

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 32, No 1 (1981)

Υαφούνοι σύμφωνα με το νόμο

ΓΙΟΥΚ ΓΙΤΗΣ, ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Επιστημονικό Σωματείο άνεγχορυσμένο, ό αριθ. άποφ. 5410/19.2.1975

Προεδρεύουσα 'Αθηνών

Πρόεδρος γιά τό έτος 1981: Κων. Τυριατζής

ΕΚΛΟΤΗΣ: Εκδίδεται υπό ηίρετής πεντα μέλους συντακτικής έπιτροπής (Σ.Ε.) μέλών της Ε.Κ.Ε.

ΥΠ.ΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ: 'Ο Πρόεδρος της Σ.Ε. Λουκάς Εύσταθίου, Ζαλοκώστα 30, Χαλανδρί, Τηλ. 6823459

Μέλη Σ.ν κής 'Ε.τ. Χ. Παππούς Α. Σαμένης Ι. Δημητριάδης Σ. Κολλάγης

Στοιχειοθεσία - Έκτυπωση: ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Ε.Π.Ε.

'Αρδήςτου 12 16 'Αθήνα Τηλ. 9217513 - 9214820 ΤΟΠΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ: 'Αθήνα

Ταχ. Διεύθυνση:
Ταχ. θυρίς 546
Κεντρικό Ταχυδρόμιο 'Αθήνα

Συνδρομές:

'Ετησία έπιστερικου	δρχ.	500
'Ετησία έξοστερικου	»	1000
'Ετησία φοιτητών ήμεδαπής	»	300
'Ετησία φοιτητών άλλοδαπής	»	500
Τιμή έκδοτου τεύχους	»	200
Ίδρύματα κ.λ.π.	»	1000

Address: P.O.B. 546
Central Post Office
Athens - Greece

Redaction: L. Εύσταθίου
Zalokosta 30,
Halandri
Greece

Subscription rates:
(Foreign Countries)
\$ U.S.A. 20 per year.



Δελτίον
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 32
ΤΕΥΧΟΣ Ι

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΜΑΡΤΙΟΣ
1981

Bulletin
OF THE HELLENIC
VETERINARY MEDICAL SOCIETY

QUARTERLY
SECOND PERIOD
VOLUME 32
No 1

JANUARY - MARCH
1981

'Επιταγές και ήμβόσματα άποστέλλονται ές' όνόματι κ. Στ. Μάλαρη Κτην. Ίνστι. 'Υγιεινής και Τεχνολογίας Τροφίμων, Ίερά όδός 75, Τ.Τ. 303 'Αθήνα. Μέλτες, έπιστολές κ.λ.π. άποστέλλονται στόν κ. Α. Εύσταθίου, Κτηνιατρικό Ίνστιτούτο Φυσιολογίας, 'Αναπαραγωγής και Διατροφής Ζώων, Νεαπόλεως 9-25, 'Αγία Παρασκευή 'Αττικής.

The study of meat and meat by-products of carcase. I. Striated muscular tissue

ΧΡΥΣΑΝΘΟΣ ΤΡ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

doi: [10.12681/jhvms.21475](https://doi.org/10.12681/jhvms.21475)

Copyright © 2019, ΧΡΥΣΑΝΘΟΣ ΤΡ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

To cite this article:

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Χ. Τ. (2019). The study of meat and meat by-products of carcase. I. Striated muscular tissue. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 32(1), 40–48. <https://doi.org/10.12681/jhvms.21475>

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΣΦΑΓΙΟΥ

Ι. ΓΡΑΜΜΩΤΟΣ ΜΥΪΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Υπό

ΧΡΥΣΑΝΘΟΥ ΤΡ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ*

THE STUDY OF MEAT AND MEAT by-PRODUCTS OF CARCASS

I. STRIATED MUSCULAR TISSUE

By

CHRYSANTHOS T. PAPADOPOULOS*

SUMMARY

Meat is defined as the flesh of animals used as food. In practice this definition is restricted to a few dozen of the 3000 mammalian species; but it is often widened to include, as well as the musculature, organs such as liver and kidney, brains and other edible tissue. The bulk of the meat consumed is derived from sheep, cattle and pigs.

The essential structural unit of all muscles is the fibre. Fibres are long, narrow, multinucleated cells which may stretch from one end of the muscle to the other and may attain a length of 34 cm. although they are only 10-100 micron in diameter. In healthy animals the diameters of muscle fibres differ from one muscle to another and between species, breeds and sexes. They are increased by age, plane of nutrition and training.

In a broad sense the composition of meat can be approximated to 75 per cent of water, 18 per cent of protein, 3.5 per cent of soluble, non-protein, substances and 3 per cent of fat, but an understanding of the nature and behaviour of meat, and of its variability, cannot be based on such a simplification.

Ἡ βιομηχανοποίηση τοῦ κρέατος, ἀντίθετα μὲ πολλὰς ἄλλες βιομηχανίες, ἔλκει τὴν καταγωγὴν τῆς ἀπὸ τὴν προϊστορικὴ ἐποχὴ. Ἀπὸ τὰ χρόνια τοῦ Ὀμήρου ἀκόμη (1000 π.Χ.) ἀναφέρονται τρόποι διατήρησης τοῦ κρέατος μὲ ξήρανση στὸν ἀέρα, μὲ ἀλάτισμα ἢ μὲ καπνὸ. Περιγράφονται ἀρκετὰ εἶδη ἀλ-

Κτηνιατρικὸ Ἰνστιτούτο Λοιμ. καὶ Παρασιτ. Νοσημάτων - Ἀθηνῶν.

* Veterinary Institute of Infect. and Parasit. Diseases - Athens.

