sup>η</sup> μέρα από έγχυση)       | No1        | 118                 | 7                      |
|                    |   | No2        | 100                 | 7                      |
|                    |   | No3        | 112                 | 7                      |
| 24/10/2016         | Αποφορμαρισμένα 3<br>(13 <sup>η</sup> μέρα από<br>έγχυση)   | No1        | 115                 | 12                     |
|                    |   | No2        | 125                 | 12                     |
|                    |   | No3        | 112                 | 12                     |
| 31/10/2016         | Αποφορμαρισμένα 4<br>(18 <sup>η</sup> μέρα από<br>έγχυση)   | No1        | 93                  | 19                     |
|                    |   | No2        | 86                  | 19                     |
|                    |   | No3        | 118                 | 19                     |
| 03/11/2016         | Αποφορμαρισμένα 5<br>(23 <sup>η</sup> μέρα από<br>έγχυση)   | No1        | 86                  | 22                     |
|                    |   | No2        | 84                  | 22                     |
|                    |   | No3        | 121                 | 22                     |
| 08/11/2016         | Αποφορμαρισμένα 6<br>(28 <sup>η</sup> μέρα από<br>έγχυση)   | No1        | 89                  | 27                     |
|                    |   | No2        | 88                  | 27                     |
|                    |   | No3        | 106                 | 27                     |
| 14/11/2016         | Αποφορμαρισμένα 7<br>(33 <sup>η</sup> μέρα από<br>έγχυση)   | No1        | 82                  | 33                     |
|                    |   | No2        | 80                  | 33                     |
|                    |   | No3        | 94                  | 33                     |
| 31/10/2016         | Καπνισμένα<br>Παραδοσιακά (1 <sup>η</sup> μέρα<br>κάπνισμα) | No1        | 79                  | 19                     |
|                    |   | No2        | 55                  | 19                     |
|                    |   | No3        | 56                  | 19                     |
| 31/10/2016         | Καπνισμένα Υγρό<br>Καπνό (1 <sup>η</sup> μέρα<br>κάπνισμα)  | No1        | 76                  | 19                     |
|                    |   | No2        | 103                 | 19                     |

|            |  |          |     |    |
|------------|--|----------|-----|----|
|            |  | No3      | 98  | 19 |
| 31/10/2016 | Παραδοσιακό<br>κάπνισμα κομμένα<br>(από κοπή) ΤΕΛΙΚΟ<br>ΠΡΟΪΟΝ | 1η μέρα  | 79  | 19 |
|            |  |          | 55  | 19 |
| 10/11/2016 |  | 10η μέρα | 76  | 29 |
|            |  |          | 81  | 29 |
| 29/11/2016 |  | 30η μέρα | 64  | 48 |
|            |  |          | 64  | 48 |
| 30/12/2016 |  | 60η μέρα | 51  | 79 |
|            |  |          | 50  | 79 |
| 31/01/2017 | 90η μέρα   | 34       | 111 |    |
|            |  | 39       | 111 |    |
| 31/10/2016 | Υγρός Καπνός<br>κομμένα (από κοπή)<br>ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ            | 1η μέρα  | 76  | 19 |
|            |  |          | 98  | 19 |
| 10/11/2016 |  | 10η μέρα | 106 | 29 |
|            |  |          | 111 | 29 |
| 29/11/2016 |  | 30η μέρα | 27  | 48 |
|            |  |          | 23  | 48 |
| 30/12/2016 |  | 60η μέρα | 14  | 79 |
|            |  |          | 21  | 79 |
| 31/01/2017 | 90η μέρα   | 4        | 111 |    |
|            |  | 5        | 111 |    |

