



Βιομετατροπή υποπροϊόντων βιομηχανιών επεξεργασίας αλιευμάτων σε πρωτεϊνικά υδρολύματα και δυνητικές βιομηχανικές χρήσεις

Παναγιώτης Δ. Καραγιαννακίδης, Τεχνολόγος Τροφίμων, Ph.D., E-mail: karayannakidis@yahoo.gr

Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας, Τομέας Αξιοποίησης Αλιευτικών Προϊόντων, Τ.Κ. 64007, Νέα Πέραμος, Καβάλα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το προτεινόμενο ερευνητικό έργο αναφέρεται στην αξιοποίηση των υποπροϊόντων που προκύπτουν από τις βιομηχανίες επεξεργασίας αλιευμάτων και τη βιομετατροπή τους μέσω υδρολυτικών διεργασιών σε καινοτόμα πρωτεϊνικά υδρολύματα. Τα πρωτεϊνικά αυτά υδρολύματα αποτελούν δυνητικές πηγές πρωτεϊνών, ω-3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, καθώς απαραίτητων ελεύθερων αμινοξέων, των οποίων η συμβολή στο στάδιο ανάπτυξης των ιχθύων στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών είναι ιδιαίτερα σημαντική. Σε αυτή την κατεύθυνση το προτεινόμενο ερευνητικό έργο αποσκοπεί στην ανάπτυξη σύντομων και οικονομικών τεχνολογιών για την αξιοποίηση τριών διαφορετικών υποπροϊόντων αλιευμάτων (υποπροϊόντα τόνου, σαρδέλας και μυδιών) και τη βιομετατροπή τους μέσω υδρολυτικών διεργασιών με τα ενδογενή τους πρωτεολυτικά ένζυμα σε πρωτεϊνικά υδρολύματα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι σύγχρονες πρακτικές επεξεργασίας των αλιευμάτων οδηγούν στο σχηματισμό μεγάλων ποσοτήτων υποπροϊόντων (έως και 75% επί του αρχικού βάρους), τα οποία είτε διοχετεύονται στο εμπόριο για την παραγωγή προϊόντων χαμηλής εμπορικής αξίας (π.χ. εδαφοβελτιωτικά), είτε απορρίπτονται στις χωματερές ή στη θάλασσα, έχοντας δυνητικά αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (Karayannakidis & Zotos, 2014). Ωστόσο, τα υποπροϊόντα αυτά έχει αναφερθεί ότι περιέχουν σημαντικές ποσότητες πρωτεΐνης, υψηλής διατροφικής αξίας, καθώς και λίπους, πλούσιου σε ω-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, που αμφότερα αποτελούν απαραίτητους διατροφικούς παράγοντες για την ανάπτυξη των ιχθύων (Lian, Lee & Park, 2005). Σύμφωνα με το Σύνδεσμο Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών (2015), οι ιχθυοτροφές αποτελούν το 60% του κόστους ανά κιλό παραγόμενου προϊόντος στις σύγχρονες μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας. Κατά συνέπεια, η χρήση των παραπάνω υποπροϊόντων, των οποίων το κόστος διάθεσης (0,01€/kg) είναι εξαιρετικά χαμηλό (Tsalikidis, 2014), για την παραγωγή ιχθυοτροφών μπορεί να αποτελέσει μία εναλλακτική λύση για την πλήρη αξιοποίησή τους και ενδεχομένως να επιφέρει επιπρόσθετα κέρδη στις βιομηχανίες επεξεργασίας αλιευμάτων και υδατοκαλλιεργειών, μειώνοντας παράλληλα το κόστος διάθεσής τους στο περιβάλλον, αλλά και τις δυνητικά αρνητικές επιπτώσεις που μπορούν να έχουν σε αυτό.