λαντικῶν, πού παρασκευάσθηκαν στὴν Εὐρώπη καὶ στὶς Μεσογειακὲς χώρες, πρὶν ἀπὸ τὴν ἐποχὴ τοῦ Καίσαρα.

Ἡ πρώτη συντήρηση τοῦ κρέατος μὲ φυσικο-χημικὰ μέσα φαίνεται ὅτι ἄρχισε ἀπὸ τὴν Ἀγγλία τὸ ἔτος 1500 περίπου, ὅταν οἱ ἀγρότες διατηροῦσαν τὸ κρέας τοῦ βοδιοῦ, τοῦ χοίρου καὶ πολλῶν ἀγρίων ζώων, μὲ πάστωμα καὶ μὲ καπνὸ. Μετὰ τὸ ἔτος 1644 καὶ κατὰ τὴν διάρκεια τῆς ἐπανάστασης τοῦ Κρόμβελ στὴν Ἀγγλία, ἄρχισε μιὰ στοιχειώδης ἐγκυτίωση τοῦ κρέατος μέσα σὲ γυάλινα δοχεῖα, ὕστερα ἀπὸ ἀλάτισμα καὶ ἐλαφρὸ βρασμό.

Ἡ βιομηχανοποίηση τοῦ χοιρινοῦ κρέατος ἄρχισε νὰ ἀναπτύσσεται, μὲ τὴ μορφή μιᾶς ἐπιστημονικῆ-βιομηχανικῆς ἐπιχείρησης, ἀπὸ 60ετίας περίπου, γιὰ τὰ πρῶτα χημικὰ ἐργαστήρια ἄρχισαν νὰ ἰδρύνονται ἀπὸ τὸ ἔτος 1890 καὶ μετὰ. Τὸ ἔτος 1924 ὁ Richardson ἐξέδωσε τὸ πρῶτο βιβλίον γιὰ τὴ βιομηχανοποίηση τοῦ κρέατος μὲ τίτλο: «ἡ βιομηχανία ἐγκυτίωσης» καὶ ἀπὸ τότε ἄρχισε ἡ χρησιμοποίηση, στὴ βιομηχανία τῶν κρεατοπαρασκευασμάτων, διαφόρων βοηθητικῶν πρώτων ὑλῶν ὅπως τὸ ἀλάτι, ἡ ζάχαρη, τὰ ἀρτύματα, τὸ νερό, τὸ χοιρινὸ λίπος, τὸ καζεϊνικὸ νάτριο, ἡ ζελατίνη καὶ ἄλλα.

Σήμερα ἡ βιομηχανία τοῦ κρέατος καὶ τῶν παραπροϊόντων πού παράγονται ἀπ' αὐτό, βρίσκεται σὲ πάρα πολὺ ψηλὰ ἐπιστημονικὰ ἐπίπεδα. Παρὰ τὸ γεγονὸς ὅμως αὐτὸ ἀντιμετωπίζονται καθημερινὰ πολυάριθμα σοβαρὰ προβλήματα πού ὀφείλονται στὴν πολυπλοκὴ κυρίως χημικὴ καὶ βιοχημικὴ σύσταση τῶν διαφόρων προϊόντων τοῦ κρέατος. Ἐτσι κατὰ τὴ διάρκεια τῆς διατήρησης καὶ ἐπεξεργασίας τῶν προϊόντων αὐτῶν, παρατηροῦνται πολλὲς φορές διάφορες χημικὲς ἀντιδράσεις ἢ ἐπεξεργασίες χημικῆς φύσεως, πού μᾶς δίνουν ἀποτελέσματα διαφορετικὰ ἀπ' αὐτὰ πού περιμένουμε. Πολλὰ ἀπὸ τὰ προβλήματα αὐτὰ εἶναι δυνατὸ νὰ ὀφείλονται στὰ διάφορα χημικὰ συστατικὰ τῶν κρεατοπαρασκευασμάτων, ἀλλὰ τὰ περισσότερα προέρχονται ἀπὸ ἀγνοία τῆς κατασκευῆς καὶ τῶν φυσικο-χημικῶν καὶ βιολογικῶν χαρακτήρων τῆς πρώτης ὅλης παρασκευῆς τῶν κρεατοπαρασκευασμάτων, δηλαδὴ τοῦ κρέατος.

Τὴ μελέτη αὐτὴ τοῦ κρέατος τὴ διαχωρίσαμε σὲ δύο μέρη. Τὸ πρῶτο περιλαμβάνει τὴν ἐξέταση τῶν σκελετικῶν μυῶν, ἀπὸ μακροσκοπικὴ, μικροσκοπικὴ καὶ χημικὴ ἄποψη, ἐνῶ τὸ δευτέρον μέρος ἀναφέρεται στὴ μελέτη τοῦ συνδετικοῦ ἴστου, τοῦ λιπώδους ἴστου καὶ τῶν παραπροϊόντων τοῦ σφαγίου τοῦ ζώου.

ΚΡΕΑΣ ἢ ΓΡΑΜΜΩΤΟΣ ΜΥΪΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Στὴν τεχνολογία καὶ τὴν ὑγιεινὴ τῶν τροφίμων σὰν «κρέας» ἐννοοῦμε τὸ σύνολο τῶν γραμμωτῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ τῶν σφαγίων ζώων, μαζὶ μὲ τοὺς τένοντες, τὶς περιτονίες, τὸ λίπος, τὰ ὀστά, τὰ ἀγγεῖα, τὸ συνδετικὸ ἴσθον καὶ τὰ λεμφογάγγλια. Στὴν ἀνατομία ὅμως σὰν «κρέας» χαρακτηρίζουμε μόνο τοὺς μύες τοῦ σφαγίου, πού σχηματίζουν τὰ μαλακὰ καὶ συσταλτὰ μέρη, ἀποτελοῦνται ἀπὸ μυϊκὸ ἴσθον καὶ χρησιμεύουν στὴν κίνηση.