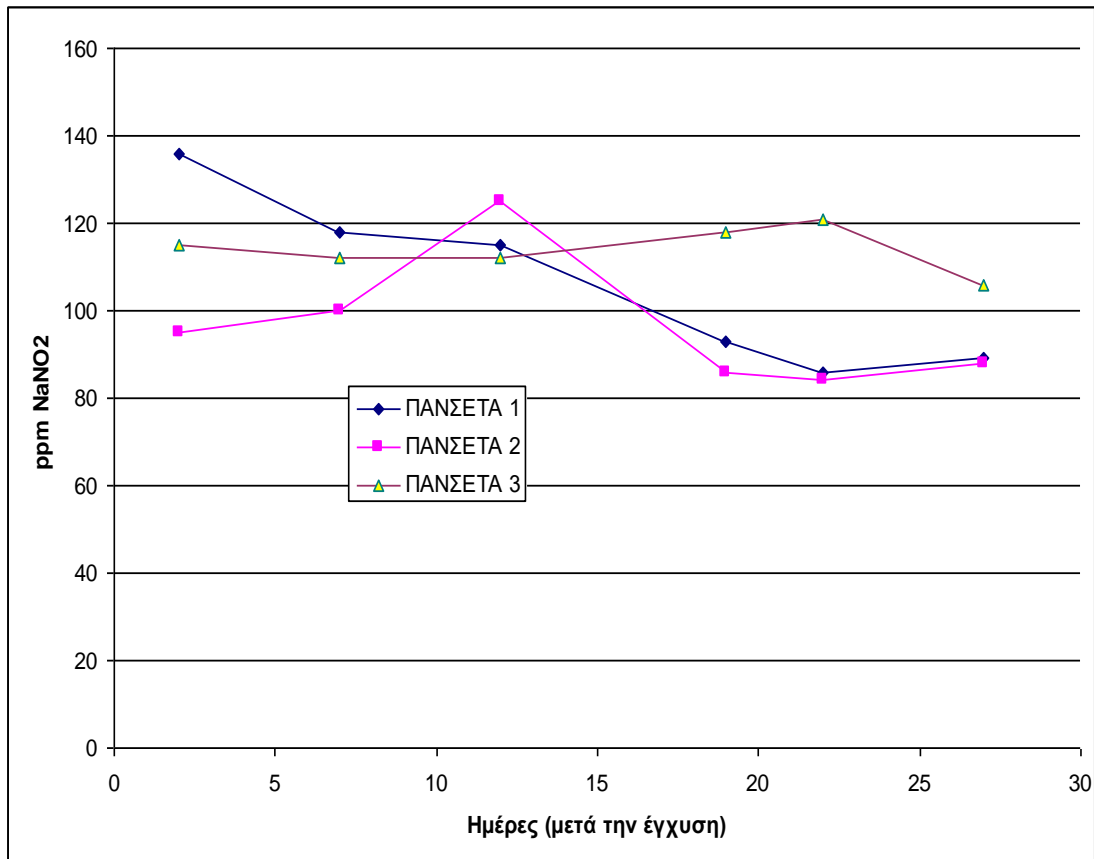
Τα συμπεράσματα που βγαίνουν λοιπόν, προκύπτουν κατόπιν ανάλυσης των παρακάτω διαγραμμάτων.



**Διάγραμμα 1.** Διακύμανση νιτρωδών από την έγχυση και παραμονή του γεμισμένου βρασμένου προϊόντος πριν καπνιστεί (έχουν χρησιμοποιηθεί Μέσοι Όροι)

