

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ. — Ἡ ἐνζυμικὴ ἐπιτάχυνσις τῆς ὠριμάσεως τῶν ἑλληνικῶν ἀλιπιάστων ἰχθύων, ὑπὸ Γεωργ. Κ. Κελαϊδίτη*. — Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Α. Χ. Βουρνάζου.

Ὁ τρόπος τῆς παρασκευῆς τῶν ἀλιπιάστων ἰχθύων, τῶν προερχομένων ἀπὸ τὰ μεταναστευτικά ἢ τὰ ψευδομεταναστευτικά ἄλιεύματα τῆς ἑλληνικῆς παραγωγῆς, ἐμφανίζεται ἰδιότυπος καὶ διάφορος ἀπὸ τοὺς τρόπους παρασκευῆς, ἐν τῇ ἀλλοδαπῇ, τῶν ἀλατισμένων ξηρῶν ἢ καπνιστῶν ἰχθύων, διότι προαπαιτεῖ μίαν ὠρισμένην χρονικὴν περίοδον παραμονῆς διὰ τὸ στάδιον τῆς ὠριμάσεως.

Ἡ ὠρίμασις αὕτη ἐκδηλουμένη διὰ τῆς εὐχαρίστου ὀσμῆς καὶ γεύσεως τοῦ ἀλιπιάστου ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον εἰς φαινόμενα ζυμοχημικά, ἅτινα προκαλοῦνται ἀπὸ τὰς πρωτεολυτικὰς ἐνζύμας καὶ οὐχὶ ἀπὸ τὰς βακτηριακὰς ζυμώσεις, δεδομένου ὅτι τὸ χλωριούχον νάτριον, ὅπερ προστίθεται εἰς ἀναλογίαν 18-22%, εἰς τὰς σάρκας τῶν ἀλιπιάστων, ἀποτελεῖ τὸν κύριον βακτηριοστατικὸν παράγοντα.

Αἱ πρωτεολυτικὰ ἐνζύμα ἀποτελοῦμεναι κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπὸ ἐρεπτάσῃν καὶ πεπτολυτικὰς ἐνζύμας, προϋπάρχουν εἰς τὰς σάρκας τῶν ἰχθύων καὶ προκαλοῦν βραδέως μερικὴν ὑδρολύσιν τῶν μεγάλου μοριακοῦ βάρους πρωτεϊνῶν τῆς σαρκὸς πρὸς παραγώγους πρωτεΐνας μικροτέρου μοριακοῦ βάρους τῆς κατηγορίας τῶν πεπτονῶν, τῶν πολυαμινοξέων καὶ τῶν ἀπλῶν ἀμινοξέων.

Ὁ χρόνος τῆς βραδείας ταύτης ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰς καταλλήλους συνθήκας, ὑγρασίας, θερμοκρασίας καὶ ἐλευθέρων ἰόντων ὑδρογόνου (PH).

Τὸ σχηματιζόμενον ἐντὸς τῆς σαρκὸς τῶν ἀλιπιάστων ἐνζυμικὸν ὑδρολύμα ἐκ πεπτονῶν καὶ ἀμινοξέων, εἶναι ὕδατοδιαλυτὸν καὶ δύναται νὰ ἐλεγχθῇ διὰ διαφόρων ἀναλυτικῶν μεθόδων, αἱ ὁποῖα μετροῦν τὸν βαθμὸν καὶ τὴν ἔκτασιν τῆς ὑδρολύσεως.

Τὴν χαρακτηριστικὴν εὐχάριστον ὀσμὴν τῶν ὠρίμων ἀλιπιάστων, ἀποδίδομεν εἰς τὴν ὑπαρξίν ὠρισμένων ἀμινοξέων εἰς τὰς σάρκας. Ταῦτα δημιουργοῦνται κατὰ τὴν περίοδον τῆς ὠριμάσεως καὶ ἀποτελοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τὰ ἀμινοξέα τὰ ἔχοντα μίαν ρίζαν ἀμίνης καὶ δύο ρίζας ἀνθρακοξυλίου ὅπως εἶναι τὸ ἀσπαρτικὸν καὶ τὸ γλουταμικὸν ὄξύ.

Ἡ ἔρευνα ἡμῶν ἠκολούθησε δύο βασικὰς κατευθύνσεις: Ἡ πρώτη κατεύθυνσις ἀποσκοπεῖ εἰς τὸν καθορισμὸν τοῦ βαθμοῦ τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως τῶν

* GEORGE C. KELAIDITIS: The enzymatic acceleration during the maturing of the Greek salted and pressed small fish.

ώριμων ἤδη ἀλιπάζτων διὰ τοῦ καταλλήλου ἀναλυτικοῦ προσδιορισμοῦ τῆς συνθέσεως τοῦ ὕδατοδιαλυτοῦ ἐνζυμικοῦ ὑδρολύματος.

Ἡ δευτέρα κατεύθυνσις ἀποσκοπεῖ εἰς τὴν αὔξησιν τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως διὰ προσθήκης ἐπιλέκτων πρωτεολυτικῶν ἐνζυμῶν εἰς τὰ ἀλίπαστα, κατὰ τὴν περίοδον τῆς παραμονῆς αὐτῶν, εἰς τρόπον ὥστε νὰ συντομευθῇ ὁ χρόνος τῆς ὀριμάσεως.