Οἱ γραμμωτοὶ ἢ σκελετικοὶ μύες εἶναι σύνολο γραμμωτῶν μυϊκῶν ἰνῶν, πού προσφύονται ἀποκλειστικὰ στὰ ὀστά καὶ γι' αὐτὸ ὀνομάζονται καὶ σκελε-

τικοί. Με την ενέργειά τους, συστολή και διαστολή, κινούν τὰ ὅστὰ καὶ συμβάλλουν στὴν πραγματοποίηση πολλῶν ἄλλων λειτουργιῶν τοῦ ὄργανισμοῦ, ὅπως τῆς ἀναπνοῆς, τῆς μᾶσησης καὶ ἄλλων, ἐνῶ μαζί με τὸν σκελετὸ σχηματίζουν τὸ σῶμα.

Ὁ ἀριθμὸς τους ποικίλλει ἀπὸ τὸ ἓνα εἶδος ζώου σὲ ἄλλο, καὶ στὸ ἴδιο εἶδος ὑπολογίζονται, κατὰ μέσο ὄρο, σὲ 450-500 ἀνάλογα με τὸν τρόπο καταμέτρησης αὐτῶν. Τὸ βᾶρος αὐξάνει ἢ ἐλαττώνεται ἀνάλογα με τὴ φυλὴ, τὴν ἡλικία καὶ τὴν κατάσταση ὑγείας καὶ θρέψεως τοῦ ζώου.

1. Τὰ εἶδη τῶν μυῶν.

Παρὰ τὸ γεγονός ὅτι οἱ μύες εἶναι ἐξαιρετικὰ ποικιλόμορφοι, μποροῦν νὰ ταξινομηθοῦν σὲ τέσσερα εἶδη, τοὺς μακροὺς (πρόσθια καὶ ὀπίσθια ἄκρα), τοὺς βραχεῖς (σπονδυλικὴ στήλη), τοὺς πλατεῖς (κεφαλὴ, τράχηλος, ράχη καὶ τοιχώματα τοῦ θώρακα καὶ τῆς κοιλιάς) καὶ τοὺς σφιγκτήρες πού περιβάλλουν τίς ὁπές τοῦ σώματος.

2. Τὰ μέρη τοῦ μυός.

Κάθε μῦς ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη, τὴν ἔκφυση, τὴν κατάφυση καὶ τὴν γαστέρα.

Ἐκφυση, ὀνομάζουμε τὸ ἄκρο τοῦ μυός πού καταφύεται στὸ ἀκίνητο μέρος τοῦ σκελετοῦ.

Κατάφυση, ὀνομάζουμε τὸ ἄκρο τοῦ μυός πού προσφύεται στὸ κινητὸ μέρος τοῦ σκελετοῦ, καὶ

Γαστέρα, ὀνομάζουμε τὸ σάρκινο τμῆμα τοῦ μυός πού περιλαμβάνεται μεταξὺ τῶν δύο ἄκρων.

Δικεφάλους, ἢ τρικεφάλους, ἢ τετρακεφάλους ὀνομάζουμε τοὺς μύες ἐκείνους πού ἔχουν ἀντίστοιχα, δύο ἢ τρεῖς ἢ τέσσερις αὐτοτελεῖς ἐκφυτικὲς μοῖρες.

Τένοντες, ὀνομάζονται τὰ συνδετικὰ ἄκρα πρόσφυσης καὶ κατάφυσης τῶν μυῶν.

Ἀπονευρώσεις, ὀνομάζονται οἱ τένοντες πού ἔχουν διαπλατυνθεῖ καὶ μοιάζουν με ὑμένες.

3. Μικροσκοπικὴ ἐξέταση τῶν γραμμωτῶν σκελετικῶν μυῶν.

Κάθε γραμμωτὸς ἢ σκελετικὸς μῦς ἀποτελεῖται: α) ἀπὸ τίς ἐγκάρσια γραμμωτὲς μυϊκὲς ἴνες, β) ἀπὸ τὸ συνδετικὸ ὑπόστρωμα, γ) ἀπὸ τὸν τένοντα, δ) ἀπὸ τὰ ἀγγεῖα καὶ νεῦρα καὶ ε) τὰ ἐπικουρικὰ μόρια τοῦ μυός.

α) Γραμμωτὲς μυϊκὲς ἴνες: Εἶναι πολυπύρηννα κύτταρα, σχήματος κυλινδρικοῦ, μήκους 5-15 ἐκ. καὶ διαμέτρου 10-100 μ. Κάθε μία γραμμωτὴ μυϊκὴ ἴνα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ σαρκίλημα, τὰ μυϊκὰ ἰνίδια, τὸ σαρκόπλασμα καὶ τοὺς πυρῆνες.

Τὸ σαρκίλημα, εἶναι ἓνας πάρα πολὺ λεπτὸς καὶ ἐλαστικὸς ὑμενίσκος πού περιβάλλει τὴν μυϊκὴ ἴνα.