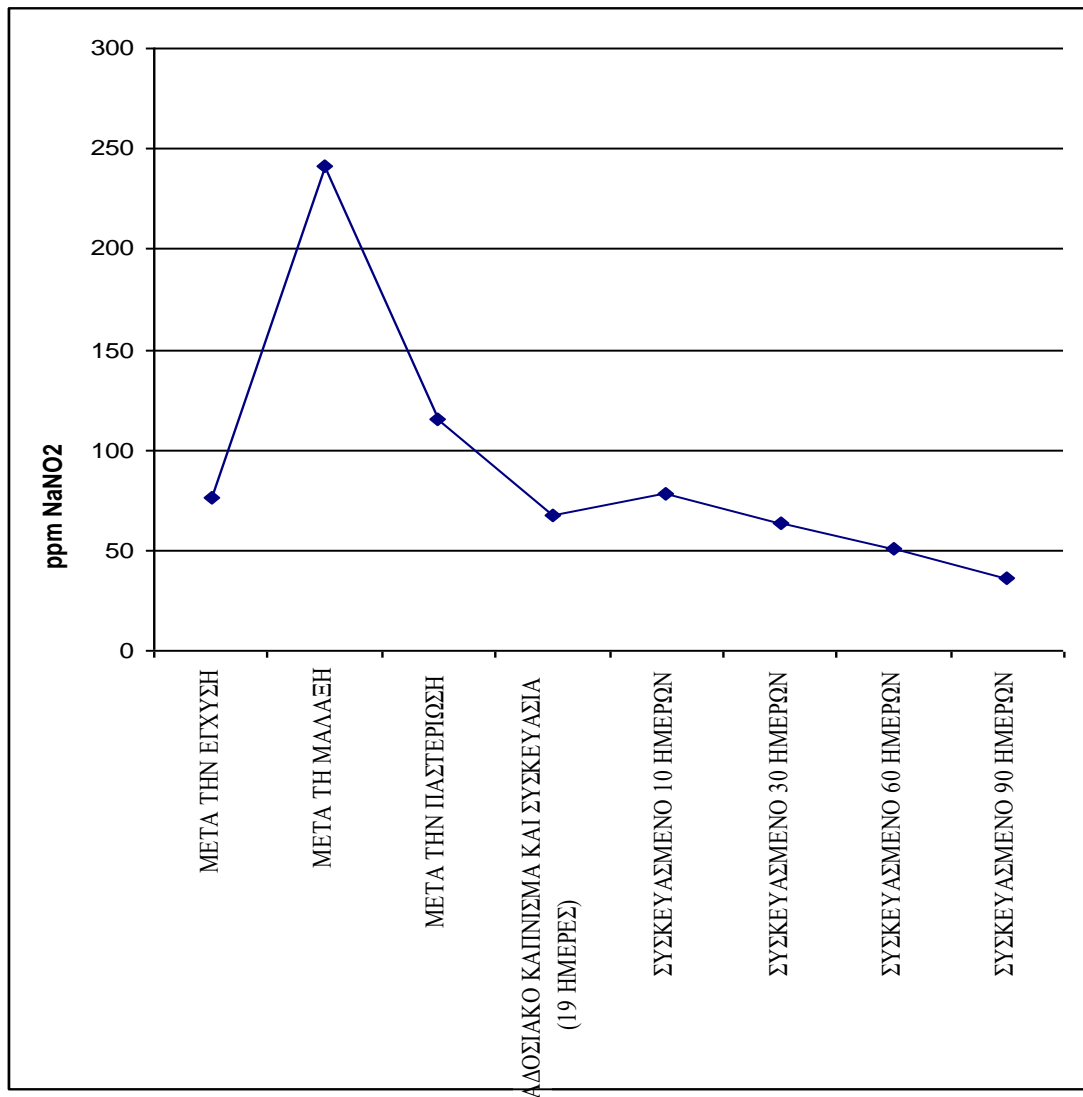
Κατά την έγχυση, τα προϊόντα συγκρατούν μια ποσότητα νιτρωδών ~75 ppm η οποία μετά τη μάλαξη στη βαρέλα σχεδόν τριπλασιάζεται. Μετά την παστερίωση, τα επίπεδα των νιτρωδών πέφτουν σε μια τιμή γύρω στα 100 ppm, η οποία μειώνεται σταδιακά αλλά ελαφρώς, μετά από περίπου 1 μήνα.