Α. Κατεύθυνσις.— Αἱ πειραματικαὶ ἔρευναι διὰ τὸν καθορισμὸν τοῦ βαθμοῦ ὀριμάσεως ἐξετελέσθησαν ἐπὶ ὀρίμων δειγμάτων ἀλιπάζτων κολιῶν (*scombercolias*) καὶ ἀλιπάζτου σαρδέλλας (*sardinia pilchardus*) τῆς περιοχῆς Μυτιλήνης, ἀφοῦ προηγουμένως εἶχον καθορισθῆ τὰ ἀναλυτικὰ στοιχεῖα τῶν ἀλιπάζτων ἰχθύων καὶ τοῦ χρόνου τῆς ἀλίσεως καὶ παραμονῆς αὐτῶν. Τὰ ἀποτελέσματα ἀναγράφονται εἰς τὸν πίνακα I καὶ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν μέσον ὄρον τριῶν δειγματοληψιῶν δι' ἕκαστον εἶδος ἀλιπάζτου ἰχθύος.

Οἱ ἀναλυτικοὶ προσδιορισμοὶ ἐγένοντο ἐπὶ δείγματος καθαρῶς καὶ ἀλεσθείσης σαρκὸς τῶν ἀλιπάζτων μὲ τὴν κάτωθι σειρὰν:

Πίναξ I.

Ἐμφαίνων τὰ ἀναλυτικὰ δεδομένα τῶν ὀρίμων ἑλλην. ἀλιπάζτων κολιοῦ καὶ σαρδέλλας καὶ τὸν βαθμὸν τῆς ὀριμάσεως ἐκπεφρασμένον εἰς φορμολικὸν (ἄζωτον ἀμινοξέων).

Εἶδος ἀλιπάζτου	Υγρασία %	Nace %	Πρωτεϊνικὸν ἄζωτον Συνολικὸν %	Φορμολικὸν ἄζωτον %	Ἐκατοστιαία ἀναλογία τοῦ ἄζωτου τῶν ἀμινοξέων ἐπὶ τοῦ συνολικοῦ ἄζωτου τῶν πρωτεϊνῶν
1) Ἀλίπαστος κολιὸς ἑπταμήνου χρόνου ἀλίσεως . .	43,42	16,98	4,80	0,97 %	20,2 %
2) Ἀλίπαστος σαρδέλλα πενταμήνου χρόνου ἀλίσεως .	47,84	19,92	5,10	0,98 %	19,2 %

Τὸ ὀλικὸν πρωτεϊνικὸν ἄζωτον κατὰ τὴν μέθοδον Kjéldahl.

Τὸ ὀλικὸν ἄζωτον τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως κατὰ τὴν μέθοδον Kjéldahl δι' ἐκχυλίσεως τοῦ δείγματος διὰ ψυχροῦ ὕδατος.

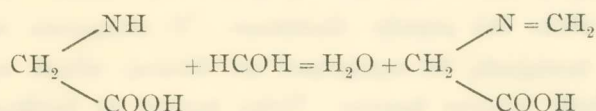
Τὸ ὕδατοδιαλυτὸν ἄζωτον τῶν πεπτονῶν κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ φωσφοβολφραμικοῦ ὀξέος, ἐπιτυχῶς ἐφαρμοσθεῖσαν ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ J. Effront κατὰ τὰς ἐνζυμικὰς ὑδρολύσεις πρωτεϊνικῶν οὐσιῶν (*acide phosphotungstique Merck*), καθ' ἣν καταβυθίζονται αἱ ἀληθεῖς πεπτόναι καὶ προσδιορίζεται τὸ ἄζωτον τοῦ ἰζήματος κατὰ Kjéldahl

Τὸ ὕδατοδιαλυτὸν ἄζωτον τῶν ἀμινοξέων κατὰ τὴν μέθοδον Sørensen, τὴν λεγομένην μέθοδον τοῦ φορμολικοῦ ἄζώτου.

Ἡ μέθοδος αὕτη δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ τόσον διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἀμινοξέων, ὅσον καὶ διὰ τὴν παρακολούθησιν τοῦ βαθμοῦ τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως τῶν πρωτεϊνῶν.

Ἔχει προτιμηθῆ ἡ μέθοδος Sørensen διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἀπλῶν μονο-αμινοξέων, ὡς ἡ ταχύτερα καὶ ἀπλουστέρα πάσης ἄλλης διὰ συγκριτικὰ πειράματα. Αὕτη βασίζεται ἐπὶ τῆς ἀκολούθου ἀρχῆς:

Ἐὰν εἰς μίαν διάλυσιν ἀμινοξέος ἐν ὕδατι οὐδετέρας ἀντιδράσεως, λόγω τῆς ἐσωτερικῆς ἐξουδετερώσεως τῆς ρίζης (—COOH) ὑπὸ τῆς ρίζης (NH₂), προσθέσωμεν φορμόλην 40%, οὐδετέρας ἀντιδράσεως, αὕτη ἐπιδρῶσα ἐπὶ τῆς ἀμινομάδος δεσμεύει τὴν ἀλκαλικὴν αὐτῆς ιδιότητα, ὁπότε ἡ διάλυσις γίνεται ἀμέσως ὀξινος καὶ δύναται νὰ προσδιορισθῇ διὰ N/10 NaOH. Ἐπὶ παραδείγματι ἡ μορφή τοῦ ἀμινο-ὀξεικοῦ ὀξέος οὐδετέρας ἀντιδράσεως διὰ τῆς φορμόλης μετατρέπεται εἰς τὴν ἀντίστοιχον ὀξινον μορφήν σύμφωνα μὲ τὴν ἐξίσωσιν:



Συνεπῶς ἡ μέτρησις τῆς ὀξύτητος τῆς διαλύσεως θὰ δείξῃ τὴν ποσότητα τοῦ ἀμινοξέος τοῦ περιεχομένου εἰς τὴν διάλυσιν.

Παρόμοια φαινόμενα παρουσιάζονται καὶ κατὰ τὴν πορείαν τῆς ἐνζυμικῆς πρωτεολύσεως.

Τὸ μέγα μόριον τῆς πρωτεΐνης συνίσταται ἀπὸ διαφόρους ρίζας ἠνωμένας διὰ τῶν συνδέσμων (—CO—NH—) καὶ εἰς τοὺς ὁποίους κατὰ τὴν πορείαν τῆς ὑδρολύσεως προστίθενται μόρια ὕδατος, διασπῶντα τὴν ἄλυσσον, ὁπότε ἐμφανίζεται μία ὀξινος ὁμάς ἀνθρακοξυλίου καὶ μία βασικὴ ὁμάς ἀμίνης. Αἱ δύο ὁμάδες ἀλληλοεξουδετερῶνται καὶ ἡ ἀντίδρασις τοῦ περιβάλλοντος παρουσιάζεται οὐδετέρα. Μόλις προστεθῇ ἡ μυρμηκικὴ ἀλδεϋδη, τότε ἡ ὁμάς (—NH₂) ἀντιδρῶσα μετ' αὐτῆς, μετατρέπεται εἰς τὴν ὁμάδα (—N=CH₂), ἡ ὁποία ἔχει οὐδετέραν ἀντίδρασιν καὶ παραμένει πλέον ἢ ὀξινος ὁμάς τοῦ (—COOH) ἢ ὁποία εἶναι δυνατὸν νὰ προσδιορισθῇ ὀξυμετρικῶς. Κατὰ γενικὸν κανόνα προκειμένου περὶ ἀπλῶν ἀμινοξέων εἰς ἐκάστην μετρομένην ὁμάδα (—COOH) ἀντιστοιχεῖ μία ὁμάς (—NH₂) καὶ ἐκ τῆς ιδιότητος ταύτης προσδιορίζομεν τὸ ἄζωτον τῶν ἀμινοξέων τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως.

Ἐκ τῶν δεδομένων τοῦ Πίνακος I προκύπτει ὅτι ἡ ἐνζυμικὴ ὑδρόλυσις

τῆς πρωτεΐνης εἰς τὰ ὄριμα ἀλίπαστα τοῦ κολιοῦ καὶ τῆς σαρδέλλας, φθάνει μέχρις ἐνὸς μέσου ποσοστοῦ 20 % εἰς διαλυτὸν ἄζωτον ἀμινοξέων ἐπὶ τοῦ συνολικοῦ πρωτεϊνικοῦ ἄζωτου. Τοῦτο κατὰ τὴν γνώμην μας ἀποτελεῖ ἓν σοβαρὸν ἐνδεικτικὸν κριτήριον τοῦ βαθμοῦ ὀριμάσεως τῶν ἀναφερθέντων ἀλιπᾶστων.

Β'. Κατεύθυνσις.— Αἱ πειραματικαὶ ἔρευναι διὰ τὴν ἐπιτάχυνσιν τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως τῶν ἀλιπᾶστων καὶ συνεπῶς διὰ τὴν μείωσιν τοῦ χρόνου ὀριμάσεως, ἐβασίσθησαν ἐπὶ τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τοῦ προσφάτως παρασκευασθέντος ἀλιπᾶστου κολιοῦ δι' ἀφθόνων ἐπιλέκτων πρωτεολυτικῶν ἐνζυμῶν.

Αἱ πρωτεολυτικαὶ αὗται ἐνζύμα ἐλήφθησαν ἀπὸ παρασκευασθὲν ἀλατοῦχον ὑδρόλυμα προερχόμενον ἀπὸ τὸ ἥπαρ τῶν κολιῶν.