Τὰ μυϊκὰ ἰνίδια, εἶναι τοποθετημένα παράλληλα μέσα στὴν μυϊκὴ ἴνα καὶ

ἀποτελοῦν τὸ κυριότερο ἀνατομικὸ στοιχεῖο τῆς. Διαφέρουν ἀπὸ τὰ μυϊκὰ ἰνίδια τῶν λείων μυϊκῶν ἰνῶν τῶν σπλάγχνων διότι δὲν εἶναι ὁμοειδῆ ἀλλὰ ἑτεροειδῆ, ἀποτελοῦνται διαδοχικὰ ἀπὸ τμήματα διαφορετικῆς πυκνότητος, τὰ μαῦρα ἢ σκοτεινὰ καὶ τὰ διαυγῆ ἢ φωτεινὰ, με ἀποτελεσμα ἡ μυϊκὴ ἵνα νὰ παρουσιάξεται ἐγκάρσια γραμμωτῆ. Ἐρευνες τῶν τελευταίων ἐτῶν, με τὴ βοήθεια τοῦ ἠλεκτρονικοῦ μικροσκοπίου, ἀπέδειξαν ὅτι τὰ μυϊκὰ ἰνίδια ἀποτελοῦνται ἀπὸ πάρα πολὺ λεπτὰ νηματίδια, τὰ μυϊκὰ νημάτια, πού εἶναι καθαρῆς πρωτεϊνικῆς σύστασης καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἀμινοξέα, τὴν μυοσίνη (παχιά νημάτια) καὶ τὴν ἀκτίνη (λεπτὰ νημάτια) καὶ σχηματίζουν τὰ 50% τῶν πρωτεϊνῶν τῶν σκελετικῶν μυῶν.

Τὸ σαρκόπλασμα, ἀποτελεῖ τὰ σχετικὰ ἀμετάπλαστο κυτταρόπλασμα τῆς μυϊκῆς ἵνας καὶ παρεμβάλλεται μεταξὺ τῶν μυϊκῶν ἰνιδίων πού τὴν ἀποτελοῦν. Μέσα στὴν στοιβάδα του παρατηροῦνται σταγονίδια λίπους καὶ λιποειδῶν οὐσιῶν, κοκκία γλυκογόνου, μυοσφαιρίνη, μιτοχόνδρια, ἡ κυτταρική συσκευή τοῦ Golgi καὶ ἓνας πάραπολὺ λεπτὸς ὑμένισκος ἀπὸ συνδετικὸ ἰστό, πού ὀνομάζεται σαρκοπλασματικὸ δικτυωτό.

Οἱ πυρῆνες, ἓνας ἢ περισσότεροι, βρίσκονται στὴν περιφερειακὴ στοιβάδα τοῦ σαρκοπλάσματος τοῦ μυϊκοῦ ἰνιδίου, ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ τὸ σαρκεῖλημα. Εἶναι ὀγκῶδεις, ἔχουν ὠοειδῆ σχῆμα καὶ εἶναι τοποθετημένοι παράλληλα μέσα στὸ μυϊκὸ ἰνίδιο. Τὰ κυριότερα συστατικὰ στοιχεῖα τους εἶναι, ἡ πυρηνικὴ οὐσία, ἡ χρωματίνη, ὁ πυρηνίσκος καὶ ἡ πυρηνικὴ μεμβράνη. Ἡ πυρηνικὴ οὐσία ἀποτελεῖται ἀπὸ πάρα πολὺ λεπτὰ κοκκίδια χρωματίνης πού πολλὰ φορὲς ἐνώνονται σὲ μεγαλύτερους κόκκους καὶ σχηματίζουν τὰ χρωματοσώματα. Τὸ κύριο συστατικὸ στοιχεῖο τῆς χρωματίνης εἶναι τὸ δεσοξυριβονουκλεϊκὸ δξύ (D.N.A.), ἐνῶ ὁ πυρηνίσκος ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ ἄλλη οὐσία, τὸ ριβοζονουκλεϊνικὸ δξύ (R.N.A.). Τὰ νουκλεϊνικὰ αὐτὰ δξέα περιέχουν, κατὰ κύριο λόγο, βάσεις πουρίνης, ἀπὸ τίς ὁποῖες παράγεται, σὰν τελικὸ προϊόν μεταβολισμοῦ, τὸ οὐρικό δξύ.

β) Συνδετικὸ ὑπόστρωμα τοῦ μυός: Τὸ συνδετικὸ ὑπόστρωμα τοῦ μυός ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη, τὸ ἔξω περιμύϊο, τὸ μέσα περιμύϊο καὶ τὸ ἐνδομύϊο.

Τὸ ἔξω περιμύϊο ἢ ἀπλῶς περιμύϊο, περιβάλλει τὸ μῦ σὲ μορφή θήκης καὶ συνεχίζεται στὰ ἄκρα τοῦ μυός με τοὺς ἐκφυτικὸς καὶ καταφυτικὸς τένοντες. Ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ του ἐπιφάνεια ξεκινοῦν πολυάριθμες προσεκβολές πρὸς τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ μυός, πού ἀναστομώνονται μεταξὺ τους, κατὰ τὴν πορεία τους καὶ διαχωρίζουν τίς μυϊκὰς ἴνες τοῦ μυός σὲ μεγάλες μυϊκὰς ὁμάδες, τίς τριτογενεῖς μυϊκὰς δεσμίδες. Κάθε μιὰ ἀπ' αὐτὰς διαχωρίζεται σὲ μικρότερες, τίς δευτερογενεῖς δεσμίδες κι' αὐτὰς, με τὴ σειρά τους, σὲ ἀκόμη μικρότερες, τίς πρωτογενεῖς μυϊκὰς δεσμίδες. Τὸ σύνολο ὄλων τῶν προσεκβολῶν καὶ διακλαδώσεων τοῦ ἔξω περιμύϊου πρὸς τὸ ἐσωτερικὸ τοῦ μυός ἀποτελεῖ τὸ ἔσω περιμύϊο.

Τὸ ἐνδομύϊο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα λεπτὸ δίκτυο συνδετικῶν ἰνιδίων πού περιβάλλει χωριστὰ κάθε μυϊκὴ ἵνα καὶ σχηματίζεται ἀπὸ τίς λεπτές προσεκβολές πού ἐκπέμπονται ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ ἐλύτρου κάθε πρωτογενοῦς μυϊκῆς δεσμίδας.