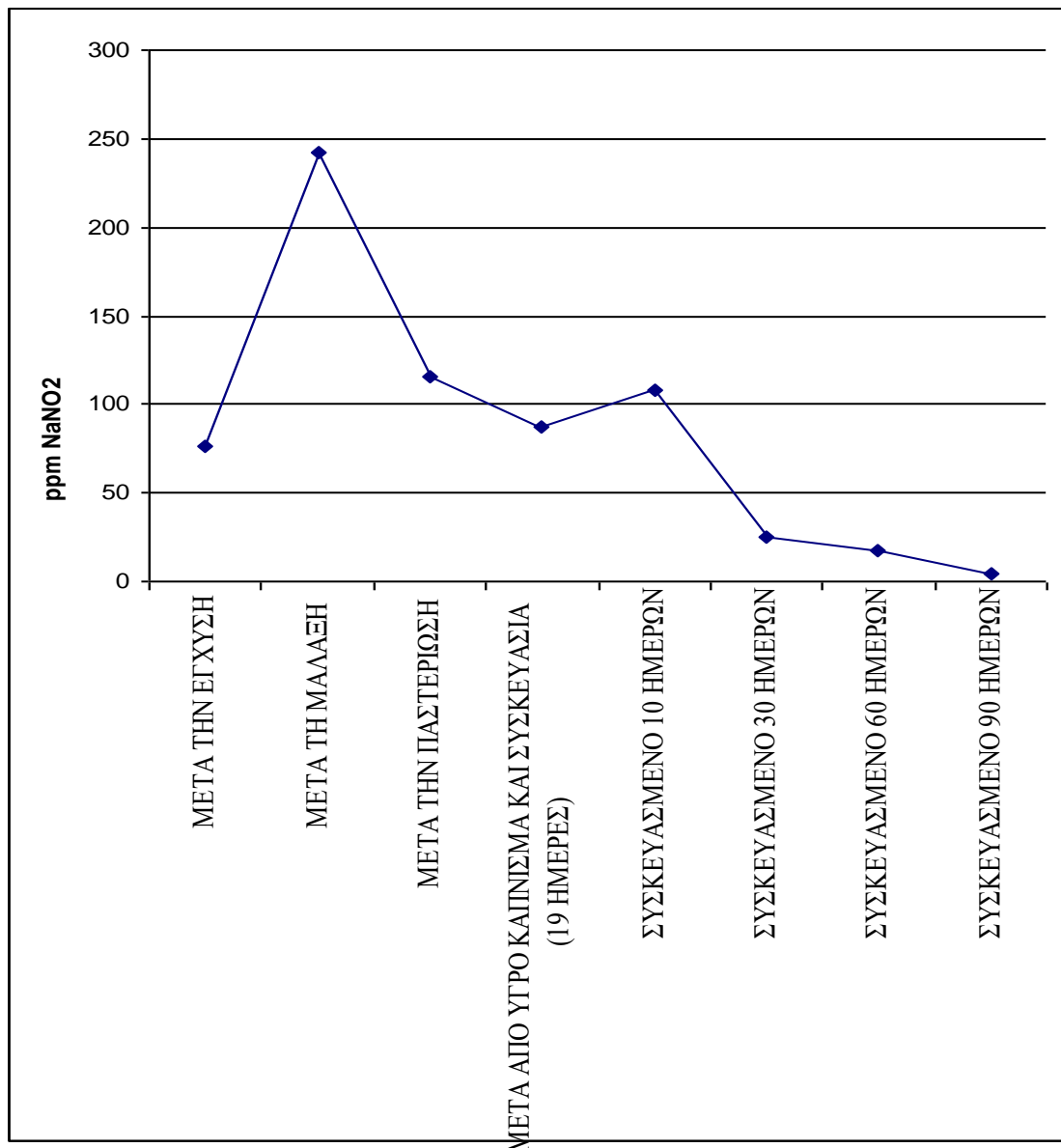
**Διάγραμμα 2.** Διακύμανση νιτρωδών κατά την παραμονή 3 τεμαχίων γεμισμένου βρασμένου προϊόντος πριν καπνιστούν

Δεν συγκρατούν όλα τα τεμάχια τα ίδια ακριβώς νιτρώδη στο πείραμά μας. Οι τρεις πανσέτες που επιλέξαμε μετά την παστερίωση έδωσαν τιμές 95 ppm, 115 ppm και 135 ppm αντίστοιχα. Επίσης, αν και γενικώς η επικρατούσα τάση είναι αυτή της ελαφριάς μείωσης κατά την παραμονή πριν καπνιστούν με την πάροδο του χρόνου, ωστόσο ο ρυθμός μείωσης διαφέρει από τεμάχιο σε τεμάχιο.



**Διάγραμμα 3.** Παραδοσιακό κάπνισμα: Διακύμανση νιτρωδών από την έγχυση μέχρι και την παραμονή 90 ημερών στο ψυγείο (έχουν χρησιμοποιηθεί Μέσοι Όροι)

Μετά από 10 ημέρες συσκευασίας το προϊόν με παραδοσιακό κάπνισμα, το προϊόν εξακολουθεί να διατηρεί τα επίπεδα νιτρωδών που είχε στην αρχή της συσκευασίας. Μετά από 90 ημέρες παρατηρείται μείωση στα επίπεδα των νιτρωδών.



**Διάγραμμα 4.** Υγρό κάπνισμα: Διακύμανση νιτρωδών από την έγχυση μέχρι και την παραμονή 90 ημερών στο ψυγείο (έχουν χρησιμοποιηθεί Μέσοι Όροι)