ΕΝΖΥΜΙΚΟΝ ΥΔΡΟΛΥΜΑ ΤΟΥ ΉΠΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΟΛΙΩΝ

Ἡ πρωτεόλυσις τοῦ ἥπατος τῶν κολιῶν ἦτο γνωστὴ ὡς ἐμπειρικὴ μέθοδος ἀπὸ 150 καὶ πλέον ἐτῶν εἰς τοὺς ἑλληνικοὺς πληθυσμοὺς τῶν παραλίων πόλεων τῆς Προποντίδος, οἱ ὅποιοι προνομιακῶς ἤσκουν τὴν ἀλιεῖαν τῶν κολιῶν καὶ τὴν βιοτεχνίαν αὐτῶν ὑπὸ μορφὴν ἀλιπᾶστων. Ἡ κατεργασία τοῦ ἥπατος τῶν κολιῶν ἐγένετο ἐμπειρικῶς διὰ τεμαχισμοῦ καὶ ἀλίσεως αὐτοῦ, καὶ ἀκολουθῶς, τοποθετήσεως ἐντὸς πηλίνων δοχείων. Ταῦτα ἀφίεντο εἰς ὑπόθερμον μέρος ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας διὰ τὴν ὀρίμασιν τοῦ περιεχομένου αὐτῶν (σίτεμα).

Τὸ ἔτοιμον προϊὸν ἀπεκαλεῖτο «Γάρος» καὶ ἐθεωρεῖτο ὡς κατ' ἐξοχὴν τονοτικὸν ἔδεσμα ἐν ἀναμίξει μετ' ἐλαιολάδου καὶ χυμοῦ λεμονίων.

Οἱ ἑλληνικοὶ πληθυσμοὶ τῶν παραλίων πόλεων τῆς Ἀνατολικῆς Θράκης, ὅπως ὁ Γάνος, ἡ Χώρα, τὸ Μυριόφυτον, ἡ Ἡρακλείτισσα καὶ ἡ Περίσταισις, καθὼς καὶ οἱ πληθυσμοὶ τῆς Μικρασιατικῆς παραλίας τῆς Προποντίδος, ὅπως ἡ πόλις Ἀρτάκη, αἱ κωμοπόλεις τῆς Κυζικηνῆς χερσονήσου, αἱ νῆσοι Προκόνησος, Ὀφιοῦσα καὶ Κούταλη, ἐχρησιμοποιοῦν τὸν «γάρον» ἐν εὐρείᾳ κλίμακι, θεωροῦντες τοῦτον ὡς δυναμικὴν τροφήν, ἀντίδοτον τῆς σωματικῆς κοπώσεως. Ἡ χρῆσις τοῦ «γάρον» παρέμεινεν παράδοσις εἰς τοὺς ἀναφερθέντας ἑλληνικοὺς πληθυσμοὺς, μολοντί ἠγγύουν τὸ πλούσιον περιεχόμενον αὐτοῦ εἰς βιταμίναις Α καὶ D₃ καὶ εἰς πεπτὰς πρωτεΐνας, ὅπως ἀπέδειξαν αἱ μεταγενεστέρως ἀπὸ 50ετίας ἐκτελούμεναι ἔρευναι τῶν Εὐρωπαϊῶν καὶ Ἀμερικανῶν ἐρευνητῶν ἐπὶ τοῦ ἥπατος τῶν ἰχθύων ἐν γένει.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΙΣ ΤΗΣ ΕΝΖΥΜΙΚΗΣ ΥΔΡΟΛΥΣΕΩΣ ΤΟΥ ΓΑΡΟΥ

Σημαντικὴ ποσότης νωποῦ ἥπατος κολιῶν, κατόπιν τεμαχισμοῦ καὶ προσθή-

κης καθαροῦ ἁλατος περίπου 10%, ἀφέθη πρὸς ἐνζυμικὴν ὑδρόλυσιν εἰς σταθερὰν θερμοκρασίαν 34° C. Ἡ θερμοκρασία αὕτη καθωρίσθη κατόπιν πολλῶν δοκιμῶν ὡς ἡ μᾶλλον κατάλληλος διὰ τὴν πρωτεόλυσιν πρὸς ἀποφυγὴν διαφόρων βακτηριακῶν ἢ ὀργανοληπτικῶν ἀλλοιώσεων ἄλλων εὐπαθῶν συστατικῶν τοῦ ἥπατος.

Ἡ εὐνοϊκωτέρα θερμοκρασία ὑδρόλύσεως ἀνταποκρίνεται εἰς ὑψηλότερα ἐπίπεδα. Ἡ δρασὶς τῶν πρωτεολυτικῶν ἐνζυμῶν καὶ ἡ παρακολούθησις τῆς πορείας τῆς ὑδρόλύσεως, ἠλέγχθησαν δι' ἀναλήψεως ἀνὰ διήμερον ὀρισμένης ποσότητος δείγματος καὶ κατεργασίας τούτου δι' ἀπεσταγμένου ὕδατος πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ ὕδατοδιαλυτοῦ πεπτονικοῦ καὶ φορμολικοῦ ἄζωτου. Ὁ προσδιορισμὸς τῶν δύο τούτων διαλυτῶν μορφῶν ἄζωτου ἐγένετο εἰς τὸ διήθημα, ὅπερ προέκυπτε μετὰ τὴν κατεργασίαν τοῦ ὕδατηροῦ ἐκχυλίσματος μὲ διάλυμα τριχλωριοξεικοῦ ὀξέος πρὸς καθίζησιν τῶν πρωτεϊνικῶν ψευδοδιαλυμάτων.

Αἱ γενόμεναι παρατηρήσεις ἀπέδειξαν ὅτι μετὰ τὴν ὀγδόην ἡμέραν ὁ ρυθμὸς τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρόλύσεως καθίσταται λίαν βραδύς.

Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν συσσώρευσιν τῶν προϊόντων τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρόλύσεως ὑπὸ μορφὴν κυρίως ἀμινοξέων καὶ ἐν μέρει πεπτονῶν καὶ εἰς τὴν σημαντικὴν ἐλάττωσιν τοῦ ὀρχικοῦ πρωτεϊνικοῦ ἄζωτου, τὸ ὁποῖον τελικῶς παραμένει ἐν ἀναλογία 10% ὑπὸ μορφὴν ἀπέπτου πρωτεΐνης.

Ὁ πίναξ II ἐμφανίζει τὴν μέσθην ἀναλυτικὴν σύνθεσιν τοῦ ἁλατούχου ἥπατικοῦ μίγματος τῶν κολιῶν, πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἐνζυμικὴν ὑδρόλυσιν (πρωτεόλυσιν).

Πίναξ II.

Ἐμφαίνων τὴν χημικὴν σύνθεσιν τοῦ ἁλατούχου ἥπατικοῦ μίγματος πρὸ καὶ μετὰ τὴν πρωτεόλυσιν.

Συστατικά	Ἐλατούχον ἥπατικὸν μίγμα πρὸ τῆς πρωτεόλυσεως	Ἐλατούχον ἥπατικὸν μίγμα μετὰ τὴν πρωτεόλυσιν (γάρως)
Ἐγγρασία	62,30 %	—
Χλωριοῦχον νάτριον	9,82 %	9,90 %
Λιπαράι οὐσίαι	10,34 %	10,22 %
Συνολικὸν πρωτεϊνικὸν ἄζωτον .	2,36 %	2,32 %
Συνολικὸν ὕδατοδιαλυτὸν ἄζωτον	0,32 %	2,18 %
Φορμολικὸν ἄζωτον (ἀμινοξέα)	0,28 %	1,87 %
Πεπτονικὸν ἄζωτον (πεπτόναι)	0,04 %	0,21 %
PH (ἠλεκτρομετρικῶς)	6,01	5,88

Ἡ πορεία τῆς ὀκταήμερου ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως ἐμφαίνεται εἰς τὸν Πίνακα III, ὁποῖος παρουσιάζει τὸ παραχθὲν διαλυτὸν ἄζωτον τῶν πεπτονῶν καὶ τῶν ἀμινοξέων ἐν σταθερᾷ θερμοκρασίᾳ 34° C καὶ εἰς ὄρια $\text{PH} = 5,74 - 6,01$.

Χαρακτηριστικὸν τῆς ἐνζυμικῆς ταύτης πορείας εἶναι ἡ προϋοῦσα ἐλάττωσις τοῦ πεπτονικοῦ ἄζωτου, ὅπερ φθάνει τὴν ὀγδόην ἡμέραν εἰς τὸ ἐλάχιστον αὐτοῦ ὄριον καὶ ἡ βαθμιαία αὔξεις τοῦ φορμολικοῦ ἄζωτου, τὸ ὁποῖον φθάνει εἰς τὰ μέγιστα ὄρια αὐτοῦ περὶ τὸ τέλος τοῦ ὀκταήμερου πειράματος.

Ἡ ταχεῖα ἐνζυμικὴ ὑδρόλυσις τῆς ἀρχικῆς πρωτεΐνης τοῦ ἥπατος, δεικνύει τὴν μεγάλην περιεκτικότητα τοῦ γάρου εἰς πρωτεολυτικὰς ἐνζύμας, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὸ πλεῖστον ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ σύμπλεγμα τῆς ἐρεπτάσης τοῦ Cohnheim. Τὸ σύμπλεγμα τοῦτο κατὰ τὰς νεωτέρας ἐρεῦνας τῶν Waldschmidt, Leitz ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν καρβοξυπολυπεπτιδάσην, ἀπὸ τὴν ἀμινο-πολυπεπτιδάσην καὶ ἀπὸ τὴν δι-πεπτιδάσην. Ἀφ' ἐτέρου περιέχει σοβαρὰν περιεκτικότητα ἐκ βιταμινῶν A καὶ D₃ δεδομένου ὅτι ὅλη ἡ ποσότης τοῦ ἥπατελαίου τῶν κολιῶν εὑρίσκεται εἰς τὸν γάρον.

Αἱ τελευταῖαι ἔρευναι τῶν Ἰταλῶν ἐρευνητῶν M. Saviano καὶ R. Mazza, ἐπὶ τοῦ ἥπατελαίου προερχομένου ἀπὸ τὸ ἥπαρ μέσου μεγέθους κολιῶν, ἀπέδειξαν τὴν ὑπαρξιν τῆς μὲν βιταμίνης A εἰς ποσότητα 72.000 Διεθνῶν Μονάδων (U.I.) κατὰ γραμμ. ἥπατελαίου, τῆς δὲ βιταμίνης D₃ εἰς ποσότητα 27.000 Δ.Μ. (U.I.) κατὰ γραμμ. ἥπατελαίου.

Πίναξ III.

Ἐμφαίνων τὴν πορείαν καὶ τὸν βαθμὸν τῆς πρωτεολύσεως τοῦ ἀλατούχου ἥπατικοῦ μίγματος ἐν θερμοκρασίᾳ 34°C.