γ) Τένοντες τῶν μυῶν: Ὅπως ἀναφέραμε καὶ παραπάνω, οἱ τένοντες εἶναι τὰ συνδετικά ἄκρα πρόσφυσης καὶ κατάφυσης τῶν μυῶν καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ πυκνὸ συνδετικὸ ἰστό. Ἀνάλογα μὲ τὴ θέση τους διακρίνονται σὲ ἐκφυτικούς, καταφυτικούς καὶ ἐνδιαμέσους τένοντες, ἐνῶ οἱ ἀπονευρώσεις εἶναι διαπλατυσμένοι τένοντες πού μοιάζουν μὲ ὑμένες.

δ) Ἀγγεῖα καὶ νεῦρα τῶν μυῶν: Τὸ ἀγγαιο-νευρικό σύστημα τῶν μυῶν ἀποτελεῖται ἀπὸ τὶς ἀρτηρίες, τὶς φλέβες καὶ τὰ λεμφικά ἀγγεῖα, πού εἰσχωροῦν μέσα στὸ μῦ, ἀπὸ μιὰ καθορισμένη θέση πού ἀντιστοιχεῖ στὸ γεωμετρικό κέντρο τοῦ μυός.

ε) Ἐπικουρικά μόρια τῶν μυῶν: Τὰ ἐπικουρικά μόρια τῶν μυῶν ἔχουν σάν σκοπὸ νὰ συγκρατοῦν καὶ νὰ ὑποβοηθοῦν τοὺς μῦς στὴ λειτουργία τους καὶ εἶναι, οἱ περιτονίες, τὰ ἔλυτρα τῶν τενόντων, οἱ ὀρογόνοι θύλακοι καὶ οἱ μυϊκὲς τροχαλίες.

Οἱ περιτονίες, πού εἶναι ὑμένες ἀπὸ πυκνὸ συνδετικὸ ἰστό, βρίσκονται μεταξὺ τῶν μυϊκῶν δεσμίδων γιὰ νὰ τοὺς διαχωρίζουν ἢ νὰ ἐμποδίζουν τὴν πλάγια κίνηση τῶν μυῶν.

Τὰ ἔλυτρα τῶν τενόντων βρίσκονται κοντὰ στὶς ἀρθρώσεις τῶν προσθίων καὶ ὀπισθίων ἄκρων καὶ χωρίζονται, ἀνάλογα μὲ τὴν κατασκευὴ τους, σὲ ὀστεοῖνώδη καὶ ὀρογόνα ἔλυτρα.

Οἱ ὀρογόνοι θύλακοι εἶναι μικρὰ μαλακὰ τμήματα, ἐσωτερικὰ κοίλα, πού διευκολύνουν τὴν κίνηση τῶν τενόντων τῶν μυῶν.

Οἱ μυϊκὲς τροχαλίες τέλος συγκρατοῦν τοὺς τένοντες τῶν μυῶν κατὰ τὴν κίνησή τους.

ΧΡΩΜΑ ΤΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ

Ἀνάλογα μὲ τὸ χρῶμα, τὶς μυϊκὲς ἴνες τὶς χωρίζουμε σὲ ἐρυθρὲς καὶ λευκὲς.

Οἱ ἐρυθρὲς μυϊκὲς ἴνες χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὸ ἀφθονώτερο σαρκόπλασμα καὶ τὰ λιγώτερα μυϊκὰ ἰνίδια, τὸ δὲ σκοῦρο ἐρυθρὸ χρῶμα τους πιθανῶς νὰ ὀφείλεται στὴ μεγάλη τους ποσότητα σὲ μυοσφαιρίνη καὶ στὴ θολερή τους ὄψη.

Οἱ λευκὲς μυϊκὲς ἴνες ἀντίθετα χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὸ λίγο σαρκόπλασμα πού περιέχουν καὶ ἀπὸ τὰ πολυάριθμα μυϊκὰ ἰνίδια, ἐνῶ τὸ ἀνοιχτό τους χρῶμα ὀφείλεται πιθανῶς στὴν ἔλλειψη μυοσφαιρίνης καὶ στὴ μεγάλη τους φωτεινότητα.

Ὅλοι γενικὰ οἱ σκελετικοὶ μῦες τῶν θηλαστικῶν χωρίζονται σὲ λευκοὺς καὶ ἐρυθροὺς μὲ διαφορετικὴ ἀναλογία γιὰ τὸ κάθε εἶδος θηλαστικοῦ.

Μορφολογικὰ ἡ διάκριση τῶν μυῶν, σὲ ἐρυθροὺς καὶ λευκοὺς, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀναλογία τους σὲ μυϊκὲς ἴνες. Μὲ βάση τὴν ἀναλογία αὐτὴ ὁ Needman (1966), ὁ Denny-Brawn (1929) καὶ πολὺ πρόσφατα ὁ Beecher (1966) ταξινόμησαν τοὺς σκελετικούς μῦες τῶν θηλαστικῶν σὲ ἐρυθροὺς καὶ λευκοὺς. Ἀπὸ φυσιολογικὴ ὁμως ἄποψη ἡ διαφοροποίηση τῶν δύο τύπων στηρίζεται στὸν ἄμμεσο ἐρεθισμό τῶν λευκῶν μυϊκῶν ἰνῶν, ἐνῶ στὶς ἐρυθρὲς παρα-

τηρείται μιὰ βραδεία συστολή πού διατηρείται γιά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ἀπ' ὅτι στίς λευκές ἴνες.