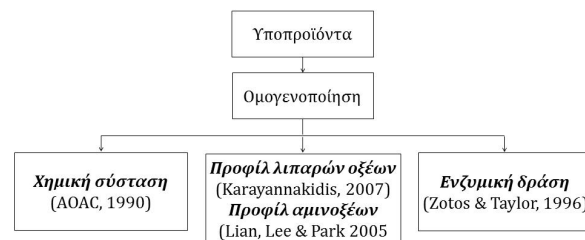
Σκοπός του προτεινόμενου ερευνητικού έργου είναι η αξιοποίηση των υποπροϊόντων που προκύπτουν κατά την επεξεργασία των αλιευμάτων και συγκεκριμένα η βιομετατροπή τους με ενδογενείς πρωτεάσες σε πρωτεϊνικά υδρολύματα, με κύριο στόχο τη χρησιμοποίησή τους για την παραγωγή ιχθυοτροφών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στη παρούσα έρευνα εξετάστηκαν τα υποπροϊόντα από τρία είδη αλιευμάτων και συγκεκριμένα από υποπροϊόντα: (α) σαρδέλας, (β) τόνου και (γ) μυδιού.

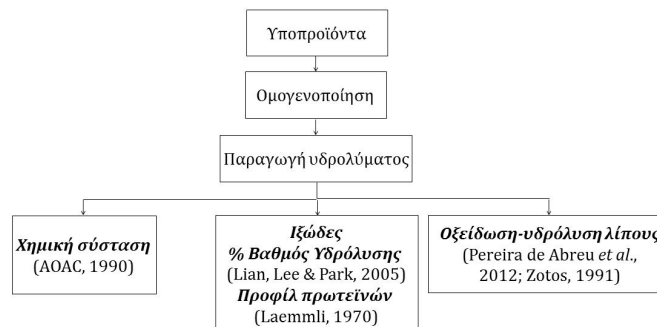
ΦΕ1: Φυσιοχημικός χαρακτηρισμός υποπροϊόντων - Προσδιορισμός της βέλτιστης θερμοκρασίας δράσης των πρωτεασών

Στη Φάση Εργασίας 1 (ΦΕ 1) μελετήθηκε η χημική σύσταση των τριών υποπροϊόντων, καθώς και η άριστη θερμοκρασία δράσης αλλά και αδραναιολήσης των ενδογενών πρωτεασών, με σκοπό να αποφανθεί η καταλληλότητα των τριών υποπροϊόντων για την παραγωγή πρωτεϊνικών υδρολυμάτων.



ΦΕ2: Παρασκευή πρωτεϊνικών υδρολυμάτων - Έλεγχος της πορείας υδρόλυσης και φυσιοχημικός χαρακτηρισμός τελικών προϊόντων

Στη Φάση Εργασίας 2 (ΦΕ 2) θα παρασκευαστούν πρωτεϊνικά υδρολύματα από κάθε υποπροϊόν. Για κάθε υποπροϊόν χωριστά θα μελετηθούν οι μεταβολές στο ιξώδες, στον % βαθμό υδρόλυσης, και στο προφίλ των πρωτεϊνών, καθώς και η οξειδωση-υδρόλυση του περιεχόμενου λίπους με ή χωρίς την προσθήκη μίγματος αντιοξειδωτικών. Επίσης, θα προσδιοριστεί η χημική σύσταση των τελικών προϊόντων.



ΦΕ3: Επιμόρφωση παραγωγικής βάσης και διάδοση των αποτελεσμάτων

Στη Φάση Εργασίας 3 (ΦΕ 3) θα πραγματοποιηθεί η διάχυση των αποτελεσμάτων μέσω της συγγραφής εργασιών προς δημοσίευση ή/και παρουσίασης των αποτελεσμάτων σε συνέδρια, καθώς και η οργάνωση ημερίδων, με στόχο την ενημέρωση της παραγωγικής βάσης αλλά και των ερευνητικών κέντρων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, το κύριο συστατικό επί ξηρής βάσης και των τριών υποπροϊόντων που εξετάστηκαν ήταν η πρωτεΐνη. Επίσης, τόσο τα υποπροϊόντα σαρδέλας όσο και του τόνου παρουσίασαν σημαντική περιεκτικότητα σε λίπος, ενώ τα υποπροϊόντα μυδιού χαρακτηρίστηκαν από χαμηλή λιποπεριεκτικότητα.