Χρόνος πρωτεολύσεως	Ἀρχικὸν Πρω- τεϊνικὸν ἄζωτον %	Πεπτονικὸν ἄζωτον %	Φορμολικὸν ἄζωτον %	Ἀναλογία Φορ- μολικοῦ ἄζωτου ἐπὶ συνολ. πρωτ. ἄζ. %	PH
Ἐναρξις	2,32	—	0,28	12,07 %	6,01
Μετὰ 2 ἡμέρας .	2,32	0,52	0,64	27,58 %	5,95
Μετὰ 4 ἡμέρας .	2,32	0,38	1,46	62,93 %	5,76
Μετὰ 6 ἡμέρας .	2,32	0,34	1,68	72,41 %	5,84
Μετὰ 8 ἡμέρας .	2,32	0,21	1,87	80,60 %	5,88
Μετὰ 10 ἡμέρας .	2,32	0,20	1,89	—	5,88

Τὸ ὑδρόλυμα τοῦτο τοῦ γάρου ἠραιώθη εἰς τὸ ἑξαπλάσιον διὰ καθαροῦς

ἀπεστερωμένης ἄλμης πυκνότητος 14° Beaumé καὶ ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν πειραματικὴν ἐπιτάχυνσιν τῆς ὠριμάσεως τῶν ἀλιπάστων κολιῶν.

Αἱ δοκιμαὶ ἐξετελέσθησαν μέσα εἰς δύο μικρὰ δοχεῖα ἀλιπάστων κολιῶν προσφάτως παρασκευασθέντα, ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας, περιβάλλοντος, ἄλατος καὶ ποιότητος ἰχθύων.

Τὸ ἐν ἐκ τῶν δοχείων ἐποτίσθη διὰ τοῦ ἀραιωθέντος γάρου (Δοχ. Α) εἰς ἀναλογίαν 10 μ. γάρου πρὸς 100 μ. ἀλιπάστων, ἐνῶ τὸ ἕτερον (Δοχ. Β) παρέμεινεν ὡς πειραματικὸς μάρτυς· ἐποποθετήθησαν εἰς σκοτεινὸν μέρος καὶ ἀφέθησαν πρὸς ὠρίμασιν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος.

Ἡ πορεία τῆς ὠριμάσεως τῶν δύο δειγμάτων Α καὶ Β ἠλέγχετο διὰ μηνιαίων ἐξετάσεων τῶν παραγομένων ἀμινοξέων, τὸ δὲ τέλος τῆς ὠριμάσεως εἰς ἕκαστον δεῖγμα εἶχε καθορισθῆ ἐπὶ τῇ βάσει δύο κριτηρίων.

Τὸ πρῶτον κριτήριον εἶχεν ὡς βάσιν τὴν ἐνζυμικὴν παραγωγὴν φορμολικοῦ ἄζωτου, μέχρι τῆς ἀναλογίας 20 μερῶν ἄζωτου ἀμινοξέων ἐπὶ 100 μερῶν συνολικοῦ πρωτεϊνικοῦ ἄζωτου.

Τὸ δεύτερον κριτήριον εἶχεν ὡς ἐνδεικτικὴν βάσιν τὴν ἀναπτυσσομένην χαρακτηριστικὴν εὐχάριστον ὄσμὴν καὶ τὴν περιεκτικότητα εἰς χλωριούχον νάτριον τῶν σαρκῶν τῶν ἀλιπάστων.

Ἡ ὠρίμασις τοῦ δείγματος Α ἐπετεύχθη μετὰ 4 μῆνας καὶ 6 ἡμέρας καὶ παρῴσασε τὰ ἐπόμενα ἀναλυτικὰ συστατικά:

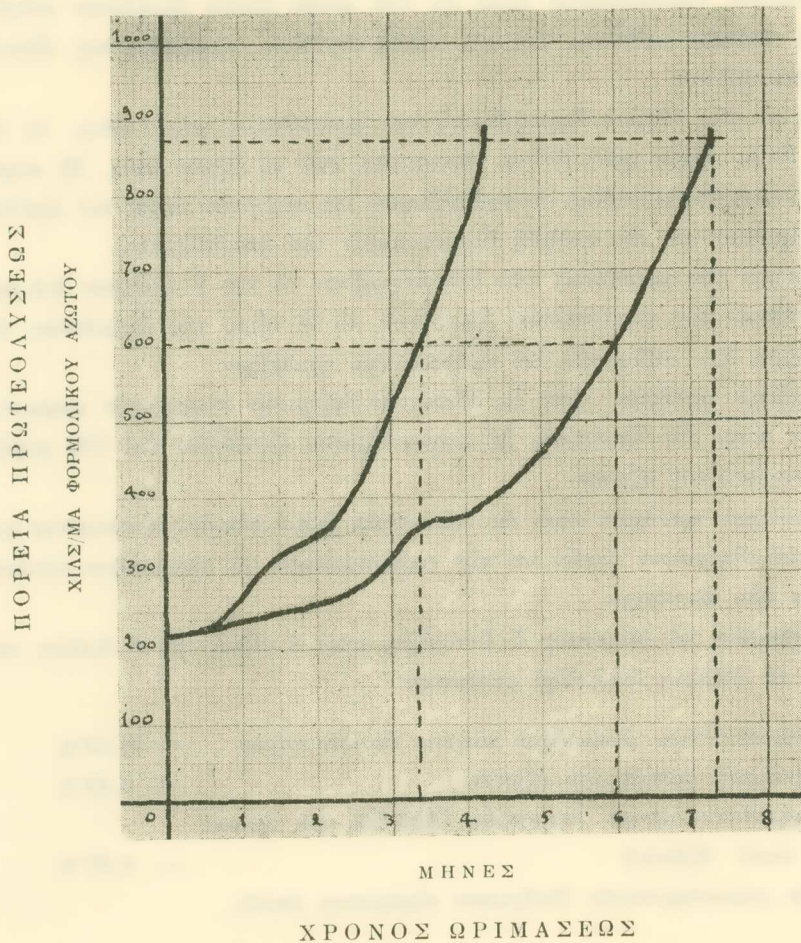
- 1) Περιεκτικότητα χλωριούχου νατρίου εἰς τὴν σάρκα. . = 18,56%
- 2) Συνολικὸν πρωτεϊνικὸν ἄζωτον = 4,62%
- 3) Φορμολικὸν ἄζωτον (ποσοστὸν 21,000% τοῦ πρωτεϊνικοῦ ἄζωτου) = 0,97%
- 4) Τὴν χαρακτηριστικὴν ἰδιάζουσαν εὐχάριστον ὄσμὴν.

Ἡ ὠρίμασις τοῦ δείγματος Β ἐπετεύχθη μετὰ 7 μῆνας καὶ 9 ἡμέρας καὶ ἔδωκε τὰ ἐπόμενα ἀναλυτικὰ συστατικά:

- 1) Περιεκτικότητα χλωριούχου νατρίου εἰς τὴν σάρκα . . = 18,21%
- 2) Συνολικὸν πρωτεϊνικὸν ἄζωτον = 4,74%
- 3) Φορμολικὸν ἄζωτον (ποσοστὸν 20,50% τοῦ πρωτεϊνικοῦ ἄζωτου) = 0,97%
- 4) Τὴν χαρακτηριστικὴν ἰδιάζουσαν εὐχάριστον ὄσμὴν.

Ἡ διὰ καμπυλῶν σχηματικὴ παράστασις (Σχῆμα 1) δεικνύει τὸν χρόνον

τῆς ώριμάσεως τῶν δύο δειγμάτων ἐπὶ τῇ βάσει τῆς παραγωγῆς τοῦ φορμολι-
κοῦ ἀζώτου κατὰ τὴν πορείαν τῆς πρωτεολύσεως.



(Σχῆμα 1).— Αἱ καμπύλαι δεικνύουν τὴν πορείαν τῆς ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως, συναρτήσει τοῦ χρόνου τῆς ώριμάσεως τῶν δύο δειγμάτων A καὶ B.

Τὰ τελικὰ πειραματικὰ δεδομένα σαφῶς ἀποδεικνύουν τὴν ἐλάττωσιν τοῦ χρόνου τῆς ώριμάσεως τῶν ἀλιπάστων κολιῶν εἰς τὸ δοχεῖον A, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ δοχεῖον B. Ἡ ἐλάττωσις τοῦ χρόνου τῆς ώριμάσεως ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον εἰς τὸν ἐμπλουτισμὸν τῆς σαρκὸς τῶν ἀλιπάστων, διὰ πρωτεολυτικῶν ἐνζυμῶν τοῦ ὑδρολύματος τοῦ γάρου, αἱ ὁποῖα ἐπιφέρουν τὴν ἐπιτάχυνσιν τῆς ώριμάνσεως τῶν ἀλιπάστων κολιῶν.

Ἡ ἔρευνα αὕτη τῆς ἐνζυμικῆς ἐπιταχύνσεως τῆς ὀριμάσεως, δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ καὶ εἰς ἄλλα εἶδη ἀλιπάζτων διὰ χρήσεως ἐνζυμικῶν ὑδρολυμάτων διαφόρου προελεύσεως.

Πάντως χαρακτηριστικὸν κριτήριον τῶν δύο κατευθύνσεων αἱ ὁποῖαι ἐτέθησαν ἐν τῇ ἡμετέρᾳ ἐρευνῇ, εἶναι τὰ φαινόμενα τῆς βραδείας ἐνζυμικῆς ὑδρολύσεως τῶν πρωτεϊνικῶν οὐσιῶν τῶν ἑλληνικῶν ἰχθύων, οἱ ὁποῖοι φέρονται πρὸς ἄλλισιν.

Τὰ φαινόμενα ταῦτα δυνάμεθα κατὰ βούλησιν νὰ ἐπιταχύνωμεν καὶ νὰ ἐλέγξωμεν, οὕτως ὥστε νὰ ἐξυπηρετηθοῦν αἱ ἀνάγκαι τῆς ἰδιοτύπου Μεσογειακῆς βιοτεχνίας ἀλιπάζτων τῶν μεταναστευτικῶν καὶ ψευδομεταναστευτικῶν μικρῶν ἰχθύων.