Ὡς πρὸς τὴν διάταξη τῶν ἐρυθρῶν καὶ τῶν λευκῶν μυῶν μέσα στοῦ μῦ, εἰδικὰ γιά τοὺς ἐπιμήκεις μύες τοῦ χοίρου, φαίνεται ὅτι οἱ ἐρυθρὲς μυϊκὲς ἴνες εἶναι διατεταγμένες σὲ μορφή ὁμάδων στοῦ κέντρο τοῦ μυὸς καὶ περιβάλλονται ἔξωτερικὰ ἀπὸ τὶς λευκὲς μυϊκὲς ἴνες. Ὁ Romanul (1964) καὶ οἱ Henneman καὶ Olson (1965) ἀπέδειξαν ὅτι οἱ λευκὲς ἴνες εἶναι γενικὰ πιὸ ὀγκώδεις ἀπὸ τὶς ἐρυθρὲς καὶ περιβάλλονται ἀπὸ λιγότερα αἰμοφόρα ἀγγεῖα. Οἱ Portier καὶ Palade (1957) ὑποστήριξαν ὅτι οἱ ἐρυθρὲς μυϊκὲς ἴνες περιέχουν πολυαριθμότερα μικρὰ μιτοχόνδρια μεταξὺ τῶν μυϊκῶν ἰνιδίων, ἐνῶ οἱ λευκὲς περιέχουν ὀλιγαριθμότερα ἀλλὰ ὀγκωδέστερα μιτοχόνδρια.

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

Οἱ σκελετικοὶ μύες τῶν θηλαστικῶν ἀποτελοῦνται βασικὰ ἀπὸ νερό, πρωτεΐνες, λίπος, ὕδατάνθρακες καὶ ἀνόργανες οὐσίες.

Τὸ νερό, πού ὑπάρχει μέσα στοῦ μυϊκοῦ ἱστό, ἀποτελεῖ τὸ πιὸ ἐνδιαφέρον συστατικὸ τοῦ κρέατος, γιὰτι ὅλες οἱ λειτουργίες τοῦ μυὸς γίνονται παρουσία του. Στὸ ψαχνὸ κόκκινο κρέας, πού εἶναι ἀπαλλαγμένο ἀπὸ λίπος καὶ συνδετικὸ ἱστό, ἔχουμε μιὰ ἀναλογία περίπου 76% τοῦ βάρους του σὲ νερό, ἐνῶ περισσότερο νερό ἀπορροφᾶται κατὰ τὸν τεμαχισμό, τὴ λειοτριβήση τοῦ κρέατος, καὶ τὸ σχηματισμὸ τοῦ γαλακτώματος. Ἡ ἀφθονία τοῦ νεροῦ μέσα στοῦ κρέας καθορίζει τὴν ποιότητά του, γιὰτι τὸ νερό προσδίδει τρυφερότητα, χρῶμα, γεύση καὶ πολυχυμία στοῦ κρέας, ἐνῶ συγχρόνως ὑποβοηθᾷ τὶς διαφορὲς βιολογικὲς ἀντιδράσεις καὶ μεταβολὲς πού γίνονται μέσα σ' αὐτό, κατὰ τὴ διάρκειά τῆς διατήρησης, τῆς κατάψυξης καὶ τῆς βιομηχανοποίησής του.

Ἡ περιεκτικότητα σὲ νερό διαφόρων μυϊκῶν ὁμάδων στοῦ σφάγιο ποικίλλει, ἐνῶ τὸ περισσότερο νερό βρίσκεται στοῦ ψαχνὸ κρέας κυρίως καὶ τὸ λιγώτερο στοῦ παχύ. Οἱ Ramsbottom καὶ Strandine (1948), ἐξέτασαν 50 διαφορετικὰ τεμάχια μυῶν βοείου κρέατος καὶ παρατήρησαν ὅτι ἡ ἀναλογία μεταξὺ νεροῦ καὶ λίπους ποικίλλει πάρα πολὺ. Οἱ Swift καὶ Bergman (1959) ἀνέλυσαν χημικὰ 8 μύες τοῦ βόου καὶ βρῆκαν μιὰν ἀπόκλιση, στὴν περιεκτικότητα τοῦ νεροῦ, πού ἐκυμαίνεται ἀπὸ 70, 90% στὸν μείζονα ὀδοντωτό, μέχρι 74, 75% στὸν πλατὺ ραχιαῖο, μὲ ἀντίστοιχη περιεκτικότητα σὲ λίπος 8,30% καὶ 2,53%. Οἱ Lawrie καὶ συν. (1963) δημοσίευσαν τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐρευνᾶς τους, ἀναφορικὰ μὲ τὴν περιεκτικότητα σὲ νερό τῶν μυῶν τοῦ χοίρου, ἐνῶ λίγο ἀργότερα (1966) ὁ αὐτὸς συγγραφεὺς ἔκανε μιὰ συγκριτικὴ μελέτη μεταξὺ μυῶν χοίρου καὶ μόσχου καὶ βρῆκε ὅτι οἱ ἀντίστοιχοι μύες στὰ δύο εἶδη δὲν ἔχουν τὴν αὐτὴ περιεκτικότητα σὲ νερό. Οἱ Schön καὶ Scheper (1960) τέλος, ἀνέλυσαν δύο μύες, τὸν μεγάλο προσαγωγὸ τοῦ μηροῦ καὶ τὸν ἐπιμήκη ραχιαῖο, σ' ἓνα μεγάλο ἀριθμὸ χοίρων, μόσχων καὶ βοοειδῶν καὶ βρῆκαν ὅτι ὁ μεγάλος προσαγωγὸς τοῦ μόσχου ἔχει τὸ περισσότερο νερό (76,33%), ἀκολουθεῖ ὁ προσαγωγὸς τοῦ βοός (75,60%) καὶ ὁ προσαγωγὸς τοῦ χοίρου (74,81%). Ὁ ἐπιμήκης ραχιαῖος μῦς τοῦ βοός ὑπερτερεῖ ἐπίσης (74,66%) καὶ ἀκολουθεῖ ὁ

του χοίρου με 72.49%. Ο Gray (1953) παρατήρησε ότι οι μύες του προσθίου τεταρτημορίου του σφαγίου είναι πλουσιώτεροι σε νερό από τους μύες του όπισθίου τεταρτημορίου, ενώ οι εργαζόμενοι έντατικότερα μύες των άκρων έχουν περισσότερο νερό απ' εκείνους που βρίσκονται σε σχετική αδράνεια. Η ηλικία του ζώου επίσης, όπως και η σχέση μεταξύ νερού-πρωτεϊνών μέσα στο μύ, παίζουν σπουδαίο ρόλο στην ύδατοπεριεκτικότητα.