Μετά από 10 ημέρες συσκευασίας το προϊόν που προέκυψε με υγρό κάπνισμα εξακολουθεί να διατηρεί τα επίπεδα νιτρωδών που είχε στην αρχή της συσκευασίας ενώ μετά από 90 ημέρες φαίνεται να είναι ελάχιστη η παρουσία νιτρωδών στο προϊόν.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε γενικές γραμμές οι έλεγχοι που διενεργεί ο ποιοτικός έλεγχος μιας αλλαντοβιομηχανίας αφορούν στην κάλυψη των απαιτήσεων της νομοθεσίας για την παραγωγή ασφαλών προϊόντων. Οι διαδικασίες των συστημάτων ποιότητας που έχει θεσπίσει και εφαρμόζει η κάθε επιχείρηση και επιπλέον οι περιορισμοί του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών αναφορικά με τον χαρακτηρισμό των προϊόντων με βάση το κρέας έχουν στόχο την παραγωγή ασφαλών και ποιοτικών προϊόντων. Οι προσδιορισμοί του ποσοστού υγρασίας, λίπους, μυϊκών πρωτεϊνών ή της μέγιστης επιτρεπόμενης ποσότητας πρόσθετων και συντηρητικών στα αλλαντικά πραγματοποιούνται με εφαρμογή διαφόρων μεθόδων και αποτελούν απαραίτητες μετρήσεις για τον καθορισμό της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων αλλά και για την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων παραγωγής. Οι συγκεκριμένες αναλύσεις κρίνονται ως χημικές αναλύσεις τεκμηρίωσης των προδιαγραφών των παραγόμενων τροφίμων και ετησίως είναι σε ποσοστό 50% του συνόλου των χημικών αναλύσεων που διεξάγει το τμήμα ποιοτικού ελέγχου μιας εταιρίας παραγωγής κρεατοσκευασμάτων. Εκτός από το εσωτερικό εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου, αναλύσεις της κατηγορίας διεξάγονται και σε εξωτερικά διαπιστευμένα εργαστήρια για λογαριασμό πελατών.

Άλλοι έλεγχοι που πραγματοποιούνται ετησίως σε μια αλλαντοβιομηχανία (εσωτερικά ή σε εξωτερικά διαπιστευμένα χημικά εργαστήρια) είναι οι αναλύσεις διατροφικής δήλωσης για τη δημιουργία του αντίστοιχου πίνακα στην επισήμανση των τελικών προϊόντων. Οι αναλύσεις αυτές αναφέρονται σε προσδιορισμούς ανά 100 gr προϊόντος για τα ακόλουθα: 1) λιπαρά (εκ των οποίων κορεσμένα), 2) υδατάνθρακες (υπολογιστικά), εκ των οποίων σάκχαρα, 3) πρωτεΐνες, 4) αλάτι και 5) edώδιμες ίνες. Τα αποτελέσματα ανάγονται με υπολογισμό σε ενέργεια (kJ και kcal). Ετησίως οι αναλύσεις αυτές καλύπτουν το 20% του προγράμματος ελέγχου ενός χημείου αλλαντοβιομηχανίας.

Το υπόλοιπο 30% των χημικών αναλύσεων περιορίζεται σε αναλύσεις που δεν αφορούν τα τρόφιμα αλλά άλλες παραμέτρους βασικές για την παραγωγή στην αλλαντοβιομηχανία και είναι η χημική ανάλυση των εισερχόμενων πρώτων υλών, της ποιοτικής αξιολόγησης του νερού χρήσης, καθώς και της αποτελεσματικής λειτουργίας του βιολογικού καθαρισμού της εγκατάστασης.

Σε γενικές γραμμές από το πλήθος των αναλύσεων που διεξάγονται προτείνονται διορθωτικές ενέργειες στη λειτουργία της μονάδας, στα συνταγολόγια παραγωγής των προϊόντων, στην έγκριση ή στις συστάσεις των προμηθευτών, στη βελτίωση των εργασιών απολύμανσης και απορρύπανσης κλπ.