S U M M A R Y

The manner of preparing salted and pressed fish, coming from the immigrating or pseudo-immigrating catches in greek waters, is peculiar and different from the methods used abroad for preparing salted, dried or smoked fish, because it requires a certain period of time for maturing. This maturing, which is characterized by the flavor of the salted and pressed fish, is entirely due to enzymatic phenomena, caused by proteolytic enzymes, and not to bacterial fermentation, due to the fact, that the sodium chloride which is contained in a ratio of 18 - 20 % in the flesh of these fish, constitutes the main bacteriostatic factor.

The proteolytic enzymes, consisting mainly of erepsin and pepsin, exist primarily in the flesh of the fish and gradually cause a partial hydrolysis of proteins, into derivative proteins of smaller molecular weight of the category of the peptones, the peptides and the simple amino-acids.

The time of this gradual enzymatic hydrolysis depends on the suitable conditions of humidity, temperature and free hydrogen ions (PH).

The enzymatic hydrolyzate formed in the flesh of the salted and pressed fish is soluble in water and can be checked through several detailed methods, which show the grade and extent of hydrolysis.

The characteristic flavor of the matured salted and pressed fish is attributed to the existence of certain amino acids in the flesh. These are created during the slow maturing period and mainly consist of amino acids which have an amino-group and two carboxylic-groups such as aspartic acid and glutamic acid.

First case of investigation.

The experimental investigations for the definition of the maturing grade has been executed on matured samples of salted and pressed scomber - colias and sardinia pilchardus of the Mytilene area, after having been defined the detailed data of the salted and pressed fish and the salting and maturing period. The results are shown on the table No 1.

The determination of water soluble nitrogen of the amino acids had been made according to the Sørensen's method, which is called method of formolic nitrogen. This method could be applied both to the determination of the amino acids and the survey of the grade of enzymatic hydrolysis of proteins.

From table 1 it appears that the enzymatic hydrolysis of the protein in the matured salted and pressed fish of the scomber colias and the sardinia pilchardus, reaches an average of 20% in soluble nitrogen of amino acids on the total proteinic nitrogen. That, in our opinion, constitutes a serious criterion proving the grade of maturing of the said salted and pressed fish.

Second case of investigation.

The experimental investigations for the acceleration of the enzymatic hydrolysis of the salted and pressed fish and consequently for the decrease of the maturing time, have been based on the enrichment of the lately prepared salted and pressed scomber colias by abundant selected proteolytic enzymes.

These proteolytic enzymes had been taken from an insalted solution of hydrolyzate extracted from the liver of the scomber colias. The prepared product was called «garos».

The proteolysis of the scomber colias liver was known as an empirical method, from more than 150 years ago, to the Greek population of the cities situated near the Propontis sea.

Investigation of the enzymatic hydrolysis of «garos».

A considerable quantity of the fresh liver of scomber colias, after having been cut and sodium chloride of about 10% is added to it, is left for enzymatic hydrolysis at a steady temperature of 34°C. This temperature had been defined, after several experiments, as the most suitable for the proteolysis in order to avoid various bacterical or organoleptic alterations of other delicate components of the liver.

The most suitable temperature of hydrolysis corresponds to higher levels. The reaction of the proteolytic enzymes and the examination of the progress of hydrolysis had been made by taking a small quantity of the sample and diffusing it with distilled water for determining the water solution of peptonic and formolic nitrogen. The determination of those two soluble phases of nitrogen, had been made in the filtration stage which appeared after treating the water diffused solution, with tri-chloroacetic acid so that the proteinic colloid solution rested on the bottom.

The investigations made, proved that after the eighth day the rate of the enzymic hydrolysis becomes very slow.

That is due to the gathering of the derivatives of the enzymic hydrolysis mainly in the form of amino acids and partly of peptones and to the considerable decrease of the native proteinic nitrogen, which finally remains at a proportion of 10% in a form of undigested protein.

Table II shows the average detailed composition of the salted liver mixture of scomber colias before and after the enzymic hydrolysis.

The progress of the liver enzymatic hydrolysis is shown on table III. There we see the produced soluble nitrogen of peptones and aminoacids in a steady temperature of 34°C and within the limits PH=5,74-6,01.

A characteristic of this enzymatic progress is the decrease of the peptonic nitrogen which at the 8th day reaches its lowest point and the gradual increase of the formolic nitrogen which reaches its higher point at the end of the 8th day of the experiment.

This quick enzymatic hydrolysis of the native protein of the liver shows the high content of «garos» in proteolytic enzymes.

The graph No 1 shows the time of maturing, according to the production of formolic nitrogen at the progress of proteolysis.

The final experimental data clearly proved the decrease in the maturing time for the salted and pressed scomber colias mixed with «garos». The decrease in maturing period is entirely due to the enrichment of the flesh of salted and pressed fish by proteolytic enzymes in the water solution of garos, which accelerated the maturing of the salted fish. This method can be applied to other kinds of salted and pressed fish by using enzymatic hydrolyzate of different origin.

A characteristic criterion of the two cases of investigation which have been explained above, is the phenomena of the slow enzymatic hydrolysis of proteinic substances of the Greek fish, which are brought to be salted.