Οι πρωτεΐνες σαν σύνολο αποτελούν το δεύτερο μεγάλο συστατικό των σκελετικών μυών, μετά το νερό. Στο ζωντανό μύ οι πρωτεΐνες είναι το πιο ενδιαφέρον χημικό συστατικό που επιτρέπει τη φυσιολογική του λειτουργία, ενώ στο σφάγιο του ζώου οι μύες είναι η μεγαλύτερη πηγή πρωτεϊνών υψηλής ποιότητας για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Η γνώση της βιοσύνθεσης, της ύψης και των χημικών αντιδράσεων των πρωτεϊνών του ζωϊκού σώματος μάς επιτρέπει να σχηματίσουμε μια ιδέα για τις μεταβολές που υφίσταται ο σκελετικός μύς, κατά τη διάρκεια της ζωής του και μετά θάνατον, κάτω από την επίδραση της θερμοκρασίας και των άλλων παραγόντων επεξεργασίας και διατήρησης του κρέατος.

Σύμφωνα με την πηγή προέλευσης των πρωτεϊνών, από το μυϊκό κύτταρο ή όχι, οι πρωτεΐνες ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τις σαρκοπλασματικές πρωτεΐνες (ένδοκυτταρικές), τις μυοϊνώδεις πρωτεΐνες (ένδοκυτταρικές) και τις πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού (έξωκυτταρικές).

Οι σαρκοπλασματικές πρωτεΐνες βρίσκονται, με τη μορφή μεγαλομοριακών χημικών ενώσεων, μέσα στους πυρήνες των κυττάρων του σαρκοπλάσματος μαζί με τα ριβονουκλεϊκά όξέα, τα δεσοξυριβονουκλεϊκά όξέα, τα ένζυμα του κύκλου του Krebs και άλλα. Οι σπουδαιότερες από τις σαρκοπλασματικές πρωτεΐνες, που είναι ύδατοδιαλυτές ή διαλυτές σε πολύ αραιά άλατούχα διαλύματα, είναι το μυογόνο, ή μυολευκωματίνη, ή μυοσφαιρίνη, και άλλες.

Οι μυοϊνώδεις πρωτεΐνες είναι οι πρωτεΐνες των μυϊκών ινιδίων που δίνουν την χαρακτηριστική γραμμωτή ύφή σ' αυτά και στους σκελετικούς μύς γενικότερα και παίρνουν μέρος στη μυϊκή σύσπαση. Οι κυριότερες είναι η μυοσίνη, ή άκτινη, ή άκτομυοσίνη, ή τροπομυοσίνη, οι τροπονίνες και οι άκτίνες. Οι δύο πρώτες αποτελούν τα 50% περίπου του συνόλου του μυϊκού λευκώματος.

Οι πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού παίζουν σπουδαίο ρόλο στην ενίσχυση της συγκράτησης των διαφόρων στοιχείων του ζωϊκού σώματος. Οι σπουδαιότερες από τις πρωτεΐνες του συνδετικού ιστού είναι το κολλαγόνο, ή ρετικουλίνη και η έλαστίνη. Το κολλαγόνο αποτελεί τη σπουδαιότερη από τις σαρκειληματικές πρωτεΐνες, δηλαδή τις συνδετικές πρωτεΐνες, ή δε ποσότητά του στο γραμμωτό μύ ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία και το είδος του ζώου. Το κολλαγόνο χημικά αποτελείται από το άμινοξύ δεξυπρολίνη που είναι η βάση της έμμεσης αντίχνευσης του συνδετικού ιστού του κρέατος. Αυτό με την επίδραση της θερμάνσεως, παρουσία νερού, μετατρέπεται σε ζελατίνα.

Από χημική άποψη γενικά οι πρωτεΐνες αποτελούνται από άμινοξέα και κυρίως τα άπαραίτητα άμινοξέα, γι' αυτό και οι σκελετικοί μύς, που περιέχουν μεγάλη ποσότητα λευκωμάτων, αποτελούν τροφή υψηλής βιολογικής αξίας.

Τὸ λίπος τῶν σκελετικῶν μυῶν περιγράφεται στὸ κεφάλαιο γιὰ τὸ λιπώδη ἰστό.