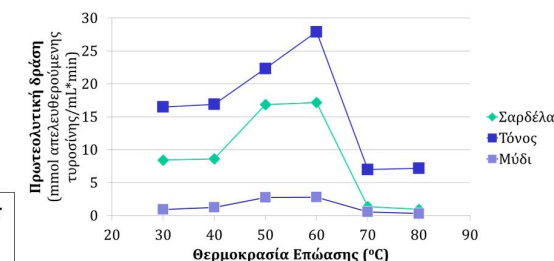
Πίνακας 1. Χημική σύσταση (g/100 g) τριών διαφορετικών υποπροϊόντων αλιευμάτων

Υποπροϊόντα	Υγρασία	Πρωτεΐνη	Λίπος	Τέφρα	pH
Σαρδέλας	75,70±0,34	15,26±0,25	4,79±0,06	4,10±0,00	6,70±0,07
Τόνου	74,14±0,47	18,36±0,21	5,45±0,21	1,60±0,04	6,31±0,02
Μυδιού	87,57±0,09	7,92±0,17	1,34±0,04	2,57±0,11	6,63±0,06

Η επιμέρους ανάλυση των πρωτεϊνών (προφίλ αμινοξέων) και των λιπών (προφίλ λιπαρών οξέων) των υπό μελέτη υποπροϊόντων έδειξε ότι η πρωτεΐνη όλων των υποπροϊόντων είναι υψηλής διατροφικής αξίας (μεγάλη περιεκτικότητα σε απαραίτητα αμινοξέα), όπως επίσης και το περιεχόμενο στα υποπροϊόντα λίπος (μεγάλη περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα). Στον Πίνακα 2 φαίνεται η περιεκτικότητα του κάθε υποπροϊόντος σε απαραίτητα αμινοξέα (AA) καθώς και σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA).

Πίνακας 2. Περιεκτικότητα σε απαραίτητα αμινοξέα (g/100 g πρωτεΐνης) και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (g/100 λίπους) τριών διαφορετικών υποπροϊόντων αλιευμάτων

	Σαρδέλας	Τόνου	Μυδιού
AA	45,22	45,53	44,93
PUFA	33,34	29,91	36,31



Σχήμα 1. Μεταβολές στην πρωτεολυτική δράση υποπροϊόντων διαφόρων αλιευμάτων σε σχέση με τη θερμοκρασία επάωσης (t=60 min, pH=6,5).

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 όλα τα υπό μελέτη υποπροϊόντα παρουσίασαν βέλτιστη πρωτεολυτική δράση στους 50-60°C, ενώ στους 70-80°C παρατηρήθηκε αδραναιολήση των ενζύμων. Τα παραπάνω αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η παρασκευή του πρωτεϊνικού υδρολύματος από τα παραπάνω υποπροϊόντα μπορεί να πραγματοποιηθεί στο θερμοκρασιακό εύρος των 50-60°C, ενώ ο τερματισμός της υδρόλυσης με ταυτόχρονη παστερίωση του προϊόντος στους 70-80°C.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Σύνδεσμος Ελληνικών Θαλασσοκαλλιεργειών. 2015. fgm.com.gr.
 AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
 Karayannakidis, P.D. 2007. Ph.D. Thesis, University of Lincoln, Lincoln, Lincolnshire, UK.
 Laemmli, U.K. 1970. 1970. *Nature*, 227, 680-685.
 Lian, P.Z., Lee, C.M. and Park, E. 2005. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 5587-5592.
 Pereira de Abreu, D.A., Maroto, J., Villalba Rodriguez, K. and Cruz, J.M. 2012. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 427-432.
 Tsalikidis, A. 2014. Personal Communication. Lakkoma, Chalkidiki, Greece.
 Zotos, A. 1991. M.Phil. Thesis, Loughborough University of Technology, Loughborough, U.K.
 Zotos A. and Taylor, K.D.A. 1996. *Food Chemistry*, 56, 61-68.