Το προσωπικό που εργάζεται στον ποιοτικό έλεγχο οφείλει να είναι καταρτισμένο με επιστημονικές γνώσεις σε θέματα τεχνολογίας τροφίμων, να λαμβάνει διαρκή εκπαίδευση σε θέματα ελέγχων και αλλαγές νομοθεσίας για τα τρόφιμα και εκτός από το διεκπαιρωτικό κομμάτι εφαρμογής των αναλύσεων να είναι σε θέση να προχωρά σε αξιολόγηση αυτών και να προτείνει λύσεις και διορθωτικές ενέργειες σε τυχόν αποκλίσεις. Σημαντικός παράγοντας στην αξιολόγηση των αναλύσεων είναι η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και η αναπροσαρμογή των προγραμμάτων αυτοελέγχου προκειμένου να υπάρχει τεκμηρίωση για το σύνολο των παραγόμενων προϊόντων ότι είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας και των τεχνικών προδιαγραφών παραγωγής τους.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΠΟΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ (ΜΕΡΟΣ Α΄ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΤΑ).(2015). Έκδοση 18. Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.
- Μπλούκας Γ. Ι. (2007). *Τεχνολογία κρέατος-Κρέας-Προϊόντα κρέατος*. Αθήνα: Σταμούλη Α.Ε.
- Τζουβάρα-Καραγιάννη Σ. (1990). *Σύσταση, Χημική Ανάλυση και προδιαγραφές βασικών τροφίμων*. Ιωάννινα: Τσόλη Γ.
- Βουδούρη Κ. Ε.-Κοντομηνά Γ. Μ. (1993). *Ανάλυση Τροφίμων: Θεωρία και Εφαρμογές*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Βουδούρη Κ. Ε.-Κοντομηνά Γ. Μ. (1993). *Εισαγωγή Στη Χημεία Των Τροφίμων*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Τσακνής Ι. (2002). *ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ*. Αθήνα: ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ-ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.
- Κοντομηνάς Γ. Μ., Δεμερτζής Γ. Π., Ρούσσης Γ. Ι. (1991). *ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Όμιλος εταιρειών Π. Γ. ΝΙΚΑΣ ΑΒΕΕ, *Εκπαιδευτικό εγχειρίδιο για τη Σχολή Προϊόντων της ΑΒ Βασιλόπουλος- Αλλαντικά*. Αθήνα.
- Αργυράκη Ι., Ξυλούρης Α., Αργυρίου Α., Πλιάκα Κ., Βασιλάκης Γ., Ρομπογιαννάκης Δ., Βρεντζός Θ., Στρατάκη Ε., Γάρος Α., Τουμπακάκη Α., Κοκολογιάννη Κ., Χαρίτου Μ., Λαμπράκη Μ., Χουρδάκη Π., Μακάρογλου Γ., Μάρα Χ. Μαρκοδημητράκης Δ., Δρακωνάκη Μ., Ξημεράκη Ο. (2012). *ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ*. Διαθέσιμο στη σελίδα: [http://blogs.sch.gr/3lykirak/files/2012/02/elegxos\\_trofimwn.pdf](http://blogs.sch.gr/3lykirak/files/2012/02/elegxos_trofimwn.pdf)
- Food Tecnology, Περιοδικό Τεχνολογίας Τροφίμων, τεύχος 3
- Τρυπάνη Μ., Βαρουχάς Δ. (2008). *Τεχνικές Ανάλυσης Τροφίμων-Αλλαντικά*. Διαθέσιμο στη σελίδα: <http://www.chemistry.uoc.gr/asp/ro/foodanal/trypani%20M-Varouxas%20D-Allantika.pdf>
- Δεσποτάκη Δ. Ε. (2010). *ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΔΡΥΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ*. Διαθέσιμο στη σελίδα: <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/3812/Despotaki.pdf?sequence=2>

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ISO 2918 (E). (1975). *International standard meat and meat products – Determination of nitrite content (Reference method)*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 3091 (E). (1975). *International standard meat and meat products – Determination of nitrate content (Reference method)*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 936 (E). (1978). *International standard meat and meat products – Determination of ash (Reference method)*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 937 (E). (1978). *International standard meat and meat products – Determination of nitrogen content (Reference method)*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 1841 (E). (1981). *International standard meat and meat products – Determination of chloride content (Reference method)*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 3100-1 (E). (1991). *International standard meat and meat products - Sampling and preparation of test samples*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 1443 (E). (1994). *International standard meat and meat products – Determination of total fat content*. Switzerland: International organization for standardization.
- ISO 1442.3. (1994). *International standard meat and meat products – Determination of moisture content (Reference method)*. Switzerland: International organization for standardization.
- Gerhard Feiner. (2006). *Meat Products Handbook, Practical science and technology*. England: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC

## ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- Κυπαρισσίου Π., Μαζαράκη Σ., Παπακωνσταντίνου Μ. *Αλλαντικά*.  
Διαθέσιμο στη σελίδα: <http://old-elais.servers.mediacd.com/cooking/articles/1085>

- Σύνδεσμος Ελληνικών Βιομηχανιών Επεξεργασίας Κρέατος. *Αλλαντικά και Προϊόντα Επεξεργασίας Κρέατος - Νοστιμιές με ιστορία χιλιάδων χρόνων.*  
Διαθέσιμο στη σελίδα: <http://www.sevek.gr/portal/el/allantika-kai-proionta>