Οἱ ὕδατάνθρακες τοῦ μυϊκοῦ ἵστοῦ ἀποτελοῦν μιὰ μεγάλη ὁμάδα ὀργανικῶν οὐσιῶν πὺ προσφέρουν βέβαια σοβαρὸ μὲν ρόλο στὸν ὀργανισμό τοῦ ζώου, ὄχι ὁμως τόσο βασικὸ ὅσο προσφέρουν στὰ φυτὰ. Τὸ μεγαλύτερο μέρος τῶν ὕδατανθράκων πὺ περιέχονται στοὺς ζωϊκοὺς ἰστούς, βρίσκεται μὲ τὴ μορφή τῶν συνθέτων πολυσακχαριδῶν καὶ κυρίως τοῦ γλυκογόνου. Τὸ γλυκογόνου ὑπάρχει σ' ὄλα τὰ ζωϊκὰ κύτταρα καὶ κυρίως στὸ σηκῶτι, ὅπου ἡ ἀναλογία του ποικίλλει ἀπὸ 2% μέχρι 8% ἐπὶ τοῦ συνολικοῦ βάρους τοῦ ὀργάνου, ἐνῶ στὸ μυϊκὸ ἰστό βρίσκεται σὲ ἀναλογία 0,5% μέχρι 1% περίπου καὶ ἐξυρτᾶται ἀπὸ τὴ διατροφή, τὴ διατήρηση, τὴν ὑγιεινὴ κατάσταση, τὴν κατάστυση κούρμησης πρὶν τὴ σφαγὴ καὶ ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ σκελετικοῦ μυός, ἀπὸ τὸν ὅποιο προέρχεται τὸ δείγμα. Ἄλλοι πολυσακχαρίδες, πὺ ὑπάρχουν στὸ σῶμα τοῦ ζώου, σὲ πολὺ μικρότερες ἀπὸ τὸ γλυκογόνου ἀναλογίες, εἶναι ἡ ἡπαρίνη, ἡ θειοκερατίνη καὶ οἱ γλυκοπρωτεΐνες.

Τὸ ζωϊκὸ σῶμα ἀποτελεῖται ἐπίσης, σὲ ἀναλογία 96% περίπου, ἀπὸ τὰ στοιχεῖα ὀξυγόνο, ὕδρογόνο, ἄνθρακα καὶ ἄζωτο, ἐνῶ 3,5% ἀπ' αὐτὸ περιέχει ἄσβέστιο, φῶσφορο, κάλιο, θεῖο, νάτριο, χλώριο, μαγνήσιο, σίδηρο καὶ ἄλλα. Τὰ ἄνῳργανα συστατικὰ τοῦ ζωϊκοῦ σώματος συμμετέχουν στὶς ποικίλες λειτουργίες τοῦ ὀργανισμοῦ, πὺ εἶναι χημικῆς, φυσικῆς, ἢ βιολογικῆς φύσεως, ἀνάλογα μὲ τὸ χημικὸ τύπο τῶν ἐνώσεων πὺ σχηματίζουν μέσα στοὺς ζωϊκοὺς ἰστούς καὶ στὰ ὑγρὰ τοῦ σώματος. Οἱ σπουδαιότερες ἀπ' αὐτὲς τὶς λειτουργίες εἶναι ἡ σύνθεση τῶν ὀστέων τοῦ σκελετοῦ, ἡ διατήρηση τῆς κολλοειδοῦς κατάστασης τῶν διαφόρων κολλοειδῶν συστημάτων, ἡ ρύθμιση τῆς ὀξεο-βασικῆς ἰσορροπίας τῶν ὑγρῶν καὶ ἡ σύνθεση ἢ ἡ ἐνεργοποίηση τῶν ἐνζύμων καὶ τῶν ἄλλων βιολογικῶν συστημάτων τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἡ ἐνζυματικὴ σύσταση τοῦ μυϊκοῦ ἵστοῦ παρουσιάζεται ἀρκετὰ ἐνδιαφέρουσα. Τὰ περισσότερα ἀπὸ τὰ ἐνζυμα βρίσκονται ἐγκατεστημένα μέσα στὸ μυογόνου, ἢ δὲ βιολογικὴ καὶ τεχνολογικὴ τους σημασία, κατὰ τὶς μεταθανάτιες μεταβολὲς τοῦ κρέατος, εἶναι πολὺ μεγάλη. Ἡ περιεκτικότητά τέλος τοῦ μυϊκοῦ ἵστοῦ σὲ βιταμίνες εἶναι πολὺ πτωχὴ, σὲ ἀντίθεση μὲ ἄλλα ὀργανα τοῦ ὀργανισμοῦ, ὅπως τὸ σηκῶτι, πὺ εἶναι πλούσια σὲ βιταμίνες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Beecher, G.R. (1966): Ph.D.Thesis, University of Wisconsin, Madison.
2. Γεωργάκης, Σπ. (1967): Διατριβὴ ἐπὶ ὕψηγσία, Α.Π. Θεσσαλονίκης
3. Denny-Brown, D.E.(1929): Proc. Roy. Soc. (London), Series B. 104:371
4. Grau, R., Hamm, R., (1953): Naturwissenschaften, 40:29
5. Grau, R., Hamm, R., Baumann, A., (1953): Biochem. Z. 325:1
6. Henneman, E., Olson, G.B., (1965): J. Neurophysiol. 28:581
7. Lawrie, R.A., Pomeroy, R.W., Cuthbertson, A., (1963): J. Agr. Sci. 60:195
8. Lawrie, R.A., (1966): Meat Science, Pergamon Press, Oxford.

9. Μιχαήλ Σ., (1960): Συστηματική ανατομική τῶν κατοικιδίων θηλαστικῶν Θεσσαλονίκη.
10. Needham, D.M. (1926): Physiology Re., 6:1
11. Πανέτσος, Ἄχ. (1962): Ὑγιεινὴ τροφίμων Ζ. Προελεύσεως Τ.Α΄ & Β΄. ἔκδ. 2α. Θεσσαλονίκη.
12. Πολυμενίδης Ἀθ. (1976): Διατριβὴ ἐπὶ ὑφηγεσία, Θεσσαλονίκη.
13. Porter, K.R., Palade, G.E., (1957): J. Biophys.Biochem. Cytol. 3:269
14. Rams Bottom, J.M., Strandine, E.J., (1948) : Food Res. 13:315
15. Romanul, F.C.A., (1964): Arch. Neurol. 11:355
16. Schön, L., Scheper, J., (1960): Züchtungskunde, 32:488
17. Swift, C.E., Berman, M.D., (1959): Food Technology, 13:36